

## ВРЕМЕННОЙ ПОРЯДОК ОБРАБОТКИ ГЛОБАЛЬНОЙ И ЛОКАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ В ВИЗУАЛЬНЫХ СТИМУЛАХ

В. Мартишюс

В понимании исследователями закономерностей формирования визуальных образов нет единства [1-3, 5, 22]. Упорный спор идет о том, выявляются ли сначала локальные признаки с последующим построением описания воспринимаемого объекта или сначала накапливается информация о его глобальной структуре и только после этого проводится более точный анализ визуального стимула.

И. Бидерман, С. Чекоский, Д. Дайкс, Р. Купер (Biederman, Chekosky, Dykes, Cooper) [5, 7, 8] полагают, что аналитическая модель, согласно которой сначала выделяются отдельные измерения стимулов, способна объяснить многие факты опознания, например, интерферирующее влияние иррелевантного признака на классификацию интегральных стимулов при ортогональном варьировании измерений, более успешные результаты при коррелированных измерениях по сравнению с одномерно меняющимися стимулами и др. Но многие экспериментальные факты аналитическая модель объяснить не может. Например, почему различные способы корреляции измерений по-разному влияют на эффективность опознания, почему, как правило, более быстрые ответы при коррелированных измерениях являются и более точными.

Г. Локхид [16, 17] предложил холистическую модель обработки информации. Каждый объект изначально воспринимается в некоторой точке многомерного психологического пространства. Чем больше расстояние между двумя стимулами в психологическом пространстве, тем легче они различимы. С самого начала стимулы обрабатываются глобально и только позже, если есть необходимость, аналитически. Основной недостаток холистической модели - отсутствие представлений о возможных механизмах обработки информации. Кроме того, многие факты, например, результаты классификации стимулов при ортогональных измерениях, модель Г. Локхида может объяснить только при дополнительных предположениях. Одно

экспериментальные данные лучше объясняет аналитическая модель, доугие – холистическая.

Некоторую поддержку гипотеза о начальной холистической обработке информации получила в экспериментах по ограниченной классификации [31]. Испытуемым предлагают классифицировать триаду стимулов, в которой два члена совпадают по одному измерению, но сильно различаются по другому (дименсиональная пара). Третий член триады слегка отличается по обоим измерениям от одного стимула первой пары (пара сходства). Члены второй пары являются более похожими, чем члены первой пары. Т. Уорд (Ward) предположил, что скорость ответа в этом случае зависит от способа обработки информации. Если испытуемый использует только холистически полученную информацию, то его ответы будут быстрыми, если свои решения он принимает на основе аналитически полученной информации – медленными. Начальная стадия включает холистическую обработку информации. На последующей аналитической фазе выход начальной стадии разлагается на отдельные компоненты. Быстрые ответы обусловлены информацией о сходстве стимулов, а медленные – информацией о компонентах стимулов. Т. Уорд [31] выдвинул гипотезу, согласно которой быстрые респонденты в задачах по ограниченной классификации будут давать больше ответов на основе сходства, чем медленные. Эксперименты предположение подтвердили. Результаты не зависят от возраста. Во втором эксперименте было обнаружено, что ограничение во времени тоже влияет на вид используемой информации. Группа испытуемых, обязанных давать быстрые ответы, в большей мере использовала информацию о сходстве стимулов, чем группа, имеющая больше времени на выбор ответа. Если нужно давать быстрые ответы, испытуемые чаще вынуждены ограничиваться первой целостной фазой обработки информации. Аналогичные результаты были получены и в других исследованиях [18, 28].

Латентное время опознания многомерного стимула – несколько сот миллисекунд, а латентное время ответа в задачах по ограниченной классификации – несколько секунд. Возникает вопрос – аналогично ли протекает обработка информации в обоих случаях? Может быть, различные типы задач вызывают различные виды обработки информации? Необходим тщательный анализ связи между требованиями экспериментальной задачи и особенностями протекания перцептивного процесса [3].

Требования к восприятию в естественных условиях свиде-

тельствуют в пользу предположения о более ранней обработке глобальной информации. В обычной естественной обстановке неопределенность и скорость смены событий достаточно высока. Постоянное выделение мелких деталей затруднено, а вследствие быстрого изменения ситуации иногда и невозможно. Часто достаточно знать информацию о глобальных характеристиках обстановки в определенный момент, чтобы последующие действия были адекватными. Такую информацию и обеспечивает выделение глобальных перцептивных признаков. На основе этой информации формируется стратегия более тонкого анализа визуальной сцены и отдельных изображений.

