

# **КОГНИТИВНАЯ НАУКА В МОСКВЕ: НОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

**2013**

**МАТЕРИАЛЫ  
КОНФЕРЕНЦИИ**



Под ред. Е.В. Печенковой, М.В. Фаликман

Конечно, тесты могут быть эффективным средством развития качества мониторинга собственных знаний у учащихся. Они могут давать ученику ценную обратную связь о том, насколько хорошо он знает материал, насколько продуктивные познавательные стратегии он использует. Вместе с тем, необходимо чрезвычайно аккуратно и осмысленно подходить к разработке тестовых заданий, учитывая то, насколько существенно незначительные изменения характеристик теста (в нашем случае указания на количество правильных ответов в пункте теста) определяют содержание метакогнитивных суждений. В противном случае, есть опасность превращения процедуры тестирования в средство порождения у учащегося иллюзий знания и компетентности.

### Литература

1. Звонников В.И., Челышкова М.Б. Современные средства оценивания результатов обучения.— М.: Академия, 2007.— 224 с.
2. Carvalho Filho M.K. de. Confidence judgments in real classroom settings: monitoring performance in different types of tests // International Journal of Psychology 2009. V. 44. №2. P. 93–108.
3. Hacker D.J., Bol L., Keener M.C. Metacognition in education: A focus on calibration // Handbook of metamemory and memory / eds. J. Dunlosky, R.A.Bjork. N.Y.: Psychology Press, 2008. P. 429–455.
4. Oskamp S. Overconfidence in case-study judgments // Journal of consulting psychology, 1965. V. 29. №3. P. 261-265.
5. Zohar A., Dori Y.J. Introduction // Metacognition in Science Education: Trends in Current Research (Contemporary Trends and Issues in Science Education) /eds. A. Zohar, Y. J. Dori. Springer, 2012. P. 1–20.

---

---

## ПРОЯВЛЕНИЕ СПОНТАННЫХ ОТВЛЕЧЕНИЙ ВНИМАНИЯ В ВЫЗВАННЫХ ПОТЕНЦИАЛАХ

Чернышев Б.В.\*, Лазарев И.Е., Осокина Е.С., Вязовцева А.А.

[bchernyshev@hse.ru](mailto:bchernyshev@hse.ru)

Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики

**Введение.** Человеку свойственно время от времени совершать случайные ошибки, обусловленные невнимательностью, рассеянностью (Фаликман, 2006). Для многих видов длительной рутинной деятельности (как, например, работа наборщика текста или корректора) даже существуют профессиональные нормы, допускающие определенное количество ошибок. Причины возникновения случайных эпизодических оши-

бок могут быть связаны либо с колебаниями физиологического состояния (например, сонливостью), либо с отвлечением внимания от основной деятельности на какую-либо конкурирующую задачу.

Состояние «ухода в свои мысли» («mind-wandering»), возникающее спонтанно и особенно характерное при длительном выполнении скучной работы (Klinger, 1977), может выступать в качестве задачи, конкурирующей с основной деятельностью. Состояние «ухода в свои мысли» ведет к нарушению концентрации внимания на выполняемой деятельности. В электрофизиологических исследованиях показано, что состояние «ухода в свои мысли» ухудшает обработку в мозге как релевантной, так и нерелевантной информации (Smallwood et al., 2008; Kam et al., 2011). Эти исследования позволили получить множество новых данных, но имеют важный методологический недостаток: для того чтобы доказать, что сбои внимания обусловлены именно состоянием «ухода в свои мысли», экспериментатор вынужден достаточно часто в течение эксперимента прерывать выполнение задачи испытуемым, чтобы тот дал самоотчет о своем состоянии. Очевидно, что это не только отвлекает испытуемого от выполнения основного задания, но еще и создает у испытуемого определенную установку (что характерно для применения интроспективных методов в целом). Целью нашей работы было объективное электрофизиологическое исследование спонтанных сбоев внимания, которые происходят, когда люди, предположительно, сами отвлекаются от главной задачи в условиях депривации нерелевантной информации. Для этого нами была разработана задача, выполнение которой требовало постоянного высокого уровня концентрации внимания; соответственно, любое отвлечение внимания должно было сказаться на результативности выполнения теста.

