

ГЛАВА 4

ВКЛАД ПРОИЗВОЛЬНОГО И НЕПРОИЗВОЛЬНОГО ВНИМАНИЯ В ПРОЦЕСС ЛОКАЛИЗАЦИИ ЗРИТЕЛЬНОГО СТИМУЛА

Сенсорно-перцептивные задачи могут характеризоваться значительным количеством вариаций стимульных условий. Например, интенсивность, длительность стимулов, вероятностная структура их предъявления, особенности априорной информации и др. Даже в весьма упрощенной ситуации лабораторного эксперимента (как правило, в нем варьируются не более 1–2 стимульных условий при незначительном числе градаций уровней) комбинация этих параметров может создавать значительное число «степеней свободы», которые могут вносить существенный вклад в рост информационной неопределенности для наблюдателя. Очевидно, что в реальной жизни любой человек сталкивается с гораздо более разнообразными стимульными условиями, комбинация которых создает почти бесконечное число «степеней свободы». Тем не менее наблюдатель без труда справляется с решением текущих задач, даже не всегда осознавая той степени информационной неопределенности, в которой он действует.

Для типичных психофизических задач обнаружения, различения, опознания сигналов формирование психологического механизма координации избыточных степеней свободы и снижения и тем самым степени неопределенности может быть весьма критично, поэтому крайне важна селективная настройка сенсорно-перцептивной системы на специфические стимульные условия, релевантные решаемой сенсорной задаче. Поскольку речь идет именно о селективной настройке, то важнейшую роль в координации избыточных степеней свободы должны играть процессы селективного внимания.

В плане анализа роли внимания в формировании селективной настройки в задачах пространственной локализации вслед за М. Познером (Posner, 1988; Posner, Fan, 2004) среди всего многообразия

функций внимания особо выделим *пространственную ориентировку*. Эта функция состоит в выборе строго определенной части информации, соответствующей релевантным стимульным характеристикам. Фактически такая трактовка ориентировочной функции внимания сближает ее с классическим понятием «установки на стимул», предложенным Д. Бродбентом (Бродбент, 1976). С точки зрения формирования ожиданий в ситуации неопределенности, это означает поиск некоторого признака, с высокой долей надежности маркирующего появление сигнального события среди всех прочих событий. Наиболее ярким примером такого маркера является информация о потенциальном пространственном положении будущего стимула. Как показывает богатая экспериментальная практика, пространственная ориентировка хорошо поддается экспериментальному моделированию и действительно вносит существенный вклад в решение сенсорно-перцептивных задач. Для большинства исследователей термин «ориентировка», по сути, эквивалентен понятию «пространственная ориентировка», или «пространственное внимание». В парадигме обнаружения сигнала ориентировка нацелена, в первую очередь, на преодоление пространственной неопределенности.

Экспериментальные исследования пространственного внимания проводились во второй половине 1970-х годов в рамках когнитивной психологии. В современной когнитивной психологии внимание сравнивается с лучом прожектора ограниченного сечения, который перемещается по зрительному полю и в разные моменты выхватывает отдельные участки этого поля, обеспечивая приоритет в переработке тем стимулам, которые попадают в освещенный прожектором участок (см.: Дормашев, Романов, 2002; Fernandez-Duque, Johnson, 2002).

Именно это сравнение легло в основу ведущей экспериментальной парадигмы исследования ориентировки внимания – так называемой *методики подсказки*. Она была предложена М. Познером и его коллегами (Posner et al., 1978). В классическом варианте методики подсказки испытуемый должен фиксировать точку в центре экрана. Справа и слева от точки предъявляются две прямоугольные рамки. В инструкции испытуемому предлагается как можно быстрее нажать на кнопку, если в одной из рамок появится целевой стимул. Кроме того, задача испытуемого может состоять и в локализации, различении или опознании целевого стимула. Основным показателем продуктивности испытуемого – время реакции на этот стимул. Перед тем как появится цель, на экране предъявляется предупреждающий стимул-подсказка, который сообщает испытуемому о том, в какой из пространственных позиций (рамок) может появиться

цель. Подсказка может быть верной или неверной. *Верной* называется подсказка, которая указывает именно туда, где появится целевой стимул, *неверной* – та, которая указывает на противоположную сторону. Если сравнение средних значений ВР при верных и неверных подсказках обнаруживает значимое различие, то говорят об *эффекте ориентировки*.

С первых работ, посвященных психологии внимания, общепринятым является разделение двух его видов: произвольного и непроизвольного. Такое разделение принято и в исследованиях ориентировки. Методически это достигается путем варьирования формы предъявления подсказки. Первый вариант: подсказка появляется в том же самом месте, что и цель, привлекая внимание к этому месту автоматически (непроизвольно) – этот тип подсказки называется *периферическим*. Второй вариант: предъявление подсказки в другом месте пространства, как правило, в точке фиксации взора, причем сама подсказка дает испытуемому информацию о месте появления целевого стимула в символической форме (чаще всего в виде стрелки), тем самым предполагая произвольный сдвиг внимания. Этот тип подсказки называется *центральный*.

Еще одним традиционным элементом экспериментального дизайна в рамках методики подсказки является варьирование временного интервала между моментами начала предъявления стимула-подсказки и стимула-цели (асинхрония включения стимула – АВС). Делается это для того, чтобы ответить на вопрос о динамике ориентировки во времени.

