

КОГНИТИВНАЯ НАУКА

В МОСКВЕ



НОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

МАТЕРИАЛЫ
КОНФЕРЕНЦИИ
2023

Под ред. Е.В. Печенковой, М.В. Фаликман, А.Я. Койфман

УДК 159.9
ББК 88.25
К57

Когнитивная наука в Москве: новые исследования. Материалы конференции 21 – 22 июня 2023 г. Под ред. Е.В. Печенковой, М.В. Фаликман, А.Я. Койфман. – М.: ООО «Буки Веди», Московский институт психоанализа. 2023 г. – 604 стр.

© Авторы статей, 2023

ISBN 978-5-4465-3880-5

УДК 159.9
ББК 88.25

ISBN 978-5-4465-3880-5

© Авторы статей, 2023

ТАНЕЦ ЧЕЧЕТКА VS. ВНИМАНИЕ: ВЫПОЛНЕНИЕ СЛОЖНОЙ МОТОРНОЙ ЗАДАЧИ ПРИВОДИТ К ЗАМЕДЛЕНИЮ СУБЪЕКТИВНОГО ВРЕМЕНИ

А. Н. Шишунова*, А. О. Мадни
fblurry71@gmail.com
РАНХиГС, Москва

Аннотация. Восприятие времени тесно связано с сенсомоторной активностью, что составляет основу для моделирования и выполнения различных ежедневных движений. В рамках модели ворот внимания моторная активность может влиять на оценку коротких временных интервалов двумя разнонаправленными способами: забирая на себя внимание или повышая уровень активации. На сегодняшний день существуют экспериментальные доказательства обоих эффектов. Дизайн нашего эксперимента имеет факторную структуру 3×2 для независимой оценки роли внимания и моторики. В исследовании приняли участие 76 испытуемых. Они оценивали семь временных интервалов от 400 до 1600 мс методом двухальтернативного вынужденного выбора, одновременно выполняя моторную задачу в виде постукивания одной или двумя ногами. Направленность внимания на оценку времени или на двигательную активность контролировалась с помощью тренировочных блоков и инструкции. Мы не выявили основной эффект фактора направления внимания, как и эффект взаимодействия факторов. Однако был найден значимый эффект фактора сложности моторной задачи. Апостериорные тесты с использованием поправки Бонферрони показали значимые различия между условиями сложной и простой моторной задачи ($p = .023$). По результатам мы можем выдвинуть тезис о том, что уровень активации, вызываемый специфической моторной активностью, играет большую роль в оценке временных интервалов, чем направление внимания.

Ключевые слова: восприятие времени, модель ворот внимания, воплощенное познание, оценка коротких интервалов, сложность моторной задачи

Введение

Линия исследований, рассматривающих влияние моторики на восприятие времени, до сих пор остается неразвитой, и труды в этой области единичны. Однако редкие исследования показывают, что восприятие времени тесно связано с двигательной системой и является необходимым условием для осуществления сенсомоторных действий: от координации отдельных мышц до программирования сложных последовательностей действий.

В рамках теоретической модели ворот внимания (attentional gate model) можно предположить два различных способа, которыми моторика может влиять на оценку временных интервалов: 1) увеличивая скорость пейсмейкера из-за физиологических эффектов; 2) забирая на себя внимание и, как след-

ствие, замедляя работу внутренних часов (Zakay, Block, 1996). Существуют эмпирические подтверждения как первого (Kroger-Costa et al., 2013), так и второго эффекта (Yokosaka et al., 2015); механизмы, управляющие пейсмейкером, всё еще до конца не изучены вследствие противоречивых эмпирических данных.

Нашей целью стоит проверить, что оказывает большее влияние на оценку коротких временных интервалов: распределение внимания или общая активация? Под активацией мы подразумеваем мышечную активацию и активацию ЦНС.

Теоретическая гипотеза: увеличение сложности моторной задачи приводит к расширению субъективного времени, если внимание направлено на течение времени.

Под «расширением субъективного времени» мы подразумеваем увеличение длительности субъективного временного интервала (время «протекает» медленнее – например, 60 секунд оцениваются как 100 секунд). Согласно модели ворот внимания, восприятие времени зависит от двух переменных: общей активации субъекта и внимания, направленного на течение времени. При возрастании уровня активации количество импульсов, выдаваемых пейсмейкером, увеличивается, что расширяет субъективное время. Повышение уровня сложности моторной задачи повышает и уровень активации, что должно приводить к переоценке воспринимаемых интервалов. В случае, если на работу пейсмейкера большее влияние оказывают процессы внимания, субъективное время будет сжиматься и предъявляемые интервалы будут недооцениваться.

Из теоретической гипотезы вытекает *экспериментальная:* если внимание направлено на задачу оценки длительности, вероятность классификации короткого временного интервала как «длинного» возрастает с повышением сложности моторной задачи.

