



РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ВНИМАНИЯ ПРИ ВОСПРИЯТИИ ДВИЖЕНИЯ¹

ТЮРИНА Н. А., Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва
УТОЧКИН И. С., Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва

Настоящая работа посвящена экспериментальному исследованию влияния восприятия движущегося объекта на одновременное распределение внимания на окружающую объект область в зависимости от того, является ли данный объект объектом внимания или таковым не является. Основная задача испытуемых состояла в обнаружении зондового стимула, появившегося в неожиданный момент впереди, позади, в стороне от движущегося объекта или в его отсутствие. Первая группа испытуемых получала инструкцию игнорировать движение, вторая группа – следить за ним. Результаты исследования свидетельствуют, что вне зависимости от инструкции зондовый стимул обнаруживался эффективнее в присутствии движения. Кроме того, обнаружение зондового стимула происходило быстрее, когда последний появлялся позади движущегося объекта. Установка на слежение или игнорирование не повлияла на распределение внимания, однако испытуемые «следающей» группы демонстрировали систематически более медленные реакции, что позволяет сделать вывод о существенной направленности внимания данной группы испытуемых на движение объектов. Интерпретация и анализ результатов исследования были осуществлены в рамках премоторной теории внимания (Rizzolatti et al., 1987).

Ключевые слова: восприятие движения, пространственное внимание, слежение, игнорирование, время реакции, премоторная теория внимания.

Вопрос о механизмах и динамике процесса переключения внимания с одного объекта пространства на другой продолжает оставаться одной из центральных проблем когнитивной психологии в целом и психологии внимания, в частности. В целом ряде исследовательских работ, посвященных изучению вопроса о соотношении сдвигов внимания и движения глаз, были выдвинуты следующие гипотезы. Во-первых, переключение внимания может следовать за движением глаз; во-вторых, движения глаз могут быть следствием переключения внимания – внимание в этом случае «предвосхищает» саккадические движения глаз. Кроме того, высказываются предположения о наличии более сложной взаимосвязи между этими двумя процессами или же вовсе об отсутствии связи между ними.

Существует множество метафор внимания, в том числе и представление о внимании как о «внутреннем глазе» (Jonides, 1981). Однако тогда встает вопрос о соотношении между собой переключения и распределения внимания как «внутреннего» глаза и движения глаза «внешнего». Сторонники данного подхода предполагают наличие связи переключения внимания с одного объекта на другой и движений глаз, прежде всего быстрых скачкообразных – саккад.

Классические моторные теории внимания, традиционно рассматривающие связь внимания и движения, утверждают, «что в любом акте внимания содержится двигательный компонент, а в акт произвольного внимания вовлечены мозговые центры, связанные с управлением движениями и получением обратной связи о состоянии мышц» (Костин, 2008). В от-

¹ Исследование выполнено в рамках Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ в 2012 году.



личие от моторных теорий более современные премоторные теории внимания выдвигают несколько иные предположения о природе и динамике процесса переключения и распределения внимания и связи его с движением глаз, делая особый акцент на его механизмах; представители данного направления психологии внимания не только считают данные механизмы тождественными по своей природе, но также высказывают идею, что за те и другие движения отвечает один и тот же субстрат в головном мозге. Более того, с их точки зрения, переключение внимания опережает движение глаз и, таким образом, является неотъемлемой частью окулomotorного планирования.

Дж. Риццоллатти одним из первых сформулировал законченный вариант премоторной теории внимания, выдвинув предположение, что движения глаз и переключение зрительно-пространственного внимания, не требующие перевода взора (так называемая *скрытая ориентировка внимания*), могут быть объяснены действием единого механизма (Findlay, Gilchrist, 2003; Rizzolatti et al., 1987) работы моторной системы, ответственной за генерацию и осуществление саккады. По мнению М. Познера, пространственная фасилитация перцептивных процессов – обнаружения, различения, опознания – происходит в результате подготовки к совершению саккады, осуществляемой моторной системой. С этой точки зрения внимание можно назвать побочным продуктом работы моторной системы, а эффекты внимания или невнимания могут быть связаны с особенностями работы моторной системы или пространственной координации движений глаз (Posner, 1980).