Наконец, последний фактор, действие которого часто варьируется в экспериментах с подсказкой, – это процентное отношение количества верных и неверных подсказок в рамках одной серии (наподобие априорной вероятности сигнала и шума в классической парадигме обнаружения сигнала). Обычно этот фактор принято называть *достоверностью подсказки*. Введение этого фактора призвано определять степень доверия наблюдателя той информации, которую несет подсказка. Поскольку информация о количестве верных и неверных подсказок требует ее предварительного осмысления и принятия/непринятия со стороны испытуемого, то, как правило, данный фактор активно контролируется в экспериментах с центральной подсказкой, т. е. экспериментов, нацеленных на изучение произвольной ориентировки.

Результаты многочисленных экспериментальных исследований ориентировки указывают на то, что этот процесс имеет сложную системную регуляцию. Причем это касается как произвольной, так и непроизвольной ориентировки. Стоит также отметить, что дина-

мические характеристики процессов непроизвольной и произвольной ориентировки достаточно сильно различаются (Фаликман, 2006; Bartolomeo et al., 2007). В таблице 1 приведена сравнительная характеристика двух видов ориентировки внимания, согласно классическим работам в этой области.

Две формы ориентировки имеют, по-видимому, несколько различные механизмы. Причем, судя по динамической картине, непроизвольная ориентировка организована не менее сложно, чем произвольная. Так, особый интерес исследователей в течение последних 20 лет вызывает характерный двухфазный паттерн ВР, который является устойчивым признаком и отличительным знаком («автографом») процесса непроизвольной ориентировки. Первая фаза данного паттерна наблюдается при коротких интервалах между верной подсказкой и целью (до 300 мс), когда ответ ускоряется, по сравнению с нейтральным условием. По истечении 300 мс после подсказки начинается вторая, наиболее парадоксальная фаза, когда скорость ответа на целевой стимул, наоборот, снижается. Эта фаза получила в литературе название «*торможения возврата*» (Posner et al., 1985; см.: Уточкин, Фаликман, 2006а, б).

Таблица 1
Сравнительная характеристика непроизвольной и произвольной ориентировок внимания

Произвольная ориентировка	Непроизвольная ориентировка
Достигает максимальной эффективности примерно через 400 мс от начала предъявления подсказки (Jonides, 1981; Posner, 1980; Posner et al., 1978)	Двухфазный паттерн Максимальная эффективность через 150–200 мс после начала предъявления подсказки (Jonides, 1981) Через 300 мс от начала предъявления возникает противоположный эффект: проигрыш от верной подсказки – торможение возврата (Posner, Cohen, 1984; Posner et al., 1985)
Верная подсказка дает выигрыш, неверная дает проигрыш по сравнению с условием отсутствия подсказки (Jonides, 1981)	Эффект дает только верная подсказка: либо ускорение ответа (Jonides, 1981), либо замедление (Posner, Cohen, 1984), неверная подсказка не дает эффекта (Jonides, 1981)
Ориентировочный эффект зависит от количества верных и неверных подсказок в серии проб (Jonides, 1981)	Ориентировочный эффект не зависит от количества верных и неверных подсказок в серии проб (Jonides, 1981)

Впервые эффект торможения возврата был описан М. Познером и Й. Коэном (Posner, Cohen, 1984) и был интерпретирован ими как эффект, имеющий чисто сенсорную природу (наподобие маскировки).

Однако почти сразу такая интерпретация была отвергнута: так, Э. Мэйлор и Р. Хокки (Maylor, Hockey, 1985) с помощью двух остроумных экспериментов показали, что торможению подвергается не место на сетчатке глаза (как в случае с маскировкой), а место во внешнем пространстве – именно то место, куда непроизвольно было привлечено внимание. Вторая интерпретация, предложенная М. Познером (Posner et al., 1985; Posner, Fan, 2004), обозначила торможение возврата как эффект центрального происхождения, связанный с вниманием. Внимание, непроизвольно привлеченное к какому-либо месту в пространстве, спустя определенное критическое время (около 300 мс) покидает место предыдущего пребывания и при этом как бы получает «запрет» на возвращение в это место в течение определенного времени. Если же цель появится именно там, движение внимания к цели будет более медленным, чем в любое другое место. По мнению М. Познера, предназначение механизма торможения ранее подсказанного места в пространстве диктуется требованиями окружающей среды: внимание должно постоянно сканировать пространство, чтобы не пропустить жизненно важные стимулы. Слишком долгая задержка внимания на одном месте в условиях быстро меняющейся среды может оказаться фатальной. Если же какое-либо событие уже привлекло внимание животного к определенному месту и при этом там больше ничего не происходит, то маловероятно, что там в ближайшее время еще что-то произойдет. В связи с этим внимание не только смещается с данного места, но и исключает его на время из числа приоритетных пространственных позиций.

В настоящее время существует целый ряд теорий, пытающихся объяснить эффект торможения возврата (см.: Уточкин, Фаликман, 2006б). Так, С. Типпер и его коллеги (Tipper, Weaver, 1998; Tipper et al., 1994) считают, что торможение возврата – это частный случай так называемого *отрицательного прайминга*, т. е. действия механизма торможения ответа на *целевой объект*, ранее подлежавший игнорированию в качестве *дистрактора*. В своих экспериментах С. Типпер давал периферическую подсказку в одной из рамок, затем рамки перемещались по экрану, а после их остановки появлялась цель. Торможению подвергалась цель, предъявленная в той рамке, которая была подсказана, хотя она была в новой пространственной позиции. Принадлежность нерелевантного стимула-подсказки и целевого стимула к одному и тому же объекту (рамке), по мнению С. Типпера, и вызывает эффект отрицательного прайминга – торможение возврата.