Методика

В экспериментальных методиках для исследования восприятия времени в рамках модели ворот внимания редко удается развести влияния внимания и общей активации. В нашей работе реализован факторный план, который позволит рассмотреть эффекты внимания и активации отдельно. Независимая переменная «сложность моторной задачи» – межгрупповая и принимает три значения: простая моторная задача, сложная моторная задача, отсутствие моторной задачи. Независимая переменная «направленность внимания» – межгрупповая, имеет два уровня: направление внимания на время и на моторную задачу.

Сложность моторной задачи операционализируется необходимостью координации синхронных движений двух ног. Простая моторная задача представлена ритмичным постукиванием одной ногой, сложная задача – ритмичным постукиванием двумя ногами. Скоординированные двусторонние движения ног приводят к значительно большей активации соответствующих областей мозга по сравнению с односторонними нагрузками и даже большей, чем простое суммирование активации при движении каждой конечностью отдельно (Noble et al., 2014). Направленность внимания на моторную задачу или на время опе-

рационализируются через тренировочный этап, который вводится для оценки временных интервалов или моторной задачи соответственно. Также важность и первичность моторной или временной задачи подчеркиваются в инструкции для испытуемого. Контрольная группа не выполняет моторную задачу и не проходит этапов тренировки для основной или дополнительной задачи. Экспериментальный план представлен в табл. 1.

Перед блоком проб с оценкой интервалов испытуемым предъявляются эталонные визуальные стимулы в виде белого квадрата на сером фоне на интервалы 400 и 1600 мс с целью заучивания их длительностей. Стимул каждой длительности предъявляется по пять раз в рандомизированном порядке. Между стимулами предъявляется крест-маска на 500 мс.

Во время экспериментального этапа на экране предъявляется визуальный стимул в виде квадрата семи различных длительностей: 400, 600, 800, 1000, 1200, 1400 и 1600, каждая длительность предъявляется по пять раз, то есть суммарно 35 проб. Перед каждой новой пробой появляется маска длительностью 500 мс. Порядок предъявления стимулов выстраивается случайным предъявлением внутри каждой группы из семи длительностей. В течение всего экспериментального блока испытуемый выполняет моторную задачу, соответствующую его экспериментальной группе. Задача испытуемого: после предъявления каждого стимула классифицировать время его предъявления как более близкое к длинному или короткому эталонному интервалу. С целью исключения побочной переменной в виде интерференции моторных действий от выполнения моторной задачи и от нажатия на клавиши ответы даются вербально и записываются экспериментатором с помощью джойстика, а также на диктофон для корректировки возможных ошибочных записей. В соответствии со своей экспериментальной группой испытуемые получают инструкцию о первичности моторной задачи или задачи оценки интервалов. Блок предъявления эталонов и блок оценки времени повторяются дважды, таким образом на каждого респондента приходится 70 проб.

Была собрана выборка в размере 82 человек от 18 до 23 лет, 12 из которых — мужчины. Леворукость/праворукость, как и острота зрения, не контролировались, так как не являются существенными переменными для нашего исследования. Распределение по экспериментальным группам осуществлялось с помощью блочной рандомизации.

Результаты

Ответы испытуемых «длинный» и «короткий» были переведены в вероятность ответа «длинный» для каждого оцениваемого интервала по каждому испытуемому. Далее мы произвели расчет точки субъективного равенства (point of subjective equality, PSE) для каждого испытуемого. PSE определяется как значение временного интервала, для которого вероятность ответа «длинный» равняется 0.5. Чем меньше значение PSE, то есть чем раньше респондент начинает оценивать интервал как длинный, тем больше расширение его субъективного времени. Результаты по шести респондентам были исключены из дальнейшего анализа, так как являлись статистическими выбросами.

Таблица 1. Матрица экспериментального плана

	Простая моторная задача	Сложная моторная задача	Отсутствие моторной задачи
Внимание на моторную задачу	Тренировочный блок оценки времени, инструкция о первичности моторной задачи + Постукивание одной ногой	Тренировочный блок оценки времени, инструкция о первичности моторной задачи + Постукивание двумя ногами	Отсутствие тренировочного блока + Отсутствие моторной задачи
Внимание на задачу оценки времени	Тренировочный блок моторной задачи, инструкция о первичности задачи оценки времени + Постукивание одной ногой	Тренировочный блок моторной задачи, инструкция о первичности задачи оценки времени + Постукивание двумя ногами	

Для статистического анализа мы применили двухфакторный дисперсионный анализ. Фактор «Сложность моторной задачи» принимает три уровня, фактор «Направленность внимания» – два уровня. Основной эффект фактора направленности внимания не был выявлен – $F(1, 75) = 3.914, p = .052, \eta_p^2 = .052$, также не было найдено эффекта взаимодействия факторов – $F(1, 75) = 0.673, p = .415, \eta_p^2 = .009$. Однако мы обнаружили значимый эффект фактора «Сложность моторной задачи» – $F(1, 75) = 6.704, p = .012, \eta_p^2 = .086$, то есть можно говорить о среднем размере эффекта. Апостериорные тесты с использованием поправки Бонферрони показали значимые различия между условиями сложной и простой моторной задачи ($p = .023$). Значимых различий между отсутствием задачи и сложной задачей не было найдено ($p = 1.0$), как и между отсутствием задачи и простой задачей ($p = .079$). Среднее значение PSE в условии сложной моторной задачи на 0.098 меньше, чем в условии простой моторной задачи, что говорит о большей продолжительности субъективного времени в условии сложной задачи. Визуализация различий в найденных значениях PSE между уровнями по переменной сложности моторной задачи представлена на рис. 1.

