

---

Интеграция  
академической  
и университетской  
психологии

# ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПСИХОЛОГИЯ В РОССИИ

Под редакцией  
В. А. Барабанщикова



---

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
ИНСТИТУТ ПСИХОЛОГИИ

---

МОСКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ  
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

# ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПСИХОЛОГИЯ В РОССИИ

ТРАДИЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Под редакцией  
*В. А. Барабанщикова*



Издательство  
«Институт психологии РАН»  
Москва – 2010

---

---

УДК 159.9  
ББК 88  
Э 41

*Все права защищены. Любое использование материалов данной книги полностью или частично без разрешения правообладателя запрещается*

Редакционная коллегия:

*В. А. Барабанщиков, Б. М. Величковский, А. А. Демидов, А. Л. Журавлёв,  
Ю. М. Забродин, С. Б. Малых, В. Н. Носуленко, В. В. Рубцов*

**Э 41** Экспериментальная психология в России: традиции и перспективы / Под ред. В. А. Барабанщикова. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2010. – 888 с. (Интеграция академической и университетской психологии)

ISBN 978-5-9270-0196-5

УДК 159.9

ББК 88

Книга посвящена состоянию и особенностям развития экспериментального метода в российской психологии. Она содержит около 200 статей, с разных сторон рассматривающих проблему эксперимента. По своему содержанию и составу авторов это наиболее крупный отечественный труд по экспериментальной психологии. Его выход приурочен к двум памятным датам: 150-летию психофизики и 125-летию основания первой экспериментально-психологической лаборатории в России. Книга предназначена для психологов, психофизиологов, педагогов, специалистов в области психологии управления, инженерной психологии, психологии труда, математической психологии и всех тех, кто интересуется экспериментальной психологией.

© Учреждение Российской академии наук Институт психологии РАН, 2010

© Московский городской психолого-педагогический университет, 2010

ISBN 978-5-9270-0196-5

---

---

## IX

# ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОБЛЕМЫ

### ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРЫ ПОВЕДЕНИЯ МЕТОДОМ ВТОРИЧНОГО ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ОТВЕТА<sup>1</sup>

*Б. Н. Безденежных*

Институт психологии РАН (Москва)

*bezbornik@mail.ru*

Представлены экспериментальные данные, полученные с применением оригинальной процедуры «вторичного дифференцированного ответа». Во время быстрого печатания предложения одним пальцем испытуемому предъявляли звуковой стоп-сигнал. В ответ он должен прекратить или продолжать печатать в зависимости от того, какую букву (согласную или гласную) он напечатал или собирается напечатать. Результаты рассматриваются с позиций теории функциональных систем П. К. Анохина.

*Ключевые слова:* точностные действия, функциональные системы, взаимодействия систем, афферентный синтез, акцептор результатов действия.

#### **Введение**

Ранее нами было показано, что быстрое печатание предложения одним пальцем без пропуска между словами представляет собой последовательность точностных действий (Безденежных, Пашина, 1987; Безденежных, 2004). Каждое действие испытуемый начинает саккадическим движением глаз (СДГ) на очередную клавишу (букву), затем фиксирует взор на ней и заканчивает действие нажатием этой буквы. Примерно за 100 мс до и 50 мс после СДГ развивается системный процесс – афферентный синтез (АС), по П. К. Анохину, во время которого между собой объединяются системы, обеспечивающие это действие (Безденежных, 2004). Причем СДГ на последующую букву развивается в момент нажатия на предшествующую букву. Иными словами, АС напечатания буквы развивается во время завершения напечатания предшествующей буквы. Согласно теории функциональных систем,

---

1 Работа поддержана грантами РГНФ №09-06-00652а, №08-06-00250а, РФФИ №10-06-00-259а и НШ-3752.2010.6 «Системная психофизиология».

---

действие завершается сопоставлением параметров от достигнутого результата с параметрами, ожидаемыми в акцепторе результатов действия (АРД). Между системами завершающегося действия и системами формирующегося действия осуществляются взаимодействия. Это взаимодействие оказывает влияние на характеристики очередного действия – эффект последовательности. В рамках проблемы межсистемных отношений возникает вопрос, какие системы доминируют в этот переходный период от одного действия к последующему.

