



Artificial societies. 2013-2022

ISSN 2077-5180

URL - <http://artsoc.jes.su>

All right reserved

Issue 2 Volume 14. 2019

Time as a Common Parameter of the Qualities of Subjective Reality

Rustam Khasanov

*Lomonosov Moscow State University
Russian Federation, Moscow*

Abstract

The paper analyzes the research of cognitive sciences on the study of time. The article discusses new works related to data on brain positioning systems. Work on the study of the organization of the stream of experience of awake animals is now central to brain research. A special place among these studies is occupied by the concept of phenomenal time. The subject's time and objective time represent a single time, and studies of the organization of time in the brain, thus, make it possible to approximate the subjective space. However, today there is no theory of a unique connection between the processing of incoming information by the brain, objective events and phenomenal consciousness. Perhaps it is the inconsistency and uncertainty of our intuitive representations and cultural concepts, such as the intuitive notion of time, that become a barrier to theoretical generalizations in the field of neuroscience.

Keywords list (en): grid-cells, place-cells, time cells, entorhial cortex, hippocampus, episodic memory, phenomenal time

Date of publication: 08.07.2019

Citation link:

Khasanov R. Time as a Common Parameter of the Qualities of Subjective Reality // Artificial societies. – 2019. – V. 14. – Issue 2. URL: <https://artsoc.jes.su/s207751800005656-0-1/> DOI: 10.18254/S207751800005656-0

1 Проблема понимания категории времени отчетливо вновь и вновь предваряет философский дискурс. Время интуитивно понятно каждому человеку, но сложно для выражения в понятиях. Исторически в естественных науках время понимается как числовое выражение равномерного местного движения. Само время — это количество измеряемых изменений, то есть число движения по отношению к измеряемому прошлому и будущему. Так, например, Ньютон рассматривал не время как таковое, но предлагал, изучать одну величину относительно однородную с другими, которая возрастает благодаря равномерному

течению [1]. Таким образом, все остальные величины отнесены к ней как ко времени. Тем не менее, в нейронауке время может быть изучено относительно субъекта, что представляет его как совсем неоднородную величину [3]. Проблема определения времени в философии не затрагивает классическую естественнонаучную установку, где время - уже существующая пред заданная категория с помощью которой проводятся измерения. В субъективном плане сущность времени предстает перед нами как истина сферы индивидуальных суждений, имеющая форму общих положений, с помощью которых мы выявляем изменения. Число изменений, их одновременность и последовательность задают для нас рамки осмысленных событий, в этом смысле индивидуальное поле временных событий для человека создает пространство возможностей и действий для мышления.

2 И совсем не в том же смысле сегодня изучаются последовательности событий внутри мозга. В рамках натуралистической философии логико-гносиологическое представление работы мозга, как огромного механизма в трехмерном евклидовом пространстве, однонаправленной оси времени и причинных связях внутри этой системы, составляет теоретико-познавательный «скелет» для анализа активации групп нейронов и объяснений связи объективных физиологических процессов и индивидуального поведения. Настоящие попытки, то есть попытки в рамках этой парадигмы установления каузации между физиологическим уровнем одновременных событий и для индивида, и для объективного измерительного прибора приводят к регрессии в ряде случаев фиксации феномена времени в эксперименте над млекопитающим [8]. Что, возможно, будет преодолено в смене парадигмы понимания природы в этой области.

3

Понятие времени в философии

Наиболее проработанной и интригующей концепцией времени в философии является учение о пространстве и времени И. Канта. Именно с него начинается рассмотрение этого понятия не в качестве эмпирического, абстрагированного из внешнего опыта, но в качестве внутренней чистой интуиции (*Anschauung*). Метафизическая картина, рисуемая Кантом, может казаться спорной, но для нас имеют значение первые умозрительные попытки поиска времени внутри субъекта, а не снаружи. Грядущие поколения философов вновь будут возвращаться к идее времени, многие из них также станут использовать его как фундаментальное свойство нашей психики и центрирующую часть собственной философии. Темпоральная структура сознания становится предметом философского анализа в онтологическом, гносеологическом и аксиологическом плане [4].

