

УДК 612.82

ЭВОЛЮЦИОННЫЙ ПУТЬ СОЗНАНИЯ И РАЗУМА: КОГНИТОМ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ФИЛОСОФИИ

© 2023 г. И. А. Канаев¹, *, Э. Д. Дряева², **

¹Философский факультет университета Сунь Ятсена, Гуанчжоу, КНР

²Философский факультет Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

*e-mail: kanaev@qq.com

**e-mail: dryaeva.ella@gmail.com

Поступила в редакцию 26.03.2022 г.

После доработки 26.04.2022 г.

Принята к публикации 26.04.2022 г.

Объяснение способности организма к переживанию субъективных состояний является предметом научного поиска многих дисциплин. В данной статье мы предлагаем рассмотрение проблемы сознания на основании достижений нейрофизиологии, когнитивной науки, антропологии и философии. Особое внимание мы уделяем обсуждению философских предпосылок концепции “когнитома”, которую отстаивает К.В. Анохин. Мы согласны с пониманием деятельности сознания как активности сложной живой системы, которая не может быть редуцирована к сумме действия систем низшего порядка. Вместе с тем мы убеждены, что способность к познанию или “опережающему отражению” окружающего мира должна рассматриваться в соответствии с ходом естественной эволюции и не может быть основным системообразующим принципом. Мы предполагаем, что интерференция активности компонентов нервной системы могла стать основой для повышения эффективности функциональной системы, которая проявляется как уникальное состояние субъективной реальности и предпосылка развития способности организма к познанию мира. Данная теория согласуется с получившимися подтверждениями теориями сознания и объясняет прямое соответствие динамики высшей нервной деятельности состоянию субъективной реальности.

Ключевые слова: мозг, сознание, познание, эволюционный отбор, рабочая память, интерференция

DOI: 10.31857/S0044467723010082, EDN: GJNBWP

ВВЕДЕНИЕ

Современная философия не может существовать в отрыве от научного прогресса. Однако очень часто достижения науки вырываются из контекста и используются как дополнительный аргумент для оправдания фантазий собственного ума, от классического рационализма вплоть до мистицизма и антинаучности, а радикальное изменение современной геополитической обстановки способствует идеологизации и радикализации всех сфер общественной жизни (см. Bélanger, 2021). Постоянное накопление научного знания раскрывает новые горизонты возможностей, которые ошеломляют и бросают вызов познавательной способности человека (см. Дубровский, 2018, сс. 274–348). Поэтому исследование поведения организма

и сопутствующей активности нервной системы является одним из наиболее актуальных и проблемных направлений современной науки (Barack, Krakauer, 2021; Barron et al., 2021; Cisek, Hayden, 2022; Feinberg, Mallatt, 2019; Krakauer et al., 2017). Однако ученый-специалист не может уделить должное внимание смежным дисциплинам, иначе он вряд ли достигнет прогресса в своей области исследования. Поэтому стоит задача проведения подлинно междисциплинарного исследования, для чего необходима должная компетенция как минимум в нескольких областях знания (Велихов и др., 2018; Дубровский, 2022). Философия может стать основой теоретического синтеза достижений науки и способна предложить новый взгляд на традиционное реше-

ние проблем. Однако без конструктивной критики со стороны научного сообщества всякое теоретизирование имеет склонность превращаться в оторванные от реальности идеалистические пожелания о том, как оно должно бы быть.

К.В. Анохин является одним из наиболее известных отечественных специалистов в вопросе исследования сознания, неоднократно выступал с докладами в Институте философии РАН, в ходе которых искал диалога с представителями философии. Мы убеждены, что предлагаемая концепция “когнитома” (Анохин, 2021) является одним из наиболее перспективных направлений развития современной нейрофизиологии. Мы принципиально согласны с тем, что сознание может быть понято только как собственное свойство функциональной системы, которое не может быть редуцировано к сумме свойств систем низшего порядка (также см. (Черниговская, 2021)). В этой статье мы хотим обратить внимание автора и научного сообщества на некоторые аспекты и пути понимания того, что такое сознание. Мы надеемся, что наша работа станет ответным шагом на пути взаимодействия науки и философии.

В первой части статьи мы даем уточнение понятия сознания и дополнительно акцентируем внимание на том, что сознание может быть понято только в динамике взаимодействия с окружающим миром. Вторая часть посвящена рассмотрению вопроса появления сознания в ходе естественной эволюции и правомерности определения познания как первичной функции субъективной реальности. Мы утверждаем, что активность познания и, тем более, структура разума является эволюционным достижением и не может быть основополагающим системообразующим принципом появления субъективной реальности. В третьей части представлена концептуализация субъективной реальности как предмета изучения нейрофизиологии, а также осуществлено критическое рассмотрение наиболее популярных современных представлений о возникновении момента сознательного опыта. В четвертой части статьи дан краткий анализ исследований рабочей памяти и собственной активности нервной системы, моделирования деятельности нервной системы и достижений в области транскраниальной магнитной стимуляции. Теоретический синтез указанных достижений позволил нам предположить тождество момента субъективной реальности

текущему состоянию динамики нервной системы, объединенной по принципу интерференционного наложения автономных процессов, происходящих в отделах нервной системы. Предложенное объяснение механизма возникновения субъективного опыта соответствует данным наиболее разработанных теорий сознания и ясно очерчивает контуры проверки теории и ее практического применения. Данная работа является продолжением авторского исследования концепции идентичности (Дряева, Канаев, 2020; Дряева, Канаев, 2020) и реализует междисциплинарный подход в изучении сознания (Канаев, 2022; Канаев, Дряева, 2022).

1. МИР И СОЗНАНИЕ

Индивидуальное сознание существует в широком спектре состояний удовольствия, агрессии, возбуждения и подавленности; человек способен к абстрактному мышлению, с помощью которого можно частично объективировать собственные переживания и попытаться передать полученный опыт и знание другим людям. Однако субъективный опыт всегда уникален, не только в пространстве, но и во времени. Это является серьезным вызовом для научного изучения сознания и причиной наличия конкурирующих теорий сознания (см. (Schneider, Velmans, 2017)). Достижения научно-технического прогресса в создании искусственного интеллекта и органоидов мозга лишь ставят новые теоретические и этические проблемы перед научным сообществом (Reardon, 2020; Yuste, Goering, 2017).

В своей статье К.В. Анохин (2021) предложил интересную параметризацию распространенных на данный момент определений сознания и определил “качественность” как наиболее общий момент в описании состояний субъективной реальности, который является развитием свойства “специфичности” живого организма. Это должно способствовать пониманию субъективной реальности в линии естественной эволюции. Такой подход по праву можно считать развитием естественнонаучного изучения природы и жизни в их неразрывной взаимосвязи. Он находит подтверждение со стороны обширного теоретического рассмотрения базовых свойств познавательной деятельности и поиска ее фундаментальных биологических основ, в ходе которого было высказано предположение, что процессы индивидуации, восприятия,

памяти, обучения и принятия решений присутствуют уже на уровне простейших организмов (см. (Lyon et al., 2021)). Таким образом, подтверждается глубина эволюционных корней субъективной реальности и наличие прямых коррелятов действий сознания на базовом уровне организации жизни. При рассмотрении сложных форм сознания и самосознания, особенно заслуживает внимания указание на присутствие уже в наиболее простых организмах иерархических систем контроля поведения и модели окружающей среды (Bechtel, Bich, 2021), а также необходимость отделения “себя” от окружающей среды (Jékely et al., 2021; Wagensberg, 2000). Поэтому следует искать именно такое понимание сознания и субъективной реальности, которое не только встраивает их в линию эволюционного развития как особую разновидность более общих свойств живой системы, но и объясняет их принципиальное отличие.

Однако определение “качественности” сознания вызывает трудности, зачастую используемые для оправданий дуализма (см. Chalmers, 2020). Все указания на то, “каково” это — быть иной формой жизни или просто другим человеком — наталкиваются на прекрасно отмеченное К.В. Анохиным различие зеркального и научного познания. Каждый понимает, что имеется в виду, когда говорится о некоем качестве сознательного опыта, которое невозможно точно передать кроме как посредством указания на аналогичный, но всегда иной опыт Другого (Дряева, Канаев, 2020, сс. 82–101). Возможно, понимание качественности как крайней формы специфичности состояний данного организма с учетом временной динамики его существования является верным путем описания сознания, ведь даже самое точное переживание прошедшего опыта всегда несет печать настоящего (Mahr, Csibra, 2018; Schreiner, Staudigl, 2020). Однако без установления закономерных взаимосвязей с осмысленным поведением организма данная концептуализация лишена смысла. Поэтому научное понимание качеств сознания будет достигнуто только тогда, когда будут раскрыты механизмы причинной связи состояний сознания с поведением организма (Pessoa et al., 2022). Иначе концепция “иллюзии” субъективной реальности (Dennett, 2018; Frankish, 2017) оказывается наиболее удобной.

