

На правах рукописи

Степанов Вячеслав Юрьевич

**СТРУКТУРНЫЕ ЕДИНИЦЫ ВНИМАНИЯ В УСЛОВИЯХ
БЫСТРОЙ СМЕНЫ ЗРИТЕЛЬНЫХ СТИМУЛОВ**

**Специальность: 19.00.01 –
Общая психология, психология личности, история психологии**

**Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата психологических наук**

Москва – 2011

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»

Научный руководитель: **Гиппенрейтер Юлия Борисовна** – доктор психологических наук, профессор; профессор кафедры общей психологии факультета психологии ФГБОУ ВПО «МГУ имени М.В. Ломоносова»

Официальные оппоненты: **Сергиенко Елена Алексеевна** – доктор психологических наук, профессор; зав. лабораторией психологии развития Учреждения РАН «Институт психологии РАН»

Уточкин Игорь Сергеевич – кандидат психологических наук, старший преподаватель кафедры общей и экспериментальной психологии, зав. лабораторией когнитивных исследований факультета психологии ФГАОУ ВПО «НИУ “Высшая школа экономики”»

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «**Российский государственный гуманитарный университет**»

Защита состоится 23 декабря 2011 года в 13.00 часов на заседании диссертационного совета Д 501.001.14 в ФГОУ ВПО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» по адресу: 125009, г. Москва, улица Моховая, дом 11, строение 9, аудитория 215.

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке МГУ имени М.В. Ломоносова

Автореферат разослан 23 ноября 2011 года.

Ученый секретарь
диссертационного совета

М.Ш. Магомед-Эминов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. В последние несколько десятилетий исследования внимания в когнитивной психологии переживают очевидный подъем, обусловленный, в числе прочего, новыми возможностями, которые предоставляются современными широкодоступными компьютерными технологиями, значительно облегчающими проведение экспериментальных исследований познавательных процессов. Возможность контролировать время предъявления стимулов с высокой точностью открывает новые перспективы исследования процессов восприятия и внимания, разворачивающихся в короткие, менее 1 секунды, временные интервалы. Например, число опубликованных статей, посвященных феномену «мигания внимания», являющемуся одним из объектов исследования в данной работе, за время, прошедшее с момента выхода первой статьи, в которой был описан и назван этот эффект (Raymond et al., 1992), достигло 500. За эти годы предложен целый ряд теоретических моделей феномена (Olivers, Meeter, 2008; Nieuwenstein et al., 2009), однако, несмотря на их значительное количество, большинство из них ограничиваются перечислением экспериментальных манипуляций, влияющих на параметры эффекта, и отсылкой к общим утверждениям об ограниченных ресурсах переработки информации, не всегда доступным эмпирической проверке.

В то же время, подход к вниманию как к проявлению работы ведущего уровня организации деятельности (Гиппенрейтер, 1983а), основанный на психологической теории деятельности (Леонтьев, 1975), позволяет объяснить динамику внимания в подобных задачах. Особый акцент в данном подходе делается на связь эффектов внимания со структурой и динамикой перцептивной деятельности человека, ее организации и условиях протекания. В исследованиях структурных единиц внимания (его «квантов»), проводившихся Ю.Б. Гиппенрейтер, В.Я. Романовым и др. (Гиппенрейтер, Романов, 1970; Гиппенрейтер, Пик, 1973; Гиппенрейтер и др. 1975; Романов, Фейгенберг, 1975; Буякас, Линде, 1975), предложен подход, позволяющий

проверять гипотезы о зависимости динамики внимания от структурных единиц внимания, определяемых структурными единицами деятельности. Этот подход оказался весьма плодотворным и эвристичным при получении новых фактов с использованием когнитивной методологии. Например, в работе М.В. Фаликман (2001) было показано, что изменение структуры деятельности через изменение постановки задачи влияет на эффективность решения перцептивной задачи и модулирует эффект мигания внимания. Однако полученные данные до сих пор не нашли однозначного эмпирически проверенного объяснения, не определены конкретные механизмы влияния структуры деятельности на динамику внимания, что обуславливает актуальность продолжения исследований в указанном направлении.

В данной работе мы предлагаем продолжение линии исследований М.В. Фаликман, основанной на применении принципов, предложенных Ю.Б. Гиппенрейтер, к исследованию феноменов, обнаруженных в современных когнитивных исследованиях внимания. Мы опираемся на теоретическое представление о внимании как феноменальном и продуктивном проявлении работы ведущего уровня деятельности (Гиппенрейтер, 1983а), т.е. как о стороне процесса решения перцептивной задачи. Понятие задачи и представление об уровне строения процесса её решения, в свою очередь, основаны на работах А.Н. Леонтьева и Н.А. Бернштейна (Леонтьев, 1975; Бернштейн, 1947).

Объект исследования – решение перцептивных задач в условиях быстрой смены зрительных стимулов.

Предмет исследования – изменение продуктивности решения перцептивных задач в условиях быстрой смены зрительных стимулов при изменении величины структурных единиц внимания.

Цель исследования – выявление зависимости ограничений в обработке информации в условиях быстрой смены зрительных стимулов от величины структурных единиц перцептивной деятельности, определяемых задачей (на материале мигания внимания и эффекта превосходства слова в условиях

быстрого последовательного предъявления зрительных стимулов).

Задачи исследования.

1. Анализ экспериментальных исследований и теоретических моделей мигания внимания как феномена, отражающего динамику внимания в условиях быстрой смены зрительных стимулов, сравнительный анализ объяснительных возможностей современных моделей мигания внимания.

2. Анализ теоретических подходов и экспериментальных исследований эффекта превосходства слова как одного из проявлений укрупнения единиц перцептивной деятельности субъекта.

3. Анализ исследований структурных единиц внимания в отечественной психологии. Построение модели «квантов внимания» для описания и предсказания динамики внимания в условиях быстрого последовательного предъявления зрительных стимулов.

4. Создание и апробация методики, позволяющей исследовать структурные единицы внимания при решении двойной задачи в условиях быстрой смены зрительных стимулов.

5. Проверка гипотезы о сдвиге границ «мигания внимания» при объединении стимулов в более крупные единицы целенаправленной деятельности.

6. Проверка гипотез о механизме такого объединения, приводящем к устранению мигания внимания, то есть к эффекту превосходства слова в условиях быстрого последовательного предъявления зрительных стимулов.

Теоретико-методологической основой работы является традиция исследований внимания в деятельностном подходе (Леонтьев, 1975), заложенная в работах Ю.Б. Гиппенрейтер, В.Я. Романова и др. (Гиппенрейтер, Романов, 1970; Гиппенрейтер, 1983а; Романов, 1989). Из когнитивной психологии заимствован методический инструментарий, используемый для изучения зрительного внимания. Сравнительный анализ теоретических моделей мигания внимания осуществлялся с использованием методологических принципов, предложенных К. Поппером (Поппер, 2002).

Методы исследования. Лабораторный эксперимент с использованием методики быстрого последовательного предъявления зрительных стимулов.

Достоверность и надежность полученных результатов и выводов обеспечиваются применением методов, адекватных предмету и задачам исследования, соблюдением стандартов экспериментальной психологии при планировании и проведении эмпирических исследований, использованием специализированного программного обеспечения и технических устройств с требуемыми параметрами для проведения экспериментов и выбором соответствующих полученным данным методов статистической обработки.