4

Феноменологический анализ

Э. Гуссерль разработал метод сообразно с которым можно интроспективно оценить феноменальный мир как набор феноменологических данностей, являющихся моментами переживания. Их можно представить, как специфический набор темпорального содержания [5]. Возможность восприятия временной длительности хорошо иллюстрирует пример длящегося звука. Так как сам звук длится, фазы его прошлого не находятся в моменте «теперь», мы воспринимаем звук или мелодию целиком, несмотря на то, что «теперь» - это единичный момент в длящемся звуке. Этот пример показывает, как первичные временные характеристики - последовательность и одновременность — могут быть схвачены субъектом, делая время доступным для анализа. Неясным же в концепции Гуссерля остается статус объективного времени. Поначалу кажется вполне очевидным, что разговор между двумя людьми протекает в одном объективном пространстве и времени, и не включает временных лагов. Ведь и ваша речь, и речь вашего собеседника находятся в одной и той же среде, передающей сигналы к вашему уху, которые затем направляются в мозг. В этом предложении субъективным событиям предшествуют события в мире физики, ясно, что такая последовательность это и есть искомое объективное время.

5

Теперь стоит рассмотреть также аргумент временного лага в качестве критики

единообразия и локальности событий вне наблюдателя. На примере распространения грома и молнии можно представить себе, как объективное событие для наблюдателя может быть представлено в «разрозненном» виде в силу того, что разные виды сигналов имеют различные скорости распространения в среде. В качестве второго примера приведем солнце: свет от звезды до нас доходит примерно за 8 минут, мы не видим само солнце как физический объект, мы видим лишь образ солнца, возникающий под воздействием его излучения, доходящего до нас с весьма существенным временным лагом. В одном и том же концептуальном смысле сходные соображения касаются и близких к нам вещей: временной лаг, пусть и очень небольшой, должен присутствовать в каждом действии, следовательно, мы не находимся в настоящем объективном времени, а лишь ориентируемся по его следствиям. Более того если мы спросим где находится эта точка «теперь», в которой для нас сливаются сигналы различных модальностей, то окажется что простые предположения о моменте времени (хорошо работающие на больших промежутках) разрушаются. Хорошим примером нашей интуитивной концепции времени является грамматическое время. Внутри языка оно выступает в качестве картирования и определения масштабов окружающего мира, и является удобным ментальным понятием. Но такое время всегда работает на больших промежутках. И, кроме того, определение времени таким образом не всегда обязательно. Лингвисты отмечают, что более половины языков мира не содержат грамматического времени [9, 18].

6

Естественно-научные способы постановки проблемы

В биологии классически принимают пространство и время в виде пред заданных категорий, через которые определяют точное местоположение и скорость. Исследования в области нейробиологии продолжают проводиться в рамках этой установки (хотя в современной физике «больше нет пространства «содержащего» мир и нет «времени», в котором «происходят события» [10]). Неожиданным дополнением этому взгляду стали новые данные, свидетельствующие о «внутренней» временной организации жизни организма. Нобелевская премия по биологии и медицине 2015 года, присужденная Джону О'Кифу и паре ученых Эдварду и Мэй-Бритт Мозерам, вызвала большой резонанс в исследованиях и вопросах о пространственной и временной структуре опыта [6, 14]. Клетки места и клетки решетки продемонстрировали связь активности нейронов с субъективными абстрактными концептами, такими как место и пространство, и их изучение породило целую дискуссию о том, как мозг кодирует такие сложные абстрактные концепты, как например форма и цвет.

7

Grid-cells (нейроны решетки) стали удивительным открытием для нейробиологов. Этот тип нейронов энториальной коры многих млекопитающих пролил свет на то, как животные ориентируются в пространстве. Позиционная система мозга составляет совокупность нескольких сообщающихся областей - гиппокамп, энториальная кора, префронтальная кора. Клетки-решетки как показали супруги Мозеры срабатывают во время свободного движения экспериментального животного (крысы), пересекающего примерно одинаковые небольшие треугольные области, что послужило названием этим клеткам, расположенным в узловых центрах пересечения этих областей. Таким образом, животное внутри своего мозга имеет некоторую «карту» пространственной ориентации (GPS систему), с помощью которой оно может совершать мыслительные и реальные действия в представленной нейронами области. Простота и многофункциональность такой системы сразу привлекли внимание нейрочеловеческих и философов. Например, в своей статье: «Происхождение морали: свобода воли и нравственность» Разин А.В., рассматривает основу мыслительной деятельности в рамках способности ориентации в рамках идеальных образов, формирующихся из автоматизмов, подобным ориентационным рефлексам [2].