Для понимания сознания как причины поведения организма критически важно то, что

действие сознания является процессом во времени, и предлагаемая К.В. Анохиным (2021) на рис. 1 концептуализация эпизода сознания “Кто(t_0-t_1)” отражает понимание сущностной процессуальности сознания. В первую очередь необходимо отметить, что временной аспект состояний сознания необходимо должен быть учтен в исследовании работы нервной системы. Концепция “когнитива” очевидно основывается на теории функциональных систем П.К. Анохина, который утверждал, что “пространственно-временная структура мира является тем фундаментом, на котором первичная жизнь приобретает свои основные свойства, а живые существа — приспособительные качества в процессе своей эволюции вплоть до высшего ее этапа — человека” (Анохин, 1978, с. 7). Более того, именно зарождение жизни привнесло в материю активное отношение к происходящим процессам, что предопределило особое отношение ко времени: только периодические процессы могли быть встроены в структуру организма и учтены в ходе естественной эволюции. В основе активного отношения к окружающей действительности необходимо лежит наличие автономной деятельности организма, направленной на отбор поддерживающих его существование и воспроизводство процессов. Способность предвосхищения событий окружающего мира основана на эволюции благоприятных и существенных для организма циклов реагирования на определенные регулярные события окружающей среды (там же, сс. 8–11). Постепенно отбор удачных химических реакций привел к появлению субъективной реальности и человеческой форме познания мира (см. там же сс. 7–48). Таким образом, эволюция успешных форм взаимодействия со средой необходимо основана на способности организма к автономной деятельности.

Новейшие исследования демонстрируют, что деятельность сознания, хотя бы даже как простое реагирование на внешний стимул, возможна только при согласованности внешнего воздействия и внутренней динамики нервной системы. Данный аспект был концептуализирован как “окно восприимчивости” или “временное гнездо” (temporal nestedness) сознательного опыта (Northoff, Huang, 2017; Northoff, Lamme, 2020; Wolff et al., 2019). Безусловно, эти и другие данные были учтены при разработке концепции “когнитива”. Однако они также послужили основой для

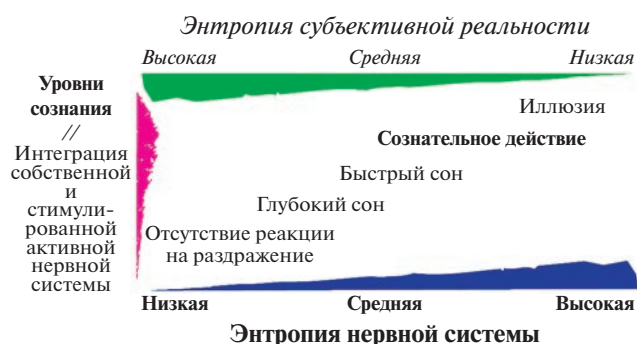


Рис. 1. Обратная зависимость энтропии нервной системы и субъективной реальности. Энтропия отражает меру (не)упорядоченности и предсказуемость динамики нервной системы (измеренной объективными методами (см. Alu et al., 2020) и субъективной реальности (переживаемой индивидуально). Чем ниже предсказуемость динамики нервной системы с точки зрения от третьего лица, тем более упорядоченной оказывается субъективная реальность. Чем более предсказуема динамика нервной системы (в основном, следующая прямым связям между областями головного мозга с относительно слабым процентом реакций торможения (см. Huang et al., 2020)), тем более фрагментарна и неупорядоченна субъективная реальность. Уровень сознания отражает конкретное состояние слаженности динамики нервной системы с окружающей средой и может быть сопоставлен со специфическим значением энтропии нервной системы и субъективной реальности.

Fig. 1. Inverse dependence of the entropy of the nervous system and subjective reality. Entropy reflects the measure of (un)orderliness and predictability of the dynamics of the nervous system (measured by objective methods (see Alu et al., 2020)) and subjective reality (experienced individually). The lower the predictability of nervous system dynamics from a third-person perspective, the more ordered subjective reality appears. The more predictable the dynamics of the nervous system (mostly following direct connections between brain regions with a relatively weak percentage of inhibition reactions (see Huang et al., 2020)), the more fragmented and disordered subjective reality is. The level of consciousness reflects the specific state of coherence of the dynamics of the nervous system with the environment and can be compared with the specific value of the entropy of the nervous system and subjective reality.

отстаиваемой Г. Нортхофом пространственно-временной теории сознания (Northoff et al., 2020), которая уделяет наибольшее внимание именно вопросу о том, “Кто” является субъектом действия, и прояснению онтологического статуса сознания (Northoff, 2018). В свете сказанного выше был бы крайне интересен критический анализ теории Г. Нортхофа с точки зрения и с использованием пред-

ложенного К.В. Анохиным концептуального аппарата оценки силы данной теории.

Разрабатываемая Г. Нортхофом пространственно-временная теория сознания акцентирует внимание на том, что каждый эпизод сознания необходимо сопровождается изменением собственной активности нервной системы под воздействием стимула окружающей реальности (в некоторых случаях источником стимуляции может быть исключительно собственное тело). Соответственно, состояния сознания могут быть классифицированы по степени согласованности активности нервной системы с окружающим миром. Отсутствие согласованности собственной динамики нервной системы и стимулированной активности характерно для отсутствия сознательного взаимодействия: излишняя лабильность или автономность нервной системы характеризует бессознательное состояние. По мере повышения согласованности становится возможным взаимодействие и сознательное поведение. В подтверждение данного тезиса недавно была продемонстрирована возможность коммуникации с человеком во время фазы быстрого сна, во время которого также наблюдается соответствие собственной динамики нервной системы полученной стимуляции (Konkoly et al., 2021). Таким образом, нормальное функционирование сознания предполагает удержание гармоничной согласованности между собственной динамикой нервной системы и ее открытостью окружающему миру (Northoff, 2018; Northoff, Tumati, 2019).

Бессознательные состояния характеризуются более предсказуемой динамикой мозговой активности, которая следует по наиболее простым маршрутам нейронных связей, тогда как состояния сознательного бодрствования, наоборот, менее предсказуемы и в равной степени задействуют функции торможения (Huang et al., 2020). Эти наблюдения были суммированы в различных методиках измерения энтропии нервной системы для предсказания субъектных состояний сознания (Alu et al., 2020; Carhart—Harris et al., 2014; Pezzulo et al., 2021). Соотнесение энтропии организма и среды позволяет предположить, что “живой индивид — это часть мира, ведомая принципом самоидентичности и направленная на обретение независимости от неопределенности остального мира” (Wagensberg, 2000). В развитие данной концепции нами была предложена принципиальная возможность соотнесения энтропии нервной

системы и энтропии субъективной реальности: относительная предсказуемость динамики нервной системы означает фрагментарность субъективной реальности; тогда чем выше упорядоченность сознания, тем более сложно предсказать состояние нервной системы при измерении от третьего лица (Канаев, 2022, Fig. 2). При этом чрезмерная предсказуемость субъективной реальности также является ненормальным состоянием, так как не учитывает состояний окружающей реальности. Как ранее отметил В.А. Лекторский (2017), именно возможность открывать “новое” является критерием восприятия реального окружающего мира. Данные нейрофизиологии свидетельствуют о критической важности процесса самообучения для формирования мозга человека и многих других животных с адаптивным поведением (Leopold, Averbeck, 2022). Таким образом, сознательное состояние требует именно гармоничной согласованности динамики нервной системы и окружающего мира (также см. (Черниговская, 2021)). Графическое изображение взаимосвязи предсказуемости динамики нервной системы и упорядоченности субъективной реальности представлено на рис. 1.

2. ПОЗНАНИЕ И РАЗУМ В ХОДЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ ЭВОЛЮЦИИ.

К.В. Анохин утверждает, что “успех понимания природы сознания критически зависит от создания развернутой нейронаучной теории носителя сознательного опыта – того, что веками называлось “разум” (mind)” (Анохин, 2021, с. 40). В то же время Г. Нортхофф последовательно отстаивает точку зрения, что “онтологически, взаимное соотношение мир–мозг должно взять на себя роль концепции ума (mind) в нашем поиске сущности и реальности сознания” (Northoff, 2018, p. 270), и призывает полностью отказаться от понятия ума (mind) при исследовании сознания. В данной цитате мы намеренно интерпретировали “mind” как “ум”, а не “разум”, чтобы прояснить различие подразумеваемых смыслов. Используя понятие “mind”, Г. Нортхофф в большей мере говорит о совокупности психических состояний, свойства которых были суммированы К.В. Анохиным (2021) в табл. 1, то есть о частных проявлениях принципа субъективной реальности, обозначаемого как “разум” или “когнитом” (гиперсеть познавательных элементов/структур). Такое понима-



Рис. 2. Схема координат, совмещающая объективное и субъективное представление процессов высшей нервной деятельности. Каждый воспринятый стимул может либо соответствовать, либо противоречить собственной динамике нервной системы в данный момент времени, повышая или понижая интегрированность системы. Данные состояния динамического взаимодействия со средой переживаются как чувства удовольствия, агрессии, возбуждения и подавленности. Эффект “a” поддерживает интегрированность посредством регулярного чередования соответствия и противоречия собственной активности системы. Это может испытываться как чувство умеренного удовольствия, приводящее к сильному возбуждению с последующим чередованием возбужденного удовольствия и агрессии. Эффект “b” изначально полностью соответствует собственной динамике и стремится повысить интегрированность системы, однако приходит к противоречию и провоцирует дезинтеграцию. Это может переживаться как всеохватное удовольствие, которое ведет к возбуждению, но оказывается болезненным, трансформируется между подавленной и возбужденной злобой и завершается печалью.