Дж. Риццоллатти и его коллеги придерживаются следующей точки зрения. Существует тесная связь между движениями глаз (в первую очередь, саккадами) и движениями скрытого внимания; при этом движения внимания опережают движения глаз, а нейронные механизмы, управляющие вниманием, включаются быстрее и уже далее направляют движение глаз к объекту. Иными словами, релевантные объекты сначала оказываются в фокусе внимания, а затем совершается целенаправленное адаптационное движение глаз, создающее наилучшие условия для восприятия этого объекта в фовеальной области зрительного поля (Findlay, Gilchrist, 2003). Даже в том случае, когда отсутствует прямая необходимость саккадического движения глаза (а именно эта ситуация характеризует скрытую ориентировку, когда внимание переключается, а глаз вынужден «стоять на месте»), глазодвигательная система все равно готовится к ней. В этом случае затратами внимания будет то самое время, которое было использовано на отмену одной глазодвигательной программы и смену ее другой.

Гипотеза о том, что сдвиги пространственного внимания влекут за собой соответствующие изменения в глазодвигательной системе, подтверждается данными физиологических исследований. Так, даже если решаемая задача не предполагает движений глаз (то есть испытуемый должен фиксировать свой взгляд), пространственный сдвиг внимания ведет к активации зон коры головного мозга, которые отвечают за движение глаз (Nikolaev et al., 2011). Непроизвольное внимание, возникающее при появлении неожиданного раздражителя или движущегося объекта, на который субъект вынужден перевести свой взгляд, способствует увеличению эффективности обработки этого объекта еще до завершения саккадического движения глаз (там же).

Если вопросам изучения взаимосвязи работы внимания и саккад посвящено большое количество исследований, то исследовательские работы, направленные на изучение особенностей плавных следящих движений глаз, встречаются значительно реже. Тем не менее, результаты ряда исследований наглядно демонстрируют, что внимание вносит свой вклад



в работу процессов регуляции плавного слежения и прослеживающего движения глаз. Так, данные исследования М. МакЭвоя и коллег свидетельствуют, что активация некоторых зон центральной нервной системы происходит в тех случаях, когда наблюдатель вынужден обращать внимание на определенные специфические характеристики зрительного движения (MacAvoy et al., 1991). Участки мозга, которые отвечают за генерацию саккад, также содержат клетки, которые включены в переработку и результаты плавного слежения (там же).

Стоит также упомянуть, что на перцептивную обработку движущейся цели может оказывать влияние нерелевантный движущийся объект – *дистрактор*, который наблюдатель должен игнорировать. Направление движения дистрактора систематически влияет на ответ наблюдателя, причем в ситуациях, когда дистрактор движется в противоположном направлении относительно основной цели слежения, происходит более существенное увеличение скорости перцептивной обработки по сравнению с ситуациями, когда наблюдатель следит за движущимися в одном направлении основной целью слежения и дистрактором (по: van Donkelaar, Drew, 2002).

Результаты исследований П. ван Донкелара и Э. Дрю с применением двойной задачи указывают на то, что плавное слежение за движущимся объектом также влияет на пространственное распределение внимания относительно этого объекта, что также свидетельствует в пользу премоторной теории. Экспериментальная задача П. ван Донкелара и Э. Дрю состояла в следующем: испытуемый следил за движущимся перед ним на экране объектом и нажимал на кнопку, когда кроме этого объекта на экране появлялся другой объект – зондовый стимул. Полученные данные свидетельствовали о возрастании скорости ответов испытуемых при оценке ими движения целевого стимула в том случае, когда зондовый стимул предъявлялся впереди и позади целевого объекта на траектории его движения (van Donkelaar, Drew, 2002). Такие результаты позволяют сделать вывод, что это условие – предъявление зондового стимула впереди целевого – требует меньше затрат внимания, чем предъявление дополнительных стимулов в других направлениях и точках зрительного поля.