Научная новизна исследования. В работе впервые проверены гипотезы о зависимости динамики внимания в условиях быстрой смены зрительных стимулов от размера структурных единиц внимания. Полученные данные позволяют сделать вывод, что размер структурных единиц внимания определяется единицами целенаправленной деятельности. Получила подтверждение предложенная гипотеза о сдвиге границ периода «мигания внимания» вследствие объединения стимулов в более крупные структурные единицы. Впервые на данном материале получены результаты, указывающие ключевую роль стратегии решения задачи как механизма такого структурного объединения, в противовес факторам знакомости слова и орфографической упорядоченности, традиционно обсуждаемым в когнитивной психологии.

Предложена новая модель «квантов внимания», которая позволяет обобщить полученные в данной работе новые данные, не охватываемые ни одной из существующих в настоящий момент моделей мигания внимания в условиях быстрой смены зрительных стимулов. Данная модель объясняет и предсказывает динамику феномена мигания внимания и эффекта превосходства слова в условиях быстрого последовательного предъявления зрительных стимулов.

Теоретическая значимость исследования. Разработана схема анализа объяснительных возможностей моделей внимания и проведен сравнительный

анализ основных моделей мигания внимания по количеству объясняемых ими феноменов и уровню общности предлагаемых объяснений по критериям, предложенным К. Поппером (Поппер, 2002).

На основе деятельностного подхода к вниманию Ю.Б. Гиппенрейтер (Гиппенрейтер, 1983а,б) выдвинуты и получили экспериментальное подтверждение гипотезы о зависимости динамики внимания в условиях быстрого последовательного предъявления зрительных стимулов от структурных единиц внимания (его «квантов»).

Сформулированная в работе модель «квантов внимания» предлагает единообразное объяснение феноменов мигания внимания и эффекта превосходства слова в условиях быстрого последовательного предъявления стимулов. Ни одна из современных моделей мигания внимания не объясняет эффект превосходства слова в условиях быстрого последовательного предъявления стимулов.

Практическая значимость исследования. Результаты исследования применимы в областях, возлагающих повышенную нагрузку на внимание человека: операторы, диспетчеры сталкиваются с необходимостью реагировать на быстро изменяющуюся информацию. В работе показано, что ограничения могут быть в значительной степени устранены при изменении способа действия, изменении постановки задачи, укрупнении единиц обработки зрительной информации, за которым стоят субъективные стратегии перцептивной деятельности. Кроме того, материалы диссертационного исследования могут быть использованы в преподавании раздела «Внимание и память» курса общей психологии, в преподавании темы «Факторный эксперимент» в курсах экспериментальной психологии и общепсихологическом практикуме.

Положения, выносимые на защиту.

1. Эффективность опознания стимула при решении двойной задачи в условиях быстрой смены зрительных стимулов определяется размером структурных единиц внимания.

2. В условиях быстрого последовательного предъявления зрительных стимулов-букв размер структурных единиц внимания меняется в зависимости от используемой наблюдателем стратегии решения перцептивной задачи. Стратегия «чтения слов» ведет к функциональному укрупнению единиц внимания (его «квантов») как на осмысленном, так и на бессмысленном материале, в отличие от стратегии побуквенного опознания.

3. Длительность «кванта» внимания определяется размером единицы целенаправленной деятельности субъекта.

4. Мигание внимания наступает по окончании «кванта» внимания.

Апробация результатов работы. Основные положения диссертации и результаты исследований доложены и обсуждены на заседании кафедры общей психологии факультета психологии МГУ имени М.В.Ломоносова; на Всероссийской межвузовской конференции молодых ученых «Психология – наука будущего» (Москва, ноябрь 2007); Третьей Международной конференции по когнитивной науке (Москва, июнь 2008); конференции молодых ученых «Теоретические и прикладные проблемы психологии мышления» (Москва, сентябрь 2008); Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов - 2009» (Москва, апрель 2009); конференции «Когнитивная наука в Москве: новые исследования» (Москва, июнь 2011). Результаты работы использованы в преподавании раздела «Внимание и память» курса общей психологии на факультете психологии МГУ имени М.В.Ломоносова, курсов «Математические методы в психологии» и «Экспериментальная психология» в Московском государственном лингвистическом университете (МГЛУ), «Экспериментальная психология» в ИППиП, при проведении научно-исследовательской практики для студентов по специальности «Психология» в МГЛУ. Содержание работы отражено в 10 публикациях.

Структура и объем диссертации. Работа состоит из введения, трех глав, выводов, списка литературы и приложений. Основной текст диссертации изложен на 199 страницах. В диссертации содержится 12

рисунков и 14 таблиц. Список литературы включает 132 наименования, из них 93 – на иностранных языках.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **Введении** обосновываются актуальность и новизна исследования, определяются его основные цели и задачи, теоретическая и практическая значимость. Перечисляются положения, выносимые на защиту.

Первая глава «Теоретические основы исследования структурных единиц внимания» содержит обзор и анализ литературы по исследованиям структурных единиц внимания в условиях быстрой смены зрительных стимулов.

В **разделе 1.1. «Замысел и структура работы»** представлен общий план работы в соответствии с основным замыслом исследования: теоретически и эмпирически обосновать зависимость ограничений в обработке информации при выполнении задачи на внимание в условиях быстрой смены зрительных стимулов от величины структурных единиц внимания, определяемых структурными единицами деятельности.

В **разделе 1.2. «Механизмы перцептивного внимания в условиях быстрого последовательного предъявления зрительных стимулов на материале «мигания внимания»»** описывается сам феномен мигания внимания (МВ) и теоретические подходы к его объяснению.

Раздел начинается с описания методики быстрого последовательного предъявления зрительных стимулов (БППЗС) (раздел 1.2.1.). Метод БППЗС заключается в предъявлении последовательности стимулов со скоростью около 8-12 стимулов в секунду в центре экрана так, что каждый следующий стимул является маской для предыдущего (см. табл. 7, раздел «Методика»). Перед испытуемым ставится задача обнаружения или опознания по ключевым признакам одного или нескольких целевых стимулов в ряду других стимулов – дистракторов (например, буквы среди цифр).

Эффект МВ регистрируется при выполнении задачи отчета о двух целевых стимулах в условиях БППЗС (8-12 стимулов в секунду). Он состоит

в том, что точность отчета о втором целевом стимуле (Ц2) ухудшается, если он предъявляется через 180-450 мс после первого целевого стимула (Ц1) (Raymond et al., 1992) (см. таблицу 6 и 7 графики результатов серии 1 и 2).

