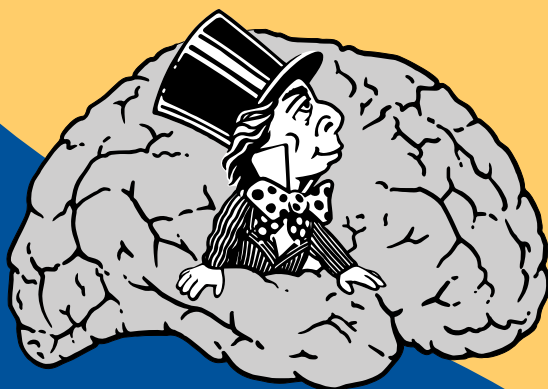


# КОГНИТИВНАЯ НАУКА

В МОСКВЕ



НОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

МАТЕРИАЛЫ  
КОНФЕРЕНЦИИ  
2019

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

УДК 159.9  
ББК 88.25  
К57

Когнитивная наука в Москве: новые исследования. Материалы конференции 19 июня 2019 г. Под ред. Е. В. Печенковой, М. В. Фаликман. – М.: ООО «Буки Веди», ИППиП. 2019 г. – 656 стр.

ISBN 978-5-4465-2346-7

УДК 159.9  
ББК 88.25

ISBN 978-5-4465-2346-7

©Авторы статей, 2019

## РОЛЬ КОНФЛИКТА ОТВЕТОВ И СЕМАНТИЧЕСКОГО КОНФЛИКТА В ВОЗНИКНОВЕНИИ ЭФФЕКТА СТРУПА

А. С. Стародубцев

[fleksbr@yandex.ru](mailto:fleksbr@yandex.ru)

Санкт-Петербургский университет, Санкт-Петербург

**Аннотация.** Исследовалось, на каких этапах обработки информации возникает эффект Струпа. При предъявлении Струп-стимулов испытуемые должны были в некоторых пробах называть целевые цвета менее привычным способом (например, красные стимулы называть желтыми). Этот метод позволил создать семантически конгруэнтные, но конфликтные на уровне ответов стимулы («красный» написано красным, но испытуемые должны сказать «желтый»). Также были созданы конгруэнтные на уровне ответов, но семантически конфликтные стимулы («желтый» написано красным цветом, и испытуемые должны сказать «желтый» из-за правила). Выяснилось, что эффект Струпа не возникает при семантической конгруэнтности, даже если значение слова является неправильным ответом. В свою очередь, конгруэнтность на уровне ответов снижает интерференционный эффект, но все равно оставляет его значимым. Таким образом, конфликт ответов влияет на величину эффекта Струпа только при наличии семантического конфликта. Полученные данные не соответствуют моделям, предполагающим прямую активацию ответов, соответствующих значениям слов.

**Ключевые слова:** тест Струпа, интерференция, семантический конфликт, конфликт ответов

Исследование выполнено при поддержке РФФИ (номер проекта 18-013-012112).

### Введение

Эффект Струпа заключается в задержке называния цвета слова при его несовпадении со значением (Stroop, 1935). Такие стимулы называются неконгруэнтными (слово «красный», написанное синим цветом). Временную задержку считают относительно скорости называния нейтральных стимулов (нечитаемых знаков). При этом ответ на конгруэнтные стимулы («красный» в красном цвете) обычно дается быстрее нейтрального условия — этот эффект называется фасилитацией.

Значение слова может влиять на скорость называния цвета шрифта на разных уровнях обработки информации. Во-первых, это влияние может оказываться на семантическом уровне (semantic conflict). В некоторых работах его называют «конфликтом на уровне принятия решения», подчеркивая тем самым сложность выбора из двух информационных потоков одного релевантного (Lupker, Katz, 1981). Во-вторых, значения слов могут актуализировать нерелевантные ответы (response conflict). Некоторые модели интерференции

(например, response-exclusion) предполагают, что слово автоматически прочитывается. Чтобы назвать цвет слова, необходимо сначала подавить реакцию, соответствующую его значению, и именно это приводит к временной задержке. Цель данной работы – оценить влияние конфликта ответов и семантического конфликта на величину эффекта Струпа.