Несколько иные результаты относительно обработки зондового стимула в условиях восприятия движения были получены И. С. Уточкин (Utochkin, 2009), использовавшим аналогичный экспериментальный материал и схему. Однако принципиальное отличие процедуры данного эксперимента от процедуры П. ван Донкелара и Э. Дрю заключалось в том, что испытуемые должны были не столько следить за движущимся целевым объектом, сколько игнорировать его (т.е. в данном случае именно целевой объект выступал в роли дистрактора), стараясь как можно быстрее отреагировать на зондовый стимул. В разных пробах дистрактор либо предъявлялся, либо не предъявлялся на экране; кроме того, осуществлялось не только варьирование пространственного расположения зонда относительно траектории движения дистрактора, но также и варьирование траектории движения дистрактора (прямолинейная или хаотическая) с наличием или отсутствием возможности предсказания характера его движения (смешанные или несмешанные последовательности прямых и хаотических проб) (Utochkin, 2009).

Результатом наличия движущегося дистрактора на экране оказалось заметное (до 100 мс) ускорение реакции испытуемых на зондовый стимул по сравнению с ситуациями, когда дистрактор не предъявлялся. И. С. Уточкин интерпретирует этот эффект как результат автоматического срабатывания системы предоповещения (предупреждения, готовности) или *бдительности* (*alerting*): появление движущегося объекта повышает неспеци-



фическое внимание к *любым* событиям, происходящим на экране (эффект настораживания), в то время как ускорение реакции испытуемых на целевые стимулы, которые находились позади дистрактора, свидетельствует, с его точки зрения, о срабатывании системы непроизвольной *ориентировки (orienting)*, обеспечивающей распределение внимания в пространстве зрительного поля. Ускорения ответа испытуемых при появлении зондового стимула впереди дистрактора обнаружено не было – случай расхождения результатов, полученных в исследовании Уточкина, с результатами эксперимента П. ван Донкелара и Э. Дрю. Эффект пространственной ориентировки был обнаружен только в случае прямолинейного (а не хаотичного) движения объекта, что косвенно указывает на формирование субъектом восприятия внутренней модели прогнозирования траектории движения наблюдаемого объекта, необходимой для успешного осуществления работы пространственного внимания. И, наконец, результаты анализа показателей скорости реакции испытуемых свидетельствовали об увеличении фасилитирующего эффекта работы системы бдительности в несмешанной последовательности проб по сравнению со смешанной последовательностью (там же).

Кроме того, был проведен анализ постэкспериментальных отчетов испытуемых, в которых они отвечали на вопросы: «Заметили ли Вы связь между траекторией движущегося объекта и появлением целевого стимула?», «Помогал ли Вам движущийся объект в обнаружении целевого стимула?» и др. Подавляющее большинство отчетов испытуемых, за исключением одного, свидетельствовало об отсутствии обнаружения ими какой-либо связи между двумя стимулами и, соответственно, отсутствии осознанной стратегии выполнения задачи. Только один испытуемый сообщил, что зондовый стимул чаще появлялся на траектории движения дистрактора, поэтому он осознанно ожидал целевое событие в этой области. Примечательно, что именно этот испытуемый продемонстрировал систематическое ускорение реакции в ответ на появление зондового стимула как позади, так и впереди движущегося дистрактора.

Подобное исключение из общей тенденции является важным и заслуживающим внимание фактом, поскольку указывает на роль, которую играет в распределении внимания объективно или субъективно сформулированная стратегия решения поставленной задачи по обнаружению и различению параметров движущегося объекта. Параметры и особенности движения объекта, определенным образом встроенные в структуру решения задачи обнаружения, оказывают существенное влияние на паттерны распределения внимания. Таким образом, именно испытуемый, результаты решения задачи которым стали исключением из общего числа ответов, осознанно использовал дистрактор в качестве пространственной подсказки, осуществляя успешное распределение внимания при оценке параметров движения объекта в двух направлениях траектории. Сходные результаты были продемонстрированы в экспериментах П. ван Донкелара и Э. Дрю, где основное условие задачи испытуемых заключалось в отслеживании движения объекта. И в том и в другом случае внимание наблюдателя было направлено на отслеживание траектории движущегося объекта. Однако еще раз отметив, что основной задачей испытуемых в экспериментах И. С. Уточкина являлось не отслеживание траектории движущегося объекта, а его игнорирование и, как следствие, задействование иного, нежели в исследованиях Донкелара и Дрю, паттерна распределения внимания, мы можем перейти к формулировке центральной гипотезы нашего исследования.