Fig. 2. A coordinate scheme that combines objective and subjective representations of higher nervous activity processes. Each perceived stimulus can either match or contradict the nervous system’s own dynamics at a given moment in time, increasing or decreasing the system’s integration. These states of dynamic interaction with the environment are experienced as feelings of *pleasure, aggression, excitement and depression*. Effect “a” maintains integration by regularly alternating between conformity and contradiction of the system’s own activity. This can be experienced as feelings of moderate pleasure leading to intense arousal followed by alternating between aroused pleasure and aggression. Effect “b” is initially fully consistent with its own dynamics and seeks to increase the integration of the system, but comes to a contradiction and provokes disintegration. This can be experienced as all-encompassing pleasure, which leads to excitement but turns out to be painful, transformed between repressed and excited anger, and culminating in sadness.

ние разума отчасти совпадает с тем смыслом, который Нортхоф вкладывает в задачу “коперниканского переворота” в нейронауке, отбрасывания понятия ума как совокупности индивидуальных психических состояний и обращения к исследованию соотношения “мир—мозг” в их динамике (Northoff, 2018, pp. 349–438). Вместе с тем привычные категории, например, “восприятие”, “внимание”, а также функциональное разделение на “эмоции” и “познание” восходят к наивной интерпретации мира по образу психики человека, поэтому неадекватны для описания комплекса процессов высшей нервной деятельности и поведения организма (LeDoux, 2022; Pessoa et al., 2022). Поэтому необходимо обратить пристальное внимание на выбор познавательной активности и понятия “разума” как фундаментальной основы и причины существования субъективной реальности.

Внимание к познавательной способности обусловлено необходимостью объяснить механизмы упорядочивания поведения организма со стороны его субъективной реальности, которые надстраиваются на физиологических процессах более низкого уровня. В свое время П.К. Анохин отстаивал концепцию “опережающего отражения” будущих соотношений организма со средой, которое “определяет поведение когнитивных организмов и влияет таким образом на их адаптивную эволюцию” ((Анохин, 2021, с. 64); также см. (Анохин, 1978, сс. 7–26)). Данная трактовка субъекта познания — разума/когнитивного — практически полностью снимает замечания о недопустимости сведения всего богатства субъективной реальности к деятельности сознательного познания (см. Дубровский, 2018, сс. 232–248).

Переживание любого опыта (чувства, эмоции, волнение и пр.) формирует субъективную реальность в соответствии с формулой “Кто(t_0-t_1)” и тем самым изменяет адаптивную приспособленность организма. При этом даже наличие специализированной системы сохранения информации не является необходимым, так как любой акт взаимодействия со средой может изменить структуру тела и субъективной реальности (начиная с уровня химических реакций), тем самым влияя на будущее поведение. Например, демонстрируемое простейшими организмами бегство от опасности (LeDoux, 2022) или даже кооперация колонии бактерий для создания плодового тела, которое ценой жизни

большинства позволяет популяции пережить нехватку ресурсов и демонстрирует способность различения других колоний по принципу родства (Wielgoss et al., 2019). Разделение роящихся насекомых на стерильных и способных к воспроизводству особей допускает возможность рассмотрения роя по аналогии с телом организма и его делением на клетки сомы и репродукции (Pen, Flatt, 2021). Такой коллективный организм является настоящим субъектом познания и накопления эволюционного опыта, а адаптация популяции может быть рассмотрена как форма познания или даже опережающего отражения окружающего мира. Однако эти и другие примеры накопления коллективного опыта ни в коей мере не могут быть приравнены к наличию аналогичного знания на уровне индивидуального организма. На данном этапе смешение индивидуального и коллективного субъекта приведет лишь к неясности. Более того, качество специфичности присуще любому конкретному материальному предмету — но в таком случае пропадает способность субъективной реальности быть причиной поведения организма. Поэтому необходимо прояснить: когда правомерно говорить о способности к познанию?

Ответ на поставленный вопрос будет зависеть от широты трактовки концепции “опережающего отражения”. В своих работах П.К. Анохин аргументированно отстаивает укорененность данной способности в базовых химических реакциях простейшего организма: обретение возможности поддерживать определенную упорядоченность системы стало основой для отбора эффективных ответных реакций на повторяющиеся события окружающего мира. Критически важным является ограничение избыточных степеней свободы системы, что достигается при помощи постоянного соотношения собственной активности системы с целью ее существования (Анохин, 1978, сс. 59–69). Именно конкретный результат деятельности определяется автором как системообразующий фактор; тогда как первичной целью любого живого организма является выживание и воспроизводство. Долгий процесс эволюции жизни привел к тому, что сначала химические реакции, упреждающие регулярные события мира, а затем и системы нервной деятельности отбираются по их способности к верному отражению “мелодии” пространственно-временного континуума внешнего мира в струк-

туре данной системы (Анохин, 1978, с. 37). Наиболее вероятно именно данная концептуализация стала основой для отстаиваемого К.В. Анохиным понимания “разума” как основополагающего компонента в деятельности сознания и концептуализации “познания” как определяющего процесса в ограничении степени свободы системы.

Трудно не согласиться с тем, что любая система должна иметь в своей основе совершенно конкретный системообразующий фактор, который действительно может быть осмыслен как цель существования данной системы и результат эффективной деятельности. Однако необходимо быть крайне осторожным и не упустить из виду тонкую грань между “опережающим отражением” мира как результата естественного отбора наиболее эффективных в данных условиях способов реагирования и поведения — и концепции идеальной “энтелехии” как предзаданной цели системы.

Тело любого организма является наследием миллионов поколений эволюции, в ходе которых выживают наиболее эффективные способы реагирования и поведения. “Каждый организм должен управлять ресурсами энергии, регулировать межклеточное взаимодействие, защищаться от вреда и воспроизводиться — но способ, которым каждый организм это осуществляет, обусловлен приобретенным в ходе эволюции типом тела” (LeDoux, 2022). В концепции “аллостаза”, как способности активного поддержания заданной упорядоченности, отражено сложное переплетение процессов, которые устанавливают пределы реализации друг для друга (Wilson, Prescott, 2022). Поэтому любой сложный организм содержит в себе определенный набор целевых установок, которые ограничивают степени свободы и являются начальной целью его жизни. Однако эти цели предопределены абсолютно конкретными условиями филогенеза — а у видов с развитой системой высшей нервной деятельности дополненными условиями прохождения онтогенеза (см. Snell-Rood, Snell-Rood, 2020; Uomini et al., 2020). На определенном этапе развития жизни медленные процессы филогенеза сделали возможными более быстрые процессы адаптивного обучения в ходе онтогенеза, которые, в свою очередь, способны направлять эволюцию всей популяции (см. Wilson, Prescott, 2022; Leopold, Averbek, 2022), — но

только при условии значимости их результата для естественного отбора.

Таким образом, все цели, предзаданные в структуре тела организма, являются продуктом его приспособления и выживания в определенных условиях и не могут нести в себе ничего иного. Если познание и стремление к поиску истинного положения дел в мире повышает эволюционные шансы данного организма (мерой которых является количество и жизнеспособность потомства), то будет вестись отбор по улучшению возможностей организма к познанию. Но может быть и так, что данные способности, наоборот, дают избыточные степени свободы, что оказывает негативное влияние на эволюционную успешность организма. В таком случае ценность познания в данных условиях будет снижаться, а построение адекватной картины мира уже не будет целью деятельности и системообразующим фактором. В онтогенезе данные процессы проявляются при создании условий “сверхопеки” над неразвитым потомством (см. Канаев, 2022; Uomini et al., 2020); в истории современного общества также несложно заметить тенденции виртуализации реальности (см. Дряева, Канаев, 2020, сс. 153–197); а обострение межгосударственной конфронтации и активное использование средств информационной войны лишь углубляют степень идеологизации всех слоев общества (Bélangier, 2021).

Правомерно ли рассматривать снижение ценности объективного и всестороннего взгляда на мир как реализацию “познания” и принципов “разума”? В конкретных условиях такая трансформация системы действительно может повысить способность организма к выживанию и размножению, что очевидно является адаптивным преимуществом и будет закреплено в ходе естественного отбора. Насколько устойчивой будет такая структура? Нам бы хотелось предположить, что усугубление оторванности от реальности неизбежно приводит к понижению способности системы к выживанию и ее деградации. Это бы означало высшую ценность объективного познания мира и правомерность рассмотрения эволюционной истории жизни как процесса “саморазвития” разума. Но именно такая концептуализация и была представлена в свое время Г.Ф. Гегелем, а затем критически переработана диалектическим материализмом, который и должен воплощать принципы научного познания реальности. Эволюцион-

ный успех человеческого вида, который используется в виде финального аргумента сторонниками объективного идеализма и метафизической первичности принципов познания и разума, является не более чем единственным случаем и не может быть основанием для формулирования закономерности развития природы.