В разделе 1.2.2. подробно рассматривается восемь теоретических моделей феномена МВ, сформулированных за 20 лет его изучения: модель подавления внимания (Raymond et al., 1992), модель задержки внимания (Duncan et al., 1994; Ward et al., 1996; 1997; Duncan et al., 1997), двухстадийная модель (Chun & Potter, 1995; Chun, 1997a), модель интерференции (Shapiro et al., 1994; Raymond et al., 1995; Shapiro et al., 1997; Isaak et al., 1999), модель кратковременной потери контроля (Di Lollo et al., 2005; Kawahara, et al., 2006; Kawahara et al., 2006), модель временной задержки повторного включения внимания (Nieuwenstein et al., 2005; Nieuwenstein, 2006; Nieuwenstein & Potter, 2006; Potter et al., 2008; Nieuwenstein et al., 2009), модель STST (Bowman, Wyble, 2007, Bowman et al., 2008; Craston, 2008; Craston, et al., 2009), модель «взлета и падения» (Olivers, 2007; Olivers, Meeter, 2008). Описаны экспериментальные результаты, подкрепляющие каждую из моделей.

В разделе 1.3 «Сравнительный анализ когнитивных моделей МВ» сопоставляются возможности моделей МВ объяснять феномены, обнаруженные в этой области исследований.

Для сопоставления моделей мы использовали критерии оценки, предложенные К. Поппером (Поппер, 2002): «богатство содержания модели» и «степень общности объяснения, предлагаемого моделью» (раздел 1.3.1.).

Мы выделили 7 феноменов (раздел 1.3.2), обнаруженных в исследованиях МВ: само мигание внимания (Raymond et al., 1992), преимущество первой позиции (Chun & Potter, 1995; Visser et al., 1999), влияние сходства дистракторов и целевых стимулов (Chun, Potter, 1995; Shih & Winstone, 2001), согласованность изменений отчета о Ц1 и Ц2 (Potter et al., 2002), отчет о нескольких целевых стимулах подряд (Di Lollo et al. 2005) эффект подсказки (Nieuwenstein, 2006), полный отчет (Nieuwenstein, Potter, 2006), и сравнили 8 моделей МВ по двум описанным критериям.

Сравнительный анализ (раздел 1.3.5.) показал, что наиболее сильные позиции занимает теория «взлета и падения», единообразно объясняющая четыре феномена. Две модели (кратковременной потери контроля и времени задержки повторного вовлечения внимания) единообразно объясняют два феномена. Двухстадийная модель и модель STST так же объясняют два феномена, но каждый феномен имеет отдельный объяснительный принцип, так что объяснения обладают более низкой степенью общности. Две модели предлагают удовлетворительное объяснение только для самого МВ (модель подавления и модель интерференции). Модель времени задержки внимания не дает ни одного удовлетворительного объяснения.

МВ является феноменом, удобным для оценки ограничений в обработке информации. Для того, чтобы показать зависимость этих ограничений от структурных единиц внимания, мы привлекаем еще один феномен – эффект превосходства слова (ЭПС).

Феномен, обнаруженный Дж. Кеттелом в конце XIX века, заключается в том, что точность отчета о букве возрастает, если буква помещена в контекст – слово (см.: Каптелинин, 1983; Фаликман, 2009).

Обзор теоретических подходов и экспериментальных исследований ЭПС представлен в **разделе 1.4.** «Эффект превосходства слова в условиях быстрого последовательного предъявления зрительных стимулов».

В разделе 1.4.1. представлены два теоретических подхода, предлагающие две гипотезы о механизме ЭПС в условиях одновременного предъявления стимулов.

Во-первых, гипотеза о знакомости слова (раздел 1.4.1.1.), поддерживаемая моделью интерактивной активации Дж. Макклелланда и Д. Румельхарта (McClelland, Rumelhart, 1981; Rumelhart, McClelland, 1982). Она объясняет преимущество при опознании буквы в слове дополнительной нисходящей активацией со стороны уровня слов, на котором происходит параллельная обработка слова, если оно знакомо испытуемому.

Во-вторых, гипотеза об орфографической упорядоченности (раздел

1.4.1.2.), поддерживаемая каскадной моделью двух путей М. Колтхарта (Coltheart, et al., 2001). Эта гипотеза предлагает дополнительный к модели интерактивной активации механизм – обработку по несемантическому пути графемо-фонемного соответствия. Преимущество при обработке информации объясняется ускоренным применением правил преобразования букв в звуки для частотных буквосочетаний, соответствующих фонемам, по сравнению со случайными наборами букв.

Обзор проведенных эмпирических исследований (раздел 1.4.1.3.), направленных на сопоставление предсказаний двух гипотез о механизме ЭПС (Laszlo, Federmeier, 2007; Grainger et al., 2003), показывает, что на данный момент гипотеза «знакомости слова» имеет большее эмпирическое подкрепление, чем гипотеза об «орфографической упорядоченности».

В разделе 1.4.2. описан феномен ЭПС в условиях БППЗС, обсуждается теоретическое значение этого феномена и возможные подходы к его объяснению.

ЭПС в условиях БППЗС заключается в том, что если последовательно предъявленные стимулы-буквы образуют слово, то повышается точность отчета о целевых стимулах, мигания внимания в интервале 180 - 450 мс между первым и вторым целевыми стимулами не происходит.

Анализ возможных объяснений ЭПС в условиях БППЗС с точки зрения существующих моделей МВ представлен в разделе 1.4.2.2. Результаты исследования, в котором получен ЭПС в условиях БППЗС (Фаликман, 2001), не согласуются ни с одной из пяти моделей МВ, выделенных нами при сравнительном анализе когнитивных моделей МВ.

Предлагаемые в них механизмы не позволяют объяснить обнаруженные различия между условиями со словами (зарегистрирован ЭПС) и условиям с набором букв (зарегистрировано МВ). С точки зрения этих моделей, не должно быть различий между данными условиями.

В поисках альтернативных объяснений ЭПС в условиях БППЗС (раздел 1.4.2.3) мы обращаемся к двум рассмотренным ранее гипотезам о механизмах

ЭПС в условиях одновременного предъявления стимулов: «гипотезе о знакомости слова» и «гипотезе об орфографической упорядоченности».

В качестве третьего альтернативного подхода мы рассматриваем объяснение, предложенное М.В. Фаликман, обнаружившей феномен ЭПС в условиях БППЗС. М.В. Фаликман объясняет полученные результаты увеличением «квантов» внимания. Понятие, «кванта», временной порции внимания, используется вслед за Ю.Б. Гиппенрейтер (Гиппенрейтер, 1983а).

Подробный анализ этого подхода представлен в **разделе 1.5.** «Исследование структурных единиц внимания в деятельностном подходе». В нем рассматриваются подходы к исследованию внимания в психологической теории деятельности (раздел 1.5.1); принципы теории построения движения А.Н. Бернштейна, переносимые Ю.Б. Гиппенрейтер на исследования внимания (Бернштейн, 1947; 1966; 1997) (раздел 1.5.1.1), и варианты подходов к вниманию в контексте теории деятельности (Гиппенрейтер, 1983а; Романов, Дормашев, 1993) (раздел 1.5.1.2.).

Обзор исследований структурных единиц внимания под руководством Ю.Б. Гиппенрейтер (разделы 1.5.2.) открывается описанием основного методического приема, использованного в этой серии исследований – метода регистрации фиксационного опто-кинетического нистагма (ФОКН) (Гиппенрейтер, Романов, 1970) (раздел 1.5.2.1.).

