

## СТРАТЕГИЯ ЧТЕНИЯ КАК СРЕДСТВО ПОДДЕРЖАНИЯ ВНИМАНИЯ ПРИ РЕШЕНИИ ПЕРЦЕПТИВНОЙ ЗАДАЧИ

В.Ю. СТЕПАНОВ

---

### Резюме

*В статье представлено исследование нисходящих влияний на динамику внимания в условиях быстрого (10 ст./с) последовательного предъявления зрительных стимулов (БППЗС). В задаче на опознание двух целевых стимулов в потоке БППЗС опознание второго целевого стимула (Ц2) ухудшается, если он предъявлен в интервале 180–450 мс после первого целевого стимула (Ц1). Это временное ухудшение называют миганием внимания (МВ) (Raymond et al., 1992). Если в такой задаче последовательность стимулов образует слово, МВ исчезает — преимущество, которое можно отнести к классу эффектов превосходства слова (ЭПС) (Фаликман, 2001). Мы проверяли гипотезы о том, что механизмы ЭПС — это стратегии чтения и/или известности слова. Результаты говорят в пользу стратегии, но оставляют возможность дополнительных механизмов.*

**Ключевые слова:** *внимание, перцептивная задача, стратегия, мигание внимания, эффект превосходства слова*

---

### Эффект мигания внимания (МВ)

Если человеку дать задачу опознать два целевых стимула при последовательном предъявлении со

скоростью 8–13 стимулов в секунду, то отчет о втором целевом стимуле (Ц2) будет хуже, чем отчет о первом целевом стимуле (Ц1), в случае если интервал между ними составляет

180–450 мс. Этот феномен назван миганием внимания (МВ), так как ухудшение отчета происходит только в данном временном интервале (Raymond et al., 1992).

*Ресурсный подход. Модель конкуренции за вторую стадию*

Теоретическое обсуждение механизмов МВ можно представить как борьбу за и против моделей ресурсного подхода (Di Lollo et al., 2005). Рассмотрим одну из них — модель конкуренции за вторую стадию (two-stage competition account) М. Поттер. Согласно этой модели, сначала стимул проходит через фильтр, который пропускает стимулы, похожие на целевой, затем он оказывается в буфере кратковременной памяти и наконец, получив ресурсы внимания, переходит на завершающую вторую стадию обработки. Ц2 может появиться в тот момент, когда Ц1 находится на второй стадии обработки. Тогда Ц2 задерживается в буфере до тех пор, пока не закончится обработка Ц1 и ресурсы внимания не освободятся. Находясь в буфере, Ц2 уязвим и может быть искажен из-за влияния нерелевантных стимулов — дистракторов или слишком долгого ожидания ресурсов, что и приводит к МВ. Если же Ц2 появляется сразу после Ц1, он может получить ресурсы внимания, активизированные в ответ на Ц1, и быть опознанным (см.: Nieuwenstein, 2004).

**Эффект превосходства слова (ЭПС)**

В данной работе нас интересует не мигание внимания само по себе, а условия, при которых этот фено-

мен может быть преодолен. Было показано (Фаликман, 2001), что если последовательно предъявляемые буквы образуют слово, то МВ не происходит. Этот феномен может быть отнесен к категории эффектов превосходства слова (ЭПС). Прежде чем перейти к нему, рассмотрим другие, помимо ЭПС, экспериментальные данные об исчезновении МВ.

**Другие экспериментальные данные об исчезновении МВ**

*Модель временной потери контроля*

В. Ди Лолло с соавт. (Di Lollo et al., 2005) получили свой экспериментальный эффект отсутствия МВ. Они помещали 3 последовательных целевых стимула одной категории, между которыми не было дистракторов, в поток стимулов другой категории (например, 3 буквы подряд в потоке цифр). Инструкция: опознать буквы. В этих условиях МВ не наблюдалось, т. е. все целевые стимулы точно опознавались. В то же время, если средний из трех целевых стимулов принадлежал к другой категории (цифра между двух букв), МВ для последнего целевого стимула восстанавливалось, т. е. отчет о последнем целевом стимуле был низкий. Критикуя ресурсный подход, для объяснения результатов авторы предлагают модель временной потери контроля (temporary loss of control). Согласно модели, стимулы проходят через фильтр с определенной структурой, настроенной для выполнения данной конкретной задачи (в данном случае — опознание букв). «Центральный процессор» (ЦП) поддерживает структуру