С точки зрения А. Кастела и его коллег (Castel et al., 2003; Dodd et al., 2003), торможение возврата – это феномен, относящийся

к работе особой пространственной подсистемы рабочей памяти. Так, если последовательно подсказывать несколько позиций, то динамика торможения возврата будет напоминать динамику сохранения материала в кратковременной памяти: каждый более старый след будет вызывать все меньшее торможение, как если бы его эффект стирался под действием последующих. Объем такой «памяти» ограничен – 5–6 элементов. Кроме того, в своем эксперименте А. Кастел, Дж. Прэтт и Ф. Крейк (Castel et al., 2003) в период между подсказкой и целью предлагали решить испытуемым задачу либо на запоминание трех цифр, либо на запоминание направлений трех стрелок. В последнем случае, т. е. при загрузке именно пространственной подсистемы рабочей памяти, торможения возврата не наблюдалось.

Как мы видим, в настоящее время существует достаточно много моделей, по-разному интерпретирующих феномены непроизвольной ориентировки, в частности, торможение возврата. Тем не менее, между ними существует одно важное сходство: как правило, везде по умолчанию принимается жесткий, определяемый исключительно стимульными условиями характер переработки информации. С целью критического анализа данной позиции обратимся к обзору А. Сэмюэла и Д. Кат (Samuel, Kat, 2004), посвященному эффекту торможения возврата. Проанализировав результаты около 150 экспериментов, выполненных в различных лабораториях, авторы смоделировали динамику данного эффекта. Оказалось, что, начавшись спустя 300 мс после подсказки, торможение длится в зависимости от числа потенциальных позиций цели до 2200–3200 мс. Идея о том, что при таких значениях времени задержки цели ориентировка продолжает оставаться полностью непроизвольной, выглядит неправдоподобной. Вероятно, так называемая непроизвольная (экзогенная)^{*} ориентировка в «чистом виде» действует только в небольшом интервале времени с момента предъявления периферического события, а затем к ней примешивается эндогенный (хотя и не обязательно произвольный компонент).

В последние годы получены любопытные данные, свидетельствующие о возможности гибкого управления непроизвольной ориентировкой со стороны эндогенных процессов. Так, П. Бартоломео и др. (Bartolomeo et al., 2007) обнаружили, что при задержке между подсказкой и целью в 1000 мс динамика ВР значительно зависит от количества верных подсказок, причем независимо от того, осознает испытуемый эту связь или нет. Так, если в серии верных подсказок

* В литературе кроме термина «непроизвольный» в качестве синонима используется термин «экзогенный», тем самым подчеркивается, что сдвиг внимания вызван только внешним событием – стимулом.

50%, наблюдается типичное торможение возврата; при снижении количества верных подсказок до 20% торможение возврата усиливается, а при увеличении до 80% нивелируется. Еще одно интересное наблюдение сделали Х. Лупианьес и его коллеги (Lupianez et al., 1997; Lupianez et al., 2001): начальная временная граница торможения возврата зависит от требований самой задачи. Если, как в классическом варианте, испытуемому ставится задача на скоростное обнаружение целевого стимула, торможение наступает намного раньше, чем в задаче на различение цели и дистрактора. Х. Лупианьес объясняет это тем, что в первом случае испытуемый принимает установку на быстрое и грубое сканирование зрительного поля, ведь требуется только ответ о наличии/отсутствии цели. Во втором – испытуемый принимает установку на интеграцию информации внутри объекта, т.е. «зацепившись» за определенную область зрительного поля, внимание будет сохранять тенденцию оставаться там, чтобы отслеживать тонкие изменения – только так возможно сложное различение. Кроме того, чем меньше различия между целью и дистрактором, т.е. чем выше ценность второй установки, тем сильнее тенденция сохранять ранее принятую ориентировку. Так, если в качестве цели и дистрактора используются значительно различающиеся по форме буквы М и О, торможение возврата наступает примерно через 700 мс после предъявления подсказки, а если похожие по форме буквы М и N – не наступает вообще (Lupianez et al., 2001). Результаты последнего эксперимента ценны для нас потому, что позволяют строить некоторые предположения о динамике ориентировки в ситуациях обнаружения порогового сигнала – задачах, фактически не рассматриваемых в парадигме подсказки. Существуют также данные о том, что динамика экзогенной ориентировки зависит от количества потенциальных позиций цели на экране и их взаимного расположения (Samuel, Kat, 2004; Schmitt et al., 2001), степени регулярности временного интервала между подсказкой и целью (Tipper, Kingstone, 2003), иными словами, от возможности *прогнозирования* появления цели на основе подсказки. Приведенные данные говорят о том, что, по-видимому, не всегда правомерно говорить, что произвольная пространственная ориентировка всегда определяется только стимульными переменными.