Не представляет сомнения, что способности человека к познанию не только превосходят все известные виды живых существ, но и являются прямым следствием эволюции жизни. Современные исследования демонстрируют, что основные принципы устройства нервной системы позвоночных уже присутствовали до разделения на челюстных и бесчелюстных животных более 500 млн лет назад (Suryanarayana et al., 2022). В общих чертах имеется представление об эволюционном развитии нервной системы хордовых (Cisek, 2022). Однако сам факт того, что эволюционный путь человечества настолько уникален, должен стать предметом внимательного рассмотрения. Развитие системы высшей нервной деятельности необходимо сталкивается с принципом эффективности расхода энергии (см. Palmer, 2020; Popiel et al., 2020). В сочетании с пониманием системообразующего принципа как ограничения степеней свободы данной системы (Wilson, Prescott, 2022) это означает наличие некоторого оптимума способности организма к познанию реальности, который также проявляется в виде средних значений согласованности собственной активности нервной системы (см. рис. 1). Оптимум познавательных способностей организма должен соответствовать усредненному значению возможностей к “опережающему отражению” действительности среди всех известных видов в соотношении с их эволюционным успехом. Один вид, даже добившийся доминирования на коротком периоде истории развития жизни, не может быть признан в качестве ориентира для понимания природы субъективной реальности. По всей видимости, выдающиеся познавательные способности человека являются следствием сочетания уникальных условий окружающей среды и счастливой случайности, которая позволила выжить виду с экстраординарными системообразующими целями (см. (Канаев, 2022; Snell-Rood, Snell-Rood, 2020; Канаев, Дряева, 2022)).

На основании приведенных выше аргументов мы убеждены, что расширение концепции

познания до любого взаимодействия организма со средой приведет лишь к размытию смысла и потере конкретного содержания понятий познания и разума. Все доступные данные о процессе эволюции жизни свидетельствуют о том, что главным системообразующим принципом является успешность выживания и размножения: в тех случаях, когда “опережающее отражение” оказывается полезным для достижения этих целей, происходит отбор по данному признаку и повышение способности индивидуального организма к познанию. Предзаданные в структуре тела организма цели появляются в итоге естественного отбора наиболее приспособленных к конкретным условиям принципов упорядоченности. Поэтому субъективная реальность может быть понята только как продукт конкретного процесса исторического развития.

3. МЕХАНИЗМЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ МОМЕНТА СОЗНАНИЯ

В своей статье К.В. Анохин справедливо отмечает, что основополагающие принципы субъективной реальности необходимо “принадлежат сугубо биологическому уровню, но при достаточном времени их действия неизбежно приводят к возникновению нередуцируемой специфики когнитивных систем и субъективных явлений” (Анохин, 2021, с. 54). Поэтому необходимо найти фундаментальную основу процесса познания, которая присутствует у живого организма и чье дальнейшее развитие в ходе эволюции способно привести к появлению способности познания в собственном смысле. Для отражения динамики субъекта познания в рамках текущего момента была рассмотрена предложенная концептуальная структура “Кто(t_0-t_1)”. Так как уже на простейшем уровне организации жизни собственное состояние оказывается причиной активного действия данного организма как целого (см. Cisek, 2022; Cisek, Hayden, 2022; LeDoux, 2022; Lyon et al., 2021), то именно такие простые в своей основе реакции и должны быть определены как фундаментальная форма или биологическая основа дальнейшего усложнения субъективной реальности.

Изменение структуры организма в течение одного момента опыта по формуле Кто(t_0-t_1) не требует наличия централизованной системы обработки информации. Однако проведенный нами анализ показывает, что при

рассмотрении такой системы неправомерно говорить о целенаправленной деятельности познания, так как это приведет к потере собственного смысла данного понятия. Мы убеждены, что речь о познавательной активности должна идти только тогда, когда субъективная реальность является значимым модификатором поведения организма. То есть когда возможно “опережающее отражение” окружающей реальности до наступления полной причинной силы предвосхищаемой ситуации. В этом случае субъективная реальность связывает поведение организма в двух отдельных моментах опыта: Кто(t_0-t_1) – Кто(t_2-t_3). Это возможно только при наличии специализированной системы, которая среди известных организмов реализована в форме нервной деятельности, которая и является предметом рассмотрения нейрофизиологии и смежных дисциплин.

В современной науке сохраняет свою популярность объяснение деятельности сознания как продукта синтеза бессознательных вычислений, осуществляемых на базе нервной системы. Однако попытка объяснить функциональное свойство системы как следствие объединения более простых каузальных взаимодействий не может быть успешной (Frégnas, 2017; Черниговская, 2021). Несмотря на текущее банкротство амбициозного проекта построения коннектома головного мозга человека, он все-таки может быть реализован в среднесрочной перспективе (Abbott, 2020, 2021). Но такой подход упускает из виду процессуальность сознания и смещает акцент на необходимый, но недостаточный материальный субстрат действия (Frégnas, 2017), а также не дает удовлетворительного объяснения акту поведения организма как системы, живающей в мире (Krakauer et al., 2017).

Тем не менее неразумно отрицать достижения нейронауки, полученные на пути исследования причинных взаимосвязей элементов нервной системы. Теория глобального рабочего пространства (Baars, Franklin, 2003; Dehaene, Changeux, 2011; Dehaene et al., 2017; Demertzi et al., 2019) предлагает одно из наиболее последовательных и экспериментально подтвержденных описаний возникновения момента сознания. Плюсы и минусы данной теории рассмотрены в литературе достаточно подробно. Достоинство данной теории, которое состоит в указании критической важности определенных регионов головного мозга для возникновения сознательного

опыта, в то же время радикально сужает количество организмов, признаваемых носителями сознания (Канаев, 2022), и противоречит свидетельствам о наличии ассоциируемых с сознанием способностей у организмов иных видов (Feinberg, Mallatt, 2019; Fishbein et al., 2020; Gurven et al., 2020). Указанный аспект отмечает и К.В. Анохин (2021, с. 50, 59). Более того, предположение о том, что префронтальная кора головного мозга (prefrontal cortex) является одной из ключевых областей для появления момента сознания, может быть предопределено экспериментальной методикой, которая полагается на отчет субъекта о переживаемом опыте, тем самым смешивая физиологические корреляты базовой способности к субъективному переживанию и навыка саморефлексии, который очевидно присутствует у очень ограниченного числа организмов (Agu et al., 2012). Исследования рабочей памяти говорят в пользу того, что префронтальная кора мозга задействуется именно при самопознании и представлении объектов, но не для удержания информации в рабочей памяти (Barbosa et al., 2020; Hasson et al., 2015; Maniscalco, Lau, 2015; Nakano, Ishihara, 2020).

Несмотря на указанные выше аспекты, локализация коррелятов субъективного опыта является предметом научного поиска. Наиболее важным аспектом для объяснения субъективной реальности является предположение теории глобального рабочего пространства, что слияние множества автоматических и автономных бессознательных процессов обработки информации в глобальном рабочем пространстве позволяет осуществлять их сопоставление и контроль, который проявляется в степени уверенности в достоверности доминирующего потока (Dehaene, 2018; Shea, Frith, 2019). Это позволяет распределить мощности вычислительной системы и контролировать большой объем информации, а также соответствует предложенному Дубровским объяснению причины возникновения субъективной реальности как баланса между автономностью процессов и их централизованным контролем (Дубровский, 2018).

В недавней публикации Ж.-П. Шанже с соавторами рассмотрели механизмы развития коннектома головного мозга, которые могли привести к появлению человеческого сознания в процессе биологической эволюции (Changeux et al., 2021). Авторы предполагают, что рост объема головного мозга неиз-

бежно приводит к дифференцированности и увеличению репертуара возможных состояний системы в целом. Это могло оказаться решающим преимуществом для повышения объемов рабочей памяти, к чему мы обратимся в дальнейшем. Любопытно, что акцентирование внимания на архитектуре головного мозга отчасти сближает теорию глобального рабочего пространства с теорией интегрированной информации (Koch, 2018; Tononi, 2008; Tononi, Koch, 2015), особенно в аспекте утверждения о том, что интегрированная архитектура головного мозга обладает решающим фактором при формировании момента сознательного опыта, в том числе и когда некоторые области не активны в данный момент времени, однако вносят вклад в способ интеграции информации в данной системе, которая тем самым не может быть редуцирована к сумме информации активных подсистем (Tononi et al., 2016). Однако, как неоднократно отмечалось ранее, в том числе и К.В. Анохиным (2021, сс. 59–61), математический аппарат теории интегрированной информации способен работать лишь с очень ограниченным числом элементов и не применим к реальной сложности мозга человека (см. Deweerdt, 2019).