фильтра. Когда фильтр пропускает целевой стимул, ЦП переключается на обработку целевого стимула и перестает поддерживать структуру фильтра. В условиях буква — цифра — буква фильтр изменяет структуру под действием дистрактора цифры. И следующий целевой стимул — букву — фильтр уже не пропускает, так как она не соответствует его новой структуре. В условиях трех последовательных букв структура фильтра (настроенного на буквы) не разрушается, несмотря на потерю контроля со стороны ЦП, и фильтр пропускает следующие целевые стимулы.

#### *Эффект подсказки*

М. Ньёвенстайн (Nieuwenstein, 2006) критикует В. Ди Лолло с соавт. в своих работах по эффекту подсказки. Он получает результаты, в которых МВ отсутствует, если Ц2 предшествует подсказка, т. е. воспроизводит эксперимент В. Ди Лолло. Однако в его работах подсказка действует, даже если отличается от целевого стимула по цвету и принадлежит к другой категории. Например, в задаче опознать зеленые и красные буквы среди серых и голубых цифр, зеленая цифра является хорошей подсказкой для красной буквы. Он делает вывод, что подсказка может не иметь общих признаков с данным целевым стимулом, однако она должна соответствовать установке внимания (*attentional set*), т. е. соответствовать описанию целевого стимула в инструкции.

#### *Модель реактивного подавления*

К. Оливерс, основываясь на результатах экспериментов с подсказ-

ками (Di Lollo et al., 2005; Olivers, 2007), рассматривает точный отчет и МВ как составные части единого процесса: внимание, с одной стороны, усиливает обработку релевантных стимулов, а с другой — подавляет нерелевантные, т. е. МВ — это не следствие нехватки ресурсов, а адаптивный процесс, который приводит к ошибкам только из-за слишком большой скорости предъявления стимулов. К. Оливерс предсказывает снижение МВ, т. е. улучшение отчета, в том случае, если целевой стимул сделать менее релевантным. Тогда дистрактор также получит меньше внимания и будет слабее подавляться. В его экспериментах продуктивность выполнения задачи в обычных условиях была ниже, чем в условиях с дополнительным заданием: например, слушать мелодию и обнаружить в ней сигнал.

#### *Полный отчет*

Еще один пример парадоксального отсутствия МВ — это так называемый полный отчет. Если в стандартной задаче на МВ (отчет о двух стимулах, т. е. частичный отчет) попросить испытуемых сообщать обо всех стимулах, то вместо резкого спада, а затем подъема точности ответов, характерного для МВ, будет постепенное снижение точности. В работах М. Поттер и М. Ньёвенстайна (Nieuwenstein, Potter, 2006; Potter, Nieuwenstein, 2008) МВ объясняется дефицитом ресурсов на отбор целевых стимулов, а преимущество полного отчета — отсутствием необходимости в отборе.

Обобщая этот краткий обзор, можно выделить две противостоящие

тенденции в объяснении МВ: ресурсную модель М. Поттер и М. Ньювенстайна, объясняющую МВ нехваткой ресурсов внимания на одном из этапов обработки, и модели, объясняющие МВ воздействием дистракторов: модель временной потери контроля (ВПК) В. Ди Лолло и модель реактивного подавления К. Оливерса.

### Общие гипотезы

Мы предполагаем, что МВ происходит в тех случаях, когда целевые стимулы входят в разные единицы обработки информации. Величина единицы задается за счет нисходящих влияний на процесс обработки благодаря использованию испытуемыми определенных средств решения задачи. ЭПС — это ситуация вхождения обоих целевых стимулов в одну единицу. В данном случае мы проверяем гипотезы о двух возможных механизмах, обеспечивающих обработку всех стимулов в рамках одной единицы: стратегии чтения и актуализации слов из долговременной памяти.