**Методы.** Исследование было проведено с участием 28 испытуемых-добровольцев ( $20.9 \pm 1.3$  лет), подписавших информированное согласие перед экспериментом. Эксперимент проводился в звукоизолированной камере. Предъявлялись четыре типа слуховых стимулов, параллельно регистрировалась электроэнцефалограмма. Каждый из стимулов представлял собой синусоидальный сигнал частотой 500 или 2000 Гц и мог быть, в свою очередь, либо чистым тоном, либо совмещаться с наложенным шумом. Таким образом, 4 стимула обозначались в инструкции как (1) «низкий чистый», (2) «низкий зашумленный», (3) «высокий чистый» и (4) «высокий зашумленный». Испытуемые должны были нажать на одну кнопку при предъявлении стимулов (1) или (4) и другую — при предъявлении стимулов (2) или (3). Перед экспериментом проводилось ознакомление испытуемого с характером стимуляции и необходимым типом ответа. Сам эксперимент состоял из 5 или 6 сессий. В каждой сессии предъявлялись 100 стимулов четырех типов в случайном порядке с равными вероятностями. Межстимульные интервалы составляли

2500 ± 500 мс. После правильных ответов в интервале времени 300–1700 мс после начала предъявления стимула испытуемому предъявлялась зрительная обратная связь (положительное подкрепление). Подсчитывались характеристики успешности выполнения теста. Вызванные потенциалы (ВП) для различных видов ответов были рассчитаны только для тех испытуемых, записи которых содержали не менее 20 безартефактных записей соответствующего типа ответа. Количество предъявлений, необходимое для анализа пропусков и ошибок одновременно, зарегистрировано у 14 испытуемых, для анализа ошибок и пропусков в отдельности — у 24 и 16 испытуемых соответственно. В усреднение брали не более 25 предъявлений.

Была использована процедура дисперсионного анализа (ANOVA) с повторными измерениями. Учитывались следующие факторы: ответ (3 уровня: для правильных ответов, ошибочных ответов и пропусков; или же 2 уровня для попарных сравнений правильных ответов с неправильными и правильных ответов с пропусками); отведение. Поправка Гринхауза-Гейссера применялась в случае необходимости.

**Результаты.** Среди 28 испытуемых показатели выполнения задачи были достаточно хорошими. В целом процент правильных ответов, ошибок и пропусков составлял  $85.1 \pm 1.6$ ,  $9.6 \pm 1.1$  и  $5.4 \pm 0.7$ , соответственно. Среднее значение латентного периода правильного ответа составляло  $905 \pm 15$  мс и было достоверно меньшим, чем среднее значение латентного периода ошибочного ответа ( $1030 \pm 27$  мс) ( $F(1,25) = 33.246$ ,  $p < 0.001$ ).