8

Нужно также дать определенное рабочее понятие клеткам-места (place-cells) [23]. Это пирамидальные нейроны гиппокампа которые активируются при нахождении экспериментального животного (крысы) в определенном месте лабиринта, в которое животное свободно передвигается и может свободно это место изучить. Несколько позже также были открыты клетки-места, которые увеличивали свою активность вне зависимости от ориентации животного, такие клетки-места могут давать животному подсказки для

построения общей картины места в котором оно находится, что весьма удивительно, но довольно предсказуемо, часто в мозге находятся специфические нейроны, и клетки места также нашлись как активные ориентиры навигации в пространстве.

9 Следующим этапом этих исследований стали, так называемые клетки времени («time cells»), которые находятся в непосредственном родстве с клетками места. Исследования позволили устанавливать связь между мозговой активностью и временными промежутками. Последние работы в этой области показывают, что отдельные нейроны, явно идентифицированные как клетки времени, проявляют спайковую активность, которая чувствительна к моменту времени, следующему за предъявлением стимула [10, 11]. Что дает новое измерение в пространственном ориентировании животного и более того дает доступ к такой личной(индивидуальной) особенности функционирования организма как память. Проблема времени расширяет круг задач, стоящих перед нейрочеловеком а также показывает тесную связь памяти и мыслительной ориентации.

10 Несколько недавних работ [12, 21], установили, что организация активности нейронов в гиппокампе соответствует измеряемому прибором временному промежутку в ходе эксперимента на животном. Кроме того, во время обучения появляются шаблоны запуска клеток-времени, которые могут различать конкретные воспоминания. Наибольший интерес для нас связан с последней работой по изучению связи клеток времени энторинальной коры, гиппокампом и эпизодической памятью, именно здесь современные научные исследования принципиально перестают различать «внутренний опыт животного» и факты, показывающие субъективное переживание.

11

Воспоминания о прошлом времени

Память, зависящая от фактов жизни, формирует непосредственно нашу личность как индивидуальность. Неподдающаяся языковым описаниям, до-языковая феноменальная реальность во многом определена нашим опытом. Вопрос об опыте и его связи с проблемой сознания для нас сейчас несущественен, и для более удобного изложения проблематики данной статьи, мы используем опыт, точнее будем говорить об опыте как опыте. Точные законы психических процессов, как они могли бы быть представлены в теоретическом естествознании, смешиваются в ряде случаев с эмпирически открываемыми системами и подсистемами функционирования мозга. Не образуя собой собственный род познания, но включаясь в естествознание, когнитивные исследования, таким образом, становятся в положение, при котором личность и её характеристики последовательно редуцируются к нейрональным механизмам, активно изучаемым и открываемым на большом фактическом материале современной нейронауки.

12 Так представление открытия навигационной системы тесно связаны с изучением и функционированием гиппокампа. Психологи выделяют эпизодическую память как вид памяти, в котором возможен перенос в воображении в места из прошлого. В новых условиях открытий навигационных карт, такое переживание воспоминаний можно описать как эгоцентрическое погружение в проекцию пространства и времени (представление конкретного события прошлого). А нейронные механизмы, используемые для создания и воспроизводства эпизодической памяти, будут аналогичны тем, которые описаны как алгоритмы вычисления расстояния необходимого для исследования физического мира, посредством навигационной системы мозга. Предполагают, что механизмы памяти и планирования произошли от механизмов навигации в физическом мире, а также, что нейронные алгоритмы, лежащие в основе навигации в реальном и ментальном пространстве, в основном совпадают [10].