Ограниченность теорий глобального рабочего пространства и интегрированной информации укоренена именно в их базовой установке редуцировать свойство системы более высокого порядка к действию ее элементов. Тогда как описать функционал организма можно только при рассмотрении его поведения в окружающем мире, которое совершается именно всей системой в целом (Cisek, Hayden, 2022; Koban et al., 2021). В западной нейрофизиологии наиболее разработанное объяснение взаимодействия с миром способной к высшей нервной деятельности системы представлено авторами пространственно-временной теории сознания (Northoff, 2018; Northoff, Lamme, 2020; Northoff et al., 2020). Наибольшее достижение данной теории – в описании конкретных механизмов динамики нервной системы в пространстве (активизируемые области) и времени (взаимосвязь изменения паттерна нервной активности с состояниями сознания). Не менее важно указание на то, что система высшей нервной деятельности не может быть пассивным преобразователем полученного от внешней стимуляции сигнала: собственная активность нервной системы является

одним из наиболее важных условий взаимодействия с миром и наличия сознательных состояний. В мозге человека одним из главных источников собственной активности является сеть пассивного режима работы мозга (default mode network), которая уже давно привлекла внимание исследователей (Raichle, 2015; Smallwood et al., 2021), а недавние достижения в исследовании процесса коммуникации позволяют предварительно понять механизмы кодирования содержания моментов сознания (Yeshurun et al., 2021). В среднесрочной перспективе это дает новые возможности для предсказания состояний субъективной реальности на основании объективного наблюдения за активностью нервной системы.

При этом было продемонстрировано, что, наряду с сетью пассивного режима работы мозга (default mode network), передняя поясная кора (anterior cingulate) и миндалевидное тело (amygdala) также оказывают значимый вклад в собственную активность нервной системы (Paradiso et al., 2021; Smith et al., 2021). Более того, вентромедиальная префронтальная кора (vmPFC) и дорсолатеральная префронтальная кора (DLPFC), определяемые как компоненты сети пассивного режима работы мозга (default mode network), вносят бóльший вклад в собственную активность нервной системы у представителей западной культуры, ориентированных на индивидуалистичное и самодостаточное поведение. В то же время среди представителей восточноазиатской культуры, ориентированных на поддержание социальной сплоченности, сравнительно более значимую роль играет активность миндалевидного тела и других механизмов контроля эмоционального состояний (He et al., 2021; Qu et al., 2021). Также было продемонстрировано, что культурные ценности обуславливают проявление эмоциональных состояний на уровне всего тела и встроены в систему социальных взаимодействий (von Suchodoletz, Herpach, 2021). Критическая роль полученного опыта для формирования структуры сознания подтверждается данными о высокой пластичности нервной системы в ответ на условия взросления. Враждебность окружения повышает восприимчивость к угрозе и способствует большему индивидуализму поведения (Snell-Rood, Snell-Rood, 2020); тогда как высокая социальная сплоченность способствует удлинению периода взросления и роли обу-

чения в формировании поведенческих стратегий (Uomini et al., 2020).

Рассмотренное различие в специфике динамики мозговой активности среди представителей разных культур и в зависимости от полученного опыта предлагает решающие аргументы против попытки объяснить работу сознания на основании детального описания механизмов низшего порядка без учета всего “контекста” окружающего мира (см. Han, 2017; Han, Northoff, 2008; Koban et al., 2021). По этой причине мы не рассматриваем теории мыслей высшего порядка (higher order thought theories of consciousness, см. (Brown et al., 2019; Graziano et al., 2019; Rolls, 2020; Rosenthal, 2020), – но см. (Cisek, 2022)). Попытка свести все богатства видов субъективного опыта к когнитивным схемам западной культуры не может быть верным направлением развития нейрофизиологии. Только на основании учета специфики и сравнительного анализа познавательных структур представителей различных культур можно получить реалистичные представления о познавательной способности человека и подойти к пониманию системообразующих принципов субъективной реальности. Однако на данный момент сравнительная нейрофизиология находится лишь в начале своего пути, поэтому все попытки описать структуру разума на основании изучения тотального доминирования данных, полученных при изучении представителей западной культуры, могут привести лишь к построению идеалистической конструкции, наподобие множества предложенных ранее в философии рационализма. Далее мы представим концептуализацию возникновения момента субъективного опыта, которая не исключает, но синтезирует большинство известных теорий сознания.

4. ИНТЕРФЕРЕНЦИОННАЯ ТЕОРИЯ СОЗНАНИЯ

Научная теория сознания должна представлять действенный метод описания и предсказания состояний субъективной реальности: если понимание сознания как суммы вычислительной деятельности детерминистских или рекурсивных систем не является плодотворным, какими понятиями должна оперировать научная теория? В ходе проведенного выше анализа было установлено, что субъективная реальность должна быть осмыслена как особое и нередуцируе-

мое качество живого организма, проявляемое в пространственно-временной динамике нервной системы и существующее в контексте “мир – мозг” (Cisek, Hayden, 2022; Northoff, 2018; Анохин, 2021; Черниговская, 2021), что соответствует традиции деятельностного подхода отечественной науки и философии (Lektorsky, 2021; Анохин, 1978; Лекторский, 2017).

В нейрофизиологии способность организма к активной деятельности связана с концепцией “рабочей памяти” (working memory), которая является отражением функциональной способности субъективной реальности к целенаправленному поведению в рамках данной ситуации (ср. (Pessoa et al., 2022)). Несмотря на продолжающиеся дискуссии об объемах рабочей памяти, четко установлено ее распределение по нервной системе в зависимости от решаемой задачи и вида сенсорной стимуляции (Christophel et al., 2017; Hasson et al., 2015; Ma et al., 2014; Masse et al., 2019; Quentin et al., 2019). Это дало возможность предположить, что ограниченный объем рабочей памяти является платой за ее высокую пластичность (Maniscalco, Lau, 2015). Технически это может быть обусловлено интерференцией сигналов (Bouchacourt, Buschman, 2019). Предложенное объяснение моделирует интерференцию между ограниченным числом механизмов, поэтому представляет собой аналогию не клеточного, но функционального строения головного мозга. Высокая дифференцированность коннектома мозга человека (Changeux et al., 2021) может являться основанием высокой способности различения аспектов состояния субъективной реальности, что соответствует более высоким объемам оперативной памяти человека, что ранее уже было осмыслено как возможная причина эволюционной специфики человека (Balter, 2010; Carruthers, 2013; Coolidge, Wynn, 2020). Наиболее значимы сообщения о прямой связи способности к самоконтролю с загруженностью рабочей памяти (Groß, Kohlmann, 2020): это устанавливает зависимость между способностью к высшей нервной деятельности и поддержанием высокой социальной сплоченности, которая могла стать решающим преимуществом в процессе естественной эволюции человеческого вида (Dunbar, 2020; Dunbar, Shultz, 2021; Tomasello, 2020). Таким образом, наиболее вероятно, что именно повышение объемов рабочей памяти стало ключевым фактором в появлении культурных

практик и формировании современного человечества (Канаев, 2022; Канаев, Дряева, 2022).

Предложенная модель рабочей памяти (Bouchacourt, Buschman, 2019) предполагает интерференцию между функциональными отделами нервной системы. Однако имеющиеся достижения нейрофизиологии позволяют расширить данную теорию. Успехи в предсказании содержания субъективной реальности (Yeshurun et al., 2021) основаны на методе исследования (fMRI), который позволяет локализовать лишь относительно крупные участки нервной системы на уровне функциональных областей, но никак не отдельных нейронов (Barron et al., 2021): именно динамика всей системы (в контексте “мир – мозг”) позволяет описать субъективную реальность. Другое принципиальное направление экспериментальных исследований – транскраниальная магнитная стимуляция, которая оказывает влияние на еще большие участки головного мозга и демонстрирует проверяемые результаты по изменению состояний сознания и частичному улучшению когнитивных функций, в частности временного возвращения утраченной пластичности рабочей памяти у лиц пожилого возраста (Iimori et al., 2019; Reinhart, Nguyen, 2019; Xia et al., 2019). Проведенное нами обобщение указанных свидетельств с данными о соответствии энтропии нервной системы и субъективной реальности (Huang et al., 2020) и концепцией стохастической природы нервной деятельности (Friston et al., 2020; Palmer, 2020; Popiel et al., 2020) дает возможность предположить порожденную электромагнитной динамикой нервной системы волновую интерференцию как прямое соответствие моменту субъективной реальности (Канаев, 2022).

Предложенная гипотеза охватывает практически все разработанные в нейрофизиологии теории сознания. Не представляет сомнения критическая роль активизации нейронных групп и отделов головного мозга для формирования определенного паттерна интерференции, который, как мы считаем, является прямым соответствием момента сознательного опыта. При этом интерференция электромагнитной активности автономных процессов в отделах головного мозга может оказаться средством глобального распределения информации и объединения рабочего пространства в единое целое (см. (Changeux et al., 2021; Dehaene, 2018; Dehaene et al., 2001; Dehaene et al., 2017)). Мы предполагаем, что в

некоторых случаях и пороговых состояниях данный способ объединения автономных вычислительных процессов может оказаться достаточным и не требовать прямой связи на уровне коннектома нервной системы. Это может объяснить уникальное явление сохранения единства сознания и объемов рабочей памяти у субъектов с “разделенным мозгом” (split-brain case), то есть при отсутствии прямой связи в мозолистом теле (corpus callosum, см. (Volz, Gazzaniga, 2017)). Наряду с возможностью объединения рабочего пространства в единое целое, интерференция в каждом случае создает специфичный узор (interference pattern), информация в котором не может быть редуцирована к сумме информации составляющих его процессов, а значит, может являться простым и эффективным механизмом появления “избыточной информации” (см. (Tononi, 2008; Tononi et al., 2016; Tononi, Koch, 2015, а также Palmer, 2020; Popiel et al., 2020)). Мы убеждены что рассмотрение волновой интерференции, возникающей в результате взаимодействия нервной системы со средой как прямого аналога “эпизода сознания”, полностью соответствует пониманию того, что “каждый элементарный эпизод субъективного опыта – это всплеск специфической по своему субъективному качеству глобальной активности в когнитивном агенте, неважно, порожден ли он внешними или внутренними условиями” (Анохин, 2021, с. 48).

