

ФУНКЦИИ ПАМЯТИ В ПРОЦЕССЕ ВОСПРИЯТИЯ ВРЕМЕНИ И ДВИЖЕНИЯ

Сыроватка Л. П.

Сыроватка Леонид Павлович / Syrovatka Leonid Pavlovich – учитель,
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Краснодарского края
Школа-интернат народного искусства для одаренных детей им. В. Г. Захарченко, г. Краснодар

Аннотация: в настоящей статье приведено теоретическое обоснование необходимости присутствия строго определённых операций в алгоритме обработки информации, поступающей в головной мозг от рецепторных систем. Наличие этих операций является необходимым условием существования процесса восприятия времени и движения, а также указывает на то, что входящая информация должна сразу же регистрироваться долговременной памятью в виде отдельных порций, не содержащих сведений о динамике, регистрируемых событий, и сохраняться в течение всей жизни человека.

Ключевые слова: время, информация, память.

Одной из жизненно необходимых когнитивных функций, обеспечивающих возможность адаптации человека к окружающей среде, является восприятие информации о развёртывании регистрируемых событий во времени и определение динамических характеристик наблюдаемых изменений. Эволюционная необходимость существования такого свойства психики человека вполне очевидна и не требует особых доказательств [15]. Не смотря на существование множества теорий и гипотез, объясняющих способы и последовательность обработки информации при выполнении указанных выше функций, открытыми для обсуждения остаются такие темы, как восприятие перцептивной информации в виде отдельных статических кадров [1], а также роль мнемической активности в процессах восприятия времени и движения. К тому же до сих пор нет полного понимания, каким образом происходит формирование общей картины, отображающей динамические характеристики окружающего мира [8]. Логика подсказывает, что ответы на обозначенные вопросы следовало бы искать в сфере знаний когнитивной психологии. Но обратим внимание, что, например, Л.М. Веккер, отмечая значимость теоретических исследований в психологии, указывал на неизбежность обращения к общефизическим законам [7]. А предложение физика Д. Боба: «перейти к более широкому взгляду на вещи, разобраться в основных операциях, движениях и изменениях, в рамках которых определённые характеристики оказываются инвариантными» [5, с. 236], может иметь концептуальное значение при построении алгоритма конкретного исследовательского процесса. Руководствуясь этими мнениями, попробуем в рамках настоящей статьи рассмотреть структуру процессов восприятия человеком времени и движения, исходя при этом из первичности физических принципов выполнения этих операций.

Для начала, чтобы определиться с направлением поиска, обратимся к психологическому аспекту рассматриваемых явлений. Тема восприятия перцептивной информации в виде отдельных порций (кадров), будучи сформулирована А. Бергсоном [3] ещё на рубеже девятнадцатого и двадцатого веков получила дальнейшее развитие во второй половине двадцатого века, став при этом, по мнению Дж. Дж. Гибсона, доминирующей точкой зрения [9]. В качестве одного из основных аргументов сторонники теории дискретности восприятия использовали результаты экспериментов, в ходе которых события, последовательно происходившие в течение определённого периода времени (не более 40 миллисекунд), воспринимались, как одновременно произошедшие. Это явление получило название перцептивного момента [8] или когнитивного кадра [1], а также послужило причиной формирования представлений о дискретном восприятии времени [16]. Однако ряд учёных, основываясь на результатах теоретических исследований, поддерживали точку зрения о непрерывности перцептивного потока, считая, что восприятие различных видов движения, наблюдаемых нами, происходит в виде «структурных инвариантов» или «динамических градиентов», формируемых неоднородностью физических характеристик окружающей среды [9], [5]. В отношении представлений о дискретности восприятия времени А. Олпорт, основываясь на интерпретации результатов, поставленных им экспериментов, пришёл к заключению о несостоятельности гипотезы о дискретном перцептивном времени [16].