13 Здесь можно говорить более детально, подразумевая, что большинство корковых сетей имеют двойное назначение: зависящее от среды и/или внутренне назначение. Например, последовательное включение клеток места в лабиринте, кажется, зависит от входных сигналов окружающей среды служащих для продвижения животного, когда оно пересекает лабиринт. Однако, если крысу, обученную поиску еды в лабиринте, исследуют во

время периода между испытаниями, запись активности клеток показывает, что в гиппокампе появляются последовательности нейронной активности (нейронный ансамбль), физиологические особенности которых трудно отличить от выполняемой крысой ранее навигации в лабиринте [7, 15, 17]. Отметим здесь, что подобные физиологически активные нейронные ансамбли наблюдались и в области энториальной коры. Такое понимание внутреннего устройства воспоминания, и времени как кодифицирующего элемента представляет внутренний мир животного в новом свете. В отношении раскрытых фактических закономерностей возникает желание признать описанное как «внутреннее переживание животного» [16], совершая тем самым смешение индивидуального переживания, которое не фиксируется в качестве общеобязательного, но содержательно касается только индивидуальной единичности, не определяемой в понятиях, которыми оперирует познавательное эмпирическое исследование, сообщаящее нам общие правила функционирования организма.

14 Констатация факта последовательности нейронной активности во время воспоминания и во время выполнения задачи как аналогичных процессов возможна без условия присутствия переживания животного от первого лица [12]. Вывод в отношении времени субъективной длительности, становится не применим в исследовании нейронов времени и нейронов места, так как субъективное содержание опыта животного опосредовано только точным психическим законом, который не дает усмотреть данное эмпирическое исследование, в силу удаления из исследования индивидуального. Представление того, что восприятие длительности подразумевает время как существующую категорию, а не конструирует её во время ориентирования в мире, сомнительно. Феноменологическая длительность как данность скорее конструирует время, и само событие происходит, находясь внутри некоего временного отрезка. Таким образом, для нас остается открытым вопрос Т. Нагеля «Каково это быть летучей мышью?». Время опять ускользает, оказывается определяемым через себя, но всё же его исследование, особенно важно в виду универсальной представимости и однозначности как априорной формы чувственности. И в этом плане большие успехи имеют психофизические исследования времени.

15

Поиски физической основы феноменального времени

Когда мы пытаемся найти физическую основу для феноменального времени, анализируя временные рамки области осознанного восприятия, мы полагаем, что есть анализ, который даст результат, указывающий нам на период времени, соответствующий субъективному опыту. Этот анализ не дает нам указание на длительность самого переживаемого опыта, потому, что субъективная длительность относительна, кроме того он не указывает рамки времени, которое мы переживаем, потому что физика не поддерживает идею времени как потока [7]. Мозг и время имеют сложные отношения. Процессы мозга разнообразны, сигналы разных модальностей имеют различную скорость обработки и распространения в среде, циклические процессы в мозге также имеют различную продолжительность, от биологических часов, регулирующих суточные ритмы, до времени саккадических движений глаз (20-200 мс) [13]. Связанный с событиями «вызванный потенциал» мозга (ЭЭГ) в районе 250-450 мс (P300) отражает специфические высшие корковые функции мозга человека, коррелирующие с выделением значимого стимула и принятием решения. Он отражает минимальное время, требуемое мозгу для включения коры головного мозга в обработку входящего сигнала в районе 200-250 мс. Сами пороги длительности осознанного переживания (дифференциальные пороги) различны для каждой модальности.

16 Лучше всего пределы длительности иллюстрирует пример с часами. Например, человек слушает метроном или часы, исследователь ускоряет ход часов или замедляет их, тиканье, ускоряясь, дает возможность заметить в поле актуального сознания несколько звуков, затем часы замедляют, и испытуемый может услышать только один - два «тика» часов [19]. То же характерно и для глаз, часто медленно движущиеся объекты осознаются как неподвижные, слишком быстрые движения объекта осознаются как мелькания. Сама

мысленная презентация и репрезентация события возможна при одновременности и локальности его происхождения. В каком-то смысле опыт человека разворачивает внутри себя происходящее «теперь». Если временная задержка между двумя событиями увеличивается, мозг приспособляется. Но если искусственная задержка будет слишком большой, мы начинаем чувствовать несвоевременность [8]. Еще один сложный аспект отношений времени и сознания связан с продолжительной концентрацией над определенным видом деятельности, например, просмотр спектакля в театре или прослушивание нового альбома любимой группы создает впечатление целостной картины, законченного образа, который также осознается, однако не уместается в предложенные пороги длительности опыта.

