

КОГНИТИВНАЯ НАУКА В МОСКВЕ  
**НОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**



**МАТЕРИАЛЫ  
КОНФЕРЕНЦИИ  
2017**

ПОД РЕД. Е.В. ПЕЧЕНКОВОЙ, М.В. ФАЛИКМАН

УДК 159.9

ББК 81.002

К57

К57 Коллективный

Когнитивная наука в Москве: новые исследования. Материалы конференции 15 июня 2017 г.

Под ред. Е.В. Печенковой, М.В. Фаликман. – М.: ООО «Буки Веди», ИППИП. 2017 г. – 596 стр.

Электронная версия

ISBN 978-5-4465-1509-7

УДК 159.9

ББК 81.002

ISBN 978-5-4465-1509-7

© Авторы статей, 2017

## СВЯЗЬ ЗРИТЕЛЬНОГО ВНИМАНИЯ И СУБЪЕКТИВНОГО ВОСПРИЯТИЯ ВРЕМЕНИ

М. В. Константинова\*, В. Н. Анисимов, Л. В. Терещенко, А. В. Латанов  
[konstantinova@neurobiology.ru](mailto:konstantinova@neurobiology.ru)  
МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва

**Аннотация.** Исследование посвящено изучению связи зрительного внимания и субъективного восприятия времени при выполнении зрительных задач “Go/NoGo” и “Go/NoGo change” спортсменами разной квалификации. Во время выполнения задач регистрировали движения глаз методом видеоокулографии, анализировали длительность фиксаций и амплитуду саккад. При переоценке временных интервалов наблюдается большая выраженность фокальной моды зрения, тогда как недооценка временных интервалов сопровождается большим вовлечением амбьентной моды зрения.

**Ключевые слова:** движения глаз, внимание, видеоокулография, субъективное восприятие времени, спортивное мастерство

Авторы выражают свою благодарность ГКУ «ЦСТ и СК» Москомспорта за возможность проведения на его базе экспериментальной работы, а также сотрудникам отдела спортивной психологии ГКУ «ЦСТ и СК» за помощь в организации экспериментов.

Субъективное восприятие времени с точки зрения функции внимания в настоящий момент недостаточно изучено. Существует ряд исследований, посвященных восприятию длительностей стимулов в зависимости от их модальности, величины межстимульного интервала, последовательности предъявления (Morrone et al., 2005; Takahashi, Watanabe, 2012). Субъективное чувство времени тесно связано с функцией рабочей памяти: предположительно, временные интервалы воспринимаются тем более длительными, чем больше «событий» происходит в единицу физического времени в рабочей памяти (Poynter, 1989). Тем самым можно предположить, что при субъективной переоценке временных интервалов повышается качество и скорость выполнения текущей задачи, так как больше информации обрабатывается мозгом в единицу физического времени.

Так как для профессиональной деятельности спортсменов важно точное восприятие относительно коротких временных интервалов и зрительное внимание (Vine et al., 2011; Ермаченко и др., 2011) в качестве испытуемых были приглашены именно спортсмены. Исследований касательно зрительного внимания и восприятия времени в ходе выполнения спортивно-специфической

задачи ранее сделано не было. Предположительно, хорошее чувство времени, которое сопровождается определенным состоянием внимания, позволяет спортсмену получать максимальный результат при минимальной затрате энергии. Зрительное внимание тесным образом связано с глазодвигательными механизмами, и его влияние определенным образом отражается на параметрах движений глаз, которые и определяют специфику обработки зрительной информации. Так, длительные фиксации и низкоамплитудные саккады характеризуют фокальную моду зрения, короткие фиксации и высокоамплитудные саккады связаны с амьентной модой зрения (Unema et al., 2005; Pannasch et al., 2008). Восходящие механизмы внимания (*bottom-up*) доминируют при амьентной моде зрения, а нисходящие механизмы (*top-down*) внимания — при фокальной моде зрения (Smith, Mital, 2013).

Настоящее исследование было направлено на проверку следующих гипотез:

- субъективное чувство времени связано со зрительным вниманием;
- высококвалифицированные спортсмены чаще переоценивают временные интервалы, чем менее квалифицированные спортсмены;
- переоценка временных интервалов сопровождается большим вовлечением восходящих механизмов внимания;
- высококвалифицированные спортсмены демонстрируют бо́льшее вовлечение восходящих механизмов внимания при выполнении зрительных спортивно-специфических задач по сравнению с менее квалифицированными спортсменами.