Многие факты не укладываются в прокрустово ложе воззрений: сначала обрабатывается локальная, а затем – глобальная информация, или наоборот, сначала – глобальная, потом – локальная. Экспериментальные данные исследований, посвященных выявлению стадий перцептивной обработки изображений, противоречивы. Некоторые работы показывают локальное первенство [27], т. е. то, что irrelevantные локальные части изображений труднее игнорировать в задачах по классификации или идентификации стимулов, чем irrelevantное глобальное измерение, другие работы, наоборот, свидетельствуют в пользу глобального первенства [22]. В данной статье мы будем придерживаться интерференционного понимания категорий глобального и локального первенства, хотя с такой трактовкой локальности и глобальности согласны далеко не все. Некоторые авторы [6, 22, 30] под термином „глобальное первенство“ подразумевают, что в микрогенезе образа глобальные признаки становятся доступными раньше, чем локальные. Нам кажется, что приоритетным следует считать твердо экспериментально установленный факт относительной интерференции, проявляющейся вследствие отрицательного влияния irrelevantного измерения в увеличении латентного времени реакции или в уменьшении точности ответов. Более раннее извлечение глобальной информации – подразумеваемая причина интерференции, т. е. глобального первенства. Возможно, единственной причины, пригодной для объяснения всех случаев глобального либо локального первенства, не существует. .

Возникает вопрос, насколько правомерно предположение, что существуют отдельные дискретные фазы микрогенеза перцепта. По мнению Д. Макклелланда (McClelland) [19], модели дискретных стадий возможны при условии, что компоненты процесса обработки информации строго следуют друг за

другом. Подразумеваются такие компоненты процесса, результат которых зависит от выхода других компонент. Рассмотрим, например, случай восприятия букв. Можно предположить, по крайней мере, следующие компоненты процессов восприятия букв: обнаружение стимула, выявление информации о форме буквы (этот компонент может состоять из нескольких составляющих), принятие решения, ответ. Вопрос состоит в том, строго ли дискретно одна фаза следует за предшествующей? Всегда ли ответ следует только после окончательно принятого решения? На логическом основании нельзя отклонить непрерывные модели обработки информации, согласно которым процесс на последующих фазах начинается раньше окончания обработки информации на предшествующих компонентах. Предполагается, что прелиминарный, неокончательный выход какого-то компонента процесса передается на вход последующего компонента; например, предварительное решение может быть принято, как только становится известной некоторая информация о форме буквы.

Согласно модели непрерывного потока [9], информация о стимуле накапливается постепенно, и по мере накопления некоторые возможные ответы частично активируются. В промежутке от появления стимула до исполнения ответа можно выделить несколько уровней обработки информации. Выход на каждом уровне постепенно становится более детальным, точным. Уровни не разделены дискретными промежутками времени. Основная особенность этой модели — отрицание дискретной фазы принятия решения между входом стимуляции и ответом. Сначала частично активируется широкий диапазон реакции. Но с течением времени, с накоплением информации, диапазон возможных реакций сужается. Наконец, когда степень активации определенной реакции достигает порога, имеет место ответ.

Предложены и промежуточные модели [21]. Если в дискретных моделях предполагается, что логически зависимые компоненты строго последовательны, а непрерывные модели допускают передачу любого количества информации на следующий компонент, то в промежуточных моделях разрешается передача только некоторого сверхпорогового количества информации. Например, согласно модели асинхронного дискретного кодирования Д. Миллера [21], подготовка к реакции возможна, только если степень опознания формы стимула достаточна для активации внутреннего кода, используемого испытуемым при классификации стимулов.

Чтобы исключить недоразумения, необходимо сделать одно замечание. Дискретные модели вовсе не предполагают, что все компоненты обработки информации происходят строго сукцессивно. Параллельность вполне допускается, но только в том случае, если компоненты логически не зависят один от другого, т. е. если выход одной операции не используется в другом компоненте процесса.

Вопрос о том, какой тип моделей адекватен, можно решить только на основании экспериментальных исследований.