17 Таким образом, субъективная длительность как качество феноменального опыта не всегда однозначна объективному значению времени. Поток событий, сформированный в опыте, есть некоторое удобное обращение организма к среде, в которой объединены психологические (память, распознавание, репрезентация) и объективные (основанные на информации от органов чувств) моменты актуальных для организма событий. Время таким образом оказывается общим полем мышления, местом вхождения мыслительных операций в область феноменальной данности, чтобы не быть излишне метафоричными (метафоричность неизбежный порок рассуждения о времени), скажем только что философия времени возможна из анализа протяженности события в поле субъективного присутствия. Здесь мышление состоит из возможной реализации развивающегося познания только в форме вероятностей, и полагания противоречивых мыслей, которые в отличие от общезначимых истин объективного мира могут существовать параллельно друг другу во время их обсуждения. Ложное и истинное, решения в виде алгоритма, или простой выбор, воспоминания о прошлом, все свершается в этом поле субъективного времени.

18

Заключение

Исследования энторинально-гиппокампальной (Entorhinal–hippocampal neuronal circuits [22]) системы дают нам представление о постоянно обновляющихся эпизодах памяти, которые аналогичны для внешних и внутренних сред; нейробиологи обнаруживают в мозге структуры данных, соответствующие ходу событий на коротком промежутке времени [20]. И нет сомнения, что эти открытия еще раз подтверждают возможность исследования «внутреннего» мира организма. Субъективная длительность потока опыта, синхронность событий не находят отражение в случае с точным отысканием момента «когда?» в мозге. В каком-то смысле существует предел точности для определения субъективного события. Наш опыт имеет не только линейную, но и циклическую природу, вполне возможно, время и пространство внутреннего мира животных и человека несообразны границам наших обыденных представлений о времени. Объективное время может быть описано порядковой последовательностью событий или «движением» в терминах физики, но феноменологическое время оказывается переживанием потока событий, представление о таком потоке не находит подтверждения в физике. В лучшем случае осознание времени может быть исходным пунктом для решения проблем касающихся последовательностей событий, интроспективно открываемых в ходе рефлексии, а также для построения новых моделей уже известных систем навигации. Большим шагом вперед также будет обсуждение эволюционных предпосылок появления тех или иных качеств субъекта. Встроенность интеллекта в мир, его воплощение в теле, определенное средой и историей развития определяют во многом параметры субъективной реальности. Судя по всему, в ходе эволюции млекопитающих, по причине непропорционального увеличения неокортекса, входные данные гиппокампа смещались от преимущественно сенсорных и моторных представлений (грызуны) к взаимодействиям, главным образом, с другими областями коры (приматы). Что непосредственно приоткрывает перед нами завесу тайны внутреннего мироустройства и нашего психического происхождения.

References:

