

Философская мысль

Правильная ссылка на статью:

Сафронов А.В. Феноменологическая нейропластичность как ядро биологического механизма сознания //

Философская мысль. 2025. № 7. DOI: 10.25136/2409-8728.2025.7.74891 EDN: ETZGLJ URL:

https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=74891

Феноменологическая нейропластичность как ядро биологического механизма сознания

Сафронов Алексей Владимирович

кандидат технических наук

соискатель; МГУ им. МВ. Ломоносова

119234, Россия, г. Москва, р-н Раменки, тер. Ленинские Горы, д. 1

✉ alexey.safronov_w@gmail.com



[Статья из рубрики "Новая научная парадигма"](#)

DOI:

10.25136/2409-8728.2025.7.74891

EDN:

ETZGLJ

Дата направления статьи в редакцию:

19-06-2025

Дата публикации:

10-07-2025

Аннотация: Предметом исследования является феноменологическая нейропластичность, рассматриваемая как ключевой биологический механизм, обеспечивающий возникновение и развитие сознания. Объектом исследования выступает процесс формирования субъективного феноменального опыта, реализуемый через динамическую перестройку нейронных сетей в мозге. Особое внимание уделяется эволюционной роли нейропластичности, прослеживаемой от ранних позвоночных, таких как рыбы, до сложных форм самосознания, характерных для человека. Автор подробно анализирует такие аспекты, как синаптическая пластичность, включающая долговременную потенциацию и депрессию, структурная пластичность, связанная с ростом нейронных связей, функциональная пластичность, обеспечивающая перераспределение функций между мозговыми областями, и нейронная синхронизация,

поддерживаемая гамма-ритмами. Эти процессы исследуются в контексте гипотезы обучения, где сознание интерпретируется как «чувство смысла», способствующее адаптивности организма. Задачей исследования является обоснование феноменологической нейропластичности как ядра сознания, которое интегрирует нейробиологические механизмы и эволюционные подходы, предлагая целостную модель формирования субъективного опыта и его биологической основы. Исследование основано на анализе нейробиологических данных, эволюционной модели градации раздражимости и теоретическом синтезе концепций сознания. Использованы методы сравнительного анализа и интерпретации экспериментальных исследований нейропластичности. Основными выводами исследования является установление феноменологической нейропластичности как ключевого биологического ядра сознания, обеспечивающего формирование и развитие феноменального опыта. Эта пластичность эволюционировала от простейших форм у ранних позвоночных до сложного самосознания человека, подчеркивая её роль в эволюции сознания. Новизна работы заключается в интеграции нейропластичности с гипотезой обучения, которая рассматривает сознание как адаптивный механизм, создающий «чувство смысла» для повышения выживаемости организма. Значимым вкладом автора является разработка целостной модели, связывающей биологические процессы, такие как синаптическая и структурная пластичность, с субъективностью. Эта модель открывает новые перспективы для нейронауки, предлагая пути изучения нейронных коррелятов сознания, и для философии сознания, переосмысливая природу квалиа и субъективного опыта.

Ключевые слова:

феноменологическая нейропластичность, сознание, гипотеза обучения, феноменальный опыт, нейронные корреляты сознания, эволюция сознания, синаптическая пластичность, структурная пластичность, нейронная синхронизация, адаптивность

Введение

Сознание, включающее феноменальный опыт (восприятие, эмоции, “чувство самости”) и когнитивные процессы (рефлексия, планирование), остаётся одной из центральных загадок нейронауки [1]. Традиционные подходы, такие как теория глобального рабочего пространства [2] или нейрофеноменология [3], акцентируют интеграцию нейронной активности, но редко выделяют конкретный биологический механизм, связывающий субъективность с эволюцией. Недавние исследования подчеркивают роль нейропластичности в формировании осознанных состояний [4], что вдохновило разработку концепции феноменологической нейропластичности. В данной статье утверждается, что эта специализированная форма пластичности является ядром, обеспечивающим возникновение и развитие сознания. Опираясь на гипотезу обучения [5], где сознание интерпретируется как “чувство смысла”, усиливающее адаптивность, мы покажем, как эта пластичность эволюционировала от зачатков у ранних позвоночных до сложных форм самосознания у человека.

Феноменологическая нейропластичность: определение и механизмы

Феноменологическая нейропластичность определяется как процесс динамической перестройки нейронных сетей, направленный на формирование, модуляцию и интеграцию субъективного феноменального опыта. Она сочетает элементы

синаптической, структурной и функциональной пластичности, но фокусируется на создании устойчивых паттернов, обеспечивающих осознанные переживания. Ее ключевые механизмы включают:

- 1 . Синаптическая основа: Усиление синаптических связей через долговременную потенцию (LTP) и долговременную депрессию (LTD) в ассоциативных областях, таких как префронтальная кора и таламус [\[6\]](#). Исследования показывают, что LTP играет ключевую роль в закреплении феноменального опыта [\[7\]](#).
- 2 . Структурная адаптация: Рост дендритов, аксонов и синапсов, формирующий физическую основу для сохранения феноменального опыта, например, памяти о восприятии или эмоциях [\[8\]](#).
- 3 . Функциональная интеграция: Перераспределение функций между мозговыми областями, позволяющее адаптировать субъективный опыт (например, активация зрительной коры для тактильных сигналов у слепых) [\[9\]](#).
- 4 . Химическая модуляция: Изменения в уровнях нейротрансмиттеров (допамин, серотонин), усиливающие эмоциональные и сенсорные компоненты опыта [\[10\]](#).
- 5 . Нейронная синхронизация: Гамма-ритмы (30–100 Гц) в кортикоталамических сетях, обеспечивающие глобальную координацию осознанного восприятия [\[11\]](#).

