

**Сравнение времени саккадических и мануальных ответов в тесте систем
внимания (ANT)**

Куликова Алена Андреевна

Студент (бакалавр)

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Факультет
социальных наук, Москва, Россия

E-mail: aakulikova@edu.hse.ru

В литературе, посвященной изучению внимания, выделяют три системы, обеспечивающие его функционирование: система оповещения, система ориентировки и система управляющего контроля. ANT, он же attentional network test - методика тестирования систем внимания, разработанная Фэном и коллегами [2]. Испытуемому на мониторе предъявляется набор стимулов, состоящий из цели-стрелки, окруженной фланкерами - четырьмя другими стрелками. Испытуемому необходимо определить, куда смотрит центральная стрелка. Управляют следующими параметрами: направление цели, конгруэнтность/неконгруэнтность стимулов, наличие или отсутствие подсказки, положение подсказки и стимулов на экране, а также наличие или отсутствие звукового сигнала в начале пробы. Варьирование этих независимых переменных позволяет протестировать работу не только каждой из трех систем внимания по отдельности, но и оценить их взаимодействие и влияние друг на друга.

Одна из теорий, описывающих функционирование пространственного внимания - это премоторная теория внимания, в рамках которой направление внимания и движения глаз считаются локализованными в одних и тех же областях коры и, следовательно, одним процессом [3]. Таким образом, по премоторной теории результаты экспериментов, в которых испытуемые не отводили глаза от точки фиксации, должны полностью совпадать с результатами эксперимента с саккадическим ответом. Однако результаты исследований систем внимания показывают, что движение глаз не является необходимым для перемещения пространственного внимания и активации систем оповещения, ориентировки и исполнительного контроля. Одно из направлений критики премоторной теории основывается на сопоставлении результатов экспериментов с саккадическим ответом с теми, в которых испытуемые реагировали на стимул путем нажатия на кнопку, не отводя глаза от фиксационного креста. О закономерностях времени реакции при саккадическом ответе в рамках парадигмы ANT известно не так много. Таким образом, проблемой данного исследования является необходимость объяснения принципов работы систем внимания через функционирование окуломоторной системы и движения глаз, а также попытка сопоставления положений премоторной теории с положениями теории о трех системах внимания.

В стандартной схеме эксперимента ANT от испытуемого требуется нажать на клавиатуре кнопку, соответствующую направлению целевой стрелки [2]. В данной работе мы предпринимаем попытку сравнить результаты двух экспериментов: классического варианта с кнопочным ответом (эксперимент 1) и разработанного нами варианта с ответом саккадой в указанном направлении (эксперимент 2). В качестве эксперимента 1 мы реплицировали исследование Каллехас и коллег [1], адаптировав дизайн эксперимента для тестирования испытуемых с ай-трекером для того, чтобы ввести дополнительный контроль за выполнением задания: в ходе пробы испытуемым запрещается отводить глаза от фиксационного креста в центре экрана. В оригинальном эксперименте эта побочная переменная контролировалась через самоотчет испытуемых - в постэкспериментальном интервью им задавался соответствующий вопрос. В оригинальном эксперименте условие для активации системы управляющего контроля задавалось через неконгруэнтные стимулы. В эксперименте 2 мы заменили это условие на задание с про- и анти-саккадами, где

про-саккада - это движение глаз в направлении, конгруэнтном целевому стимулу, а анти-саккада - движение глаз в направлении, противоположном направлению целевого стимула. Система оповещения также запускалась проигрыванием звукового сигнала, система ориентировки - предъявлением периферической подсказки. В качестве совпадающего условия положения цели и подсказки рассматривалось совпадение места предъявления подсказки с местом конечной фиксации про- или анти-саккады.

В эксперименте 1, т.е. репликации дизайна Каллехас и коллег [1], приняли участие 10 человек ($N = 10$). Результаты показали, что испытуемые реагировали на конгруэнтные стимулы быстрее, чем на неконгруэнтные. ($F = 116.7$, $p < .000$). Также было обнаружено, что совпадения положения подсказки и цели на экране значимо повлияла на скорость реакции - в среднем испытуемые реагировали на 40 мс быстрее в том случае, если цель предъявлялась в том же месте, что и подсказка ($F = 5.3$, $p = .015$). Главным расхождением с результатами оригинального эксперимента является то, что нами не было обнаружено эффекта звукового сигнала на время реакции, т.е. запуска системы оповещения. Что касается взаимодействия между системами внимания, то было зафиксировано воздействие друг на друга систем ориентировки и исполнительного контроля. В частности, разница во времени реакции на конгруэнтные и неконгруэнтные стимулы при условии совпадающего положения подсказки и цели была на 50 мс меньше, чем при несовпадающем положении ($F = 5.368$, $p = .014$). Также мы выяснили, что испытуемые чаще переводили глаза на подсказку, чем на целевой стимул (36% всех зафиксированных движений глаз против 8%). Различий во времени реакции между пробами, в которых испытуемые отвели глаза от центральной точки фиксации, и пробами, в которых они не переводили взгляд, обнаружено не было.

Предварительные результаты пилотной версии эксперимента 2 ($N = 6$) показывают наличие значимых различий во времени реакции между пробами с про- и анти-саккадами ($F = 12.895$, $p < .000$) - анти-саккады в среднем были приблизительно на 30 мс медленнее, чем про-саккады. В отличие от результатов эксперимента 1, в эксперименте 2 мы обнаружили присутствие эффекта звукового сигнала - в пробах с сигналом испытуемые реагировали быстрее, чем в пробах без сигнала ($F = 4.921$, $p = .027$). Влияния периферической подсказки, как и взаимодействия между системами внимания, обнаружено не было. Мы предполагаем, что на данном этапе результаты эксперимента 2 можно объяснить недостаточной силой эффекта и, соответственно, недостаточным количеством данных. Этот недочет будет исправлен в текущей сессии сбора данных по эксперименту 2, на основании которых и будут сделаны финальные выводы относительно изучаемого феномена.

Источники и литература

- 1) Callejas A., Lupiáñez J., Tudela P. The three attentional networks: On their independence and interactions // *Brain Cogn.* 2004. Т. 54. № 3. С. 225–227.
- 2) Fan J. и др. Testing the efficiency and independence of attentional networks. // *J. Cogn. Neurosci.* 2002. Т. 14. № 3. С. 340–347.
- 3) Smith D.T., Schenk T. The Premotor theory of attention: Time to move on? // *Neuropsychologia.* 2012. Т. 50. № 6. С. 1104–1114.

Слова благодарности

Благодарю своего научного руководителя, Джозефа Макиннеса, за помощь с разработкой дизайна эксперимента. Также хочу сказать слова благодарности Ольге Драгой, заведующей лаборатории нейролингвистики НИУ ВШЭ, за возможность воспользоваться экспериментальным помещением и оборудованием, и Маркусу Джонсону, сотруднику SR

Research, за помощь в решении технических вопросов.