Мы предположили, что характер распределения внимания при отслеживании движущегося объекта зависит от установки, определяющей направление внимания. В частности,



мы полагаем, что установка на игнорирование движущегося объекта, тем не менее, вызовет произвольную ориентировку внимания на области пространства движения, которые были пройдены движущимся объектом. Кроме того, сознательная установка на отслеживание движения объекта задает превосходящую ориентировку внимания к направлению движения объекта, т. е. внимание будет распространяться и на области пространства, находящиеся впереди движущегося объекта. Основным показателем ориентировки и распределения внимания на ту или иную область пространства движения является, с нашей точки зрения, ускорение реакции на появление зондового стимула в данной области.

Методика

Испытуемые

В исследовании приняли участие 50 человек (28 женщин, 22 мужчины) в возрасте от 18 до 25 лет (средний возраст 20,3 года). Все испытуемые имели нормальное или скорректированное до нормального зрение, не имели проблем с цветовым восприятием, черепно-мозговых травм и эпилепсии и были правшами. Испытуемые случайным образом были поделены на две равные группы ($N = 25$) в зависимости от получаемой в установке инструкции: игнорировать движущийся объект или следить за ним.

Аппаратура и стимуляция

Для предъявления стимуляции использовались компьютер Pentium dual-core CPU E 6500 (частота процессора 2,93 ГГц, видеокарта NVidia GeForce 9400 GT), монитор BenQ (диагональ 19 дюймов, частота обновления 85 Гц, разрешение 800 x 600 пикселей) и LPT-пульт, специально разработанный для прецизионной регистрации времени реакции. Предъявление стимулов и регистрация ответов осуществлялись с помощью программы-конструктора зрительных экспериментов StimMake (авторы А.Н. Гусев и А.Е. Кремлев).

Стимуляция была аналогична той, которая использовалась в экспериментах И.С. Уточкина (Utochkin, 2009). Стимулы предъявлялись на однородном черном поле. В качестве движущегося объекта использовался белый круг величиной 2° , в качестве зондового стимула – серая звездочка величиной 1° .

Процедура

Каждая экспериментальная сессия проводилась в индивидуальном порядке. Испытуемый находился на расстоянии 60 сантиметров от монитора. Испытуемые первой группы получали инструкцию нажимать на кнопку пульта всякий раз, когда они увидят краткое предъявление серой звездочки, игнорируя движущийся белый круг. Вторая группа получала инструкцию нажимать кнопку в ответ на звездочку, одновременно отслеживая перемещение белого круга.

Предъявление движущегося объекта. Кажущееся движение белого круга достигалось серией быстро сменяющихся кадров со статичным изображением круга в соседних пространственных позициях. Расположение статичных изображений и равное время экспозиции каждого кадра обеспечивало восприятие равномерного и прямолинейного движения. Направление движения могло быть следующим: сверху вниз и обратно, слева направо и обратно, по любой из двух диагоналей снизу вверх и обратно. При этом любая траектория проходила через середину экрана. Скорость воспринимаемого движения составляла примерно 24° в секунду.



Предъявление зондового стимула. Зондовый стимул предъявлялся в случайный момент времени (но не раньше чем через 300 мс от начала движения дистрактора) впереди, позади или в стороне от движущегося дистрактора. Расстояние между целью и текущим положением дистрактора варьировалось в диапазоне приблизительно от 7° до 12°. В части проб цель предъявлялась без дистрактора. Длительность предъявления зондового стимула составляла 100 мс.

Пробы. Основная серия эксперимента состояла из 150 проб, разделенных на три последовательных блока по 50 проб с двумя перерывами на отдых. Это количество было поровну поделено между пятью условиями (по 30 в каждом). 30 проб содержали только зондовый стимул без дистрактора и рассматривались как контрольное условие. В 30 пробах зондовый стимул появлялся в стороне от дистрактора, в 30 пробах – позади, в 30 пробах – впереди (рис. 1). Еще 30 проб содержали только дистрактор и рассматривались в качестве пустых проб. Поскольку они не предполагали никакого ответа, в дальнейшей обработке они не участвовали. Пробы всех пяти типов были перемешаны случайным образом. Кроме 150 основных проб перед началом эксперимента испытуемым предъявлялась короткая тренировочная серия из 30 проб.