Эта форма пластичности отличается от других своей ориентацией на субъективность, где нейронные изменения не только адаптируют поведение, но и создают качественный опыт, осознаваемый организмом.

Эволюционное развитие феноменологической нейропластичности

В соответствии с гипотезой феноменологическая нейропластичность эволюционировала параллельно с градацией раздражимости, становясь ядром сознания на поздних стадиях [\[5\]](#).

1. Ассоциативная раздражимость (ранние позвоночные, ~500 млн лет назад)

У рыб (*Carassius auratus*, *Danio rerio*) феноменологическая нейропластичность проявляется в зачаточной форме, поддерживая условные рефлексы через синаптическую пластичность и тета-ритмы (4–8 Гц) в телэнцефалоне. Эти процессы способствуют формированию прото-феноменальных состояний, таких как поведенческие реакции на значимые стимулы, например, избегание угрозы [\[12\]](#). Эти состояния не эквивалентны человеческому сознанию, но представляют ранние эволюционные предпосылки субъективности, зависящие от активации NMDA-рецепторов и нейронной синхронизации [\[13\]](#).

2. Интегративная раздражимость (рептилии и птицы)

У *Uta stansburiana* и *Garrulus glandarius* феноменологическая пластичность усиливается через структурную адаптацию и функциональную интеграцию. Эпизодическая память сойки, зависящая от роста синапсов в гиперпаллиуме и бета-ритмов (12–30 Гц), включает субъективное "чувство контекста" [\[14\]](#). Нейробиологические данные указывают на участие дендритной спайнинг в этой адаптации [\[15\]](#).

3. Высшая раздражимость и сознание (млекопитающие)

У *Pan troglodytes*, *Macaca mulatta* и *Homo sapiens* феноменологическая пластичность достигает пика. Самосознание шимпанзе (зеркальный тест) и метакогниция макак зависят от кортикальной реорганизации и гамма-ритмов, создавая "чувство самости" [16, 17]. У человека эта пластичность поддерживает автобиографическую память и рефлексию, где феноменальный опыт (например, восприятие цвета) становится осознанным и многослойным [18]. Исследования подтверждают роль нейрогенеза в гиппокампе для сохранения этих состояний [19].

Таким образом, феноменологическая нейропластичность эволюционно развивалась как ядро, обеспечивающее переход от рефлекторных реакций к субъективному сознанию.

Феноменологическая нейропластичность как ядро сознания

Согласно гипотезе обучения, сознание действует как "контроллер", усиливающий нейронные процессы и адаптивность [5]. Феноменологическая нейропластичность является биологическим механизмом, реализующим эту роль, формируя феноменальный опыт как основу осознанности. Она:

- Создает субъективность: через синаптическую и структурную пластичность нейронные сети кодируют качественные переживания (например, боль или радость) [20].
- Интегрирует опыт: функциональная пластичность и гамма-ритмы объединяют сенсорные, эмоциональные и когнитивные данные в целостное сознание [21].
- Усиливает адаптацию: химическая модуляция и нейрогенез позволяют организму сохранять и переосмысливать опыт, что подтверждает эволюционное преимущество [22].

Эта пластичность отличается от других форм тем, что она не только адаптирует поведение, но и создает "чувство смысла", которое, согласно гипотезе, является сутью сознания. Биологически феноменологическая нейропластичность действует как механизм, который формирует квалиа через интеграцию нейронных процессов, усиливая адаптивность организма. Однако концепция символических связей, предложенная в рамках феноменологической нейропластичности, дополнительно проясняет, как сознание создает субъективный опыт. Например, когда ребенок видит яблоко и ассоциирует его со вкусом, сознание формирует символическую связь между нейронами зрительной коры и гиппокампа, которые изначально не связаны напрямую. Эта связь, поддерживаемая нейронной синхронизацией и пластическими изменениями, превращается в физическую нейронную сеть, создавая квалиа «вкуса яблока». Этот процесс подчеркивает активную роль сознания как «архитектора» нейронных путей, что отличает феноменологическую нейропластичность от автоматических форм пластичности, таких как восстановление после травмы [23].

В соответствии с гипотезой феноменологическая нейропластичность является материальной стороной субъективного опыта, когда сознание меняет поле вероятностей нейронных процессов и воплощает собой несуществующие нейронные связи, которые затем формируются. Сознание «связывает» не связанные нейроны, что находит свое отражение в форме ментальной проекции.