## Методика

В исследовании приняли участие две группы спортсменов: мастера спорта и кандидаты в мастера спорта (МС, 6 человек) и спортсмены-разрядники (СР, 8 человек) (гольф, пулевая стрельба, стрельба из лука, кикбоксинг, художественная гимнастика, скалолазание). Исследования проводились на базе ГКУ «ЦСТ и СК» Москомспорта, где спортсмены проходят физическую и психофизиологическую подготовку к соревнованиям. Испытуемые последовательно выполняли две зрительные задачи (по одной пробе длительностью 2–3 мин): задача “Go/Nogo” и задача “Go/Nogo” со сменой значимости стимула на противоположную (релевантный/нерелевантный) по сигналу экспериментатора (“Go/Nogo change”), в ходе выполнения которых регистрировались движения глаз методом видеоокулографии. Задача испытуемого была переводить взор на релевантный стимул. Сразу после завершения пробы испытуемые оценивали длительность времени ее выполнения. Методом многофакторного дисперсионного анализа (ANOVA с несколькими независимыми переменными) оценивали влияние факторов «*мастерство*» ( $F_1$ , с уровнями МС и СР), «*задача*» ( $F_2$ , с уровнями «задача Go/No go», «задача “Go/Nogo” change»), «*субъективное восприятие времени*» ( $F_3$ , с уровнями «переоценка временных интервалов», «недооценка временных интервалов» и «точное восприятие временных интервалов») и фактор «*испытуемый*» (с уровнями «ID испытуемого») на дисперсию длительностей фиксаций (ДФ) и амплитуд саккад (АС). Парные сравнения

проводили с использованием *t*-критерия Стьюдента, сравнение долей групп фиксации с различной длительностью и долей групп саккад с различной амплитудой проводили по критерию согласия частот (*z*-критерий).

## Результаты и обсуждение

Большинство спортсменов воспринимало время с искажениями: в обеих группах испытуемых наблюдались феномены недооценки и переоценки временных интервалов.

Мы выявили достоверное влияние фактора «задача» на дисперсию АС ( $F(1, 6064) = 80.31, p < .01$ ), но не обнаружили влияния этого фактора на дисперсию ДФ ( $F(1, 5863) = 0.05, p < .5$ ). Это свидетельствует о низкой вариабельности вклада восходящих и нисходящих механизмов зрительного внимания на дисперсию ДФ при выполнении разных вариантов задачи «Go/NoGo», поэтому для дальнейшего анализа экспериментальные данные по двум вариантам задачи были объединены.

При объединении данных для МС и СР выявлено достоверное влияние фактора «субъективное восприятие времени» как на дисперсию ДФ ( $F(2, 5863) = 14.264, p < .01$ ), так и на дисперсию АС ( $F(2, 6064) = 46.175, p < .01$ ). При парных сравнениях показано, что феномен переоценки временных интервалов сопровождается большими ДФ (в среднем  $402 \pm 6$  против  $380 \pm 4$  мс,  $t = 3.28, df = 3748, p < .01, \text{Cohen's } d = .3$ ) и меньшими АС (в среднем  $19.1 \pm 0.2$  против  $22.4 \pm 0.2$  град.,  $t = -10.39, df = 4602, p < .01, \text{Cohen's } d = -.3$ ) по сравнению с феноменом недооценки. При переоценке интервалов времени доли длительных (более 200 мс) фиксаций (9.6 против 7.6%,  $z = 2.48, p = .013$ ) и низкоамплитудных (менее 5 град.) саккад (74.5 против 70.5%,  $z = 3.07, p = .002$ ) больше, чем при их недооценке. Это свидетельствует о некотором доминировании фокальной моды зрения и большем вовлечении механизма *top-down* внимания при переоценке временных интервалов.

Сравнительный анализ параметров движений глаз (табл. 1) у групп МС и СР показал, что в условиях переоценки временных интервалов достоверные различия по АС отсутствуют ( $t = 0.19, df = 1793, p > .5, \text{Cohen's } d = .008$ ), в то время как ДФ у МС достоверно меньше, чем у СР ( $t = -6.07, df = 1623, p < .01, \text{Cohen's } d = -.3$ ).

**Таблица 1.** Параметры движений глаз спортсменов разной квалификации в условиях разного восприятия времени при выполнении задач «Go/Nogo» и «Go/Nogo change».