Ранее нами была предложена концептуальная схема, способная объединить описание динамики нервной системы от третьего и от первого лица (Канаев, 2022, Fig. 3). Анализ предлагаемой Анохиным концепции “когнитивного тома” позволяет предложить использование данной схемы в виде фундаментального принципа субъективной реальности. Несмотря на то, что конкретные механизмы до сих пор являются предметом научной дискуссии, живой организм принято считать самоподдерживающейся функциональной системой, действующей вдали от равновесного состояния (Wagensberg, 2000; Wilson, Prescott, 2022). В соответствии с предложенным П.К. Анохиным определением, “системой можно назвать только комплекс таких избирательно вовлеченных компонентов, у которых взаимодействие и взаимоотношения принимают характер взаимодействия компонентов для получения фокусированного полезного результата” (Анохин, 1978, с. 72). Такая система обладает собственной динамикой и упорядоченно-

стью, которую стремится поддерживать максимально долгое время, что и является действием выживания. В ходе данного процесса некоторые взаимодействия со средой находятся в согласии с упорядоченностью данной системы (благоприятны для выживания), некоторые им противоречат (неблагоприятны для выживания). В итоге взаимодействия со средой энергетическая насыщенность системы может либо повышаться (интеграция), либо понижаться (дезинтеграция). Мы предполагаем, что двух указанных измерений достаточно для описания динамики развития самоподдерживающейся системы, способной ко взаимодействию со средой (см. (Le-Doux, 2022; Pessoa et al., 2022)). С точки зрения субъективной реальности согласованность динамики системы со стимулирующей может быть описана как чувство удовольствия, тогда как противоречие предвосхищаемой ситуации вызывает агрессию; повышение и понижение энергетической насыщенности системы порождает соответствующие состояния возбуждения и подавленности. На рис. 2 предлагаемая концептуализация представлена графически.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Объединение рассмотренных теорий и достижений нейрофизиологии предполагает изучение сознания как собственного свойства системы высшей нервной деятельности, которое не может быть редуцировано к активности компонентных систем низшего порядка. Мы убеждены в том, что именно такой подход отстаивает К.В. Анохин (2021). В то же время мы уверены, что в ходе естественной эволюции познание не могло быть основанием и предзаданной целью появления системы высшей нервной деятельности и функции “опережающего отражения”. Более реальной нам представляется концептуализация “мозг как барокко”, предложенная Т.В. Черниговской (2021): способность человека к познанию и творчеству является неоспоримым эволюционным преимуществом, которое было достигнуто на долгом пути стохастических изменений структуры организма и субъективной реальности. Это предопределяет наличие множества подсистем, большинство из которых взаимно согласуются, но могут вступать и в противоречие (Cisek, 2022), формируя причудливые проявления и давая возможность творческого преображе-

ния действительности. Естественный отбор происходит по критерию эффективности данной системы в данных условиях среды, но отнюдь не по ее разумности: структура мозга и субъективной реальности каждого человека является продуктом его собственной жизни, а также эволюционной истории не только человеческого вида, но и всей жизни. Поэтому сознание и самосознание – это не данность, но достижение (Канаев, Дряева, 2022).

Предложенное нами понимание субъективной реальности как прямого соответствия порожденной динамикой нервной системы интерференции предполагает постепенное развитие данного качества “специфичности” в ходе случайных изменений структуры живых организмов (стохастичность мутаций), что сделало возможным интеграцию системы на более высоком уровне. В первую очередь это сказалось на способности организма к движению в рамках данной ситуации. В соответствии с представленной на рис. 2 концептуализацией, субъективная реальность представляет в уникальном качественном переживании согласие и противоречие динамики организма внешней стимуляции, а также тенденцию к повышению или понижению общей интегрированности системы (совокупной энергии). Данные взаимодействия переживаются организмом как соответствующие состояния удовольствия и агрессии, возбуждения и подавленности. Наличие двух указанных векторов состояний организма обеспечивает стремление системы к поддержанию внутренней упорядоченности и является условием собственного движения организма. В соответствии с данным определением, организмы, способные к поведению в рамках ситуации “Кто(t_0-t_1)”, обладают зачатками субъективной реальности и способны к переживанию качественных состояний. Демонстрируемое ими рефлекторное стремление к поиску благоприятной среды обитания и избегание неблагоприятного окружения оказывается эволюционным предшественником способности к познанию.

Наличие субъективной реальности качественно повысило эффективность живых организмов, что стало преимуществом в ходе естественного отбора и дальнейшей эволюции по пути развития функций контролирующей системы вплоть до появления способности к опережающему отражению состояний окружающей среды, которая является способностью познания в собственном

смысле: Кто(t_0-t_1) – Кто(t_1-t_2). Взаимное сотрудничество увеличивает степень независимости от неопределенности среды для каждого вовлеченного организма (Wagensberg, 2000) и открывает возможности социального отбора. Последовательное усложнение и увеличение объемов рабочей памяти в итоге привело к появлению культурных практик и человеческого сознания как способности контролировать собственное поведение на уровне стремлений (Канаев, 2022; Канаев, Дряева, 2022).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Анохин К.В.* Когнитом: В поисках фундаментальной нейронаучной теории сознания. Журн. высш. нерв. деят. им. И.П.Павлова. 2021. 71 (1): 39–71.
- Анохин П.К.* Избранные труды. Философские аспекты теории функциональных систем. М.: Наука. 1978.
- Велихов Е.П., Котов А.А., Лекторский В.А., Величковский Б.М.* Междисциплинарные исследования сознания: 30 лет спустя. Вопр. Филос. 2018. 12.
- Дряева Э.Д., Канаев И.А.* Я и Другой: факторы формирования идентичности в информационном обществе. М.: Издательство МГУ. 2020.
- Дубровский Д.И.* Проблема сознания. Теория и критика альтернативных концепций. URSS+. 2018.
- Дубровский Д.И.* Значение нейронаучных исследований сознания для разработки общего искусственного интеллекта (методологические вопросы). Вопр. Филос. 2022. 2: 83–93.
- Канаев И.А., Дряева Э.Д.* Эволюционный подход в определении сознания в современной философии и междисциплинарных исследованиях. Вопр. Филос. 2022. 2: 106–116.
- Лекторский В.А.* Познание, действие, реальность. Вопр. Филос. 2017. 9: 5–23.
- Черниговская Т.В.* Нейронаука в поисках смыслов: мозг как барокко? Вопр. Филос. 2021. 1: 17–26.
- Abbott A.* Documentary follows implosion of billion-euro brain project. Nature. 2020. 588 (7837): 215–216.
- Abbott A.* Billion-dollar brain maps: What we've learnt. Nature. 2021. 598 (7879).
- Alu F., Miraglia F., Orticoni A., Judica E., Cotelli M., Rossini P.M., Vecchio F.* Approximate Entropy of Brain Network in the Study of Hemispheric Differences. Entropy. 2020. 22 (11): 1220.
- Aru J., Bachmann T., Singer W., Melloni L.* Distilling the neural correlates of consciousness. Neurosci. and Biobehav. Rev. 2012. 36 (2): 737–746.
- Baars B.J., Franklin S.* How conscious experience and working memory interact. Trends in Cognitive Sciences. 2003. 7 (4): 166–172.
- Balter M.* Evolution of behavior. Did working memory spark creative culture? Science. 2010. 328 (5975): 160–163.
- Barack D.L., Krakauer J.W.* Two views on the cognitive brain. Nature Rev. Neurosci. 2021, 6: 359–371.
- Barbosa J., Stein H., Martinez R.L., Galan-Gadea A., Li S.H., Dalmau J., Adam K.C.S., Valls-Sole J., Constantinidis C., Compte A.* Interplay between persistent activity and activity-silent dynamics in the prefrontal cortex underlies serial biases in working memory. Nature Neurosci. 2020. 23 (8): 1016–1024.
- Barron H. C., Mars R. B., Dupret D., Lerch J. P., Sampaio-Baptista C.* Cross-species neuroscience: Closing the explanatory gap. Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences. 2021. 376 (1815): 20190633.
- Bechtel W., Bich L.* Grounding cognition: heterarchical control mechanisms in biology. Philos. Trans. R. Soc. Lond., B, Biol. Sci. 2021. 376 (1820): 20190751.
- Bélanger J.J.* The sociocognitive processes of ideological obsession: review and policy implications. Philos. Trans. R. Soc. Lond., B, Biol. Sci. 2021. 376 (1822): 20200144.
- Bouchacourt F., Buschman T.J.* A flexible model of working memory. Neuron. 2019. 103 (1): 147–160.e148+.
- Brown R., Lau H., LeDoux J.E.* Understanding the higher-order approach to consciousness. Trends Cogn. Sci. 2019. 23 (9): 754–768.
- Carhart-Harris R.L., Leech R., Hellyer P.J., Shanahan M., Feilding A., Tagliazucchi E., Chialvo D.R., Nutt D.* The entropic brain: a theory of conscious states informed by neuroimaging research with psychedelic drugs. Front. Hum. Neurosci. 2014. 8, Article 20.
- Carruthers P.* Evolution of working memory. P. Natl. Acad. Sci. USA. 2013. 110: 10371–10378.
- Chalmers D. J.* Is the Hard Problem of Consciousness Universal? Journ. Conscious. Stud. 2020. 27 (5-6): 227–257.
- Changeux J.-P., Goulas A., Hilgetag C.C.* A Connectomic Hypothesis for the Hominization of the Brain. Cereb. Cortex. 2021. 31 (5): 2425–2449.
- Christophel T.B., Klink P.C., Spitzer B., Roelfsema P.R., Haynes J.D.* The distributed nature of working memory. Trends Cogn. Sci. 2017. 21 (2): 111–124.
- Cisek P.* Evolution of behavioural control from chor-dates to primates. Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences. 2022. 377 (1844): 20200522.
- Cisek P., Hayden B.Y.* Neuroscience needs evolution. Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences. 2022. 377 (1844): 20200518.