У. Принцметал с соавт. (Prinzmetal et al., 2005) в серии экспериментов показали, что роль произвольного компонента ориентировки существенно возрастает а) в задачах с высокой информативностью подсказки; б) в задачах с установкой на точность ответа в противовес его скорости. Последнее утверждение наряду с данными Х. Лупианьеса и др. (2001) о различении похожих стимулов для нас

особо интересно, так как позволяет строить предположения о том, как может осуществляться ориентировка внимания в традиционных для психофизики задачах обнаружения порогового сигнала. Теоретическое объяснение полученных результатов также весьма важно для нас, поскольку дается в терминах теории обнаружения сигнала, а также модели перцептивных образцов и фактически описывает оптимальную стратегию ориентировки наблюдателя в задаче обнаружения порогового сигнала. Так, произвольная ориентировка работает по принципу «На какой стимул отвечать?», т.е. имеет место *селекции канала*, в то время как произвольная ориентировка нацелена на работу с качеством сенсорного входа, т.е. действует либо механизм *усиления сигнала*, либо, наоборот, *шумоподавления* (Lu, Doshier, 1998; Pashler, 1999; Prinzmetal et al., 2005).

Таким образом, пространственная ориентировка может рассматриваться как фундаментальный компонент сенсорных и перцептивных процессов, выполняющий функцию селективной настройки внимания на потенциальный пространственный источник полезной информации. Пространственная ориентировка может представлять надмодальную систему (Spence et al., 2000) управления поведением и учитывает два типа факторов – стимульные (экзогенная ориентировка) и прошлый опыт (эндогенная ориентировка). Все эти характеристики делают ориентировку потенциально эффективным средством решения сенсорных задач в условиях пространственной неопределенности.

В последние годы наметилась тенденция усматривать проявления активности субъекта даже в тех феноменах, которые ранее объяснялись влиянием исключительно стимульных детерминант. Однако указанная тенденция проявляется в сфере автоматических, произвольно неконтролируемых процессов. Это означает, что если внимание привлекается к чему-то произвольно, то мы имеем дело с процессом реактивным, не допускающим возможности произвольного управления вниманием. По нашему мнению, причина этого состоит в том, что в рамках методики с использованием периферической подсказки испытуемым не дается возможность проявить произвольную активность. Последнее связано с тем, что в инструкции, которую получают испытуемые, ничего не сообщается об информационной функции стимула-подсказки, что способствует скорее его намеренному игнорированию, чем произвольной ориентировке внимания.

Мы предположили, что испытуемые способны произвольно «сопротивляться» экзогенному действию периферической подсказки, если она противоречит его осознанному ожиданию. Например, инструкция предписывает испытуемому ожидать появления

цели справа, а периферическая подсказка – слева. На наш взгляд, интересный методический ход, который позволил бы проверить сформулированное выше предположение, будет состоять в том, чтобы «столкнуть» в одной и той же задаче как факторы, имеющие отношение к произвольному вниманию, так и факторы, связанные с управлением вниманием произвольным. В силу необходимости эмпирической операционализации рассматриваемых нами конструктов конкретные экспериментальные гипотезы нашего исследования будут представлены вслед за описанием методики.

Методика

Испытуемые

В эксперименте участвовали 57 испытуемых, 21 мужчина и 36 женщин, средний возраст – 19 лет.

Аппаратура и стимуляция

Стимуляция готовилась и предъявлялась с помощью программы-конструктора StimMake (авторы – А. Н. Гусев и А. Е. Кремлев). Предъявление стимулов происходило на стандартном VGA-мониторе с частотой обновления 85 Гц.

Стимулы предъявлялись на однородном сером поле. Всего в задачу было включено три типа стимулов: фиксационный экран, подсказка и целевой стимул. Фиксационный экран включал белый крест в центре для фиксации взора и две белые квадратные рамки справа и слева от креста. Стимул-подсказка мог быть центральным, периферическим и «гибридным» (т. е. содержать одновременно центральную и периферическую информацию). Центральная подсказка представляла собой черную стрелку на месте фиксационного креста и указывающую вправо или влево. Периферическая подсказка представляла собой четыре маленьких черных квадрата, окружающих со всех сторон одну из белых рамок. «Гибридная» подсказка напоминала периферическую, однако в ней один из черных квадратов (наиболее близкий к точке фиксации взора) заменялся на стрелку, указывающую либо вправо, либо влево. Если стрелка указывала на ту же рамку, которая была окружена черными фигурами, то такая подсказка называлась *совпадающей* (так как в ней совпадали периферическая и центральная информация). Если стрелка указывала на противоположную рамку, такая подсказка называлась *конфликтной* (так как периферическая и центральная информации противоречили друг другу). Те подсказки, которые содержали только центральную или только периферическую информацию, были обозначены как *нейтральные*. Целевой стимул представлял собой белый круг, который появлялся внутри одной из белых рамок.

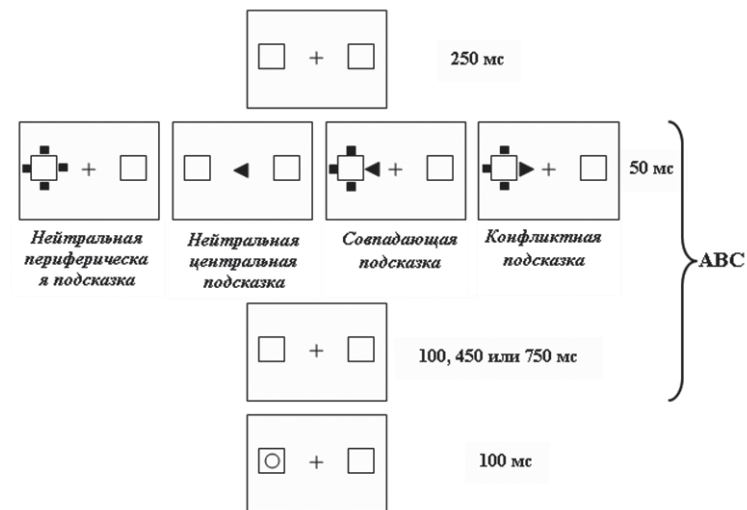


Рис. 1. Временная последовательность предъявления стимулов в типичной пробе, содержащей целевой стимул