1. *Гипотеза об используемой стратегии как механизме ЭПС.* Если испытуемые читают последовательно предъявляемые стимулы как единое слово, то для всех буквенных стимулов будет наблюдаться ЭПС.

2. *Гипотеза об актуализации слова из долговременной памяти как механизме ЭПС.* Если предъявленный набор стимулов является существующим словом, то при любом способе чтения будет наблюдаться ЭПС.

Таким образом, в нашем эксперименте варьируются два фактора: 1) словное/побуквенное чтение и 2) зна-

комость/незнакомость испытуемому данного слова. Какие результаты предсказывали бы рассмотренные нами модели?

Согласно ресурсному подходу (Potter, Nieuwenstein, 2008), преимущество полного отчета интерпретируется как экономия, связанная с отсутствием необходимости отбора. Вся наша экспериментальная серия — полный отчет (т. е. отчет обо всех стимулах). Нет необходимости отбирать целевые стимулы среди дистракторов, а значит, ни в одном из условий не будет МВ.

С точки зрения модели ВПК высокий уровень отчета сохраняется, если все стимулы соответствуют структуре фильтра. Предсказания модели зависят от того, на что мы считаем настроенным фильтр. Если на буквы, то МВ не будет ни в одном из условий. Если на слова, то предсказание совпадает с нашей гипотезой 2.

Модель реактивного торможения исходит из влияния дистракторов. Но так как в данных условиях все стимулы — целевые, а дистракторов нет, то предсказания аналогичны ресурсной модели — нет МВ ни в одном из условий.

### Методика

#### *Испытуемые*

В эксперименте приняли участие 39 человек. В силу сложности задания и ограничений, необходимых для контроля побочных переменных, обработка результатов проводилась по протоколам 20 испытуемых (9 в группе А, 11 в группе В). Возраст от 16 до 26 лет. Женщины — 70%, мужчины — 30%.

### Оборудование

Эксперимент проводился с помощью компьютерного тахистоскопа ТХ 4.01 (разработан программистами Г.В. Курячим и Р.В. Кондаковым в лаборатории психологии познавательных процессов кафедры общей психологии факультета психологии МГУ) в ОС DOS на компьютере на базе процессора Athlon 2000, видеокарта NVidia GeForce 4MX, монитор Samsung SyncMaster 757 DFX, 17. Время послесвечения фосфора для монитора – до 2 мс. Использовалось разрешение экрана 800x600 пикселей.

Экспериментальный план представлен в таблице 1.

### Стимулы

Фактор известности/неизвестности слова задавался варьированием стимулов. Стимулы были трех типов: 1) последовательности, образующие слова; 2) псевдослова – бессмысленные, легко произносимые последовательности, похожие на слова, и 3) неслова – последовательности, состоящие только из согласных. В каждой пробе буквы не повторялись (во избежание влияния слепоты к повторениям, см. обзор: Фаликман, 2001). В пробах со словами использовались так называемые

«сокращаемые слова». Это значит, что если из шестибуквенного слова удалить одну букву, то получится другое слово (например: улиТка – улика). Методика сокращаемых слов применялась в работе (см.: там же) для демонстрации ЭПС. Подобрано по 8 слов, сокращаемых на буквы от второй (фРеска – феска) до шестой (романС – роман), всего 40 слов. В серии было по 40 проб всех трех типов стимулов, итого – 120 проб; использовалась смешанная схема предъявления.

### Инструкция

Второй варьируемой переменной был фактор стратегии, задаваемый инструкцией. По этому признаку испытуемые делились на две группы.

Группа А.

Экспериментальная серия: *определить, была ли ПЕРВАЯ буква письменной или печатной, а также прочесть СЛОВО, образуемое последовательно предъявляемыми буквами.*

Контрольная серия: *ПРОЧЕСТЬ СЛОВО, образуемое последовательно предъявляемыми буквами.*

Группа В.