Связь между феноменологической нейропластичностью и субъективным опытом подтверждается как нейробиологическими данными, так и эволюционными примерами. В экспериментах с кошками Singer [21] продемонстрировал, что синхронизация гамма-

ритмов в зрительной коре интегрирует форму и движение объекта, формируя единое восприятие, которое можно интерпретировать как прото-квалиа. У человека эта синхронизация поддерживает более сложные квалиа, такие как восприятие музыкальной гармонии, где пластические изменения в слуховой коре и таламусе создают субъективное переживание [24]. Дополнительное подтверждение приходит из исследований сенсорной перестройки. Например, у слепых людей тактильные сигналы могут активировать зрительную кору, формируя визуальные квалиа через функциональную пластичность [25]. Этот процесс показывает, что нейропластичность не только адаптирует поведение, но и создает субъективный опыт, который зависит от активного участия сознания.

Критический анализ концепции феноменологической нейропластичности

Концепция феноменологической нейропластичности, рассматривающая сознание как активный механизм, формирующий нейронные связи через «чувство смысла» [5], сталкивается с рядом потенциальных возражений, которые требуют обсуждения для дальнейшего развития этой идеи.

Проблема эмпирической верификации субъективного опыта

Одним из ключевых вызовов является сложность прямого измерения квалиа — субъективных качеств опыта, таких как восприятие цвета или эмоции, — которые, согласно концепции, возникают из нейропластических процессов. Хотя исследования, такие как Singer [21], показывают, что гамма-ритмы (30–100 Гц) обеспечивают синхронизацию нейронных сетей, создавая целостное восприятие, эти данные косвенно указывают на связь с субъективностью. Например, усиление LTP в гиппокампе коррелирует с формированием памяти [7], но не доказывает, что оно порождает субъективное «чувство смысла». Для преодоления этой проблемы предлагается использование мультимодальных методов, таких как сочетание нейровизуализации (МЭГ, фМРТ) с субъективными отчетами у людей и поведенческими тестами у животных, например, приматов, для выявления корреляций между пластичностью и метакогнитивными процессами [26].

Риск редукционизма

Критики могут возразить, что феноменологическая нейропластичность чрезмерно сводит сознание к биологическим процессам, игнорируя социальные или культурные факторы, подчеркиваемые, например, в эволюционной психологии [27]. В ответ можно указать, что концепция не отрицает влияния внешних факторов, а рассматривает нейропластичность как биологическую основу, которая делает возможным интеграцию социокультурного опыта. Например, формирование автобиографической памяти у человека [18] зависит от пластических изменений в гиппокампе, которые модулируются социальным контекстом, что согласуется с идеей сознания как «архитектора» нейронных связей, создающего символические связи между сенсорными и когнитивными данными.

Методологические ограничения

Современные технологии, такие как кальциевый имиджинг [28] или МЭГ [26], имеют ограничения в разрешении и интерпретации, что затрудняет изучение сложных феноменов, таких как квалиа. Например, нейронная синхронизация, поддерживаемая гамма-ритмами, может быть измерена, но её связь с субъективным опытом остаётся

гипотетической. Для решения этой проблемы предлагается разработка новых подходов, таких как нейроморфные модели, имитирующие пластичность и синхронизацию, которые могут быть протестированы в контролируемых условиях [\[29\]](#). Эти модели позволят проверить, как сознание влияет на формирование нейронных связей, создавая «приоритетные пути», как описано в концепции. Эти возражения подчеркивают необходимость дальнейших исследований для валидации концепции. Однако феноменологическая нейропластичность предлагает уникальную перспективу, интегрирующую нейробиологические и философские подходы, и может стать основой для новых экспериментальных парадигм, направленных на изучение сознания как активного механизма нейронной адаптации.

Экспериментальные перспективы

Для проверки концепции феноменологической нейропластичности как ядра сознания предлагаются следующие исследования, направленные на изучение её роли в формировании субъективного опыта через нейронную синхронизацию и символические связи:

1. Кальциевый имиджинг у рыб для изучения прото-феноменальных состояний. Исследование синаптической пластичности в телэнцефалоне *Danio rerio* при формировании условных рефлексов. Гипотеза: активация NMDA-рецепторов и усиление LTP в телэнцефалоне коррелируют с формированием прото-феноменальных состояний, таких как предвосхищение стимулов, отражающее зачаточную субъективность. Метод: рыбы обучаются ассоциативной задаче (например, световой сигнал, предшествующий корму), с использованием кальциевого имиджинга для анализа нейронной активности и фармакологической блокады NMDA-рецепторов для оценки влияния на поведение. Ожидаемые результаты: снижение LTP при блокировке NMDA-рецепторов уменьшит поведенческие реакции, указывая на роль пластичности в формировании прото-квалиа [\[30\]](#).

2. Нейровизуализация у приматов для анализа нейронной синхронизации. Использование магнитоэнцефалографии (МЭГ) у *Macaca mulatta* для изучения гамма-ритмов (30–100 Гц) в префронтальной коре и таламусе во время метакогнитивных задач, таких как оценка уверенности в выборе. Гипотеза: усиление гамма-синхронизации между кортикальными и таламическими областями коррелирует с формированием символических связей, обеспечивающих метакогнитивное осознание. Метод: регистрация МЭГ во время выполнения задачи с последующим анализом синхронизации и корреляцией с поведенческими данными. Ожидаемые результаты: высокая синхронизация гамма-ритмов будет связана с успешным выполнением метакогнитивных задач, подтверждая роль феноменологической пластичности в создании квалиа [\[31\]](#).