## Процедура и метод исследования

Для решения этого вопроса мы разработали оригинальную экспериментальную процедуру – изменение действия в ответ на стоп-сигнал. Она предназначена для выявления степени готовности субъекта к распознаванию буквы в печатаемом предложении по сигналу. В создании этой экспериментальной модели мы исходили из следующего простого рассуждения. Если испытуемый отвечает одним и тем же движением, но с разным временем на один и тот же сигнал, который в одном случае связан с напечатанной буквой, а в другом случае – с буквой, которую он планирует нажать, то причиной этого является разное время восприятия этих букв. Процедура, в которой испытуемый прерывает в ответ на стоп-сигнал основное действие и совершает другое действие, получила название «вторичной реакции». Мы назвали предложенную нами процедуру «вторичный дифференцированный ответ».

В экспериментах участвовали 24 испытуемых (по 12 человек мужского и женского пола) в возрасте от 18 до 22 лет, все правши, и они участвовали в других экспериментах с печатанием предложений одним пальцем. Первая экспериментальная задача заключалась в следующем. Испытуемый быстро печатал четыре предложения по 75 раз без пропуска между словами: *нарежьбукеталыхраз, паренексбежалутром, светлыйботувезмеха и волкбежиткморюслез*. В случайном порядке во время нажатия буквы раздавался звуковой стоп-сигнал – тон длительностью 50 мс и с частотой 500 Гц. Стоп-сигнал появлялся примерно в 20% печатаемых предложений. Если стоп-сигнал появлялся после нажатия гласной (согласной), то нужно было как можно быстрее повторно нажать эту букву. Если стоп-сигнал появлялся после нажатия согласной (гласной), то нужно было продолжать быстро печатать предложение до конца. Во второй экспериментальной задаче, как и в первой, испытуемый быстро печатал три предложения по 75 раз. В случайном порядке во время нажатия буквы раздавался стоп-сигнал. Он появлялся примерно в 20% печатаемых предложений. Если этот сигнал появлялся перед нажатием гласной (согласной), то нужно было как можно быстрее повторно нажать только что напечатанную букву. Если стоп-сигнал появлялся перед согласной (гласной), то нужно было продолжать быстро печатать предложение до конца.

Для одной половины испытуемых стоп-сигнал был связан с гласной буквой, для другой половины этот сигнал был связан с согласной буквой. Стоп-сигнал предъявлялся в момент нажатия буквы. Предъявление стоп-сигнала носило псевдослучайный характер, а именно: сигнал предъявлялся случайно, но исключались случаи его предъявления подряд в последовательных процессах напечатания предложения; сигнал предъявлялся с одинаковой вероятностью после гласной и согласной букв.

Таким образом, в двух экспериментальных задачах один и тот же физический раздражитель предъявляется в одни и те же моменты деятельности, и испытуемые

---

должны были выполнять в ответ на предъявления стоп-сигнала одинаковые по двигательным проявлениям действия в обеих процедурах. Различия между действиями заключались в том, что сигнал был связан в первой процедуре с распознаванием напечатанной буквы, а во второй процедуре – с распознаванием буквы, которую испытуемый планирует напечатать.

Во время печатания регистрировали и записывали на отдельные каналы моменты нажатий клавиш (актограмму – АКГ), вертикальную и горизонтальную составляющие электроокулограммы (ЭОГ). Момент предъявления стоп-сигнала в виде стробического сигнала записывали на один канал с актограммой.

Всего всем испытуемым должно быть предъявлено 1080 стоп-сигналов в первой и такое же количество во второй экспериментальных задачах. В соответствии с программой в каждой задаче в ответ на стоп-сигнал они 540 раз должны давать ответ в виде повторного нажатия буквы и 540 раз после сигнала продолжать печатать предложение. По всей выборке испытуемых проводили сравнение: а) времени повторного нажатия буквы в первой и второй задачах; б) времени нажатия следующей после стоп-сигнала буквы в случаях продолжения печатания предложения в первой и второй задачах; в) времени повторного нажатия буквы и времени нажатий следующей после стоп-сигнала буквы в случаях продолжения печатания предложения по отдельности для первой и второй задач. Проводили анализ ошибок, которые испытуемые совершали после стоп-сигнала. Сравнивали количество ошибок в первой и второй задачах.