### **Методика исследований фазности микрогенеза образа**

Немалая часть экспериментальных работ, целью которых было установление фаз обработки информации, проводилась по следующей методике. Стимулами были изображения, состоящие из маленьких элементов. В наборах стимулов форма глобальной конфигурации и форма элементов имели те же самые градации. Если, например, в наборе глобальными конфигурациями являлись буквы А и В, то и локальными элементами, из которых эти большие буквенные конфигурации были составлены, тоже были буквы А и В, только меньшего размера. Большая буква состояла либо из тех же самых маленьких букв (например, большая буква А состояла из маленьких букв А), либо из элементов другой группы (большая А из маленьких В). Набор стимулов характеризуют два измерения: глобальная форма и локальная форма. Задача испытуемых — с наиболее возможной скоростью ответить, какой стимул был предъявлен, либо классифицировать как можно скорее, но не делая ошибок, стимулы на две части. Релевантным бывает только одно измерение; либо форма общей конфигурации, либо форма элемента. В наборы стимулов входят либо одномерные изображения, в которых варьируется только одно измерение, другое измерение имеет постоянное значение, либо коррелированные изображения, либо ортогональные изображения. Как справедливо подчеркнул Д. Померанци [26], необходимо четко отличать интерференцию Гарнера от интерференции Струпа, хотя обе они и исследуются по описанной методике. Различие интерференций Гарнера и Струпа покажем на примерах. Пусть стимулами являются буквы А и В большого размера, составленные из букв А и В маленького размера. В данном случае имеется всего четыре различных стимула. Испытуемому предлагается набор

стимулов, в котором измерения „глобальная форма“ и „форма элемента“ меняются ортогонально. Задача испытуемых – идентифицировать предъявленный тахитоскопически стимул, обращая внимание либо на глобальный уровень, либо на форму элемента. Как правило, когда формы конфигурации и элемента не совпадают, испытуемые реагируют медленнее, чем в случае совпадения форм. Разница во времени и есть интерференция Струпа. Чтобы исследовать гарнеровскую интерференцию, необходимо эксперимент дополнить условиями, при которых стимулы варьировались бы только по релевантному измерению, а значение другого иррелевантного измерения не менялось (одномерные условия). Разница во времени идентификации одинаковых визуальных стимулов при предъявлении их в ортогональном и одномерном условиях определяет интерференцию Гарнера. Следуя Д. Померантцу, можно утверждать, что интерференция Струпа отражает неспособность игнорировать иррелевантное измерение, а интерференция Гарнера – неумение освободиться от влияния варьирования иррелевантного измерения. Интерференцию Гарнера можно обнаружить при разнообразных стимулах. Например, она появляется, когда в наборе сигналы различаются по насыщенности и светлости, величине и форме и т. д. Измерения таких стимулов называют интегральными. Если иррелевантные измерения не влияют на идентификацию стимулов по релевантным измерениям, то они являются отдельными. Интегральные измерения – это такие атрибуты стимулов, которые наблюдатели при выполнении требуемой задачи (например, при классификации стимулов на две группы) отдельно не выделяют. Не надо понимать это таким образом, что испытуемые вообще не способны сознательно выделить измерения. Как отмечает В. Гарнер [10], в случае с интегральными измерениями процесс обработки информации начинается не с выделения измерений как отдельных переменных, предоставляющих информацию о стимуле. Стимулы с интегральными измерениями обрабатываются целостно, глобально, а не аналитически. Противоположное справедливо, если предъявить наблюдателям стимулы с отдельными измерениями. Отдельные измерения являются для субъекта отдельными аспектами стимула.

Объяснить интерференцию Гарнера можно попытаться следующим образом. Когда испытуемым предъявляется набор одномерных стимулов, то любое замеченное отличие в последующем стимуле от предыдущего означает другой ответ, если же

нет различий – ответ не меняется. В этих условиях ответ возможен без спецификации отличия. Если меняется и иррелевантное измерение, положение меняется. Необходимо установить вид различия, чтобы дать правильный ответ. Л. Уорд (Ward) [30] аргументирует это тем, что в первом случае нет необходимости идентифицировать отдельные признаки. При ортогональных измерениях только идентификация признаков может обеспечить правильный ответ. Но такое объяснение вряд ли является правильным. Ведь если испытуемым предъявляются стимулы с отделимыми измерениями, время ответа от варьирования иррелевантного измерения не меняется. Если рассматриваемое объяснение адекватно для стимулов с интегральными измерениями, то почему оно не соответствует действительности для стимулов с отделимыми измерениями.