В эксперименте нелегко разграничить влияние конфликта на семантическом уровне и на уровне ответов. Значение слова тесно связано с привычной реакцией на него. Мы привыкли красное обозначать словом «красный». Опишем попытки разграничить описанные конфликты. В эксперименте Хашшима и Парриса (Hassim, Parris, 2015) испытуемые давали ответ при помощи перевода взгляда: к примеру, если стимул был синий или зеленый, то требовалось посмотреть на один квадрат, если красный или желтый – то на другой. В исследовании ван Вина и Картера (van Veen, Carter, 2004) испытуемые должны были нажимать на кнопки: например, на одну кнопку, если стимул зеленый или синий, и на другую – если красный или желтый. Тогда слово «зеленый», написанное синим цветом, являлось семантически конфликтным, но конгруэнтным на уровне ответов (значение и цвет соответствуют одному ответу). Конгруэнтности на уровне ответов оказалось достаточно для значительного снижения или нивелирования эффекта Струпа. Однако методические особенности данного исследования затрудняют распространение его результатов на другие Струп-феномены. Моторные версии теста Струпа отличаются от задачи называния цвета вслух. Значение слова оказывает разное влияние в этих задачах. Например, в моторном тесте Струпа задержка ответа также наступает в задаче реагировать на значение слова, а не только на цвет (reverse Stroop effect). Более того, в эксперименте сравнивались условие «конфликт ответов, семантический конфликт» и условие «конгруэнтность на уровне ответов, семантический конфликт» и не изучалось условие «конфликт на уровне ответов, семантическая конгруэнтность».

В нашем исследовании мы планировали «в чистом виде» вызвать конфликт на уровне ответов или на семантическом уровне. Испытуемые проходили классический тест Струпа, но два цвета они должны были называть другими цветами (идея этой методики была высказана в статье (Абрекова, Гусев, 2017)). Например, в ответ на стимулы красного цвета следовало говорить «желтый». Рассмотрим любопытные экспериментальные условия, которые образуются в результате описанной методики. Допустим, испытуемые должны называть красные стимулы желтыми и предъявляется слово «КРАСНЫЙ» в красном цвете. С одной стороны, значение слова не активизирует правильный для задачи ответ. С другой стороны, на семантическом уровне обеспечивается избыточность концепта «красный». Избыточность информации иногда позволяет отвечать быстрее (Уточкин, Большакова, 2010).

Другое интересное нас условие – совпадение значения слова с правильным ответом при семантическом конфликте. Например, испытуемому дана инструкция отвечать «красный» в ответ на стимулы желтого цвета и предъявлено слово «КРАСНЫЙ» в желтом цвете. Цвет не совпадает со значением (семантический конфликт), однако значение слова совпадает с ответом,

который испытуемые должны дать. Мы предполагаем, что такой дизайн позволит разграничить конфликт на уровне ответов и семантический конфликт.

## Эксперимент

**Выборка.** В исследовании приняло участие 24 человека в возрасте от 18 до 40 лет (7 мужчин и 17 женщин).

**Стимулы.** Нейтральные стимулы: знаки «XXXXXX», окрашенные в синий, зеленый, красный или желтый цвета. Конгруэнтные стимулы: слова «красный», «синий», «желтый» и «зеленый», напечатанные цветом, совпадающим с их значением. Неконгруэнтные стимулы: слова, цвет которых не совпадает с их значением. Алфавит цветов и значений совпадал с алфавитом конгруэнтных стимулов.

**Процедура.** Перед экспериментом при помощи метода латинского квадрата каждому испытуемому назначалось правило произнесения цветов слов. Два цвета испытуемые должны были произносить привычным образом, а два других — непривычным (например, вместо «зеленый» говорить «синий», а вместо «красный» — «желтый»).