## Результаты

*Ошибки.* К типичным ошибкам мы отнесли следующие действия: а) продолжение печатания предложения после стоп-сигнала, требующего повторного нажатия буквы; б) повторное нажатие буквы после стоп-сигнала, требующего продолжения печатания; в) пропечатывание нескольких букв после стоп-сигнала с правильным повторным нажатием; г) задержка времени начала действия после стоп-сигнала в 2 с и больше. При выполнении второй задачи количество ошибок оказалось достоверно большим, чем при выполнении первой задачи.

*Время нажатий букв.* После вычета ошибочных действий и выравнивания количества правильных действий по всем ситуациям в анализ было взято по 340 измерений из каждой выполняемой задачи: время повторного нажатия и время нажатия первой буквы после сигнала при продолжении печатания предложения.

Попарное сравнение этих измерений показало:

а) время повторного ответа на стоп-сигнал, связанный с нажатой буквой (первая задача), меньше, чем на сигнал, связанный с буквой, которую испытуемый планирует напечатать (вторая задача), – эти показатели составляют соответственно  $581 \pm 138$  мс и  $714 \pm 200$  мс ( $t = -5,360$ ,  $df = 339$ ,  $p = 0,0000$ );

б) при продолжении печатания время напечатания буквы после стоп-сигнала при выполнении первой задачи меньше, чем при выполнении второй задачи, – эти показатели составляют соответственно  $733 \pm 177,8$  мс и  $1008,7 \pm 286,8$  мс ( $t = -7,678$ ,  $df = 339$ ,  $p = 0,0000$ );

в) время повторного напечатания буквы меньше времени напечатания буквы после стоп-сигнала при продолжении печатания как при выполнении первой задачи ( $t = -6,348$ ,  $df = 339$ ,  $p = 0,0000$ ), так и при выполнении второй ( $t = -4,601$ ,  $df = 339$ ,  $p = 0,0000$ ) задачи.

---

*Электроокулографические показатели.* При предъявлении стоп-сигнала в данном эксперименте в ответ этот сигнал в обеих задачах испытуемые совершали саккадические движения глаз с напечатанной буквы на следующую букву и фиксировали на ней взор. После этого они совершали несколько нерегулярных саккадических движений глаз и, в зависимости от момента предъявления сигнала, повторно нажимали букву или продолжали печатать. Сравнение времени фиксации взора на первой букве после сигнала при выполнении первой и второй задачи показал, что в первой задаче, когда нужно распознать напечатанную букву, это время фиксации взора, равное ( $295 \pm 85$  мс), было меньше, чем это же время при распознавании планируемой для напечатания буквы ( $340 \pm 110$  мс). Различия между временами этих фиксаций взора достоверные ( $t = -4,355$ ,  $df = 289$ ,  $p = 0,0003$ ).

Все испытуемые в своих отчетах отметили, что первую задачу выполнять значительно легче, чем вторую.

## **Заключение**

Итак, эксперименты показали, что дифференцированные ответы в виде повторного нажатия буквы или в виде продолжения печатания на стоп-сигнал, требующий распознавания напечатанной буквы (первая задача), значительно быстрее, чем выполнение этих же ответов на стоп-сигнал, требующий распознавания буквы, на которую субъект перевел взор и собирается ее напечатать (вторая задача). Показано также, что количество ошибок при выполнении первой задачи значительно меньше, чем при выполнении второй задачи. Все эти факты подтверждают нашу гипотезу о том, что субъект быстрее воспринимает напечатанную букву, чем букву, на которую он собирается нажать.