Если различимость локального и глобального уровней неодинаковая, то иррелевантный, но лучше различимый уровень интерферирующе влияет на опознание по релевантному, но хуже различимому уровню [26]. Эти случаи малоинтересны. Будем рассматривать только те эксперименты, в которых различимость локальных и глобальных признаков была уравнена.

Установление одинаковой различимости локальных и глобальных уровней не является простым делом. Трудность – в выборе условий наблюдения. Достаточно ли установить одинаковую различимость уровней, когда предъявляются составные стимулы, варьируемые только по релевантным измерениям, или лучше элементы предъявлять отдельно? В последнем случае идентификация отдельно предъявленных элементов сравнивается с идентификацией глобального уровня составного стимула (при постоянном значении локального уровня) по точности и латентному времени. В первом случае сравнивается идентификация стимулов по локальному и глобальному уровням, когда значение иррелевантного измерения не меняется. Как правило, время идентификации отдельно предъявленных элементов короче, чем время их идентификации в составном стимуле. Если время идентификации элементов в составных стимулах удлиняется просто из-за более сложных условий наблюдения, например, вследствие параллельной обработки глобального уровня и многих локальных элементов, либо из-за других, тоже не имеющих ничего общего с дилеммой „глобальность – локальность” причин, то целесообразнее уравнивать различимость уровней в составных стимулах. Но если рассмат

Предиаемое удлинение времени обусловлено порядком или относительной скоростью обработки локального и глобального уровней, то лучше уравнивать время реакции на отдельно предъявленный элемент с временем идентификации глобального уровня.

Знание формы большой буквы (элемента) не дает никакой информации о форме элемента (большой буквы). Расположение элементов, но не их форма, определяет тип составного стимула. По мнению Д. Померантца, такие стимулы не пригодны для исследования способов обработки информации „сверху вниз” или „снизу вверх”. Использовать необходимо такие стимулы, глобальная форма которых хоть в какой-то степени зависит от формы элемента. Придумать подобные стимулы можно. Трудность состоит в сохранении ортогональности локальных и глобальных измерений. Для набора стимулов с ортогональными измерениями идентификация локального (глобального) измерения не должна предоставлять информация о глобальном (локальном) измерении. Необходимость условия ортогональности вынуждает конструировать класс фигур таким образом, что теряется различие между этим и рассмотренным выше классом составных букв по отношению к информации, которую одно измерение передает о другом.

### Глобальное либо локальное первенство

Во втором эксперименте Д. Померантца [26], в котором тахитоскопически предъявлялись большие буквы, составленные из маленьких, различимость глобального и локального уровней не была полностью уравнена, однако различие было небольшим. Глобальный уровень составного стимула на 18 миллисекунд идентифицировался быстрее, чем элементы в составном изображении. Иррелевантные, как локальные, так и глобальные измерения, вызвали интерференцию обоих типов. Интерференция Струпа от иррелевантного глобального измерения была несколько выше, чем от локального измерения, но различия не достигли значимого уровня. Интерференция Гарнера, наоборот, была выше от локального измерения, чем от глобального. Различие тоже незначимо, несмотря на даже несколько лучшую различимость глобального измерения. Хотя величины интерференции Струпа и Гарнера и небольшие, тем не менее они значимые ( $p < 0,01$ ). Как видим, ни локального, ни глобального первенства в эксперименте обнаружено не было.



Д. Померантц делает вывод, что локальные и глобальные измерения составных букв, возможно, являются слабо симметрично интегральными.