Два начальных этапа предназначались для тренировки непривычного называния. На первом этапе испытуемые произносили цвета 60 нейтральных стимулов (4 варианта цветов). На втором тренировочном этапе было 36 стимулов, которые уже могли быть нейтральными, неконгруэнтными или конгруэнтными. На первых двух этапах для запуска следующей пробы испытуемые должны были нажать пробел, экспериментатор сидел рядом и при необходимости напоминал правило или обращал внимание испытуемых на их ошибки. На третьем этапе испытуемые уже должны были выполнять работу самостоятельно: на 1000 мс предъявлялся пустой экран, затем на 300 мс фиксации — крест, затем на 400 мс пустой экран, и наконец на 1700 мс Струп-стимул. Всего было 144 стимула, треть из которых была конгруэнтными, треть — неконгруэнтными и оставшиеся — нейтральными. Ответ испытуемые произносили в микрофон. Временной промежуток между появлением стимула и началом ответа, а также правильность вокализации считались вручную в программе Praat.

## Результаты и обсуждение

В случае полного или частичного называния неверного ответа или наличия посторонних вокализаций («м-м-м», «э-э-э» и т. д.) ответ считался ошибочным. Все ошибочные ответы были удалены из анализа: 3.5 % для конгруэнтных стимулов, 8 % для неконгруэнтных и 3.1 % для нейтральных в случае называния тех же цветов и 1.9 %, 6.4 % и 2.8 % для тех же параметров в случае называния других цветов.

Общая скорость ответов во всех условиях представлена в табл. 1.

Влияние факторов «тип стимулов» (конгруэнтные, нейтральные и неконгруэнтные) и «тип цветов» (привычные названия, непривычные названия) оказалось статистически значимым:  $F(1, 138) = 13.7$ ;  $p < .01$  и  $F(2, 138) = 13$ ;  $p < .001$ . Взаимодействие факторов статистически незначимо ( $F(2, 138) = 0.77$ ;  $p = .47$ ). Post hoc анализ с поправками Бонферрони выявил только более мед-

Таблица 1. Средняя скорость ответов в зависимости от типа стимулов

	Конгруэнтные стимулы	Неконгруэнтные стимулы	Нейтральные стимулы
Называние тех же цветов	760 мс	894 мс	775 мс
Называние других цветов	841 мс	940 мс	852 мс

ленную реакцию на неконгруэнтные стимулы. Наблюдалась традиционная для Струп-парадигмы незначительная разница между скоростью ответов для конгруэнтных и нейтральных стимулов. Она проявляется, только если не усреднять результаты по испытуемым. Впрочем, для нас важнее, что при непривычном для испытуемых назывании конгруэнтность значения и цвета не приводила к возникновению эффекта Струпа. Ведь в этом случае автоматическое чтение слова (которое иногда описывается как главная причина интерференции) просто приведет к неправильному ответу. Испытуемые не могут автоматически перевести значение слова в цвет слова (по нашим данным это занимает около 77 мс). Тем не менее семантическая конгруэнтность приводит к исчезновению эффекта Струпа. Нам кажется, что этот пример элегантно иллюстрирует, почему гипотеза об автоматическом чтении как причине интерференции не работает. Время «перевода» в другой цвет практически не отличается у конгруэнтных и нейтральных стимулов (81 и 77 мс). Между тем конгруэнтные стимулы, которые надо называть другим словом, являются конфликтными на уровне ответов.

Конгруэнтные на уровне ответов стимулы (например, слово «красный» в желтом цвете при инструкции называть желтые объекты словом «красный») испытуемые в среднем называли через 900 мс, в то время как цвета других неконгруэнтных стимулов, которые надо было называть другими цветами, — через 940 мс. Однако даже при отказе от усреднения по испытуемым эти отличия сохраняются только на уровне тенденции ( $p = .09$ ). Между тем ответы на ответно конгруэнтные стимулы (но семантически конфликтные) все равно давались медленнее, чем на нейтральные ( $p = .02$ ). В нашем эксперименте мы делали равную пропорцию стимулов каждого типа, каждого цвета и значения, так как иначе мы столкнулись бы с артефактами в виде ассоциативного научения или эффектов ожидания. Поэтому было не так много конгруэнтных на уровне ответов проб. Однако даже приблизительные оценки показали, что такая конгруэнтность не способна нивелировать эффект Струпа.