Процедура

Испытуемый сидел на расстоянии 69 см от монитора, его голова была фиксирована в подбороднике, ему предлагалось удерживать взор на центре фиксационного креста и не моргать в течение всей экспериментальной пробы (моргать разрешалось в течение межпробного интервала, когда на экране предъявлялся пустое серое поле). По инструкции, от испытуемого требовалась скоростная локализация цели, т. е. он должен был как можно быстрее нажимать на левую кнопку пульта левой рукой, если видел целевой стимул (белый круг) в левой рамке, и на правую кнопку правой рукой, если он появлялся в правой рамке.

Типичная проба, содержащая целевой стимул, начиналась с предъявления фиксационного экрана на 250 мс. Далее следовало предъявление подсказки на 50 мс. Затем вновь следовало предъявление фиксационного экрана на 100, 450 или 750 мс. Сумма постоянного времени предъявления подсказки и переменного времени последующей экспозиции фиксационного экрана составила три значения асинхронии включения стимулов (ABC) – 150, 500 и 800 мс. Целевой стимул предъявлялся на 100 мс, после чего вновь предъявлялся фиксационный экран на 900 мс, в течение которых испытуемый должен был дать ответ. Межпробный интервал составлял 1000 мс.

Если место появления целевого стимула соответствовало подсказке (вне зависимости от того, была ли эта подсказка центральной, периферической или гибридной), то такая подсказка считалась верной, если не соответствовало – такая подсказка считалась неверной. Кроме того, в последовательность экспериментальных проб были введены так называемые пробы-ловушки, в которых предъявлялась подсказка, но не предъявлялась цель.

Проведению основной серии эксперимента предшествовали три тренировочные серии по 24 пробы в каждой. Первая тренировочная серия включала только пробы с нейтральной периферической подсказкой, причем ее *достоверность* (т. е. процент верных подсказок) составляла 50%. Вторая серия состояла только из проб с нейтральной центральной подсказкой с достоверностью 80%, причем в инструкции испытуемому давалась рекомендация следовать указаниям подсказки. Третья тренировочная серия состояла только из проб с гибридными подсказками (см. рисунок 2), причем достоверность периферической информации (локализация подсказки слева или справа) составляла 50%, а достоверность центральной (направление стрелки в сторону подсказки или в противоположную сторону) – 80%; в инструкции испытуемому рекомендовалось ориентироваться на направление стрелки (центральная информация), а не на физическое положение подсказки (периферическая информация). Такая несимметричность была достигнута за счет неравномерного распределения конфликтных и совпадающих подсказок среди четырех комбинаций проб третьей тренировочной серии (см. рисунок 2).


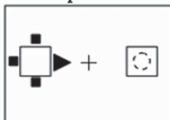
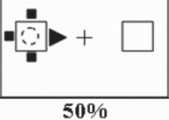
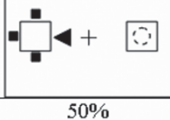
	Верная периферическая	Неверная периферическая	
Верная центральная	40% Совпадающая 	40% Конфликтная 	80%
Неверная центральная	10% Конфликтная 	10% Совпадающая 	20%
	50%	50%	100%

Рис. 2. Типы проб в тренировочных сериях. Полуужирным шрифтом выделены значения достоверности подсказок

Основная серия эксперимента включала 800 проб со всеми типами подсказок и всеми значениями АВС (всего 9 вариантов проб), которые предъявлялись в случайном порядке. При этом 5% всех проб составляли пробы-ловушки, а 95% – пробы с целевым стимулом. Достоверность периферической информации составляла 50%, а достоверность центральной – 80%; в инструкции испытуемому особо подчеркивалась необходимость следования центральным подсказкам, т. е. ориентироваться на направление стрелок. Во избежание утомления испытуемого основная серия была разбита на 16 коротких блоков по 50 проб (2,5 минуты), разделенных перерывами длительностью по одной минуте.

Независимыми переменными выступили: тип *периферической* подсказки (три уровня подсказки: «нейтральная», «совпадающая» или «конфликтная») и длительность АВС (три уровня: 150, 500 и 800 мс). Эффекты центральной подсказки самостоятельно не рассматривались. Зависимой переменной явился *выигрыш* во времени реакции (выигрыш ВР) – производный показатель, рассчитанный как разность ВР в пробах с неверными и верными подсказками. Отрицательные значения этой разницы обозначаются нами как *проигрыш*. Последний, в частности, может свидетельствовать о действии механизма *торможения возврата*.

Статистические оценки экспериментальных эффектов осуществлялись в системе SPSS 12.0 с помощью t-критерия Стьюдента и дисперсионного анализа с повторными измерениями.