3. Генетический анализ нейрогенеза и его влияния на квалиа.

Исследование экспрессии генов, связанных с нейрогенезом (например, BDNF, CREB), в гиппокампе человека с использованием РНК-секвенирования. Гипотеза: повышенная экспрессия генов нейрогенеза коррелирует с усилением автобиографической памяти, формирующей сложные квалиа, такие как эмоциональные воспоминания. Метод: анализ пост-мортем тканей или биопсий в сочетании с когнитивными тестами у живых участников, оценивающими субъективные аспекты памяти. Ожидаемые результаты: корреляция между экспрессией генов и когнитивными показателями подтвердит роль нейрогенеза в создании субъективного опыта [\[32\]](#). Эти исследования позволяют эмпирически проверить гипотезу о феноменологической нейропластичности, уточняя её

механизмы на разных уровнях эволюции и обеспечивая основу для моделирования субъективного опыта в нейроморфных системах.

Сравнение с альтернативными подходами

Феноменологическая нейропластичность предлагает уникальную перспективу на происхождение и природу сознания, но ее необходимо сопоставить с существующими теоретическими рамками для оценки ее сильных и слабых сторон. Рассмотрим ключевые альтернативные подходы и их соотношение с предложенной концепцией.

Теория глобального рабочего пространства (Global Workspace Theory, GWT)^[2]: Разработанная Бернардом Баарсом, эта теория предполагает, что сознание возникает как результат интеграции информации в глобальной нейронной сети, напоминающей "театр сознания", где различные модули обмениваются данными ^[2]. GWT акцентирует роль префронтальной коры и таламуса в координации осознанных процессов, что перекликается с феноменологической пластичностью, зависящей от кортикоталамических сетей и гамма-ритмов. Однако GWT не выделяет специфический механизм, подобный феноменологической пластичности, как ядро субъективного опыта, фокусируясь скорее на когнитивной интеграции, чем на эволюционных корнях. Предложенная модель дополняет GWT, предлагая, что феноменологическая пластичность может быть биологической основой для этой интеграции, обеспечивая формирование квалиа через синаптические и структурные изменения.

Нейрофеноменология (Neurophenomenology)^[3]: Франсиско Варела и его последователи сочетают субъективный опыт с нейробиологическими данными, рассматривая сознание как эмерджентное свойство динамических нейронных взаимодействий ^[3]. Этот подход близок к идее феноменологической пластичности, особенно в акценте на интеграции сенсорных и моторных данных, что перекликается с функциональной и синхронизационной компонентами нашей концепции. Однако нейрофеноменология менее детализирована в эволюционном контексте и не предлагает конкретного механизма, такого как перестройка нейронных сетей под влиянием обучения. Феноменологическая пластичность расширяет этот подход, предлагая эволюционно обоснованную модель, где субъективность возникает из пластических изменений, начиная с ранних позвоночных.

Квантовые модели (Orchestrated Objective Reduction, Orch-OR)^[33]: Теория Роджера Пенроуза и Стюарта Хамероффа утверждает, что сознание связано с квантовыми процессами в микротрубочках нейронов, обеспечивая когерентность в биологических системах ^[33]. Хотя эта гипотеза предлагает нематериальный аспект сознания, она остаётся спекулятивной и не подкреплена достаточными эмпирическими данными. Феноменологическая пластичность, напротив, опирается на классические нейробиологические процессы, такие как LTP и кортикальная реорганизация, избегая квантовых предположений. Однако обе теории сходятся в признании сложной природы субъективного опыта, и феноменологическая пластичность могла бы служить мостом между классическими и квантовыми подходами, если будущие исследования подтвердят квантовые эффекты в пластичности.

Теория интегрированной информации (Integrated Information Theory, IIT)^[34]: Теория Джулио Тонони фокусируется на степени интеграции информации как мере сознания, предполагая, что высокая синхронизация нейронной активности коррелирует с осознанным состоянием ^[34]. Это перекликается с ролью гамма-ритмов в феноменологической пластичности, однако IIT не учитывает эволюционное развитие или

биологические механизмы, такие как нейрогенез или структурные изменения. Феноменологическая пластичность предлагает конкретный эволюционный путь, где интеграция информации обеспечивается пластическими процессами, начиная с простейших форм раздражимости.

Эволюционная психология (Evolutionary Psychology): Подходы А.Н. Леонтьева и К.Э. Фабри рассматривают сознание как высшую форму отражения, развивающуюся через социальную деятельность [27]. Хотя они признают раздражимость как исходную стадию, их модель игнорирует нейропластичность как механизм субъективности. Феноменологическая пластичность дополняет эту теорию, предоставляя нейробиологическую основу для перехода от элементарной чувствительности к самосознанию.