Далее (раздел 1.5.2.2.) представлен обзор серии исследований функциональных единиц деятельности с помощью регистрации ФОКН, а также регистрации свободного движения глаз. В этой серии исследований были выявлены индикаторы функциональных периодов: медленные фазы ФОКН (Гиппенрейтер, Романов, 1970; Гиппенрейтер и др., 1975; Романов, Фейгенберг, 1975; Петрова, Романов, 1978), медленные фазы в режиме свободного движения глаз (Буякас, Линде, 1975), остановки руки при выполнении графических (Гиппенрейтер и др., 1975; Романов, Фейгенберг, 1975) и двигательных задач (Гиппенрейтер, Пик, 1973; Буякас, Линде, 1975). Выявлены факторы, приводящие к изменению длительности

функциональных единиц деятельности. Так, укрупнение функциональных единиц было получено в результате действия следующих факторов: тренировки при повторении действия, увеличении темпа решения задачи (Гиппенрейтер и др., 1975), постановки задачи относительно более крупных единиц материала задачи (Романов, Фейгенберг, 1975; Петрова, Романов, 1978) (укрупнении графических элементов, переходу от распознавания букв к распознаванию слогов и слов).

Действие всех этих факторов объясняется изменением структуры деятельности и функционального места в деятельности регистрируемого акта, изменением работы ведущего уровня или сменой иерархии уровней (Гиппенрейтер, 1983а).

В разделе 1.6. «Резюме. Теоретические основы исследования структурных единиц внимания» обобщается обзор и теоретический анализ, проведенный в первой главе.

Экспериментальное исследование включает 5 экспериментальных серий, в которых участвовали 130 испытуемых. Описание эмпирического исследования разделено на две главы. Мы проверяем гипотезы о зависимости динамики внимания от длительности структурных единиц внимания на материале двух феноменов – эффекте превосходства слова (ЭПС) в условиях БППЗС (глава 2) и мигании внимания (МВ) (глава 3).

Вторая глава «Экспериментальное исследование зависимости эффекта превосходства слова (ЭПС) от длительности структурных единиц внимания в условиях быстрого последовательного предъявления зрительных стимулов (БППЗС)» начинается с описания всего экспериментального исследования в разделе 2.1. «Постановка проблемы и структура экспериментального исследования».

Вслед за Ю.Б. Гиппенрейтер мы рассматриваем «кванты» внимания как отражение «единиц целенаправленной деятельности» (Гиппенрейтер, 1973, с.21) на задающем приборе ведущего уровня перцептивного кольца (Гиппенрейтер, 1983а) (по аналогии с рефлекторным кольцом

Н.А. Бернштейна).

В исследованиях Ю.Б. Гиппенрейтер и В.Я Романова первичным эмпирическим маркером «кванта» внимания была длительность медленной фазы ФОКН. В нашем случае мы также начинаем с того, что вводим свой эмпирический маркер длительности «кванта» внимания – ЭПС в условиях БППЗС. Первый шаг нашего исследования в развитии модели «кванта внимания» – показать, что этот маркер изменяется вместе с изменением структурных единиц деятельности и позволяет оценить их длительность.

Цель серии экспериментов, описанной в главе 2 – обнаружить механизм объединения последовательно предъявляемых зрительных стимулов в один «квант» внимания (что приводит к лучшему опознанию стимулов и исчезновению МВ, т.е. к ЭПС в условиях БППЗС).

В главе 2 описаны 4 экспериментальных серии.

Серия 3 (раздел 2.4) является основной для проверки трех гипотез о механизме объединения стимулов в «квант» внимания.

В сериях 1 и 2 воспроизводится эффект МВ с учетом модификаций методики, необходимых для основной серии 3. Серия 4 проверяет дополнительную гипотезу, выдвинутую по результатам серии 3.

Краткое описание целей, методики и результатов всех экспериментальных серий представлено в таблицах 6-10.

В разделе **2.2.** описана **экспериментальная серия 1**, в которой воспроизведен эффект мигания внимания на нашей экспериментальной установке (см. табл. 6, серия 1, с.22).

В **экспериментальной серии 2 (раздел 2.3.)** получен эффект мигания внимания в модифицированных условиях, созданных для проверки наших основных гипотез в серии 3 (см. табл. 7, серия 2, с.23).

В **экспериментальной серии 3 (раздел 2.4.)** проверялись три гипотезы о механизме объединения последовательно предъявленных стимулов в один «квант» внимания.

На первом этапе исследования под «квантом» внимания мы понимаем

наблюдаемый феномен высокой продуктивности в отчете о нескольких целевых стимулах подряд. Мы используем *операциональное определение длительности «кванта» внимания №1*.

- Длительность кванта внимания равна периоду времени, в течение которого вероятность опознания второго целевого стимула (Ц2) в ряду последовательно предъявляемых стимулов в экспериментальной серии (т.е. при задаче опознания двух целевых стимулов (Ц1) и (Ц2)) не снижается по сравнению с контрольной серией (при задаче опознания только одного целевого стимула (Ц2)).

Основная общая гипотеза 1.

- Длительность «кванта» внимания определяется размером единицы целенаправленной деятельности субъекта.

Альтернативная общая гипотеза 1.

- Длительность «кванта» внимания определяется длительностью предъявления знакомого слова.

Альтернативная общая гипотеза 2.

- Длительность «кванта» внимания определяется длительностью предъявления орфографически упорядоченного набора букв.

Таблица 1.

Экспериментальная схема серии 3.

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

Экспериментальный план. Испытуемые случайным образом разделены на две группы на основании инструкции относительно Ц2. Обеим группам испытуемых предъявлялась идентичная стимуляция, содержащая пробы трех видов (см. табл. 1.). Таким образом, использовался смешанный факторный план с межгрупповым фактором – типом задачи и внутригрупповым фактором – типом стимула.

Независимая переменная основной общей гипотезы «размер единицы

целенаправленной деятельности» операционализируется путем варьирования задачи: чтение слова или отчет о ряде букв. Независимые переменные альтернативных общих гипотез задаются варьированием типа стимулов.

Зависимая переменная – появление феномена МВ, оцениваемое по двум критериям («снижение вероятности отчета в интервале МВ» и «выход из МВ») на основе точности отчета о буквах.

Испытуемые. В серии 3 приняло участие 39 человек.

Инструкция. Каждая группа проходила экспериментальную и контрольную серию. В экспериментальной серии необходимо опознать два целевых стимула (Ц1 и Ц2), в контрольной – только Ц2 (см. табл. 8, серия 3, с.24).

Группа А. В экспериментальной серии испытуемые должны определить, была ли *первая буква письменной или печатной* (Ц1), и *прочитать слово*, образуемое последовательно предъявляемыми буквами (Ц2).

В контрольной серии испытуемые должны только *прочитать слово*, образуемое последовательно предъявляемыми буквами (Ц2).

Группа В. В группе В менялась задача для Ц2.

В экспериментальной серии испытуемые должны определить, была ли *первая буква письменной или печатной* (Ц1), а также *назвать столько букв из ряда, сколько смогут* (Ц2).

В контрольной серии испытуемые должны только *назвать столько букв из ряда, сколько возможно* (Ц2).

Гипотезы исследования. Каждая из трех гипотез дает свое предсказание о наличии или отсутствии МВ в каждом из 6 условий.

Таблица 2.

Предсказания основной общей гипотезы 1 (длительность «кванта» внимания определяется длительностью единицы целенаправленной деятельности).