В соответствии с описанным выше дизайном эксперимента сформулируем основную гипотезу. Если произвольное внимание (ориентировка на направление стрелки в виде эффекта центральной подсказки) влияет на динамику произвольного (ориентировка на периферическую подсказку), то:

1. При малой длительности АВС (150 мс) совпадающая подсказка приводит к увеличению выигрыша, а конфликтная – к его уменьшению. Иначе говоря, совпадающая центральная подсказка будет облегчать сдвиг внимания к позиции, подсказанной периферически, а конфликтная, соответственно, препятствовать.

2. При большой длительности АВС (500, 800 мс) совпадающая подсказка приводит к уменьшению проигрыша (снижению эффекта торможения возврата), а конфликтная – к его увеличению. Иначе говоря, если по законам произвольного внимания место, подсказанное периферически, подвергается торможению возврата (что выражается в проигрыше), то в этих условиях центральная совпадающая подсказка будет способствовать снижению торможения возврата, а конфликтная подсказка – его усилению.

Результаты

Основные результаты представлены на рисунке 3. Результаты статистической оценки выраженности эффекта подсказки (выигрыша ВР) были получены с помощью одновыборочного t-критерия Стьюдента. При нейтральном условии предъявления периферической подсказки обнаружен стандартный эффект: выигрыш ВР (16 мс) при малой длительности АВС 150 мс; при больших длительностях АВС (500 и 800 мс) наблюдался проигрыш ВР – 12 и 11 мс, соответственно, что является индикатором торможения возврата.

В условии совпадающей подсказки при коротком АВС сохранялся выигрыш ВР (17 мс), а при больших АВС – проигрыш был статистически незначимым ($p > 0,05$).

В условии конфликтной подсказки при коротком АВС выигрыш ВР становился статистически незначимым ($p > 0,05$), а при больших АВС проигрыш значительно увеличивался – 38 и 25 мс, т. е. усиливалось торможение возврата ($p < 0,001$).

Результаты оценки значимости факторных эффектов обнаружили статистически достоверные влияния величины АВС ($F(2,55) = 96,08$; $p < 0,001$) и типа периферической подсказки на выигрыш ($F(2,55) = 23,74$; $p < 0,001$). Данные эффекты оказались достаточно выраженными: 63,2% и 29,8% от общей дисперсии соответственно. Последнее свидетельствует о том, что в проведенном эксперименте доля влияния побочных переменных была крайне не велика.

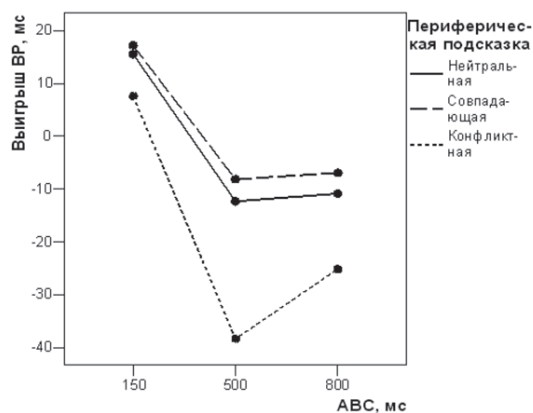


Рис. 3. Динамика зрительной ориентировки при различных типах периферической подсказки. Ось абсцисс – длительность асинхронии включения стимула (АВС) в миллисекундах. Ось ординат – величина выигрыша времени реакции в миллисекундах

Эффект межфакторного взаимодействия также оказался статистически достоверным ($F(4,53) = 7,40$; $p < 0,001$). Это означает, что величина выигрыша ВР зависит от сочетанного влияния величины АВС и типа подсказки. Как видно на рисунке 1, максимальные различия в выигрышах ВР между условиями конфликтной и нейтральной (и совпадающей) подсказок наблюдались при больших АВС. При АВС=150 мс анализируемые различия между условиями конфликтной и совпадающей подсказок были также значимыми ($t(56) = 17,74$; $p < 0,05$), а между конфликтной и нейтральной подсказками – статистически недостоверными ($t(56) = 1,71$; $p > 0,05$). Описанный эффект также оказался весьма весомым и составил 12% от общей дисперсии.

Обсуждение результатов

Задача, которую выполняли испытуемые в настоящем исследовании, относится к классу типичных сенсорных задач на локализацию сигнала в поле зрения. Подобные задачи очень часто используются в психофизике. Как правило, в психофизических исследованиях стараются изолировать испытуемого от влияния ситуационных факторов, уподобляя его идеальному наблюдателю и сосредотачиваясь на изучении роли физических характеристик стимулов. Даже когда в дифференциальной психофизике исследователи делают акцент на переменных субъекта, они стараются максимально исключить влияние ситуационных факторов. Нам представляется важным рассмотреть именно вопрос о влиянии условий решения сенсорной задачи, поскольку они могут порождать включение в процессы обнаружения, различения и опознания сигналов широкого набора самых разных когнитивных операций. Это делает деятельность наблюдателя гораздо более вариативной в смысле использования средств решения сенсорной задачи по сравнению с традиционной психофизической парадигмой, ориентированной на простоту и ясность интерпретаций.