При анализе результатов наблюдается очень интересная закономерность в ответах во второй задаче. В этой задаче испытуемые в ответ на стоп-сигнал должны распознать очередную букву после нажатой буквы. В одном случае после распознавания этой буквы они должны были отвечать быстрым повторным нажатием другой буквы. В другом случае после распознавания буквы испытуемые должны были быстро нажать распознанную букву. В экспериментах типа «стимул–реакция» первый описанный ответ относится к ответу на несовместимый с ответом сигнал, как, например, ответ в задаче Струппа. Второй ответ классифицируется как ответ на совместимый сигнал. По данным разных авторов, время ответа на «несовместимый сигнал» значительно превосходит время ответа на «совместимый сигнал» (Verleger, 1991). Однако в наших экспериментах время ответа именно на «несовместимый сигнал» было короче, чем время ответа на «совместимый сигнал». Объяснить этот феномен можно только с позиции нашей гипотезы о том, что набор систем, обеспечивавших действие, сохраняется после реализации этого действия и в момент предъявления сигнала, т. е. примерно через 100 мс после начала процесса афферентного синтеза для очередного действия, и является доминирующим по отношению к формирующемуся набору систем. Поскольку реальное действие закончилось нажатием буквы, то этот набор систем связан с активностью акцептора результатов действия или образа действия. Этот вывод согласуется с ответом М. Жиннеро на вопрос, поставленный еще в 1953 г. Л. Виттгенштейном: «Когда я поднимаю руку, что остается после вычитания факта моей поднятой руки?». Ответ был следующий: «Мы считаем, что остается внутренняя модель (репрезентация) того, что привело к поднятию руки» (Jeannerod, 1999, с. 3).

---

В данном исследовании мы подтверждаем вывод, сделанный нами ранее, о том, что внешне наблюдаемое перекрытие систем двух действий связано с переходными процессами от одного действия к другому. Во время переходного процесса осуществляется взаимодействие между системами этих действий, причем системы завершеного действия в виде акцептора результатов действия или образа в этом взаимодействии являются доминирующими, более доступными к осознанной оценке. Здесь можно выявить прямую аналогию с некоторыми выводами, которые сделал один из специалистов по изучению сознания, М. Велманс, в своей обзорной работе (Velmans, 1991). Он утверждал, что в речевой деятельности человек совершает до двенадцати изменений форм языка, и только некоторый конечный результат этой активности осознается. По его мнению, мы осознаем, что хотим сказать только после того, как это сказали. В ситуации экспериментальных стимульных процедур, по мнению М. Велманса, субъект осознает стимул только после действия распознавания, а собственный ответ на стимул осознает после того, как завершит его. То, что наши испытуемые отмечают трудности в выполнении второй задачи, по-видимому, связано с тем, что сигнал требует прерывания активности акцептора результатов завершающегося действия и тем самым нарушает выработанное в процессе тренировки отношение между системами.

Почему так важно завершение действия с полным «отчетом» его в акцепторе результатов? Как пишет П. К. Анохин: «Именно этот аппарат дает единственную возможность организму исправить ошибку поведения или довести несовершенные поведенческие акты до совершенных» (Анохин, 1978, с. 95). М. Жинеро буквально повторяет эту мысль: «Реальное взаимодействие с окружающей средой, в конечном счете, стабилизирует внутренние репрезентации действий и обеспечивает постоянное их совершенствование для более эффективного выполнения действий» (Jeannerod, 1999, p. 2). С рассматриваемых нами позиций в акцепторе результатов действия по достижению результата вносятся коррекции в межсистемные отношения, что, по-видимому, и приводит в конечном итоге к совершенствованию навыка.

## Литература

- Анохин П. К. Избранные труды. Философские аспекты теории функциональных систем. М.: Наука, 1978.
- Безденежных Б. Н. Динамика взаимодействия функциональных систем в структуре деятельности. М.: Изд-во ИП РАН, 2004.
- Безденежных Б. Н., Пашина А. Х. Структура ЭЭГ-активности при печатании предложения на пишущей машинке // ЭЭГ и нейрональная активность в психофизиологических исследованиях. М.: Наука, 1987. С. 185–197.
- Jeannerod M. The 25<sup>th</sup> Bartlett lecture. To act or not to act: Perspectives on the representation of actions // The Quarterly Journal of Experimental Psychology. 1999. V. 52A. № 1. P. 1–29.
- Velmans M. Is human information processing conscious? // Behavioral and Brain Sciences. 1991. V. 14. № 4. P. 651–726.
- Verleger R. Sequential effects on response times in reading and naming colored color words // Acta Psychologica. 1991. V. 77. P. 167–189.