## Заключение

Часто на примере эффекта Струпа описывают процесс когнитивного контроля. Когнитивный контроль включается, так как слово автоматически прочитывается и его значение актуализируется раньше, чем цвет слова. Однако для правильного ответа необходимо назвать цвет слова, а не читать его. Поэтому включается система когнитивного контроля, которая работает несколько медленнее (Shenhav et al., 2013). Полученные данные не согласуются с этим объяснением. В нашем исследовании значения семантически конгруэнтных

стимулов также не совпадают с правильным ответом, но ответ дается быстрее, чем в контрольном условии.

Таким образом, в нашем исследовании было показано ключевое влияние семантического конфликта на величину Струп-интерференции. Семантический конфликт может быть даже в отсутствии конфликта на уровне ответов, а для конфликта ответов необходимо наличие семантического конфликта. Таким образом, можно предположить, что эффект Струпа возникает на семантическом уровне, а не на уровне ответов.

## Литература

Арбекова О. А., Гусев А. Н. О соотношении понятий операциональной, целевой и смысловой установки с современными англоязычными терминами // Российский журнал когнитивной науки. 2017. Т. 4. № 1. С. 5 – 25. <http://www.cogjournal.ru/4/1/pdf/ArbekovaGusevRJCS2017.pdf>

Уточкин И. С., Большакова К. Г. Усиление и ослабление эффекта Струпа при вероятностном научении // Психология. Журнал Высшей школы экономики. 2010. Т. 7. № 3. С. 139 – 149.

Hasshim N., Parris B. A. Assessing stimulus–stimulus (semantic) conflict in the Stroop task using saccadic two-to-one color response mapping and prereponse pupillary measures // Attention, Perception, & Psychophysics. 2015. Vol. 77. No. 8. P. 2601–2610. doi:10.3758/s13414-015-0971-9

Lupker S. J., Katz A. N. Input, decision, and response factors in picture–word interference // Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory. 1981. Vol. 7. No. 4. P. 269 – 282. doi:10.1037/0278-7393.7.4.269

Shenhav A., Botvinick M. M., Cohen J. D. The expected value of control: An integrative theory of anterior cingulate cortex function // Neuron. 2013. No. 2. P. 217 – 240. doi:10.1016/j.neuron.2013.07.007

Stroop J. R. Studies of interference in serial verbal reactions // Journal of Experimental Psychology. 1935. Vol. 18. No. 6. P. 643 – 662. doi:10.1037/h0054651

van Veen V., Carter C. S. Separating semantic conflict and response conflict in the Stroop task: A functional MRI study // NeuroImage. 2005. Vol. 27. No. 3. P. 497 – 504. doi:10.1016/j.neuroimage.2005.04.042

## THE ROLE OF SEMANTIC AND RESPONSE CONFLICTS IN THE OCCURRENCE OF THE STROOP EFFECT

A. Starodubcev

[fleksbr@yandex.ru](mailto:fleksbr@yandex.ru)

Saint Petersburg University, Saint Petersburg

**Abstract.** We investigated in what stage (semantic or response) the Stroop effect occurs. Participants had to pronounce some colors of the Stroop stimuli in an unfamiliar way (for example, they had to pronounce “yellow” if the color was red). The method allowed us to create a stimulus that was congruent on the semantic level but conflicted on the response level (the word “red” appeared in red ink, but participants had to say “yellow”). We also created a stimulus that was congruent in the response level but not on the semantic level (the word “yellow” appeared in red ink and participants had to say “yellow”, according to the instruc-

tion provided). We realized that the Stroop effect does not occur in the case of semantic congruence even if there is a response conflict. The response conflict, in turn, reduces the Stroop effect but still preserves it on a significant level. Thus, there was no influence on response conflict of the Stroop effect in the case of semantic congruency. The data we have obtained do not match with models that presume there is a direct activation of responses matching words values.

Keywords: Stroop test, interference, semantic conflict, response conflict