Использованная нами задача скоростной локализации является типичной задачей на различение, поскольку в ней испытуемый должен дифференцировать правое или левое положение целевого стимула. В стандартных психофизических задачах на обнаружение/различение сигналов также используют прием введения информации, создающей у наблюдателя определенную перцептивную готовность и/или готовность к ответу. Например, это достигается с помощью варьирования априорной вероятности появления целевого сигнала, платежных матриц, предоставления истинной или ложной обратной связи об успешности исполнения сенсорной

задачи. При этом предполагается, что испытуемый (как идеальный наблюдатель) произвольно формирует адекватную заданным условиям деятельности стратегию принятия решения. Причем варьируемые условия деятельности строго ограничены, что, в свою очередь, имплицитно связано с сужением стратегии наблюдателя до использования крайне скудного набора характеристик целевого стимула, явно заданных в инструкции. В свою очередь, это предположение ведет к тому, что формирование стратегии принятия решения об обнаружении/различении сенсорных сигналов рассматривается как чисто рациональный процесс. При таком понимании все прочие ситуационные факторы (не учтенные и не обозначенные в инструкции) считаются несущественными как для процесса формирования сенсорного образа, так и для процесса принятия решения.

В нашем случае мы используем более широкий набор условий, определяющих особенности задачи на пространственную локализацию сигнала. Эти условия задают характерные признаки пространственной ориентировки наблюдателя в ситуации высокой неопределенности. Причем не обязательно, чтобы этот процесс ориентировки был произвольным, когда испытуемый по инструкции экспериментатора (или по самоинструкции) осознанно включает заданные признаки ситуации в выработку стратегии принятия решения, адекватной наличной ситуации. Более того, логично предположить, что при высокой пространственной неопределенности может возникнуть более сложная конструкция, в которой непроизвольная и произвольные формы ориентировки взаимодействуют.

Обратимся к одному из полученных результатов о влиянии нейтральной периферической подсказки на эффективность пространственной локализации сигнала. Был обнаружен характерный паттерн изменения ВР, появляющийся только при *непроизвольной* ориентировке внимания: ускорение моторного ответа в пробах с верной подсказкой при АВС=150 мс и его замедление при АВС=500 и 800 мс (торможение возврата). Таким образом, в нашем эксперименте мы воспроизвели стандартный результат (см. таблицу 1), который может послужить фоном для дальнейшего сравнительного анализа.

Рассмотрим, как изменяется эффективность пространственной локализации сигнала в более сложных условиях – при включении в структуру пробы совпадающей и конфликтной подсказок. В соответствии с гипотезами настоящего исследования проанализируем влияние этих условий для коротких и длинных АВС по отдельности.

1. Полученные нами результаты показывают, что при малом временном интервале между подсказкой и целевым стимулом (АВС=150 мс) конфликтная подсказка снижает выигрыш. Нам это

представляется закономерным, поскольку она должна препятствовать сдвигу внимания наблюдателя к той позиции, которая подсказана периферически. Вместе с тем вопреки нашей гипотезе совпадающая подсказка не приводит к симметричному увеличению выигрыша. Кроме того, обратим внимание на тот необычный факт, что при коротком интервале центральная информация (направление стрелки при конфликтном условии) способна «вмешиваться» в действие периферической. Подчеркнем, что, согласно литературным данным (таблица 1) действие центральной подсказки обычно проявляется начиная с АВС=200 мс и достигает максимальной эффективности к 400 мс. В нашем эксперименте впервые использовалась «гибридная» подсказка, включающая как центральный, так и периферический компоненты, что собственно и позволило нам зафиксировать факт их взаимодействия на раннем этапе пространственной ориентировки.

2. При большой длительности АВС (500, 800 мс) конфликтная подсказка приводит к увеличению проигрыша ВР, что согласуется с исходной гипотезой. Этот факт интерпретируется нами следующим образом: 1) эффект периферической подсказки заключается в торможении возврата к соответствующей пространственной позиции; 2) направление стрелки (эффект центральной подсказки) усиливает сдвиг внимания к противоположной позиции.

Обратим внимание на интересный эмпирический факт: при малой и при больших длительностях АВС наблюдаются несимметричные эффекты совпадающей и конфликтной подсказок. Так, если конфликтная подсказка приводит к ожидаемому (согласно нашим гипотезам) изменению выигрыша/проигрыша ВР, то совпадающая подсказка не вызывает никаких изменений, т.е. выигрыши и проигрыши не отличаются от нейтрального условия, когда предъявляется только периферическая подсказка. Имеющиеся данные пока не позволяют нам делать какие-либо определенные предположения о природе этого несимметричного эффекта. По-видимому, необходимо повторить полученный результат при изменении стимульных условий, чтобы убедиться в его устойчивом характере.

Подводя итог анализу результатов представленного исследования, еще раз подчеркнем, что разнообразие условий выполнения сенсорной задачи на пространственную локализацию может породить включение достаточно сложных когнитивных механизмов, связанных с произвольным и непроизвольным вниманием. Когда задачи обнаружения, различения или опознания сенсорных сигналов включены в реальную деятельность реального (а не идеального) наблюдателя, закономерно появляется большое число условий ее выполнения, задающих, в свою очередь, большое число степеней

свободы сенсорного пространства и пространства принятия решений. Из этого непосредственно следует, что сенсорно-перцептивная система должна сформировать и использовать адекватный ситуации набор правил для ограничения избыточных степеней свободы и отбора релевантной информации. В традиции когнитивной психологии такого рода механизм реализует одно из базовых свойств внимания – селекцию (Broadbent, 1954; Канеман, 2006).