Таким образом, феноменологическая нейропластичность выделяется своей эволюционной и нейробиологической детальностью, предлагая конкретный механизм для формирования феноменального опыта, чего недостает в альтернативных подходах. Её интеграция с GWT, нейрофеноменологией и ИИТ может стать плодотворным направлением для будущих исследований.

Импlications

Феноменологическая нейропластичность как ядро сознания имеет далеко идущие последствия для различных областей науки и технологий.

Переосмысление нейронных коррелятов сознания (NCC). Традиционно NCC ищутся как статические структуры или активности, но феноменологическая пластичность предлагает динамический подход, где сознание зависит от эволюционно развивающихся пластических изменений [35]. Это требует переформулировки исследований NCC, акцентируя внимание на временных и адаптивных аспектах, таких как синаптическая пластичность у рыб или кортикальная реорганизация у приматов. Например, эксперименты с блокированием LTP могли бы показать, как отсутствие пластичности влияет на субъективный опыт.

Философия сознания. Концепция подчеркивает, что квалиа — субъективные качества опыта (например, восприятие красного цвета) — возникают из пластических процессов, а не из фиксированных свойств мозга [35]. Это бросает вызов дуалистическим взглядам и поддерживает материалистическую перспективу, где сознание эмерджентно возникает из нейронной динамики. Философы могут использовать эту идею для переосмысления “трудной проблемы” сознания, предложенной Чалмерсом [1], рассматривая пластичность как мост между физическими процессами и субъективностью.

Клинические приложения. Понимание феноменологической пластичности открывает новые пути в нейрореабилитации. Например, после инсульта или травмы мозга функциональная пластичность может быть стимулирована для восстановления осознанных состояний [36]. Терапии, направленные на усиление нейрогенеза или химической модуляции (например, через фармакологические вмешательства), могли бы улучшить когнитивные и эмоциональные функции у пациентов с неврологическими расстройствами, такими как депрессия или посттравматическое стрессовое расстройство.

Искусственный интеллект (ИИ). Моделирование феноменологической пластичности может вдохновить разработку ИИ с элементами субъективного опыта [37]. Современные нейронные сети, основанные на статических архитектурах, могут быть дополнены

адаптивными механизмами, имитирующими синаптическую и структурную пластичность. Это могло бы привести к созданию систем, способных не только обрабатывать данные, но и моделировать простейшие формы осознания, что имеет значение для робототехники и виртуальной реальности.

Эволюционная биология. Концепция предлагает новый взгляд на эволюцию сознания, связывая его с пластическими адаптациями нервной системы. Это может стимулировать исследования у низших позвоночных (например, рыб) для понимания, как феноменологическая пластичность способствовала выживанию в сложных экологических нишах, что расширит наше понимание филогенетического развития.

Эти импликации подчеркивают междисциплинарный потенциал феноменологической нейропластичности, соединяя нейронауку, философию, медицину и технологии.

Заключение

Феноменологическая нейропластичность представляет собой ядро биологического механизма сознания, обеспечивая формирование и интеграцию феноменального опыта через эволюционный путь от ранних позвоночных до человека [5]. Эта специализированная форма пластичности, сочетающая синаптические, структурные, функциональные и химические изменения, а также нейронную синхронизацию, реализует гипотезу обучения, создавая "чувство смысла" как основу адаптивности [5]. Эволюционное развитие этой пластичности, начиная с зачатков у рыб и достигая пика в самосознании и рефлексии у человека, подтверждает её центральную роль в становлении сознания.

Сравнение с альтернативными подходами, такими как теория глобального рабочего пространства, нейрофеноменология и квантовые модели, выявляет уникальность феноменологической пластичности в ее способности связывать эволюционные и нейробиологические аспекты субъектности [2, 3, 33]. Ее импликации простираются от переосмысления нейронных коррелятов сознания до разработки адаптивных технологий ИИ и улучшения клинических практик [35, 36, 37]. Дальнейшие исследования, включая анализ пластичности у модельных организмов и нейровизуализацию у приматов, могут углубить наше понимание механизма, лежащего в основе феноменального опыта.

Таким образом, феноменологическая нейропластичность не только может объяснить, как сознание возникло и развилось, но и открывает новые горизонты для науки о сознании. Будущие работы должны сосредоточиться на эмпирической валидации этой концепции, особенно на промежуточных стадиях эволюции, таких как интегративная раздражимость рептилий и птиц, чтобы подтвердить ее универсальность. Эта модель обещает стать мостом между биологией, психологией и философией, предлагая интегрированное видение одного из величайших феноменов природы.

Библиография

1. Чалмерс Д. Сознаний ум. Москва: Либроком, 2015. 512 с.
2. Baars B.J. The conscious access hypothesis // Trends in Cognitive Sciences. 2002. Vol. 6. No. 1. С. 47-52.
3. Varela F. Neurophenomenology // Journal of Consciousness Studies. 1996. Vol. 3. С. 330-349.
4. Dehaene S., Changeux J.P. Experimental and theoretical approaches to conscious processing // Neuron. 2011. Vol. 70. С. 200-227.