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

Таблица 3.

Предсказания альтернативной общей гипотезы 1 (длительность «кванта» внимания определяется длительностью знакомого слова).

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

Таблица 4.

Предсказания альтернативной общей гипотезы 2 (длительность «кванта» внимания определяется длительностью орфографически упорядоченного набора букв.).

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

Результаты наиболее полно согласуются с предсказанием основной общей гипотезы 1. МВ не зафиксировано в группе А ни для одного типа стимулов (см. табл. 8, серия 3, группа А). МВ получено в группе В для всех типов стимулов (см. таблицу 8, серия 3, группа В). Результаты точно согласуются с предсказанием по одному критерию МВ («снижение вероятности отчета в интервале МВ») и согласуются в 4-ех условиях из 6-ти по второму критерию МВ («выход из МВ»).

Таблица 5.

Сопоставление результатов серии 3 по критерию 1 «снижение вероятности отчета в интервале МВ» и предсказаний основной общей гипотезы 1 (длительность «кванта» внимания определяется длительностью единицы целенаправленной деятельности).

Результаты по критерию 1.			Предсказание основной общей гипотезы 1.		
	Инструкция А (читать по словам)	Инструкция В (называть буквы)		Инструкция А (читать по словам)	Инструкция В (называть буквы)
Слова	Условие 1: нет МВ	Условие 4: МВ	Слова	Условие 1: нет МВ	Условие 4: МВ
Псевдо- -слова	Условие 2: нет МВ	Условие 5: МВ	Псевдо- -слова	Условие 2: нет МВ	Условие 5: МВ
Неслова	Условие 3: нет МВ	Условие 6: МВ	Неслова	Условие 3: нет МВ	Условие 6: МВ

Предсказанию не соответствуют только результаты в двух условиях из шести по второму критерию: не обнаружено «выхода из МВ» в группе В для стимулов слов и псевдослов. Это вызвано общим падением продуктивности к концу ряда (см. таблицу 7, серия 3, группа В). В дополнительной серии 4, описанной ниже, проверяется гипотеза о причине снижения точности отчета к концу ряда. Тем не менее, на фоне общего снижения точности отчета на графике виден характерный «профиль» МВ, наклоненный вправо: расхождение результатов экспериментальной и контрольной серии в середине ряда и схождение в конце ряда.

Таким образом, распределение результатов отражает действие фактора «тип задачи» и не зависит от фактора «тип стимула». Т.е. точность решения задачи определяется тем, какого размера единицы выделяет испытуемый при решении задачи (повышается, если испытуемый получил инструкцию читать слова) и не зависит от того, образуют ли предъявленные последовательности настоящие слова, псевдослова или неслова.

В обсуждении результатов серии 3 (раздел 2.4.5.) рассматриваются возможности и ограничения объяснения полученных результатов с точки зрения существующих моделей МВ.

Выдвинуто предположение о том, что отсутствие «выхода из МВ» в группе В для стимулов слов и псевдослов связано с общим падением продуктивности, вызванным ограничениями со стороны памяти, характерным для задачи полного отчета (Nieuwenstein et al., 2006).

Для проверки этого предположения проведена дополнительная **серия 4 (раздел 2.5)**. Испытуемым в режиме БППЗС предъявлялся ряд из 6 букв. В конце ряда появлялась одна буква с вопросительным знаком. Испытуемый отвечал, была ли эта буква в ряду. Таким образом, сохранялась необходимость опознания всех стимулов, но снижалось количество необходимых в отчете стимулов с 6 до 1, для того, чтобы снизить нагрузку на рабочую память.

В серии 4, при снижении нагрузки на рабочую память, вероятность

опознания стимулов не снижалась к концу ряда (см. табл.9, серия 4). Таким образом, отсутствие «выхода из МВ» в двух условиях может быть объяснено повышенной нагрузкой на рабочую память в задаче отчета о ряде из 6 букв.

В обсуждении результатов **серии 4 (раздел 2.5.4)** подводится итог сериям 3 и 4, по совокупности результатов этих двух серий принимается основная общая гипотеза 1: «длительность «кванта» внимания определяется размером единицы целенаправленной деятельности субъекта».

Таким образом, использование стратегии «чтения слова» объединяет поток последовательных стимулов в одну структурную единицу независимо от того, является ли материал осмысленным или бессмысленным. Чтение рассматривается как перцептивное действие, отличное от восприятия последовательности букв, дающее преимущество опознания стимулов в условиях БППЗС в значительной степени не зависимо от типа стимульного материала. Согласно результатам серии 3, механизмом ЭПС в условиях БППЗС является объединение последовательно предъявленных стимулов одной единицей целенаправленной деятельности.

В **разделе 3.1.** изложена постановка проблемы второй части эмпирического исследования.

Экспериментальная серия 5 (раздел 3.2.) направлена на проверку **основной общей гипотезы 2.**

➤ Мигание внимания происходит после окончания «кванта» внимания.

На основании результатов серии 3 и 4 мы вводим *операциональное определение длительности кванта внимания № 2.*

➤ Длительность кванта внимания равна периоду времени, в течение которого воспринимаются последовательно предъявленные стимулы, объединенные задачей в одну структурную единицу целенаправленной деятельности.

Уровни независимой переменной – структурные единицы разной длительности – эмпирически задаются путем варьирования требования задачи (при одинаковой стимуляции): прочесть трехбуквенное слово,

образуемое последовательно предъявляемыми буквами (короткий «квант» внимания – 330 мс), или прочесть пятибуквенное слово, образуемое последовательно предъявляемыми буквами (длительный «квант» – 550 мс).

Зависимая переменная – время возникновения и завершения МВ относительно начала ряда, оцениваемое по двум критериям МВ («снижение точности отчета о Ц2» и «выход из МВ») на основании точности отчета о Ц2.

Испытуемые. В серии 5 принял участие 31 испытуемый.

Процедура. Предъявлялась последовательность из 11 букв. Первые 5 букв образовывали слово. Слова были подобраны таким образом, чтобы первые 3 буквы слова могли быть прочитаны как другое слово (полет – пол).

Инструкция. Задача испытуемых состояла в том, чтобы назвать слово (Ц1), образуемое первыми буквами ряда, а также назвать красную букву (Ц2).

Испытуемые делились на 2 группы: С и D.

Группе С («группа трехбуквенных слов») говорилось, что словом являются первые три буквы, затем идет бессмысленный ряд букв.

Группе D («группа пятибуквенных слов») сообщалось, что словом являются первые пять букв ряда, после которых идет бессмысленный ряд букв.

Результаты показали, что период МВ может быть сдвинут во времени путем изменения требований задачи. В задаче отчета о трехбуквенном слове (группа С) МВ зафиксировано раньше (на позиции «+4», в интервале 440-550 мс), чем в задаче отчета о пятибуквенном слове (группа D, МВ на позиции «+5», в интервале 550-660 мс) (см. таблицу 10, серия 5).

С точки зрения модели «квантов» внимания результаты серии 5 объясняются изменяющейся в группах С и D длительностью «кванта» внимания, задаваемой длительностью единицы, навязанной требованиями задачи. Мигание внимания рассматривается как признак окончания одного «кванта» внимания.