Экспериментальная серия: *определить, была ли ПЕРВАЯ буква письменной или печатной, а также НАЗВАТЬ, столько БУКВ из ряда, сколько сможете.*

Таблица 1

Экспериментальный план

	Инструкция А (читать по словам)	Инструкция В (называть буквы)
Слова	Условие 1	Условие 4
Псевдослова	Условие 2	Условие 5
Неслова	Условие 3	Условие 6

Контрольная серия: *НАЗВАТЬ столько БУКВ из ряда, сколько сможете.*

Группе А сообщалось, что в сериях есть не только слова, но и бессмысленные сочетания, их просили произносить все, что они видели, так, как если бы это было слово, не по буквам. Группе В не сообщалось о наличии слов. Испытуемые отчитывались по буквам.

### Процедура

Эксперимент проводился индивидуально в затемненной комнате. Голова испытуемого фиксировалась с помощью штатива на расстоянии 57 см от монитора.

Испытуемым предъявлялась фиксационная точка на 500 мс, затем последовательно 6 букв на 107 мс каждая, завершалась проба маской «#», также на 107 мс. Испытуемый называл ответ и запускал следующую пробу.

Каждый испытуемый проходил две основные серии: экспериментальную и контрольную (по 120 проб в каждой), предварявшиеся тренировкой (по 20 проб). Порядок серий варьировался.

### Гипотезы исследования

Мы считали МВ полученным для данного типа стимулов и инструкции при сочетании двух условий: 1) результат в контрольной серии значительно лучше, чем в экспериментальной на позициях 3, или 4, или 5 (т. е. в пределах 180–450 мс между целевыми стимулами); 2) в экспериментальной серии результат на позиции 6 значительно лучше, чем на ранних позициях (так называемый выход из МВ). Отсутствие МВ мы рассматриваем как следствие использования пословной стратегии чтения или узнавания слова, т. е. как ЭПС.

Предсказания гипотез 1 и 2 см. в таблице 2.

Таблица 2

### Эмпирические предсказания гипотез

	<b>Инструкция А (читать по словам)</b>	<b>Инструкция В (называть буквы)</b>
<i>Гипотеза 1</i>		
Слова	Условие 1: <b>ЭПС</b>	Условие 4: <b>МВ</b>
Псевдослова	Условие 2: <b>ЭПС</b>	Условие 5: <b>МВ</b>
Неслова	Условие 3: <b>ЭПС</b>	Условие 6: <b>МВ</b>
<i>Гипотеза 2</i>		
Слова	Условие 1: <b>ЭПС</b>	Условие 4: <b>ЭПС</b>
Псевдослова	Условие 2: <b>МВ</b>	Условие 5: <b>МВ</b>
Неслова	Условие 3: <b>МВ</b>	Условие 6: <b>МВ</b>

## Результаты

### Обработка данных

Подсчитывалось количество верно названных букв для каждой из шести позиций независимо от порядка букв. В экспериментальной серии ответ засчитывался при условии верно выполненной первой задачи.

Из обработки изымались протоколы с результативностью по первой задаче < 90%, по второй задаче < 50% (верно названных букв от общего количества) и с количеством ложных тревог в любой из серий > 20% (неверно названных букв от количества названных). В группе А исключались из обработки протоколы тех испытуемых, которые верно называли меньше 45% слов (полная или короткая форма слова). В группе В исключались протоколы испытуемых, спонтанно читавших слова. К итоговой

обработке были допущены 52% протоколов группы А и 50% протоколов группы В.