Следует отметить, что процесс восприятия времени некоторые исследователи связывали с функционированием памяти. Так, например, Л.М. Веккер в своих теоретических исследованиях процесс регистрации времени рассматривал именно как функцию памяти [7]. Результаты клинических исследований указывали на необходимость соотнесения каждого, зарегистрированного памятью образа, к строго определённому моменту времени, в который происходило его формирование [6]. Э. Тульвинг по сути объединил функцию регистрации времени с мнемической активностью в сформулированном им представлении об эпизодической памяти [11, с. 285].

Несложно заметить, что рассмотренные выше виды активности центральной нервной системы объединяет одно общее свойство: они непосредственно связаны с обработкой непрерывного потока информации, поступающей в головной мозг от рецепторных систем. При этом очевидно, что одной из

основных задач этой обработки является определение конкретных физических характеристик окружающей среды, а в случае проприоцепции – внутренних параметров организма. Но отметим тот факт, что любая физическая величина, характеризующая объект наблюдения, может быть выделена из множества других и измерена только строго определённым способом. Применительно к рассматриваемой нами специфике функционирования головного мозга это означает, что алгоритм процесса определения таких характеристик окружающей среды, как движение и время, должен строго соответствовать условиям, определяемым действующими физическими законами. Причём эти условия будут универсальными и обязательными для функционирования любого объекта, выполняющего указанные задачи, независимо от его природы и конструкции. Попробуем сформулировать эти условия.

Относительно измерения времени мы можем заметить следующее: единственный, известный нам способ измерения времени, в том числе используемый в физике, – это представление потока времени, в виде последовательности непересекающихся фрагментов (интервалов, моментов); альтернативного варианта измерения времени на сегодняшний день не существует.

Для удобства наших дальнейших рассуждений введём понятие интервала времени, используемого в качестве метрической единицы, и условимся в дальнейшем обозначать его символом Δt . Исходя из выше изложенного свойства времени, относительно процесса его измерения можем записать

условие 1: *время может быть измерено только будучи представленным в виде некоторого количества Δt , имеющих относительно одинаковую размерность.*

В отношении длительности интервала Δt можем заметить, что величина эта может быть выбрана произвольно, но чем она меньше, и чем меньше разность между длительностью различных Δt , тем точнее будут проводимые измерения.

Сразу же обратим внимание, что когда мы говорим в условии 1 именно о количестве Δt , то соответственно должна быть обеспечена возможность определения этого количества. Откуда следует

условие 2: *интервалы Δt должны быть физически различимы.*

Но полная физическая различимость интервалов Δt , равно как и относительная точность измерений, могут быть достигнуты только в случае, если будет выполняться

условие 3: *интервалы Δt не должны пересекаться во времени.*

Однако, для того, чтобы было возможным определить длительность некоторого периода времени, нам потребуются сведения о количестве Δt , зарегистрированных в течение этого периода. Отсюда естественным образом вытекает

условие 4: *зарегистрированная информация о количестве Δt должна где-то сохраняться.*

Теперь перейдём к восприятию движения. Как мы знаем из курса физики, существует единственный способ определения факта движения, который заключается в сравнении информации о положении наблюдаемого объекта относительно других тел в разные моменты времени. Если говорить не об отдельном объекте, а об изменениях, происходящих в окружающем мире, то очевидно, что эти изменения могут быть обнаружены только путём сравнения информации о состоянии окружающего мира в разные моменты времени. Что даёт нам право записать

условие 5: *существует единственная возможность определения произошедших изменений – это сравнение информации о состоянии объекта наблюдения в различные моменты времени Δt .*

Также обратим внимание на то обстоятельство, процесс сравнения информации, зарегистрированной в разные моменты Δt , возможен только при её наличии. А это означает, что должна иметься возможность получения этой информации, независимо от того, в какой момент времени она была зарегистрирована, таким образом мы вновь возвращаемся к **условию 4**.