В разделе 3.3. **«Общее обсуждение результатов»** подводится итог проведенной экспериментальной работы.

Описание экспериментальных серий: методика и основные результаты экспериментов.

Таблица 6.

Экспериментальная серия 1.

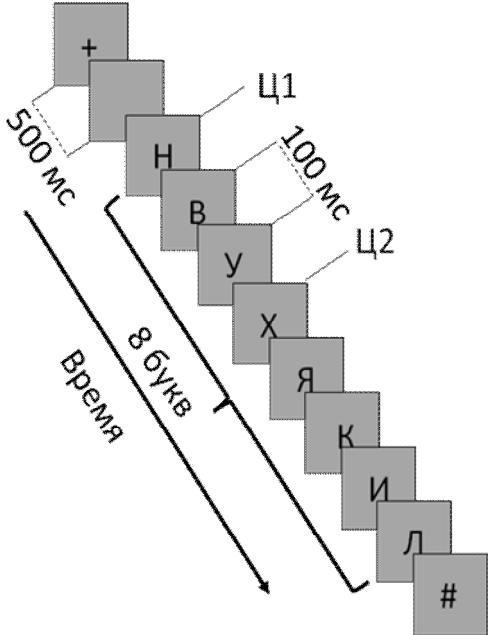
	Цель, методика, испытуемые	Инструкции	Результаты	График и вывод
Серия 1.	<p>Цель: Воспроизвести стандартный эффект МВ (Raymond et al., 1992) на нашей экспериментальной установке.</p>  <p>Испытуемые: Всего: 21. Допущено к обработке: 14.</p>	<p>Экспер. серия (двойная задача). Ц1: опознать (назвать) первую букву Ц2: обнаружить букву «Х»</p> <p>Контр. серия (одинарная задача). Ц2: обнаружить букву «Х»</p>	<p>Получено МВ по обоим критериям: «снижение точности отчета в интервале МВ» (различия между эксперим. и контрольной сериями) и «выход из МВ» (подъем в экспериментальной серии на поздних позициях ряда).</p>	<p>График и вывод</p>  <p>Воспроизведен стандартный эффект мигания внимания.</p>

Таблица 7.

Экспериментальная серия 2.

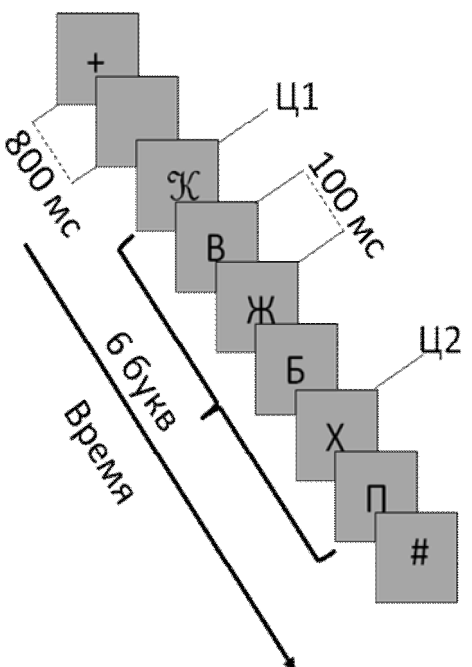
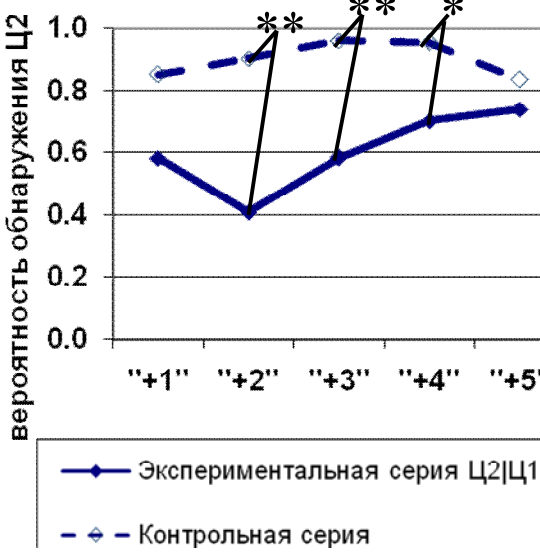
	Цель, методика, испытуемые	Инструкции	Результаты	График и вывод
Серия 2	<p>Цель: Воспроизвести эффект МВ (Raymond et al., 1992) в модифицированных условиях, необходимых для проверки основной общей гипотезы в серии 3.</p>  <p>Испытуемые: Всего: 15. Допущено к обработке: 11.</p>	<p>Экспер. серия (двойная задача). Ц1: определить способ написания первой буквы (письменная или печатная) Ц2: обнаружить букву «Х»</p> <p>Контр. серия (одинарная задача). Ц2: обнаружить букву «Х»</p>	<p>Получено МВ по обоим критериям: «снижение точности отчета в интервале МВ» (различия между экспериментальной и контрольной сериями) и «выход из МВ» (подъем в экспериментальной серии на поздних позициях ряда).</p>	<p>График и вывод</p>  <p>Получен стандартный эффект мигания внимания в условиях, необходимых для проверки основной общей гипотезы 1.</p>

Таблица 8.

Экспериментальная серия 3.

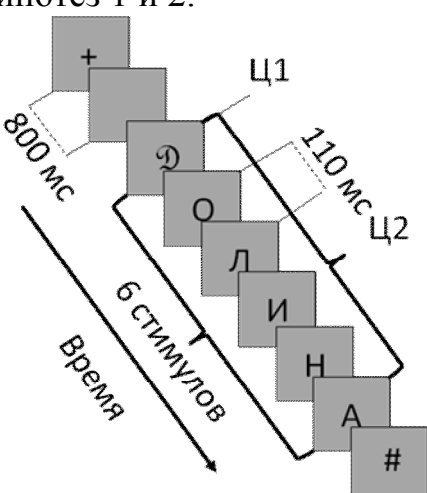
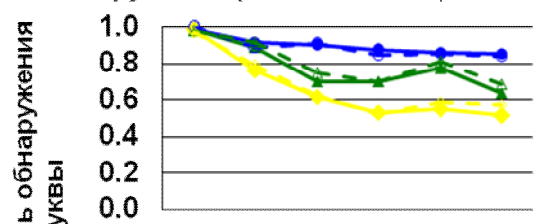
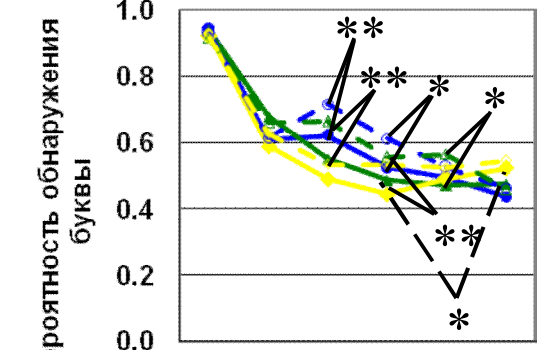
	Цель, методика, испытуемые	Инструкции	Результаты	График
<p>Серия 3.</p>	<p>Цель: Проверка основной общей гипотезы 1: «Длительность «кванта» внимания определяется длительностью единицы целенаправленной деятельности» и альтернативных общих гипотез 1 и 2.</p>  <p>Испытуемые (обе группы): Всего: 39. Допущено к обработке: 20.</p>	<p>Группа А. Экспер. серия Ц1: определить способ написания первой буквы (письменная или печатная) Ц2: прочесть слово, образуемое буквами предъявляемыми в режиме БППЗС.</p> <p>Контр. серия Только задача для Ц2.</p> <p>Группа В. Экспер. серия Ц1: определить способ написания первой буквы Ц2: назвать как можно больше букв.</p> <p>Контр. серия Только задача для Ц2.</p>	<p>Группа А (Ц2 – прочесть слово). Ни для одного типа стимулов ни по одному из критериев не получено МВ.</p> <p>Группа В (Ц2 – назвать буквы). Для всех типов стимулов получено МВ по критерию 1. Для стимулов неслов получено МВ по критерию 2 («выход из МВ»).</p> <p>Подтвердилось 10 из 12 гипотез сформулированных, на основании основной общей гипотезы 1.</p>	<p>График</p> <p>Группа А (читать слова).</p>  <p>Группа В (назвать буквы)</p> 