### Различия между экспериментальной и контрольной сериями по позициям

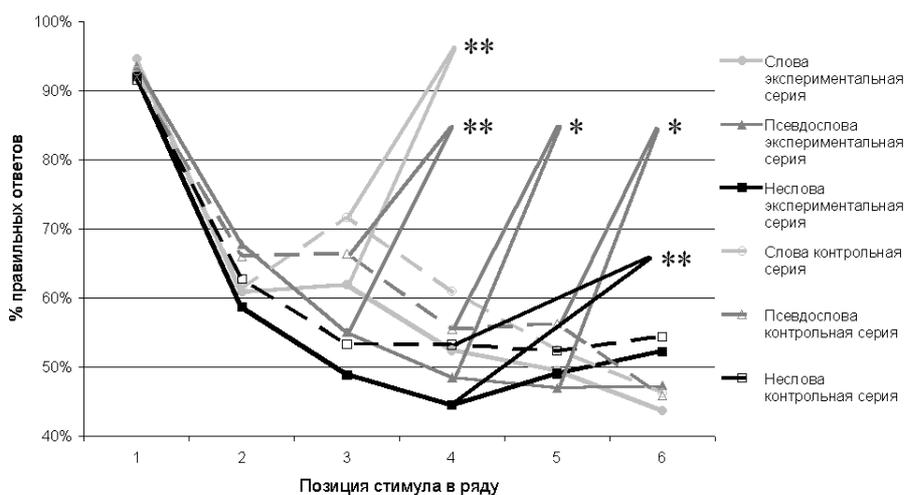
Различия между экспериментальной и контрольной сериями мы оценивали отдельно по каждой из шести позиций буквы в пробе для всех шести условий. Для этого использовался дисперсионный анализ с повторными измерениями.

В группе А значимых различий выявлено не было.

В группе В были выявлены значимые различия: для неслов по четвертой позиции ( $p < 0.01$ ), для псевдослов по третьей ( $p < 0.01$ ), четвертой ( $p < 0.05$ ), пятой ( $p < 0.05$ ) позициям, для слов по третьей позиции ( $p = 0.012$ ) и тенденция по четвертой ( $p = 0.057$ ) (рисунок 1).

Рисунок 1

Результаты по группе В. Звездочками отмечены значимые различия между экспериментальной и контрольной сериями для разных типов стимулов по позициям 3, 4, 5, т. е. в интервале МВ (180–450 мс после первого стимула – Ц1)



### Различия в эффективности решения по типам стимулов

Сравнивалась успешность решения для разных типов стимулов внутри каждой группы. Подсчитывались различия между контрольными сериями (для всех позиций сразу) с помощью дисперсионного анализа. В группе А между словами и псевдословами, псевдословами и несловами, а также словами и несловами различия значимы,  $p < 0.01$ . В группе В нет значимых различий.

### Различия в эффективности по позициям

В группе В для неслов продуктивность решения задачи в экспериментальной серии сначала снижается с 59 до 45% (различия между второй и четвертой позициями  $p < 0.01$ ), а затем поднимается с 45 до 52% (различия между четвертой и шестой позициями  $p < 0.05$ ). Таким образом,

мы фиксируем падение и восстановление продуктивности, т. е. мигание внимания (рисунок 2).

### Обсуждение результатов

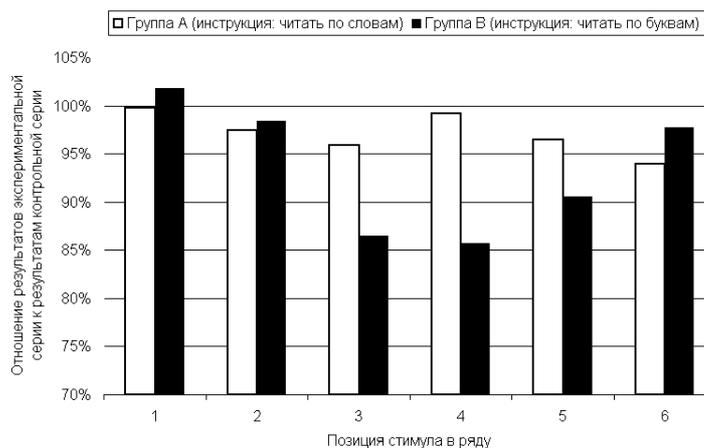
Мы получили оба признака МВ только в условиях 6, т. е. для неслов при инструкции читать по буквам. Таким образом, распределение результатов не соответствует в точности ни одной из гипотез.