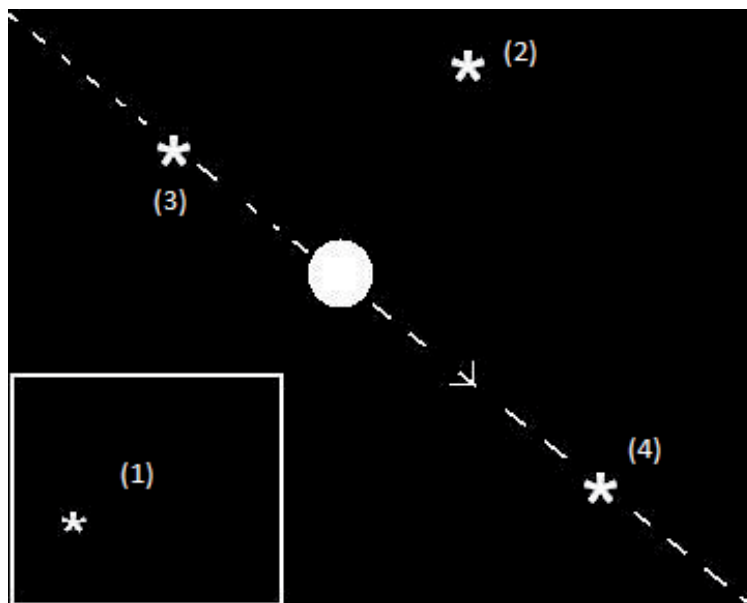


Рис. 1. Схематическое изображение экспериментальных условий: 1 – контрольное условие, 2 – «в стороне», 3 – «позади», 4 – «впереди»

Постэкспериментальный опрос. По завершении эксперимента испытуемых просили ответить на вопросы: 1. Достаточно ли Вам было времени для выполнения задания? 2а. Трудно ли Вам было игнорировать движущийся объект? (Этот вариант вопроса получали только испытуемые из «игнорирующей» группы.) 2б. Трудно ли Вам было следить за движущимся объектом? (Этот вариант вопроса получали только испытуемые из «следающей» группы.) 3. Использовали ли Вы какие-нибудь стратегии решения задачи? 4. Заметили ли Вы какую-нибудь связь между движениями белого круга и появлением звездочки?



Переменные. В качестве независимых переменных в данном эксперименте рассматривались: 1) «инструкция», выражающая заданную установку по отношению к движущемуся дистрактору (2 уровня: «игнорирование» и «слежение») и 2) «местоположение зонда», выражающее пространственное отношение зондового стимула к движущемуся объекту (4 уровня: *контроль*, *зонд впереди*, *зонд позади* и *зонд в стороне*, см. рис. 1). В качестве зависимой переменной выступало время реакции (ВР) на зондовый стимул.

Результаты

Основные результаты эксперимента представлены на рис. 2.