5. Сафронов А.В. Об одной биологической функции сознания // Социология. 2025. No. 3. С. 246-251.
6. Hebb D.O. The Organization of Behavior. New York: Wiley, 1949. 335 p.
7. Malenka R.C., Bear M.F. LTP and LTD: An embarrassment of riches // Neuron. 2004. Vol. 44. C. 5-21.
8. Holtmaat A., Svoboda K. Experience-dependent structural synaptic plasticity in the mammalian brain // Nature Reviews Neuroscience. 2009. Vol. 10. C. 647-658. DOI: 10.1038/nrn2699. EDN: MYIEXX.
9. Merzenich M.M. et al. Somatosensory cortical map changes following digit amputation in adult monkeys // Journal of Comparative Neurology. 1984. Vol. 224. C. 591-605.
10. Cools R. et al. Dopaminergic modulation of cognitive function-implications for L-DOPA treatment in Parkinson's disease // Neuroscience & Biobehavioral Reviews. 2011. Vol. 35. C. 684-693.
11. Fries P. A mechanism for cognitive dynamics: Neuronal communication through neuronal coherence // Trends in Cognitive Sciences. 2005. Vol. 9. C. 474-480. DOI: 10.1016/j.tics.2005.08.011. EDN: LUIJNX.
12. Rey S. et al. Fish can show emotional fever // Proceedings of the Royal Society B. 2015. Vol. 282. 20152266.
13. Bliss T.V.P., Collingridge G.L. A synaptic model of memory: Long-term potentiation in the hippocampus // Nature. 1993. Vol. 361. C. 31-39. DOI: 10.1038/361031a0. EDN: XZDUDK.
14. Clayton N.S. et al. Scrub jays form integrated memories // Journal of Experimental Psychology. 2001. Vol. 27. C. 17-29.
15. Kasai H. et al. Structural plasticity of dendritic spines // Current Opinion in Neurobiology. 2010. Vol. 20. C. 146-154.
16. Gallup G.G. Jr. Self-awareness and the emergence of mind in primates // American Journal of Primatology. 1982. Vol. 2. C. 237-248.
17. Hampton R.R. Rhesus monkeys know when they remember // Proceedings of the National Academy of Sciences. 2001. Vol. 98. C. 5359-5362.
18. Squire L.R., Zola-Morgan J.T. The cognitive neuroscience of human memory since H.M. // Annual Review of Neuroscience. 2011. Vol. 34. C. 259-288.
19. Eriksson P.S. et al. Neurogenesis in the adult human hippocampus // Nature Medicine. 1998. Vol. 4. C. 1313-1317.
20. LeDoux J.E. Emotion circuits in the brain // Annual Review of Neuroscience. 2000. Vol. 23. C. 155-184.
21. Singer W. Neuronal synchrony: A versatile code for the definition of relations? // Neuron. 1999. Vol. 24. C. 49-65. DOI: 10.1016/S0896-6273(00)80821-1. EDN: EJZDMS.
22. Kempermann G. et al. More hippocampal neurons in adult mice living in an enriched environment // Nature. 2010. Vol. 386. C. 493-495.
23. Cramer S.C. Neuroplasticity and Stroke Recovery // Nature Reviews Neurology. 2018. Vol. 14. No. 3. C. 138-149.
24. Koelsch S. Brain correlates of music-evoked emotions // Nature Reviews Neuroscience. 2014. Vol. 15. No. 3. C. 170-180.
25. Pascual-Leone A. et al. The plastic human brain cortex // Annual Review of Neuroscience. 2014. Vol. 28. C. 377-401.
26. Miller E.K. et al. Neural mechanisms of visual working memory in prefrontal cortex of the macaque // Journal of Neuroscience. 2002. Vol. 22. C. 5141-5154.
27. Леонтьев А.Н. Проблемы развития ума. Москва: Прогресс, 1981. 456 с.
28. Ahrens M.B. et al. Whole-brain functional imaging at cellular resolution using light-sheet microscopy // Nature Methods. 2013. Vol. 10. C. 413-420.

29. Schuman C.D. et al. Opportunities for neuromorphic computing algorithms and applications // Nature Computational Science. 2022. Vol. 2. No. 1. C. 10-19.
30. Rey S. et al. Neural Correlates of Learned Avoidance in Zebrafish // Nature Neuroscience. 2015. Vol. 18. No. 8. C. 1123-1130.
31. Womelsdorf T., Fries P. The role of neuronal synchronization in selective attention // Current Opinion in Neurobiology. 2007. Vol. 17. No. 2. C. 154-160.
32. Ming G.L., Song H. Adult neurogenesis in the mammalian brain: Significant answers and significant questions // Neuron. 2011. Vol. 70. C. 687-702.
33. Hameroff S., Penrose R. Consciousness in the universe: A review of the 'Orch OR' theory // Physics of Life Reviews. 2014. Vol. 11. C. 39-78. DOI: 10.1016/j.plrev.2013.08.002. EDN: SRIHQN.
34. Tononi G. Integrated Information Theory of Consciousness: An Updated Account // Archives Italiennes de Biologie. 2015. Vol. 153. C. 74-90.
35. Seth A.K. et al. Measuring consciousness: Relating behavioural and neurophysiological approaches // Trends in Cognitive Sciences. 2011. Vol. 15. C. 56-64.
36. Taub E. et al. Constraint-Induced Movement Therapy: A New Approach to Treatment in Physical Rehabilitation // Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 1999. Vol. 80. C. 193-201.
37. Hassabis D. et al. Neuroscience-inspired artificial intelligence // Neuron. 2017. Vol. 95. C. 245-258.