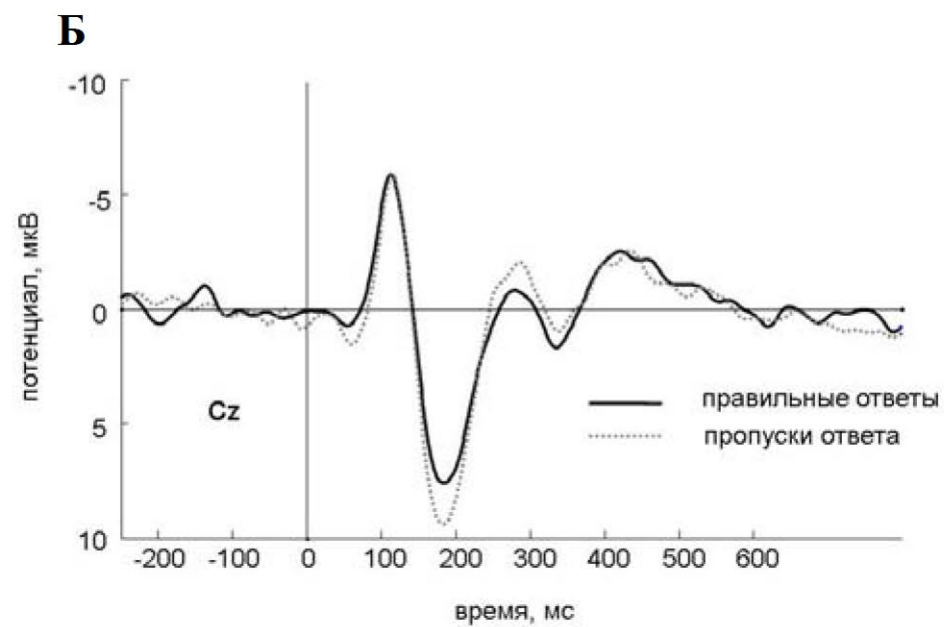
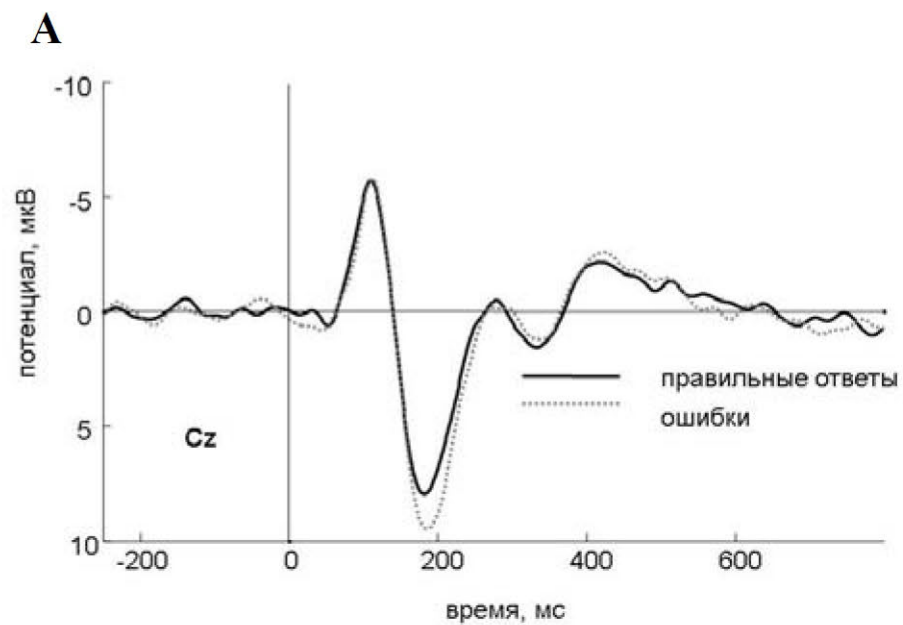
В картине ВП, предшествующих всем трем типам ответа (правильный ответ, ошибка, пропуск ответа), были отчетливо выражены два пика — N1 и P2 (рисунок), характеризовавшиеся сходным симметричным фронтоцентральной распределением с максимумом в отведении Cz.

Статистический анализ не выявил различий между правильными выполнениями, пропусками и ошибками как для амплитуды N1 ( $F(2,26) = 1.59$ , нд), так и для его латентности ( $F(2,26) = 0.499$ , нд).

Амплитуда P2 была достоверно больше для пропусков и ошибок по сравнению с правильными ответами ( $F(2,26) = 4.65$ ,  $p = 0.02$ ). Для латентности P2 различий не обнаружено ( $F(2,26) = 3.485$ ,  $p = 0.055$ , нд).

Сравнение P2 для правильных ответов и ошибок на 24 испытуемых, совершивших достаточное для анализа число ошибок, подтвердило, что амплитуда P2 была больше для ошибочных ответов в сравнении с правильными ( $F(1,23) = 10.626$ ,  $p = 0.003$ ). Латентность P2 не отличалась для этих ситуаций ( $F(1,23) = 0.113$ , нд).

Случаи правильных ответов и пропусков ответа сравнивали на 16 испытуемых, совершивших достаточное для анализа число пропусков ответа. Статистический анализ подтвердил, что амплитуда P2 была больше для пропусков в сравнении с правильными ответами ( $F(1,15) = 9.046$ ,



**Рисунок.** Усредненные ВП в отведении Cz. А — ВП для правильных и ошибочных ответов (N = 24); Б — ВП для правильных ответов и пропусков ответа (N = 14).

$p = 0.009$ ). Латентность пика P2 для пропусков была несколько меньше, чем для правильных реакций ( $F(1,15) = 4.859$ ,  $p = 0.044$ ).