Можем ли мы считать обе гипотезы неверными или у нас есть основания в пользу какой-либо из них?

Результаты соответствуют гипотезе 1 (о стратегии чтения) по группе А (чтение по словам), но не подходят для группы В (чтение по буквам). Однако в группе В для всех типов стимулов зафиксирован один из двух признаков МВ: значимое преимущество контрольной серии на средних позициях (см. рисунок 1). Нет восстановления из МВ, однако если сравнивать экспериментальные

Рисунок 2

Точность экспериментальной серии по отношению к контрольной.  
В группе В выраженное МВ и выход из него



и контрольные серии в группе В, то мы видим их расхождение на позициях 3, 4, 5 и схождение на позиции 6, т. е. МВ и его конец. Спад эффективности на последних позициях наблюдается не только в экспериментальных, но и в контрольных сериях, т. е. сериях, не формирующих МВ. Это говорит о том, что происходит общий спад продуктивности по независимым от МВ причинам. М. Поттер (Potter et al., 2008) подчеркивает, что в условиях полного отчета дополнительные ограничения накладывает объем кратковременной памяти<sup>1</sup>.

Возможно динамика МВ — спад и подъем — скрыта общим падением продуктивности, вызванным другими причинами, например, забыванием. В пользу этого говорит схождение кривых экспериментальной и контрольной серий на позиции 6 (рисунок 1) и выраженный выход из МВ в группе В при подсчете относительной точности (рисунок 2).

## Литература

Фаликман М.В. Динамика внимания в условиях быстрого последовательного предъявления зрительных стимулов: Дис. ... канд. психол. наук. М.: МГУ, 2001.

Di Lollo V., Kawahara J.I., Ghorashi S.M., Enn J.T. The attentional blink: Resource depletion or temporary loss of control? // Psychological Research. 2005. 69. 191–200.

Однако при данном распределении результатов мы не можем отрицать возможности дополнительных механизмов. Гипотеза 2 (об актуализации слов из ДП) могла бы объяснить ЭПС в условиях 4, с которыми не справляется гипотеза 1, но не в условиях 5.

Следует отметить, что полученные результаты не согласуются и с предсказаниями обсуждавшихся ранее моделей. Для них нет различий между предъявляемыми условиями, и нет оснований для дифференцированного объяснения результатов.

## Выводы

Стратегия чтения формирует ЭПС. Если испытуемый дает отчет не в форме целостного слова, а по буквам, происходит снижение продуктивности, характерное для МВ. Относительное, а не абсолютное восстановление из МВ может быть связано с внешними относительно МВ ограничениями.

Nieuwenstein M.R. Selective attention, visual awareness and the attentional blink, printed by Fedobruk, 2004.

Nieuwenstein M.R. Top-down controlled, delayed selection in the attentional blink // Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance. 2006. 32. 973–985.

---

<sup>1</sup> В пользу этой интерпретации говорят предварительные данные дополнительной экспериментальной серии, в которой мы снизили нагрузку на КП, что устранило падение продуктивности на поздних позициях.

*Nieuwenstein M.R., Potter M.C.* Temporal limits of selection and memory encoding: A comparison of whole versus partial report in rapid serial visual presentation // *Psychological Science*. 2006. 17. 471–475.

*Olivers C.N.L.* The time course of attention: It is better than we thought // *Current Directions in Psychological Science*. 2007. 16. 11–15.

*Potter M., Nieuwenstein M.R.* Whole Report versus Partial Report in RSVP Sentences // *Journal of Memory and Language*. 2008. 58. 907–915.

*Raymond J.E., Shapiro K.L., Arnell K.M.* Temporary suppression of visual processing in an RSVP task: An attentional blink? // *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 1992. 18. 849–860.

**Степанов Вячеслав Юрьевич, факультет психологии МГУ им. М.В. Ломоносова, аспирант**

Контакты: slava\_psy@rambler.ru