- Coolidge F.L., Wynn T.* The evolution of working memory. *Ann. Psychol.* 2020. 120 (2): 103–134.
- Dehaene S.* The Error-Related Negativity, Self-Monitoring, and Consciousness. *Persp. Psychol. Sci.* 2018. 13 (2): 161–165.
- Dehaene S., Changeux J.P.* Experimental and Theoretical Approaches to Conscious Processing. *Neuron.* 2011. 70 (2): 200–227.
- Dehaene S., Kerszberg M., Changeux J.P.* A neuronal model of a global workspace in effortful cognitive tasks. *Cajal and Consc.* 2001. 929: 152–165.
- Dehaene S., Lau H., Kouider S.* What is consciousness, and could machines have it? *Science.* 2017. 358 (6362): 486–492.
- Demertzi A., Tagliazucchi E., Dehaene S., Deco G., Bartfeld P., Raimondo F., Martial C., Fernandez-Espejo D., Rohaut B., Voss H.U., Schiff N.D., Owen A.M., Laureys S., Naccache L., Sitt J.D.* Human consciousness is supported by dynamic complex patterns of brain signal coordination. *Sci. Adv.* 2019. 5 (2): aat7603.
- Dennett D.C.* Facing up to the hard question of consciousness. *Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences.* 2018. 373 (1755): 20170342.
- Deweerd S.* Deep connections. *Nature.* 2019. 571 (7766): S6–S8.
- Dryaeva E.D., Kanaev I.A.* Individual and social determinants for the formation of identity: A comparative analysis of research strategies. *Vest. Sankt-Peterb. Univ. Filosof Konfl.* 2020. 36 (4): 621–633.
- Dunbar R.I.M.* Religion, the social brain and the mystical stance. *Arch. Psychol. Relig.* 2020. 42 (1): 46–62.
- Dunbar R.I.M., Shultz S.* Social complexity and the fractal structure of group size in primate social evolution. *Biol. Rev.* 2021. 96 (5): 1889–1906.
- Feinberg T.E., Mallatt J.* Subjectivity 'demystified': neurobiology, evolution, and the explanatory gap. *Front. Psychol.* 2019. 10: 1686.
- Fishbein A.R., Fritz J.B., Idsardi W.J., Wilkinson G.S.* What can animal communication teach us about human language? *Philos. Trans. R. Soc. Lond., B, Biol. Sci.* 2020. 375 (1789): 20190042.
- Frankish K.* Illusionism: As a theory of consciousness. *Andrews UK.* 2017.
- Frégnac Y.* Big data and the industrialization of neuroscience: A safe roadmap for understanding the brain? *Science.* 2017. 358 (6362): 470–477.
- Friston K.J., Wiese W., Hobson J.A.* Sentience and the Origins of Consciousness: From Cartesian Duality to Markovian Monism. *Entropy.* 2020. 22 (5).
- Graziano M.S.A., Guterstam A., Bio B.J., Wilterson A.I.* Toward a standard model of consciousness: Reconciling the attention schema, global workspace, higher-order thought, and illusionist theories. *Cogn. Neuropsychol.* 2019. 37: 155–172.
- Groß D., Kohlmann C.W.* Predicting self-control capacity – Taking into account working memory capacity, motivation, and heart rate variability. *Acta Psychol.* 2020. 209: 103131.
- Gurven M., Davison R.J., Kraft T.* The optimal timing of teaching and learning across the life course. *Philos. Trans. R. Soc. Lond., B, Biol. Sci.* 2020. 375 (1803): 20190500.
- Han S.* The sociocultural brain: A cultural neuroscience approach to human nature. *Oxford University Press.* 2017.
- Han S.H., Northoff G.* Culture-sensitive neural substrates of human cognition: A transcultural neuroimaging approach. *Nature Rev. Neurosci.* 2008. 9 (8): 646–654.
- Hasson U., Chen J., Honey C.J.* Hierarchical process memory: memory as an integral component of information processing. *Trends Cogn. Sci.* 2015. 19 (6): 304–313.
- He Z., Muhlert N., Elliott R.* Emotion regulation of social exclusion: A cross-cultural study. *Hum. Soc. Sci. Comm.* 2021. 8 (1): 173, Article 173.
- Huang Z., Zhang J., Wu J., Mashour G.A., Hudetz A.G.* Temporal circuit of macroscale dynamic brain activity supports human consciousness. *Sci. Adv.* 2020. 6 (11): eaaz0087.
- Iimori T., Nakajima S., Miyazaki T., Tarumi R., Ogyu K., Wada M., Tsugawa S., Masuda F., Daskalakis Z.J., Blumberger D.M., Mimura M., Noda Y.* Effectiveness of the prefrontal repetitive transcranial magnetic stimulation on cognitive profiles in depression, schizophrenia, and Alzheimer's disease: A systematic review. *Prog. Neuro-Psychoph.* 2019. 88: 31–40.
- Jékely G., Godfrey-Smith P., Keijzer F.* Reafference and the origin of the self in early nervous system evolution. *Philos. Trans. R. Soc. Lond., B, Biol. Sci.* 2021. 376 (1821): 20190764.
- Kanaev I.A.* Evolutionary origin and the development of consciousness. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 2022. 133: 104511.
- Koban L., Gianaros P.J., Kober H., Wager T.D.* The self in context: brain systems linking mental and physical health. *Nature Rev. Neurosci.* 2021. 22 (5): 309–322.
- Koch C.* What is consciousness? *Nature.* 2018. 557 (7704): S8–S12.
- Konkoly K.R., Appel K., Chabani E., Mangiaruga A., Gott J., Mallett R., Caughran B., Witkowski S., Whitmore N.W., Mazurek C.Y., Berent J.B., Weber F.D., Turker B., Leu-Semenescu S., Maranci J.-B., Pipa G., Arnulf I., Oudiette D., Dresler M., Paller K.A.* Real-time dialogue between experimenters and dreamers during REM sleep. *Curr Biol: CB.* 2021. 1–11.
- Krakauer J.W., Ghazanfar A.A., Gomez-Marin A., MacIver M.A., Poeppel D.* Neuroscience Needs Behavior: Correcting a Reductionist Bias. *Neuron.* 2017. 93 (3): 480–490.