Таблица 9.

Экспериментальная серия 4.

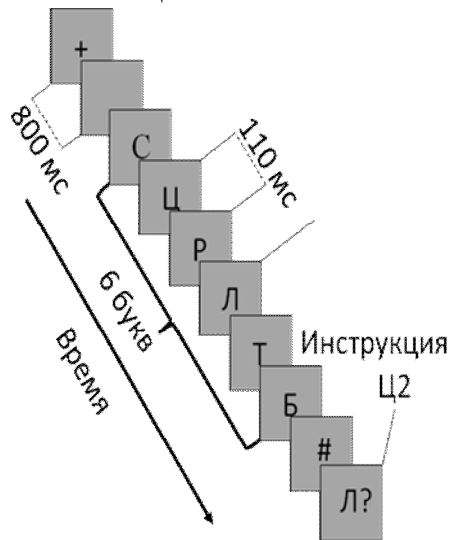
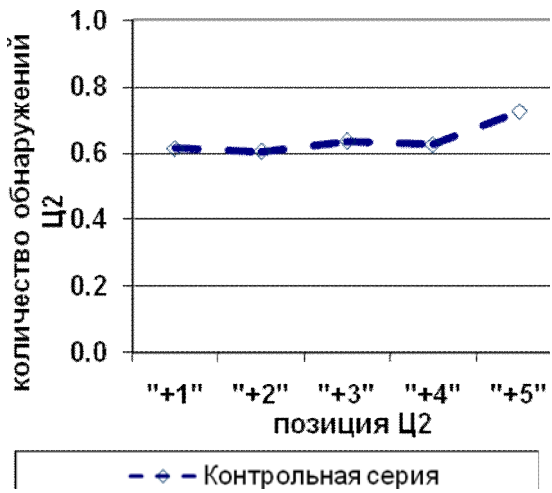
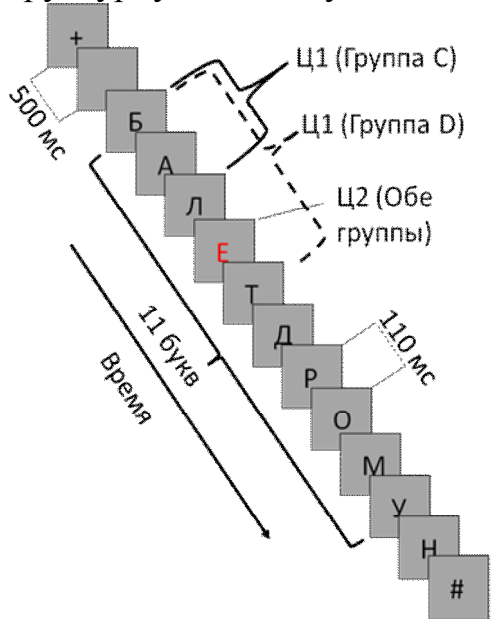
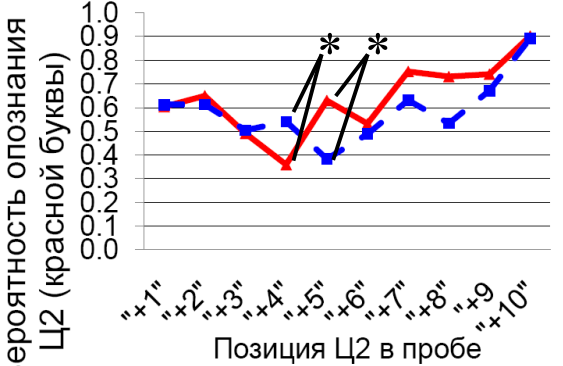
	Цель, методика, испытуемые	Инструкции	Результаты	График и вывод
<p>Серия 4.</p>	<p>Цель: Оценить динамику точности отчета о целевом стимуле на последних позициях ряда в задаче полного отчета со сниженной нагрузкой на рабочую память. Мы ожидали равно высокой продуктивности отчета о Ц2 на всех позициях.</p>  <p>Испытуемые: Всего: 24. Допущено к обработке: 13.</p>	<p>Экспер. серия (одинарная задача). Ц2: обнаружить в пробе целевую букву (целевая буква предъявляется после окончания пробы).</p>	<p>Вероятность отчета о целевом стимуле не снижается к концу ряда.</p>	 <p>Гипотеза подтвердилась. При сниженной нагрузке на рабочую память точность отчета в конце ряда не снижается. Следовательно, отсутствие «выхода из МВ» в серии 3 в условиях 4 и 5 (группа В, стимулы слова и псевдослова) вызвано повышенной нагрузкой на рабочую память. Основная общая гипотеза 1 подтвердилась результатами серий 3 и 4.</p>

Таблица 10.

Экспериментальная серия 5.

	Цель, методика, испытуемые	Инструкции	Результаты	График и вывод
<p>Серия 5.</p>	<p>Цель: Проверка основной общей гипотезы 2: «Мигание внимания происходит после окончания «кванта» внимания». «Квант» внимания задается задачей, навязывающей объединение стимулов в одну структурную единицу.</p>  <p>Испытуемые : Всего: 31. Допущено к обработке: 30.</p>	<p>Экспер. серия (двойная задача). ГРУППА С. Ц1: прочесть трехбуквенное слово, образуемое первыми буквами ГРУППА D. Ц1: прочесть пятибуквенное слово, образуемое первыми буквами Обе группы: Ц2: опознать (назвать) красную букву</p>	<p>В группе С (чтение трехбуквенных слов) зафиксировано МВ на позиции «+4». В группе D (чтение пятибуквенных слов) МВ зафиксировано на позиции «+5». Таким образом, в группе, читавшей трехбуквенные слова МВ наступает раньше, чем в группе, читавшей пятибуквенные слова.</p>	<p>График и вывод</p>  <p>Вероятность опознания Ц2 (красной буквы)</p> <p>Позиция Ц2 в пробе</p> <p>—●— Группа С (трехбуквенные слова) —■— группа D (пятибуквенные слова)</p> <p>Основная общая гипотеза 2 подтвердилась. Мигание внимания происходит после окончания «кванта» внимания.</p>

Выводы

1. Эффективность опознания стимула при решении двойной задачи в условиях быстрой смены зрительных стимулов может быть объяснена с позиций деятельностного подхода к вниманию (Гиппенрейтер, 1983а,б) с опорой на понятие структурных единиц внимания. На основе этого подхода предложено объяснение феномена мигания внимания и эффекта превосходства слова в условиях быстрого последовательного предъявления зрительных стимулов.