Теперь рассмотрим временной аспект содержания сравниваемой информации в процессе её обработки на примере сравнения двух временных интервалов Δt_i и Δt_{i+1} . Предположим, что эти интервалы имеют длительность 10 сек. каждый, и каждый из них содержит информацию об изменениях состояния объекта наблюдения в течение обозначенного периода времени. Очевидно, что в целях получения достоверных результатов сравнения, информация, зарегистрированная в первую секунду в интервале Δt_i должна сравниваться с информацией, зарегистрированной в первую секунду интервала Δt_{i+1} , после чего информация, зарегистрированная на второй секунде интервала Δt_i , должна будет сравниваться с информацией, зарегистрированной во вторую секунду интервала Δt_{i+1} . И только таким образом по-секундно, в строгой последовательности мы должны будем сравнивать информацию, зарегистрированную в течение периодов Δt_i и Δt_{i+1} , чтобы получить достоверные результаты сравнения. Но для этого мы должны располагать информацией о состоянии объекта наблюдения в каждую секунду внутри каждого из рассматриваемых интервалов. По сути это означает, что необходимо уменьшить длительность сравниваемых интервалов Δt_i и Δt_{i+1} с десяти до одной секунды. Таким образом, в целях уменьшения погрешности результатов сравнения, мы должны будем уменьшать длительность сравниваемых интервалов Δt практически бесконечно, пока не наступит физический предел наших возможностей. В такой ситуации остаётся единственная возможность избавиться от искажения результатов сравнения – это регистрировать информацию, поступающую на вход регистрирующего

устройства в течение каждого, отдельно рассматриваемого Δt , как статическую. То есть, все события, сведения о которых поступили на вход регистрирующих систем в течение периода Δt , должны быть зарегистрированы, как одновременно произошедшие. Отсюда следует

условие 6: *сравниваемая информация, зарегистрированная в течение отдельно рассматриваемого Δt , должна быть статичной.*

Зная эти условия, мы можем перейти к рассмотрению специфики процесса обработки воспринимаемой информации.

Для начала попробуем представить, каким образом должен протекать процесс измерения интервалов времени. Сразу же обратим внимание на требование **условия 4** о необходимости сохранения информации. Вполне очевидно и не требует каких-либо доказательств, что эта функция может быть выполнена только памятью. В то же время **условия: 1, 2 и 3** дают основание утверждать, что непрерывный поток информации, поступающей в мозг от рецепторных систем, должен сразу же регистрироваться памятью в виде отдельных фрагментов Δt . Если говорить о выявлении изменений, происходящих в окружающей среде, то принимая во внимание **условие 5** и **условие 6**, мы приходим к заключению, что наша память регистрирует и сохраняет информацию, поступающую от рецепторных систем организма, в виде отдельных порций, не содержащих динамических характеристик, подобно фотоснимку.

В связи с тем, что далее речь пойдёт именно о функционировании памяти, а также во избежание возможных разночтений в последующих рассуждениях, заменим введённое ранее представление об интервале времени Δt понятием кванта памяти, и условимся обозначать его как qm (от латинского quantum memori). Естественно, все свойства Δt , о которых говорилось в предыдущих рассуждениях и все выводы также верны и в отношении qm , так как, по сути, мы лишь изменили символическое обозначение этого понятия. Но при этом важно отметить, что qm – есть специфическое проявление во времени активности нейронных структур, обеспечивающих функционирование памяти.

Теперь рассмотрим некоторые особенности формирования qm на физическом плане. Воспользуемся понятиями теории множеств, чтобы описать некоторые свойства qm , сведения о которых понадобятся для дальнейших рассуждений. Прежде всего обратим внимание на то обстоятельство, что при непрерывной регистрации и сохранении вновь формируемых qm , мы можем говорить о существовании множества $M = \{qm | qm \in M\}$. Далее, обратившись к **условию 3**, мы можем сделать заключение относительно процесса формирования qm , имеющее фундаментальное значение: *процесс формирования qm_{i+1} может начаться только при условии, что формирование qm_i уже завершено.* Это свойство устанавливает между элементами $qm \in M$ бинарное отношение строгого линейного порядка.