Результаты процедуры рецензирования статьи

В связи с политикой двойного слепого рецензирования личность рецензента не раскрывается.

Со списком рецензентов издательства можно ознакомиться [здесь](#).

Предмет исследования

Предметом исследования является феноменологическая нейропластичность как специализированная форма пластичности нервной системы, которая, согласно гипотезе автора, представляет собой ядро биологического механизма сознания. Автор рассматривает данный феномен в контексте эволюционного развития от простейших форм раздражимости у ранних позвоночных до сложных форм самосознания у человека. Исследование направлено на интеграцию нейробиологических данных с философскими концепциями сознания через призму эволюционной перспективы.

Методология исследования

Автор использует междисциплинарный подход, сочетающий:

- Теоретический анализ существующих концепций сознания (теория глобального рабочего пространства, нейрофеноменология, квантовые модели)
 - Сравнительно-эволюционный метод для прослеживания развития нейропластичности от рыб до приматов
 - Синтез данных нейробиологических исследований различных видов
 - Концептуальное моделирование механизмов феноменологической пластичности
- Методология является преимущественно теоретической и опирается на анализ и синтез существующих эмпирических данных, что соответствует характеру философско-теоретического исследования.

Актуальность

Работа обладает высокой актуальностью по нескольким причинам:

1. Теоретическая значимость: Проблема природы сознания остается одной из центральных в современной нейронауке и философии сознания.
2. Междисциплинарная интеграция: Попытка связать нейробиологические механизмы с

эволюционными и философскими аспектами сознания отвечает современным тенденциям в науке о сознании.

3. Практические приложения: Предложенная концепция имеет потенциальные импликации для нейрореабилитации, разработки ИИ и клинической практики.

4. Методологическая новизна: Фокус на динамических пластических процессах, а не на статических структурах, представляет перспективное направление исследований.

Научная новизна

Основные элементы научной новизны:

1. Концептуальная новизна: Введение понятия "феноменологической нейропластичности" как специализированной формы пластичности, ориентированной на формирование субъективного опыта.

2. Эволюционная перспектива: Систематическое прослеживание развития данного механизма от ранних позвоночных до человека с выделением конкретных стадий.

3. Интегративный подход: Объединение различных типов пластичности (синаптической, структурной, функциональной, химической) в единую концептуальную схему.

4. Механистическое объяснение: Попытка предложить конкретный биологический механизм для объяснения возникновения субъективности.

Стиль, структура, содержание

Стиль: Научно-академический, соответствующий стандартам философских журналов. Изложение логически последовательное, терминология используется корректно.

Структура: Статья имеет четкую структуру с логическим развитием аргументации:

- Введение обосновывает проблему и цели исследования
- Основная часть последовательно раскрывает концепцию феноменологической нейропластичности
- Эволюционный раздел демонстрирует развитие механизма
- Сравнительный анализ позиционирует концепцию относительно альтернативных подходов
- Импликации раскрывают практическую значимость

Содержание: Богатое по содержанию исследование, демонстрирующее глубокое знание предмета. Автор успешно интегрирует данные из различных областей нейронауки и приводит конкретные примеры экспериментальных исследований.

Замечания по содержанию:

- Некоторые утверждения требуют более осторожной формулировки (например, наличие "чувства ожидания" у рыб)
- Связь между пластичностью и субъективным опытом иногда постулируется, а не доказывается
- Экспериментальные перспективы сформулированы довольно общо

Библиография

Библиографический список включает 31 источник, что представляется достаточным для теоретической работы такого типа. Список сбалансирован по нескольким критериям:

Сильные стороны:

- Включает как классические работы (Хебб, 1949), так и современные исследования
- Представлены различные дисциплины: нейробиология, философия сознания, когнитивная наука
- Присутствуют авторитетные источники (работы в Nature, Neuron, PNAS)

Недостатки:

- Отсутствуют некоторые ключевые работы по теории сознания (например, работы

Дэвида Чалмерса помимо русского перевода)

- Ограниченное представление альтернативных точек зрения на нейропластичность
- Недостаточно работ по сравнительной нейробиологии сознания

Апелляция к оппонентам

Автор демонстрирует знание альтернативных подходов и проводит их сравнительный анализ:

1. Теория глобального рабочего пространства: Корректно представлена и сопоставлена с предложенной концепцией
2. Нейрофеноменология: Показаны точки соприкосновения и различия
3. Квантовые модели: Критически оценены, хотя довольно кратко
4. Теория интегрированной информации: Адекватно представлена

Недостатки в полемике:

- Критика альтернативных подходов иногда поверхностна
- Недостаточно внимания уделено потенциальным возражениям против собственной концепции
- Отсутствует обсуждение методологических проблем верификации предложенной теории

Выводы, интерес читательской аудитории

Выводы: Заключение адекватно суммирует основные результаты исследования и намечает перспективы дальнейшей работы. Автор корректно формулирует ограничения своего подхода и необходимость эмпирической валидации.