1. Gusserl' Eh. Fenomenologiya vnutrennego soznaniya vremeni // Sobranie sochinenij. T. 1. M., 1994.
2. Dubrovskij D. I. Soznanie, mozg, iskusstvennyj intellekt. M., 2007.
3. N'yuton I. Metod flyuksij i beskonechnykh ryadov s prilozheniem ego k geometrii krivykh linij // Khrestomatiya po istorii matematiki / pod red. A. P. Yushkevicha. M., 1977.
4. Razin A. V. Proiskhozhdenie morali: svoboda voli i npravstvennost' // Aktual'nye problemy rossijskogo prava. M., 2018. № 8 (93). S. 16–26.
5. Yurasov A. A. Vremya v strukture sub'ektivnoj real'nosti: dis. kand. filosofskikh nauk. M., 2014.
6. . Buzsáki G, Moser E. I. Memory, navigation and theta-rhythm in the hippocampal-entorhinal system. *Nat. Neurosci.* 2013. no.15, pp. 130–138
7. Buonomano D. Your Brain Is a Time Machine: The Neuroscience and Physics of Time. W. W. Norton, 2017.
8. Dennett D.C., Kinsbourne M., Time and the observer: The where and when of consciousness in the brain // *Behav. Brain Sci.* 15, 1992. pp. 183–201
9. Dragoi G., Tonegawa S. Preplay of future place cell sequences by hippocampal cellular assemblies. *Nature.* 2011. Jan 20, pp. 397-401.
10. Eagleman D.M., Tse P.U., Buonomano D., Janssen P., Nobre A.C., Holcombe A.O., Time and the brain: How subjective time relates to neural time, *J. Neurosci.* 25, 2005. pp. 10369-10371
11. Eagleman D.M., Tse P.U., Buonomano D., Janssen P., Nobre A.C., Holcombe A.O., Time and the brain: How subjective time relates to neural time. *J. Neurosci* 25, 2005. pp. 10369-10371
12. Eichenbaum H. On the Integration of Space, Time, and Memory. *Neuron.* 2017 Aug 30;95(5):1007-1018
13. Eichenbaum H. Time cells in the hippocampus: A new dimension for mapping memories. *Nat. Rev. Neurosci* 15, 2014. pp. 732–744
14. Fischer, B.; Boch, R. Saccadic eye movements after extremely short reaction times in the monkey. *Brain Research.* 1983. 260 (1), pp. 21-26.
15. Kitamura T, Macdonald CJ, Tonegawa S. Entorhinal-hippocampal neuronal circuits bridge temporally discontinuous events. *Learn Mem.* 2015 Aug 18;22(9):438-43.
16. Lashley K.S., Jeffress L.A. The problem of serial order in behavior in *Cerebral Mechanisms in Behavior*, Ed. Wiley, 1951. pp. 112–136.
17. Moser E.I., Roudi Y., Witter M.P., Kentros C., Bonhoeffer T., Moser M.B., Grid cells and cortical representation. *Nat. Rev. Neurosci.* 15, 2014. pp. 466–481
18. Muller R. A., Now: The Physics of Time. USA. NY. 2016, 270 p.
19. O'Keefe J. Place units in the hippocampus of the freely moving rat. *Exp. Neurol.* 1976. V. 51. P. 78–109
20. Pastalkova E., Itskov V., Amarasingham A., and Buzsáki G. Internally generated cell assembly sequences in the rat hippocampus. *Science.* 2008, pp. 1322–1327

21. Sinha C., Da Silva Sinha V., Zinken J., Sampaio W. When time is not space: The social and linguistic construction of time intervals and temporal event relations in an Amazonian culture. *Lang. Cogn.* 2011. no.3, pp. 137–169
22. Traugott E.C. On the expression of spatio-temporal relations in language in *Universals of Human Language II*. Stanford Univ. Press. 1978, pp. 369–400.
23. Tsao, A. Jørgen S., Li Lu, Cheng W., James J. K., Moser M., Moser E. I. Integrating time from experience in the lateral entorhinal cortex. *Nature*. 2018, no.561, pp. 57–62
24. Varela F.J. *The Specious Present: A Neurophenomenology of Time Consciousness // Naturalizing Phenomenology*. Stanford (CA). 1999. P. 273—277.

Время как общий параметр качеств субъективной реальности

Хасанов Рустам Юрьевич

МГУ имени М. В. Ломоносова

Российская Федерация, Москва

Аннотация

В работе проведен анализ исследований когнитивных наук по вопросам изучения времени. В статье обсуждаются новые работы, связанные с данными о системах позиционирования мозга. Суть этих открытий сводится к дополнению открытой в мозге GPS системы системой кодирования событий во времени. Работа по изучению организации потока опыта бодрствующих животных теперь занимает центральное место в исследованиях мозга. Особенное место среди этих исследований занимает понятие феноменального времени, время субъекта и объективное время представляют собой единое время и исследования организации времени в мозге, таким образом, позволяют приблизить пространство субъективного. Однако на сегодняшний день нет теории однозначной связи между обработкой мозгом входящей информации, объективными событиями и феноменальными сознанием. Возможно, именно противоречивость и неопределённость наших интуитивных представлений и культурных концепций, таких как интуитивное представление о времени, становятся барьером на пути теоретических обобщений в области нейронауки.

Ключевые слова: клетки времени, энториальная кора, гиппокамп, эпизодическая память, феноменальное время, длительность, навигационная система мозга

Дата публикации: 08.07.2019

Ссылка для цитирования:

Хасанов Р. Ю. Время как общий параметр качеств субъективной реальности //

Искусственные общества. – 2019. – Т. 14. – Выпуск 2.

URL: https://artsoc.jes.su/s207751800005656-0-1/ DOI: 10.18254/S207751800005656-0