**Обсуждение.** Правила выбора ответа в нашем исследовании были достаточно просты, и для испытуемых не представляло трудности понять их. Таким образом, их «оплошности» — ошибочные ответы и пропуски ответа — не могут быть связаны с тем, что испытуемые не поняли инструкцию. Сами стимулы легко различались всеми испытуемыми в ознакомительной серии тестирования перед экспериментом. В то же время, после выполнения задачи испытуемые заявляли, что задача требовала от них значительного усилия. Условия проведения эксперимента в изолированной камере практически исключали возможность отвлечения внимания испытуемых нерелевантными слуховыми или зрительными стимулами. Инструкции и процедура эксперимента не содержали никакой вторичной задачи для испытуемых. Все вышесказанное позволяет нам рассматривать поведенческие «оплошности» как проявления некоего внутреннего состояния, которое нарушает когнитивные процессы, связанные с обработкой релевантных внешних стимулов.

Известно, что пик N1 подвержен влиянию общей активации (Crowley, Colrain, 2004; Näätänen, 1992). Постоянство пика N1 в нашем исследовании свидетельствует о том, что наблюдаемые эффекты сбоев внимания не могут быть объяснены общим изменением состояния физиологической активации испытуемых.

Таким образом, наиболее вероятной причиной сбоев внимания в нашем эксперименте становился «уход в свои мысли», — состояние, часто возникающее при монотонной деятельности (Klinger, 1977). Показано, что состояние «ухода в свои мысли» связано с активацией дефолтной сети мозга (Christoff et al., 2009; Mason et al., 2007), вступающей в конкурентные отношения с процессами обработки сигналов из внешней среды.

Согласно полученным нами результатам, пик P2 существенно зависел от качества выполнения задачи. Роль обсуждаемого компонента не совсем ясна на данный момент (Tong et al., 2009). Согласно интерпретации Р. Мелары и сотр., P2 отражает процессы торможения, связанные с прекращением обработки игнорируемой информации (Melara et al., 2002). Соответственно, можно предположить, что при сбоях внимания из-за конкуренции процессов обработка релевантной внешней информации не шла далее первичного «предвнимательного» анализа в течение первых 100 – 150 мс после предъявления стимула.

## Литература

1. Фаликман М.В. (2006) *Общая психология: Внимание*. М.:Academia.
2. Crowley K.E., Colrain I.M. (2004). A review of the evidence for P2 being an independent component process: age, sleep and modality. *Clinical*

*neurophysiology: official journal of the International Federation of Clinical Neurophysiology*, 115(4), 732–744.

3. Kam J.W.Y., Dao E., Farley J., Fitzpatrick K., Smallwood J., Schooler J.W., Handy T.C. (2011). Slow fluctuations in attentional control of sensory cortex. *Journal of Cognitive Neuroscience*. 23(2), 460–470.

4. Klinger E. (1977). *Meaning (and) Void: Inner Experience and Incentives in People's Lives*. Minneapolis (Minn.): University of Minnesota.

5. Christoff K., Gordon A.M., Smallwood J., Smit R., Schooler J.W. (2009) Experience sampling during fMRI reveals default network and executive system contributions to mind wandering. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 106, 8719–8724.

6. Mason M.F., Norton M.I., Van Horn J.D., Wegner D.M., Grafton S.T., Macrae C.N. (2007). Wandering minds: The default network and stimulus independent thought. *Science*, 315, 393–395.

7. Melara, R.D., Rao, A., Tong, Y. (2002). The duality of selection: excitatory and inhibitory processes in auditory selective attention. *Journal of experimental psychology. Human perception and performance*, 28(2), 279–306.

8. Näätänen R. (1992). *Attention and Brain Function*. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ.

9. Smallwood J., Beech E.M., Schooler J.W., Handy T.C. (2008). Going AWOL in the brain — mind wandering reduces cortical analysis of the task environment. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20(3), 458–469.

10. Tong Y., Melara R.D., Rao A. (2009). P2 enhancement from auditory discrimination training is associated with improved reaction times. *Brain Research*, 1297, 80–88.

Исследование осуществлено в рамках программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ в 2013 году.

---

## **ИСТОЧНИКИ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ РАЗЛИЧИЙ ПО АКАДЕМИЧЕСКОЙ УСПЕВАЕМОСТИ: ВЛИЯНИЕ ПРЕНАТАЛЬНЫХ ГОРМОНОВ И СОЦИАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ РАЗВИТИЯ**

**Черткова Ю.Д.\*, Егорова М.С., Паршикова О.В.**

[y\\_chertkova@mail.ru](mailto:y_chertkova@mail.ru)

МГУ имени М.В. Ломоносова

Современные работы, посвященные исследованию гормональных причин индивидуальных различий, включают в себя изучение 1) врожден-