Интерес для читательской аудитории:

1. Философы: Работа представляет интерес как попытка материалистического решения "трудной проблемы" сознания
2. Нейробиологи: Концепция может стимулировать новые экспериментальные исследования пластичности
3. Когнитивисты: Эволюционная перспектива на развитие сознания расширяет теоретические рамки
4. Специалисты по ИИ: Импликации для разработки адаптивных систем могут быть практически значимыми

Общая оценка и рекомендации

Сильные стороны:

- Оригинальная и хорошо аргументированная концепция
- Междисциплинарный подход и широкая эрудиция автора
- Четкая структура и логичное изложение
- Практическая значимость предложенных идей

Слабые стороны:

- Недостаточная эмпирическая обоснованность ключевых утверждений
- Поверхностная критика альтернативных подходов
- Отсутствие детального обсуждения методологических проблем

Рекомендации для доработки:

1. Усилить критический анализ собственной концепции
2. Более подробно обосновать связь между пластичностью и субъективным опытом
3. Конкретизировать экспериментальные предложения
4. Расширить библиографию, включив больше работ по сравнительной нейробиологии

Заключение: Статья представляет значительный теоретический интерес и заслуживает публикации после незначительной доработки. Предложенная концепция феноменологической нейропластичности может стать плодотворной исследовательской программой в области изучения сознания

Результаты процедуры повторного рецензирования статьи

В связи с политикой двойного слепого рецензирования личность рецензента не

раскрывается.

Со списком рецензентов издательства можно ознакомиться [здесь](#).

Статья посвящена безусловно важнейшей философской проблеме, а именно проблеме возникновения и развития сознания. Современная нейрофеноменология, утверждает автор статьи, акцентирует интеграцию нейронной активности, но редко выделяет конкретный биологический механизм, связывающий субъективность с эволюцией. Однако философия сознания необходимым образом должна быть связана с эволюционной теорией. И автор пытается решить эту задачу, прибегая к исследованиям роли нейропластичности в формировании осознанных состояний.

Текст статьи достаточно четко структурирован: сначала автор дает определение нейропластичности и определяет ее механизмы. Это позволяет перейти к вопросам эволюции нейропластичности. Здесь выделяются несколько этапов – ассоциативная раздражимость ранних позвоночных, интегративная раздражимость рептилий и птиц, высшая раздражимость млекопитающих – обеспечивающих переход от рефлекторных реакций к субъективному сознанию. После этого автор переходит непосредственно к анализу феноменологической нейропластичности как ядру сознания.

Разумеется, статья не ограничивается описанием уже более или менее сложившихся в науке представлений о феноменологической нейропластичности, но и предлагает некий критический анализ концепции. Здесь поднимаются проблемы эмпирической верификации субъективного опыта, оценивается риск редукционизма сознания к биологическим процессам, игнорирующим социальные или культурные факторы, и обозначаются некоторые методологические ограничения.

В конце статьи автор оценивает экспериментальные перспективы гипотезы, проводит ее сравнение с альтернативными подходами, а также рассматривает возможные импликации гипотезы, которые «простираются от переосмысления нейронных коррелятов сознания до разработки адаптивных технологий ИИ и улучшения клинических практик».

Конечно, нет сомнения, что многие философы сочтут, что, несмотря на оговорки автора, статья все-таки имеет тенденцию к крайнему редукционизму. Но этот редукционизм оправдан и необходим. Избежать его, на мой взгляд, можно было бы дополнив гипотезу феноменологической нейропластичности некоторыми выводами современной нейролингвистики, а в эволюционном плане – выводами генеративной лингвистики Н. Хомского и его последователей, так как здесь на уровне синтаксиса предполагается определить главную особенность человека: креативность и свободу мышления. Вероятно, именно язык (который, по мнению Хомского, не имеет никакого отношения к сигнальной системе животных, а является эволюционно возникшей «вычислительной системой») и может рассматриваться как «мост» между эволюционной неврологией и культурологией. Но такой подход не может быть реализован в рамках одной статьи.

Кроме того, сама предложенная гипотеза феноменологической нейропластичности могла бы стать подспорьем для генеративной лингвистики. В истории формирования языка нам пока более или менее понятны только соединяющие процедуры или синтаксис, но полностью непонятно происхождение элементов соединения и методы, благодаря которым построенные с помощью соединения выражения интерпретируются системой мышления. Возможно, именно в области феноменологической нейропластичности следовало бы искать ответы на эти вопросы. Но на сегодняшний день какой-то связи между генеративной лингвистикой и нейрофеноменологией не наблюдается.

В целом статья интересная, актуальная и полезная для философов, хотя носит преимущественно естественнонаучный характер. Автора можно упрекнуть, что он прибегает к малознакомым «гуманитариям» терминам, но их разъяснение не позволило бы ему уложиться в обозначенные редакцией рамки статьи.

Полагаю, что статья может быть опубликована без каких-либо изменений.