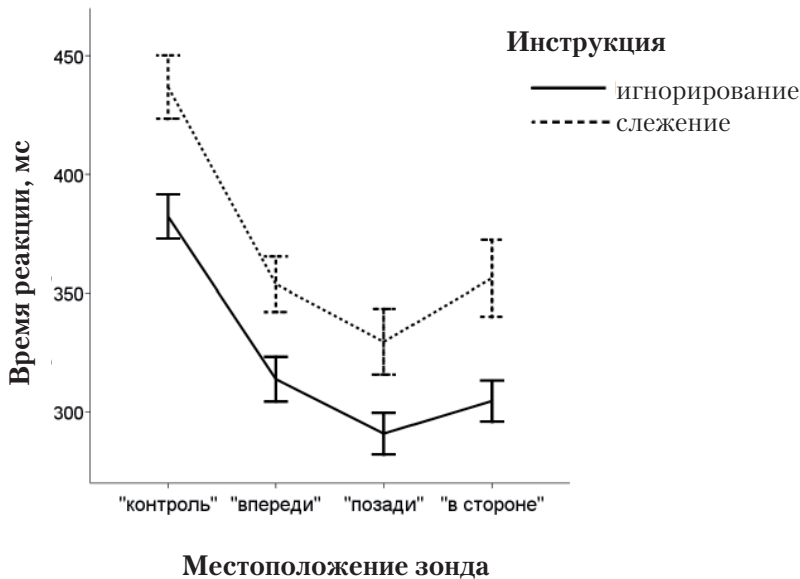


Рис. 2. Влияние инструкции и местоположения зондового стимула относительно движущегося объекта на время реакции. Столбики ошибок соответствуют ± 1 стандартной ошибке среднего

Статистическая оценка экспериментального эффекта, проведенная посредством двухфакторного дисперсионного анализа (ANOVA) с повторными измерениями, показала значимость фактора «местоположение зонда» ($F(3,42) = 108,97, p < 0,001$), о чем свидетельствуют значимые различия между показателями скорости реакции в контрольных пробах и пробах с условиями «зонд *впереди*», «зонд *позади*» и «зонд *в стороне*», а также различия между показателями скорости реакции в пробах с условием «зонд *позади*» и показателями скорости реакции в пробах с условиями «зонд *впереди*» и «зонд *в стороне*». Как видно на рис. 2, самые медленные ответы были даны испытуемыми в контрольных пробах, а самые быстрые – в пробах «зонд *позади*».

Необходимо также отметить значимость фактора «инструкция» ($F(1,44) = 10,25, p < 0,001$), о чем свидетельствуют данные о более низкой скорости реакции у испытуемых группы слежения по сравнению с группой испытуемых, игнорировавших движущийся объект, *вне зависимости* от типа пробы. В среднем испытуемые из «следающей» группы затрачивали на обнаружение целевого стимула на 30–35 мс больше времени. Эффект межфакторного взаимодействия оказался незначимым.



Анализ ответов на вопросы постэкспериментального интервью позволил получить информацию о стратегиях, использованных испытуемыми в ходе выполнения задачи. Можно выделить две доминирующие стратегии: 1) стратегия «центр экрана» (ее упомянули 38 % испытуемых) характеризуется концентрацией внимания и взора на центре экрана, наблюдение за зрительными событиями при помощи периферического зрения; 2) стратегия «слежение за движущимся объектом» (10 % испытуемых придерживались ее) представляет собой отслеживание зрительной цели в виде движущегося объекта с возможным использованием движущегося объекта как подсказки для обнаружения целевого.

Было выделено также еще несколько стратегий, вошедших в группу «Прочие стратегии», куда были включены стратегии выполнения задания испытуемыми, которые старались распределять внимание по всей области поля экрана, а не фиксировать внимание на отдельных его областях.

Обсуждение результатов

Результаты настоящего эксперимента в целом воспроизводят результаты, полученные в исследовании И. С. Уточкина (Utochkin, 2009). Так, полученные данные о влиянии наличия движущегося объекта на ускорение реакции при появлении зондового стимула позволяют сделать вывод, что появление движущегося объекта в зрительном поле запускает в ход реакцию настораживания, связанную с работой неспецифической системы внимания, обеспечивающей функцию бдительности (Уточкин, 2008; Fan et al., 2002). Кроме того, обнаруженное в обеих группах испытуемых ускорение реакции на зондовый стимул, предъявленных позади движущегося объекта, может быть следствием непроизвольной ориентировки, или так называемого «захвата внимания» (attentional capture), вызванного возникновением яркого события (движением объекта) в соответствующей области пространства. Иными словами, движущийся объект на некоторое время оставляет за собой своеобразный «активационный след», обеспечивающий преимущество в обработке и стимулам, которые попадают в этот след.

Согласно нашей гипотезе, характер установки по отношению к движущемуся объекту оказывает существенное влияние на распределение внимания в пространстве этого объекта. В частности, мы предполагали, что установка на слежение за движущимся объектом, в отличие от установки на игнорирование движения, вызовет ускорение реакции на появление зондового стимула впереди этого объекта. Однако, как показали результаты, это предположение не нашло своего подтверждения в ходе эксперимента: значимого ускорения реакций на зондовый стимул, появлявшийся впереди движущегося объекта, обнаружено не было ни при одной из инструкций.