Группа	Параметры движений глаз, $M \pm SEM$ (n)	
	ДФ (мс)	АС (град.)
Субъективное время > физического времени		
МС	372 ± 7 (1036)	19.0 ± 0.3 (1136)
СР	440 ± 9 (809)	19.1 ± 0.4 (868)
Субъективное время < физического времени		
МС	387 ± 8 (1036)	21.1 ± 0.4 (1106)
СР	376 ± 5 (2361)	23.0 ± 0.2 (2271)

При недооценке временных интервалов у МС достоверно длительнее фиксации ( $t=1.27$ ,  $df=1801$ ,  $p<.05$ , Cohen's  $d=.6$ ) и меньше амплитуда саккад по сравнению с СР ( $t=-4.22$ ,  $df=2109$ ,  $p<.01$ , Cohen's  $d=-.18$ ), доля низкоамплитудных саккад у МС больше, чем у СР (12.5 против 5.3%,  $z=6.55$ ,  $p<.001$ ) и больше доля длительных фиксаций (77.8 против 70.4%,  $z=4.63$ ,  $p<.001$ ). Можно предположить, что МС эффективней распределяют ресурсы внимания независимо от условий в силу большей тренировки выполнения спортивно-специфических задач по сравнению с СР. Отсутствие различий в АС при переоценке временных интервалов можно объяснить тем, что в этих условиях СР распределяет свое внимание примерно так же как МС. Анализ параметров движений при точном восприятии временных интервалов не проводили, так как данный феномен наблюдался только у двух испытуемых (у одного МС и одного СР). Фактор «испытуемый» оказывает достоверное влияние на дисперсию АС (МС:  $F(5, 2613)=5.76$ ,  $p=.001$ ; СР  $F(7, 3442)=21.79$ ,  $p=.001$ ) и ДФ (МС:  $F(5, 2400)=15.04$ ,  $p=.001$ ; СР  $F(7, 3454)=21.97$ ,  $p=.001$ ), поэтому выборку планируется увеличить.

## Выводы

Таким образом, при переоценке временных интервалов наблюдается большая выраженность фокальной моды зрения, тогда как обратный феномен (недооценка временных интервалов) сопровождается большим вовлечением амбьентной моды зрения (Unema et al., 2005; Pannasch et al., 2008). В условиях переоценки временных интервалов в вовлечении разных мод зрения между группами спортсменов разной квалификации нет различий, тогда как в условиях недооценки МС больше используют фокальное зрение по сравнению с СР.

## Литература

- Ермаченко Н. С., Ермаченко А. А., Латанов А. В. Десинхронизация ЭЭГ на частоте альфа-ритма как отражение процессов зрительного селективного внимания у человека // Физиология человека. 2011. Т. 37. № 6. С. 18–27.
- Morrone C., Ross J., Burr D. Saccadic eye movements cause compression of time as well as space // Nature Neuroscience. 2005. Vol. 8. No. 7. P. 950–954. doi:10.1038/nn1488
- Pannasch S., Helmert J., Roth K., Herbold A., Walter H. Visual fixation durations and saccade amplitudes: shifting relationship in a variety of conditions // Journal of Eye Movement Research. 2008. Vol. 2. No. 2. P. 1–19. URL: <https://bop.unibe.ch/index.php/JEMR/article/view/2262>.
- Poynter W. D. Judging the duration of time intervals: A process of remembering segments of experience // Time and human cognition: A life-span perspective / I. L. D. Zakay (Ed.). Elsevier, 1989. P. 305–321.
- Smith T., Mital P. Attentional synchrony and the influence of viewing task on gaze behavior in static and dynamic scenes // Journal of Vision. 2013. Vol. 13. No. 8. doi:10.1167/13.8.16
- Takahashi K., Watanabe K. Short-term memory for event duration: Modality specificity and goal dependency // Attention, Perception, & Psychophysics. 2012. Vol. 74. No. 8. P. 1623–1631. doi:10.3758/s13414-012-0347-3

*Unema P., Pannasch S., Joos M., Velichkovsky B.* Time course of information processing during scene perception: The relationship between saccade amplitude and fixation duration // *Visual Cognition*. 2005. Vol. 12. No. 3. P. 473–494. [doi:10.1080/13506280444000409](https://doi.org/10.1080/13506280444000409)

*Vine S.J., Moore L.J., Wilson M.R.* Quiet Eye Training Facilitates Competitive Putting Performance in Elite Golfers // *Frontiers in Psychology*. 2011. Vol. 2. No. 8. P. 1–9. [doi:10.3389/fpsyg.2011.00008](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00008)

## **The Relationship Between Subjective Time Perception and Visual Attention**

Konstantinova M.\*, Tereshchenko L., Anisimov V., Latanov A.

[konstantinova@neurobiology.ru](mailto:konstantinova@neurobiology.ru)

Lomonosov Moscow State University, Moscow

**Abstract.** The aim of this study was to investigate whether there is a relationship between subjective time evaluation and visual attention. We studied the engagement of focal and ambient vision in athletes of different skill levels during visual task performance (Go/No go and Go/No go change). Longer subjective time evaluation was accompanied by greater engagement of focal vision than ambient vision.

**Keywords:** eye movements, eye tracking, attention, subjective time evaluation, sports mastery