Но обратим внимание, что если мы представим время в виде множества $\{\Delta t_i\}$, элементами которого являются отдельные моменты Δt_i , то между элементами этого множества также будет действовать бинарное отношение строгого линейного порядка. А, следовательно, можно утверждать, что при отображении множества $\{\Delta t_i\}$ во множество M , последнее, в силу указанных выше свойств, будет его изоморфизмом. Однако это обстоятельство позволяет рассматривать множество M как метрику психофизиологического времени, а количество qm может быть использовано в целях оценки длительности временных интервалов.

Однако если говорить о точности оценки длительности интервалов времени, то, очевидно, она будет зависеть от того, как будет сохраняться в памяти количество, ранее сгенерированных qm . Очевидно, что в этом случае информация о количестве зарегистрированных единиц субъективного времени обязательно должна сохраняться памятью [14], [6]. Принимая во внимание это мнение, а также требования **условия 4** о сохранении регистрируемой информации, мы вправе сделать заключение, что *в течение всей жизни человека ни один qm , зарегистрированный его памятью, исчезнуть (стереться и т.д.) не должен.*

Это утверждение вполне согласуется с ранее наблюдавшимся свойством человеческой психики, проявляющимся как способность сохранять в памяти всю, зарегистрированную ранее информацию, независимо от количества времени, прошедшего с момента её регистрации [10], [11], [13], [15]. Правда, необходимо заметить, что результаты экспериментальных исследований дают право предполагать, что долговременная память сохраняет информацию избирательно, а со временем след в памяти, сформированный в ходе сохранения той или иной информации может полностью исчезнуть. Более того, некоторые представления относительно физиологии следа памяти, привели к мнению о наличии предела объёма запоминаемой информации, и, как следствие, об эволюционной необходимости присутствия механизмов забывания значительной части информации [2]. Однако в настоящее время наука не располагает достоверным знанием о механизмах сохранения информации, воспринимаемой мозгом человека. И это обстоятельство даёт нам право считать актуальным мнение, что в ряде случаев мы имеем дело с проблемами доступа к ранее зарегистрированной информации [15] или, что деление памяти на кратковременную и долговременную имеет в своей основе различные алгоритмы функционирования одной и той же структуры [8]. Принимая во внимание эти два мнения, рассмотрим возможность устранения указанных выше противоречий в вопросе сохранения информации памятью человека.

Нисколько не умаляя практической значимости и научной ценности, а также, не пытаясь оспаривать логику ранее сформулированных гипотез и разработанных теорий в ходе многолетних исследований функционирования памяти, попробуем несколько изменить акцент их приложения. А именно, большинство известных когнитивной науке закономерностей, описывающих формирование и сохранение следа в памяти, будем рассматривать, как специфические проявления процесса воспроизведения, ранее зарегистрированной информации. При этом под воспроизведением мы будем понимать процесс извлечения информации из памяти. Руководствуясь логикой этих самых закономерностей, можем сделать предположение о существовании и избирательном функционировании не менее трёх основных механизмов воспроизведения информации из памяти [12].