В связи с этим необходимо отметить обнаруженные значимые различия во времени реакции между «следающей» и «игнорирующей» группами, которые практически константны для всех стимульных условий. На наш взгляд, это указывает на более-менее добросовестное выполнение задания испытуемыми. Систематическое замедление реакции у испытуемых «следающей» группы, вероятно, представляет собой «издержки» распределенного внимания, неизбежно возникающие вследствие попытки совмещения двух задач – слежения за движущимся объектом и обнаружения зонда. Разумеется, полный экспериментальный контроль за тем, насколько тщательно и последовательно испытуемые следовали инструкциям, направленным в большей степени на внутренние мыслительные процессы (слежения или игнорирования), невозможен. Однако наличие подобного рода



«издержек» распределенного внимания указывает, что испытуемые «следящей» группы были склонны обращать внимание на движущийся объект, по крайней мере, в большей степени, чем испытуемые из «игнорирующей» группы. Таким образом, межгрупповое сходство паттернов распределения пространственного внимания не может быть приписано недостаточному контролю за выполнением инструкции. Из этого мы можем заключить, что наличие или отсутствие внимания к движущемуся объекту само по себе не является существенным условием, влияющим на характер распределения внимания в пространстве этого объекта.

Подтверждение гипотезы о влиянии установки внимания по отношению к движущемуся объекту на распределение внимания в пространстве данного объекта позволило бы привести в определенное соответствие противоречивые данные, полученные в исследованиях П. ван Донкелара и Э. Дрю (van Donkelaar, Drew, 2002) и И. С. Уточкина (Utochkin, 2009). Однако поскольку гипотеза не получила подтверждения, противоречие сохраняется.

Если установка внимания по отношению к движущемуся объекту регулирует действие центральных механизмов управления вниманием, то, возможно, более важную роль играет периферический, т.е. глазодвигательный компонент восприятия и внимания? Именно такая гипотеза может быть закономерным следствием сформулированных в рамках премоторной теории внимания положений (Rizzolatti et al., 1987). Действительно, в эксперименте П. ван Донкелара и Э. Дрю (van Donkelaar, Drew, 2002) испытуемые осуществляли плавное слежение взглядом за движущимся объектом, процесс которого контролировался с помощью окулографии. В нашем исследовании, как и в более раннем исследовании И. С. Уточкина (Utochkin, 2009), такого контроля не проводилось, и, следовательно, точных данных, каким образом варьировалась глазодвигательная активность как от испытуемого к испытуемому (о чем свидетельствуют самоотчеты, указывающие на разнообразие использованных испытуемыми стратегий, среди которых истинное «преследование» упоминалось лишь в 10 % случаев), так и внутри опыта, не было получено.

Проверка гипотезы о возможной связи плавных следящих движений глаз с «предвосхищающим» распределением внимания на область впереди движущегося объекта, несомненно, является очевидным продолжением начатой исследовательской работы. Более строгий аппаратный контроль движений глаз (например, с использованием современных методов видеоокулографии) позволит осуществить корректную проверку данной гипотезы.

Выводы

1. В ходе экспериментального исследования особенностей распределения пространственного внимания с измерением времени реакции на появление зондового стимула были установлены закономерности данного процесса: во-первых, обнаружено, что присутствие движущегося объекта вызывает неспецифическое ускорение реакции на появление зондового стимула в любом месте пространства; во-вторых, пространственное внимание, по-видимому, в течение некоторого времени продолжает оставаться рассредоточенным по всей траектории движения, ранее пройденной объектом, обеспечивая преимущество в обработке зондовых стимулов, возникающих на этой траектории. Зондовые стимулы впереди движущегося объекта преимуществ не получают. Результаты в целом соответствуют данным, полученным ранее в сходных условиях (Utochkin, 2009).



2. Установка внимания по отношению к движущемуся объекту (слежение или игнорирование) не влияет на характер распределения внимания в пространстве изменений данного объекта.