ЛИТЕРАТУРА

- Бродбент Д. Е. Установка на стимул и установка на ответ: два вида селективного внимания: Хрестоматия по вниманию / Под ред. А. Н. Леонтьева, А. А. Пузыря, В. Я. Романова. М., Изд-во Моск. ун-та. 1976. С. 271–281.
- Дормашев Ю. Б., Романов В. Я. Психология внимания. М.: МПСИ, Флинта, 2002.
- Канеман Д. Внимание и усилие. М.: Смысл, 2006.
- Уточкин И. С., Фаликман М. В. Торможение возврата внимания. Ч. 1. Виды и свойства // Психологический журнал. 2006а. Т. 27. №3. С. 42–48.
- Уточкин И. С., Фаликман М. В. Торможение возврата внимания. Ч. 2. Механизмы. От сенсорной маскировки до стратегической регуляции // Психологический журнал. 2006б. №4. С. 50–58.
- Фаликман М. В. Общая психология. В 7 т. / Под. ред. Б. С. Братуся. Т. 4. Внимание. М., Академия, 2006.
- Bartolomeo P., Decaix C., Sieroff E. The phenomenology of endogenous orienting // *Consciousness and Cognition*. V. 16. No 1. 2007. P. 144–161.
- Broadbent D. E. The role of auditory localization in attention and memory span // *Journal of Experimental Psychology*. 1954. V. 47. P. 191–196.
- Castel A. D., Pratt J., Craik F. I. M. The role of spatial working memory in inhibition of return: Evidence from divided attention tasks // *Perception and Psychophysics*. 2003. Vol. 65. No 6. P. 970–981.
- Dodd M. D., Castel A., Pratt A. Inhibition of return with rapid serial shifts of attention: Implications for memory and visual search // *Perception and Psychophysics*. 2003. Vol. 65. No 7. P. 1126–1135.
- Fernandez-Duque D., Johnson M. L. Cause and effect theories of attention: the role of conceptual metaphors // *Review of General Psychology*. 2002. Vol. 6. No 2. P. 153–165.
- Jonides J. Voluntary versus automatic control over the mind's eye's movement // Long J. B., Baddeley A. D. (Eds.) *Attention and Performance IX*. Hillsdale, N. J.: Erlbaum, 1981. P. 187–203.
- Lu Z.-L., Doshier B. A. External noise distinguishes attention mechanisms // *Vision Research*. 1998. Vol. 38. No 9. P. 1183–1198.
- Lupianez J., Milan E. G., Tornay F., Madrid E. & Tudela P. Does IOR occur in discrimination tasks? Yes, it does, but later // *Perception and Psychophysics*. 1997. Vol. 59. P. 1241–1254.
- Lupianez J., Milliken B., Solano C., Weaver B. On the strategic modulation of the time course of facilitation and inhibition of return // *Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 2001. Vol. 54A. No 3. P. 753–773.
- Maylor E. A., Hockey G. R. J. Inhibitory component of externally controlled covert orienting in visual space // *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 1985. Vol. 11. No 6. P. 777–787.
- Pashler H. *Psychology of attention*. MIT Press, 1999.
- Posner M. I. Orienting of attention // *Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 1980. Vol. 32. P. 3–25.
- Posner M. I. Structures and functions of selective attention // Boll T., Bryant B. (Eds.) *Master Lectures in Clinical Neuropsychology and Brain Function: Research, Measurement, and Practice*. American Psychological Association, 1988. P. 171–202.
- Posner M. I., Cohen Y. Components of visual orienting // Bouma H., Bouwhuis D. G. (Eds.) *Attention and Performance X*. Hillsdale, N. J.: Erlbaum, 1984. P. 531–556.
- Posner M. I., Fan J. Attention as an organ system // Pomerantz J. (Ed.) *Neurobiology of perception and communication: From synapse to society*. The 4th De Lange Conference. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2004.
- Posner M. I., Nissen M. J., Ogden W. C. Attended and unattended processing modes: The role of set for spatial location // Pick H. L., Saltzman I. J. (Eds.) *Modes of perceiving and processing information*. Hillsdale, N. J.: Erlbaum, 1978. P. 160–174.
- Posner M. I., Rafal R. D., Choate L. S., Vaughan J. Inhibition of return: neural basis and function // *Cognitive Neuropsychology*. 1985. Vol. 2. P. 211–228.
- Prinzmetal W., McCool C., Park S. Attention: reaction time and accuracy reveal different mechanisms // *Journal of Experimental Psychology: General*. 2005. Vol. 134. No 1. P. 73–92.
- Samuel A. G., Kat D. Inhibition of return: A graphical meta-analysis of its time course and an empirical test of its temporal and spatial properties // *Psychonomic Bulletin and Review*. 2003. Vol. 10. No 4. P. 897–906.
- Schmitt M. J. M., Postma A., De Haan E. Cross-modal exogenous attention and distance effects in vision and hearing // *European Journal of Cognitive Psychology*. 2001. Vol. 13. No 3. P. 343–368.
- Spence C., Lloyd D., McGlone F., Nicholls M. E. R., Driver J. Inhibition of return is supramodal: a demonstration between all possible pairings of vision, touch, and audition // *Experimental Brain Research*. 2000. Vol. 134. P. 42–48.
- Tipper S. P., Weaver B. The medium of attention: location-based, object-centered, or scene-based? // Wright R. (Ed.) *Visual attention*. Oxford, England: Oxford University Press, 1998. P. 77–107.
- Tipper S. P., Weaver B., Jerreat L. M., Burak A. L. Object-based and environment-based inhibition of return of visual attention // *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 1994. Vol. 20. No 3. P. 478–499.