- LeDoux J.E.* As soon as there was life, there was danger: the deep history of survival behaviours and the shallower history of consciousness. *Philos. Trans. R. Soc. Lond., B, Biol. Sci.* 2022. 377 (1844): 20210292.
- Lektorsky V.A.* The human being in the context of contemporary cognitive studies and the Russian tradition. *Stud. East Eur. Thought.* 2021. 73 (1): 19–35.
- Leopold D.A., Averbeck B.B.* Self-tuition as an essential design feature of the brain. *Philos. Trans. R. Soc. Lond., B, Biol. Sci.* 2022. 377 (1844): 20200530.
- Lyon P., Keijzer F., Arendt D., Levin M.* Reframing cognition: getting down to biological basics. *Philos. Trans. R. Soc. Lond., B, Biol. Sci.* 2021. 376 (1820), Article 20190750.
- Ma W.J., Husain M., Bays P.M.* Changing concepts of working memory. *Nature Neurosci.* 2014. 17 (3): 347–356.
- Mahr J.B., Csibra G.* What is it to remember? *Behav. Brain Sci.* 2018. 41, Article e35.
- Maniscalco B., Lau H.* Manipulation of working memory contents selectively impairs metacognitive sensitivity in a concurrent visual discrimination task. *Neurosci. Conscious.* 2015. (1): niv002,
- Masse N.Y., Yang G.R., Song H.F., Wang X.J., Freedman D.J.* Circuit mechanisms for the maintenance and manipulation of information in working memory. *Nature Neurosci.* 2019. 22 (7): 1159+.
- Nakano S., Ishihara M.* Working memory can compare two visual items without accessing visual consciousness. *Conscious. Cogn.* 2020. 78: 102859, Article 102859.
- Northoff G.* *The Spontaneous Brain: From the Mind–Body to the World–Brain Problem.* The MIT Press. 2018.
- Northoff G., Huang Z.R.* How do the brain’s time and space mediate consciousness and its different dimensions? Temporo-spatial theory of consciousness (TTC). *Neurosci. and Biobehav. Rev.* 2017. 80: 630–645.
- Northoff G., Lamme V.* Neural signs and mechanisms of consciousness: Is there a potential convergence of theories of consciousness in sight? *Neurosci. Biobehav. Rev.* 2020. 118: 568–587.
- Northoff G., Tumati, S.* “Average is good, extremes are bad” - Non-linear inverted U-shaped relationship between neural mechanisms and functionality of mental features. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 2019. 104: 11–25.
- Northoff G., Wainio-Theberge S., Evers K.* Is temporo-spatial dynamics the “common currency” of brain and mind? In *Quest of “Spatiotemporal Neuroscience”.* *Phys. Life Rev.* 2020. 33: 34–54.
- Palmer T.* Human creativity and consciousness: Unintended consequences of the brain’s extraordinary energy efficiency? *Entropy.* 2020. 22 (3): 281.
- Paradiso E., Gazzola V., Keysers C.* Neural mechanisms necessary for empathy-related phenomena across species. *Cur. Opin. Neurobiol.* 2021. 68: 107–115.
- Pen I., Flatt T.* Asymmetry, division of labour and the evolution of ageing in multicellular organisms. *Philos. Trans. R. Soc. Lond., B, Biol. Sci.* 2021. 376 (1823): 20190729.
- Pessoa L., Medina L., Desfilis E.* Refocusing neuroscience: moving away from mental categories and towards complex behaviours. *Philos. Trans. R. Soc. Lond., B, Biol. Sci.* 2022. 377 (1844): 20200534.
- Pezzulo G., Zorzi M., Corbetta M.* The secret life of predictive brains: what’s spontaneous activity for? *Trends Cogn. Sci.* 2021. 25 (9): 730–743.
- Popiel N.J.M., Khajehabdollahi S., Abeyasinghe P.M., Riganello F., Nichols E.S., Owen A.M., Soddu A.* The emergence of integrated information, complexity, and “consciousness” at criticality. *Entropy.* 2020. 22 (3): 339.
- Qu Y., Jorgensen N.A., Telzer E.H.* A Call for Greater Attention to Culture in the Study of Brain and Development. *Perspect. Psychol. Sci.* 2021. 16 (2): 275–293.
- Quentin R., King J. R., Sallard E., Fishman N., Thompson R., Buch E.R., Cohen L.G.* Differential Brain Mechanisms of Selection and Maintenance of Information during Working Memory. *J. Neurosci.* 2019. 39 (19): 3728–3740.
- Raichle M.E.* The Brain’s Default Mode Network. *Annual Review of Neuroscience,* 2015. 38: 433–447.
- Reardon S.* Can lab-grown brains become conscious? *Nature.* 2020. 586 (7831): 658–661.
- Reinhart R.M.G., Nguyen J.A.* Working memory revived in older adults by synchronizing rhythmic brain circuits. *Nature Neurosci.* 2019. 22 (5): 820–827.
- Rolls E.T.* Neural computations underlying phenomenal consciousness: A higher order syntactic thought theory. *Front. Psychol.* 2020. 11: 655.
- Rosenthal D.* Competing models of consciousness. *Cogn. Neuropsychol.* 2020.
- Schneider S., Velmans M.* *The Blackwell companion to consciousness.* John Wiley & Sons Inc. 2017.
- Schreiner T., Staudigl T.* Electrophysiological signatures of memory reactivation in humans. *Philos. Trans. R. Soc. Lond., B, Biol. Sci.* 2020. 375 (1799): 20190293.
- Shea N., Frith C. D.* The global workspace needs metacognition. *Trends Cogn. Sci.* 2019. 23 (7): 560–571.
- Smallwood J., Bernhardt B. C., Leech R., Bzdok D., Jefferies E., Margulies D.S.* The default mode network in cognition: a topographical perspective. *Nature Rev. Neurosci.* 2021. 22 (8): 503–513.
- Smith M.L., Asada N., Malenka R.C.* Anterior cingulate inputs to nucleus accumbens control the social transfer of pain and analgesia. *Science.* 2021. 371 (6525): eabe3040.
- Snell-Rood E., Snell-Rood C.* The developmental support hypothesis: Adaptive plasticity in neural de-

- velopment in response to cues of social support. *Philos. Trans. R. Soc. Lond., B, Biol. Sci.* 2020. 375 (1803): 20190491.
- Suryanarayana S.M., Robertson B., Grillner S.* The neural bases of vertebrate motor behaviour through the lens of evolution. *Philos. Trans. R. Soc. Lond., B, Biol. Sci.* 2022. 377 (1844): 20200521.
- Tomasello M.* The adaptive origins of uniquely human sociality. *Philos. Trans. R. Soc. Lond., B, Biol. Sci.* 2020. 375 (1803): 20190493.
- Tononi G.* Consciousness as integrated information: A provisional manifesto. *Bio. Bul.* 2008. 215 (3): 216–242.
- Tononi G., Boly M., Massimini M., Koch C.* Integrated information theory: from consciousness to its physical substrate. *Nature Rev. Neurosci.* 2016. 17 (7): 450–461.
- Tononi G., Koch C.* Consciousness: here, there and everywhere? *Philos. Trans. R. Soc. Lond., B, Biol. Sci.* 2015. 370 (1668): 20140167.
- Uomini N., Fairlie J., Gray R.D., Griesser M.* Extended parenting and the evolution of cognition. *Philos. Trans. R. Soc. Lond., B, Biol. Sci.* 2020. 375 (1803): 20190495.
- Volz L.J., Gazzaniga M.S.* Interaction in isolation: 50 years of insights from split-brain research. *Brain.* 2017. 140 (7): 2051–2060.
- von Suchodoletz A., Hepach R.* Cultural values shape the expression of self-evaluative social emotions. *Sci. Rep. UK.* 2021. 11 (1): 13169.
- Wagensberg J.* Complexity versus uncertainty: The question of staying alive. *Biol. Philos.* 2000. 15 (4): 493–508.
- Wielgoss S., Wolfensberger R., Sun L., Fiegna F., Velicer G.J.* Social genes are selection hotspots in kin groups of a soil microbe. *Science.* 2019. 363+ (6433): 1342–1345.
- Wilson S.P., Prescott T.J.* Scaffolding layered control architectures through constraint closure: insights into brain evolution and development. *Philos. Trans. R. Soc. Lond., B, Biol. Sci.* 2022. 377 (1844): 20200519.
- Wolff A., Di Giovanni D.A., Gomez-Pilar J., Nakao T., Huang Z., Longtin A., Northoff G.* The temporal signature of self: Temporal measures of resting-state EEG predict self-consciousness. *Hum. Brain Mapp.* 2019. 40 (3): 789–803.
- Xia X.Y., Wang Y., Li C., Li X.L., He J.H., Bai Y.* Transcranial magnetic stimulation-evoked connectivity reveals modulation effects of repetitive transcranial magnetic stimulation on patients with disorders of consciousness. *Neuroreport.* 2019. 30 (18): 1307–1315.
- Yeshurun Y., Nguyen M., Hasson U.* The default mode network: where the idiosyncratic self meets the shared social world. *Nature Rev. Neurosci.* 2021. 22 (3): 181–192.
- Yuste R., Goering S.* Four ethical priorities for neurotechnologies and AI. *Nature.* 2017. 551 (7679): 159–163.

EVOLUTIONARY PATH OF CONSCIOUSNESS AND REASON: COGNITOME FROM A PHILOSOPHICAL PERSPECTIVE

I. A. Kanaev^{a, #} and E. D. Dryaeva^{b, ##}

^a*Sun Yat-sen University, Dept. Philosophy, Guangzhou, Peoples R. China*

^b*Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia*

[#]*e-mail: kanaev@qq.com*

^{##}*e-mail: dryaeva.ella@gmail.com*

The ability of an organism to experience subjective states is an object of research for many disciplines of science. This article seeks to consider consciousness on the foundation of advances in neuroscience, cognitive science, anthropology, and philosophy. Particular attention is given to the concept of “cognitome” suggested by K.V. Anokhin. We agree with understanding conscious activity as a particular ability of an organism, which cannot be reduced to a mass of simpler systems. However, we believe that subjective ability for the cognition or “anticipatory reflection” of the environment must be considered under the history of natural evolution. We suggest that a particular interference pattern that emerges from the activity of neural domain systems can be a foundation for a critical enhancement of a system’s efficiency and cause further evolution of cognitive systems. This theory is coherent with the most elaborated neuroscientific explanations of consciousness and can explain the direct match between the neural system’s dynamics and states of subjective reality.

Keywords: brain, consciousness, cognition, evolutionary selection, working memory, interference