Литература

- Костин А.Н.* О регистрации движений глаз [Электронный ресурс] // Юзабилити Бюллетень. Электронный журнал. 2008. № 13. URL: <http://www.usabilityprofessionals.ru/UsabilityBulletin-13.aspx?EntryID=694> (дата обращения: 25.04.2010).
- Уточкин И.С.* Теоретические и эмпирические основания уровневого подхода к вниманию // Психология. Журнал Высшей школы экономики. 2008. Т. 5. № 3. С. 31–66.
- Fan J., McCandliss B. D., Sommer T., Raz A., Posner M. I.* Testing the efficiency and independence of attentional networks // Journal of Cognitive Neuroscience. 2002. V. 14. P. 340–347.
- Findlay J. M., Gilchrist I. D.* Active Vision. The Psychology of Looking and Seeing. Oxford Psychology Series. 2003. Book 37.
- Jonides J.* Voluntary vs. automatic control over the mind's eye's movement // J. B. Long & A. D. Baddeley (Eds.) Attention and Performance IX. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates, 1981. P. 187–202.
- MacAvoy M. G., Gottlieb J. P., Bruce C. J.* Smooth-pursuit eye movement representation in the primate frontal eye field // Cerebral Cortex. 1991. V. 1. P. 95–102.
- Nikolaev A. R., Nakatani C., Plomp G., Jurica P., van Cees L.* Eye fixation-related potentials in free viewing identify encoding failures in change detection // NeuroImage. 2011. V. 56. P. 1598–1607.
- Posner M. I.* Orienting of attention // Quarterly Journal of Experimental Psychology. 1980. V. 32. P. 3–25.
- Rizzolatti G., Riggio L., Dascola I., Umiltá C.* Reorienting attention across the horizontal and vertical meridians: evidence in favor of a premotor theory of attention // Neuropsychologia. 1987. V. 25. P. 31–40.
- Utochkin I. S.* Redundancy effects of a moving distractor generated by alerting and orienting // Attention, Perception and Psychophysics. 2009. P. 71. P. 1825–1830.
- Van Donkelaar P., Drew A. S.* The allocation of attention during smooth pursuit eye movements // Progress in Brain Research. 2002. V. 140. P. 267–277.

THE ALLOCATION OF SPATIAL ATTENTION IN PERCEPTION OF MOTION

TYURINA N. A., National Research University Higher School of Economics, Moscow

UTOCHKIN I. S., National Research University Higher School of Economics, Moscow

The present work is devoted to the experimental investigation of peculiarities of the influence of perception of a moving object on the simultaneous distribution of attention to the surrounding area depending on whether the given object is the object of attention or not. Detection of the probe stimulus, which appeared unexpectedly ahead, behind, aside from a moving object, or in his absence, was the main task of the observers. One half of the observers were instructed to ignore motion, while another half of the observers were instructed to track it. The study shows that, regardless of the instruction, probe



stimulus were detected more efficiently in the presence of motion. Furthermore, the detection of probe stimulus was carried out faster in the case when probe stimulus appeared behind a moving object. Neither formed aim of tracking an object, nor aim of ignoring it affected the distribution of attention, however, the subjects of the «tracking» group systematically demonstrated slow reactions – this fact allows us to make a conclusion about the presence of the essential orientation of attention on the motion of objects in this group of observers. Interpretation and analysis of the results was conducted within the framework of premotor theory of attention (Rizzolatti et al., 1987).

Keywords: motion perception, spatial attention, tracking, ignoring, reaction time, premotor theory of attention.

Transliteration of the Russian references

Kostin A.N. O registracii dvizhenij glaz [Elektronnyj resurs] // Juzabiliti Bjulleten'. Elektronnyj zhurnal. 2008. № 13. URL: <http://www.usabilityprofessionals.ru/UsabilityBulletin-13.aspx?EntryID=694> (data obrashhenija: 25.04.2010)

Utochkin I.S. Teoreticheskie i jempiricheskie osnovanija urovneвого podhoda k vnimaniju // Psihologija. Zhurnal Vyshej shkoly ekonomiki. 2008. T. 5. № 3. S. 31–66.