а. Сравнительный анализ 8 теоретических моделей мигания внимания, предложенных в когнитивной психологии, позволил выделить модели, объясняющие наибольшее количество феноменов, сопутствующих миганию внимания (Di Lollo et al., 2005; Olivers, Meeter, 2008; Nieuwenstein et al., 2009). Ни одна из моделей не дает удовлетворительного объяснения самого феномена и всех изменений его параметров в разных условиях. Ни одна из рассмотренных моделей не может объяснить эффект превосходства слова в условиях быстрого последовательного предъявления зрительных стимулов (Фаликман, 2001).

б. Основные теоретические положения исследований структурных единиц внимания в отечественной психологии привлечены для создания модели «квантов внимания», предсказывающей динамику внимания в условиях быстрой смены зрительных стимулов.

2. В условиях быстрого последовательного предъявления зрительных стимулов-букв размер структурных единиц внимания меняется в зависимости от используемой наблюдателем стратегии решения перцептивной задачи. Влияние изменения размера структурных единиц внимания на эффективность опознания стимулов показано на материале эффекта превосходства слова в условиях быстрого последовательного предъявления зрительных стимулов.

а. Механизмом эффекта превосходства слова при решении двойной задачи в условиях быстрого последовательного предъявления зрительных стимулов-букв является объединение стимулов в одну единицу целенаправленной деятельности. В противовес стратегии побуквенного опознания, стратегия «чтения слов» ведет к функциональному укрупнению единиц внимания (его «квантов») как на осмысленном, так и на бессмысленном материале и, как следствие, увеличивает эффективность опознания отдельных стимулов-букв.

б. Альтернативные гипотезы о вкладе в эффект превосходства слова в условиях быстрого последовательного предъявления зрительных стимулов факторов знакомости слова как перцептивной единицы и его орфографической упорядоченности экспериментально опровергнуты.

3. Мигание внимания наступает по окончании «кванта» внимания. Полученные экспериментальные результаты подтверждают, что при объединении стимулов в более крупные структурные единицы мигание внимания начинается позже.

4. Предложена модель «квантов внимания» для описания и объяснения динамики внимания в условиях быстрого последовательного предъявления зрительных стимулов.

а. Модель утверждает, что при увеличении размера единиц целенаправленной деятельности возрастает длительность периода с высокой продуктивностью решения задачи опознания стимулов-букв, а при уменьшении их размера сокращается длительность периода с высокой продуктивностью решения задачи.

б. Предложено два способа оценки длительности «кванта внимания»:
1) на основе длительности периода, в течение которого сохраняется высокая продуктивность решения задачи; 2) на основе длительности периода времени, в течение которого последовательно предъявляются стимулы, объединенные задачей в одну структурную единицу целенаправленной деятельности. Экспериментально показано, что в

интервале до 550 мс длительность периодов времени, оцененных этими двумя способами, совпадает. Этот факт отражает два измерения «кванта» внимания: продуктивный, оцениваемый по результату решения задачи, и деятельностный, оцениваемый по способу решения задачи.

с. Предложенная модель дает единообразное объяснение феноменам мигания внимания и эффекта превосходства слова в условиях быстрого последовательного предъявления зрительных стимулов.

Основное содержание диссертационного исследования отражено в 10 публикациях автора (общий объем 2 п. л.; авторский вклад 1.9 п. л.).

Публикации в рецензируемых журналах, утвержденных ВАК при Министерстве образования и науки РФ для публикации основных результатов диссертационных исследований:

1. Степанов, В.Ю. Стратегия чтения как средство поддержания внимания при решении перцептивной задачи / В.Ю. Степанов // Психология. Журнал ГУ-ВШЭ. – 2009. – № 1. – С. 159-168. (0.5 п.л.)

Научные публикации в других изданиях:

2. Степанов, В.Ю. Эффект превосходства слова при мигании внимания: соотношения влияния прошлого опыта и стратегий решения задачи / В.Ю. Степанов // Сборник трудов по материалам всероссийской конференции «Психология – наука будущего». – М. – 2007. – С. 399-402 (0.2 п.л.).

3. Степанов, В.Ю. Механизм эффекта превосходства слова в условиях быстрого последовательного предъявления зрительных стимулов: вклад прошлого опыта и стратегии / В.Ю. Степанов // Третья международная конференция по когнитивной науке: Тезисы докладов: В 2 т. – М. – 2008. – Т.2. – С. 454-456 (0.2 п.л.).

4. Степанов, В.Ю. Стратегия решения задачи и прошлый опыт – две гипотезы о механизме эффекта превосходства слова / В.Ю. Степанов // Теоретические и прикладные проблемы психологии мышления: Материалы конференции

молодых ученых памяти К. Дункера. – М. – 2008. – С. 70-76. (0.3 п.л.).

5. Степанов, В.Ю. Зависимость временной структуры внимания от уровня лексических единиц. / В.Ю. Степанов // Теоретическое наследие Л.М. Веккера: на пути к единой теории психических процессов. – СПб. – 2008. – С. 190-192. (0.1 п.л.).

6. Stepanov, V. Word superiority in a dual-task RSVP: familiarity or task definition? / V. Stepanov // Abstracts of 9th Annual Vision Sciences Society Meeting. – Naples. – 2009. – P. 215. (0.1 п.л.).

7. Степанов, В.Ю. Эффекты превосходства слова в перцептивных задачах и проблема оперативных единиц перцептивной деятельности / М.В. Фаликман, Е.В. Печенкова, В.Ю. Степанов, Д.В. Девятко, М.В. Сеницына, Е.С. Горбунова // Четвёртая международная конференция по когнитивной науке: Тезисы докладов: В 2 т. Томск, 22–26 июня 2010 г. – Томск: Томский государственный университет, 2010. – Т. 2. – С. 558-560. (0.2 / 0.1 п.л.)

8. Степанов, В.Ю. Размер оперативных единиц перцептивной деятельности определяет начало «мигания внимания» / В.Ю. Степанов // Четвёртая международная конференция по когнитивной науке: Тезисы докладов: В 2 т. Томск, 22–26 июня 2010 г. – Томск: Томский государственный университет, 2010. – Т. 2. – С. 539-540. (0,1 п.л.)

9. Stepanov, V. Temporal processing units relocate the attentional blink. / V. Stepanov, M. Falikman // Abstracts of 11th Annual Vision Sciences Society Meeting. – Naples. – 2011. – P. 30. (0,1 / 0,1 п.л.)

10. Степанов, В.Ю. Мигание внимания происходит после окончания «кванта» внимания / В.Ю. Степанов // Когнитивная наука в Москве: новые исследования. Тезисы конференции (16 июня 2011г.). – М. – 2011. – С. 243-247. (0.2 п.л.)