В рамках данной статьи ограничимся рассмотрением механизма «прямого сканирования», названным по аналогии с понятием «прямого воспроизведения», введённого Б. Величковским [8 с. 352]. В процессе прямого сканирования мы имеем возможность «просматривать» информацию, зарегистрированную памятью, в полном объёме до мельчайших деталей. Правда в обычном режиме функционирования нашего мозга, действие прямого сканирования распространяется лишь на ограниченное количество qm, зарегистрированных примерно в течение последних 300 миллисекунд. В когнитивной психологии это свойство было описано как иконическая память. Этот же способ воспроизведения лежит в основе феномена эйдетической памяти. То есть эйдетическая память эволюционно присутствует у каждого человека и проявляется в виде механизма прямого сканирования. Следует отдельно сказать, что именно это свойство является причиной формирования в нашем сознании иллюзорного представления о существовании «текущего момента». Так как мы имеем возможность достаточно подробно воспроизводить только что зарегистрированную информацию, у нас возникает ощущение того, что всё это мы видим и чувствуем в «реальном режиме времени», непосредственно, «напрямую» получая сигналы от наших рецепторных систем. На самом деле мы «просматриваем запись» ранее зарегистрированной и сохраняемой нашей памятью информации и, как следствие, «воспринимаемая нами картина в действительности содержит такие структурные детали, которых *даже и нет в данный момент на сетчатке глаза*» [5, с. 247]. Более подробное рассмотрение алгоритмов обработки входящей информации и причин формирования стереотипных представлений о времени и пространстве, является предметом отдельного рассмотрения.

Рассмотренное в данной статье представление о функционировании памяти, позволяет объяснить наблюдаемое множество различных проявлений субъективного восприятия времени. Кроме того, можно утверждать, что именно дискретная структура процесса регистрации входящей информации памятью в статическом виде, лежит в основе такого явления, как «перцептивный момент» или «когнитивный кадр». А в силу того, что «память носит сквозной характер в структуре психических процессов» [7, с. 501], рассмотренная специфика регистрации и воспроизведения информации, может быть успешно использована при объяснении функциональной структуры ряда когнитивных функций.

Литература

1. *Алюшин А. Л., Князева Е. Н.* Темпомиры: скорость восприятия и шкалы времени. М., Издательство ЛКИ, 2008. 240 с.
2. *Баддли А., Айзенк М., Андерсон М.* Память. СПб.: Питер, 2011. 560 с.
3. *Бергсон А.* Творческая эволюция. Материя и память. Минск: ООО «Харвест», 1999. 1407 с.
4. *Бехтерева Н. П.* Здоровый и больной мозг человека. 2-е изд., перераб. и доп. Л.: Наука, 1988. 262 с.
5. *Бом Д.* Специальная теория относительности. М., Издательство «Мир», 1967. 286 с.
6. *Брагина Н. Н., Доброхотова Т. А.* Функциональные асимметрии человека. М.: Медицина, 1981. 288 с.
7. *Веккер Л. М.* Психика и реальность: единая теория психических процессов. М.: Смысл, 1998. 685 с.
8. *Величковский Б. М.* Когнитивная наука: Основы психологии познания: в 2 т. Т.1. М.: Смысл: Издательский центр «Академия», 2006. 448 с.
9. *Гибсон Дж. Дж.* Экологический подход к зрительному восприятию М.: Прогресс, 1988. 464 с.
10. *Лурия А. Р.* Маленькая книжка о большой памяти. М.: Издательство Московского университета, 1968. 88 с.
11. *Солсо Р.* Когнитивная психология. СПб.: Питер, 2006. 589 с.
12. *Сыроватка Л. П.* Принцип функционирования иконической памяти // Социальная сфера общества: инновационные тенденции развития: сборник материалов международной научно-практической конференции. Краснодар: ИЭУ МиСС, 28.09.2011. С. 261-264.
13. *Хэммонд К.* Искаженное время. Особенности восприятия времени «Искаженное время». М.: Livebook, 2013. 368 с.
14. *Цуканов Б. И.* Время в психике человека. Одесса: АстроПринт, 2000. 219 с.
15. *Чуприкова Н.И.* Психика и психические процессы (система понятий общей психологии). М.: Языки славянской культуры: Знак, 2015. 608 с.

16. *Allport D. A.* Phenomenal simultaneity and the perceptual moment Hypothesis // *British Journal of Psychology.* 59, (1968). 395 p.