Обсуждение и выводы

В данной работе была использована новая экспериментальная методика, предполагающая разделение эффектов внимания и уровня активации для уточнения представлений о восприятии длительности интервалов времени в рамках модели ворот внимания. Наша гипотеза нашла только частичное подтверждение. Нам не удалось пронаблюдать различия при сравнении условий направленности внимания на время и на моторную задачу. Однако двигательная активность, включающая движение ногами, вступает во взаимодействие с восприятием коротких временных интервалов и приводит к искажениям субъективного времени. Причем увеличение сложности движений приводит к большему расширению времени. Таким образом, мы можем сделать вывод о том, что сложность моторной задачи, отражающая интенсивность общей ак-

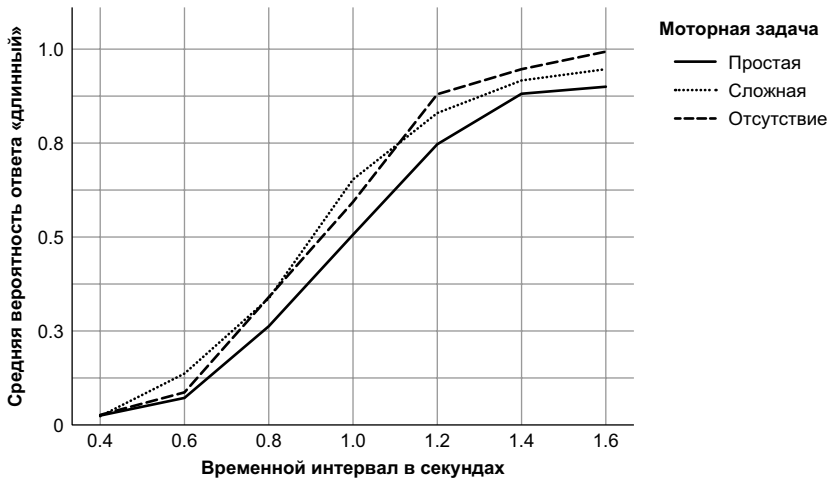


Рисунок 1. Вероятность ответа «длинный» в зависимости от сложности моторной задачи

тивации, оказывает большее влияние на оценку коротких временных интервалов, чем направление внимания. В более глобальном контексте наши результаты выступают в качестве подтверждения идеи воплощенного времени.

Литература

- Kroger-Costa A., Machado A., Santos J.A.* Effects of motion on time perception // Behavioural Processes. 2013. Vol. 95. P. 50 – 59. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2013.02.002>
- Noble J.W., Eng J.J., Boyd L.A.* Bilateral motor tasks involve more brain regions and higher neural activation than unilateral tasks: An fMRI study // Experimental Brain Research. 2014. Vol. 232. No. 9. P. 2785 – 2795. <https://doi.org/10.1007/s00221-014-3963-4>
- Yokosaka T., Kuroki S., Nishida S., Watanabe J.* Apparent time interval of visual stimuli is compressed during fast hand movement // PLOS One. 2015. Vol. 10. No. 4. P. e0124901. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0124901>
- Zakay D., Block R.A.* The role of attention in time estimation processes // Time, internal clocks and movement North-Holland: Elsevier, 1996. Vol. 115. P. 143 – 164. [https://doi.org/10.1016/s0166-4115\(96\)80057-4](https://doi.org/10.1016/s0166-4115(96)80057-4)

TAP DANCE VS. ATTENTION: PERFORMING A HARD MOTOR TASK LEADS TO A SUBJECTIVE TIME SLOWDOWN

A. N. Shishunova*, A. O. Madni
fbllurry71@gmail.com
RANEPA, Moscow

Abstract. Time perception is closely related to sensorimotor activity, creating the basis for modeling and performing various daily movements. Within the framework of the attentional gate model, motor activity can influence short time interval estimations in two different ways: by calling attention to itself or by increasing arousal. There is experimental evidence for both effects. Our experiment has a 3×2 structure to separate the effects of attention and motor activity. Seventy-six subjects participated in the study. They evaluated 7 time intervals ranging from 400 ms to 1600 ms as either long or short (two-alternative forced choice), while performing a motor task by tapping with one or two feet. Attention orientation on time or on motor performance was controlled using practice blocks and instructions. We did not find a main effect of the attention variable or any interaction effect. However, a significant difference was found in the motor task variable. Post hoc analysis using Bonferroni correction showed a significant difference between hard and simple motor tasks ($p = .023$). Based on the results, we conclude that arousal caused by a specific motor activity plays a greater role than attention in time estimation.

Keywords: time perception, attentional gate model, embodied cognition, estimation of short time intervals, motor task complexity