Признавая важность замечания Д. Померантца, Д. Энтс (Antes) и С. Мэнн (Mann) [4] использовали стимулы, локальные и глобальные уровни которых семантически связаны. Они выбрали экологически содержательные рисунки. Глобальный уровень – целостное значение рисунка, локальный уровень – отдельный предмет. Например, глобальные уровни – ферма, берег моря, а локальные уровни – трактор, лодка. Удовлетворить требованию ортогональности уровней, конечно, невозможно без элиминирования корреляции между уровнями. В совместимых (конгруэнтных) стимулах элемент был семантически связан со всей сценой (например, трактор и ферма, лодка и берег моря), в несовместимых (неконгруэнтных) стимулах наличие элемента в сцене по экологическому смыслу является неоправданным (трактор и морской берег, лодка и ферма). Конгруэнтность уровней основана на семантических связях, а не на сходстве формы. Поэтому сравнение результатов этого исследования с данными других экспериментов, в которых использовались составные буквы, представляет немалый интерес. Отметим заранее, что результаты этого исследования похожи на данные других работ (см. ниже). В случае малых рисунков (угловой размер  $4^\circ$ ) получен эффект глобального первенства. Для рисунков большого размера ( $16^\circ$ ) обнаружен эффект локального первенства, а для средних рисунков ( $8^\circ$ ) интерферирующий эффект неконгруэнтности одинаков для обоих уровней. Элементы всегда предъявлялись в центре рисунка. Угловое расстояние от центра фиксации до границы элемента было меньше, чем до границы самих рисунков. Этим, наверно, можно объяснить тот факт, что глобальный уровень не интерферирует с локальным при больших размерах изображения. Правда, в этом вопросе полной ясности пока нет. Полученные П. Гулкасыном [12] данные показывают, что при обработке периферийной информации (до  $15^\circ$ ) испытуемые успешно могут игнорировать фовеальную стимуляцию.

Д. Навон [23] предъявлял испытуемым на 150 миллисекунд составные стимулы, различимость уровней которых была уравнена по второму способу. Обнаружено, что варьирование irrelevantного глобального уровня отрицательно влияет на время ответа по relevantному локальному уровню. Противоположный эффект не установлен. Кроме того, было замечено, что

латентное время идентификации буквы-элемента превышает время реакции на отдельно предъявленную маленькую букву. Объяснение различия латентных реакций тем, что в составном стимуле сначала обрабатывается глобальная информация и только после некоторого времени – локальная, либо тем, что уменьшается скорость обработки информации на локальном уровне по сравнению с отдельной буквой, недостаточно обоснована. Такому объяснению противоречат данные другого эксперимента [24]. Испытуемым предъявляли составные фигуры; полные или примерно на одну четверть незаконченные окружности. Пустые промежутки неполных окружностей всегда были расположены либо справа, либо слева. Большие полные окружности были составлены из маленьких неполных окружностей, а большие неполные окружности – из больших полных окружностей. Маленькие окружности, т. е. элементы, были уменьшенными копиями соответствующих больших окружностей. Стимулы предъявлялись на 150 миллисекунд при условии селективного внимания, распределенного внимания и контрольного. Во всех условиях задача испытуемых – идентифицировать направление пустого промежутка. Эксперимент проводился при двух различных размерах стимулов. Испытуемые фиксировали центр большой окружности. В условиях селективного внимания испытуемым предъявляли либо большие неполные окружности, составленные из маленьких окружностей (глобальный блок), либо большие полные окружности, составленные из неполных (локальный блок). Испытуемые заранее знали, на какой уровень обращать внимание. В условиях распределенного внимания в случайном порядке предъявлялся один из четырех составных стимулов. Испытуемые заранее не знали, на каком уровне – локальном или глобальном – появится неполная окружность. В контрольных условиях отдельно предъявлялась маленькая неполная окружность в том самом месте, где находился верхний элемент в большой окружности, когда она была предъявлена. В эксперименте локальные и глобальные признаки были уравнены по угловому расстоянию от точки фиксации.

В условиях селективного внимания время идентификации глобального уровня значимо меньше времени реакции на контрольное изображение, но время идентификации элементов, расположенных в составном стимуле, значимо не отличается от латентного времени идентификации контрольных стимулов. Значит, нельзя утверждать, что испытуемые быстрее реагируют на отдельные стимулы, чем на включенные в составной сти-

муч в качестве элемента. Но как согласовать результаты этого эксперимента с противоположными данными более ранних исследований [22, 23]? Попробуем объяснить противоречивые результаты, используя идею Д. Навона и Д. Нормана [24], что для выбора ответа требуется высокий уровень уверенности в наличии соответствующей формы на релевантном уровне. Необходимая для принятия решения информация накапливается постепенно. Прежде чем будет принято окончательное решение, формируется гипотеза („предположение“ по терминологии авторов) о наличии соответствующей формы. Пусть релевантный уровень будет глобальным. Пока накапливается нужная информация для принятия решения, даже относительно поздней или медленной обработки информации о локальных признаках достаточно для выдвижения гипотезы о форме элемента раньше, чем будет подготовлен ответ по релевантному признаку. Гипотеза о форме элемента может интерферировать с ответом по глобальному уровню.

Время идентификации буквы – элемента – в составном изображении увеличивается по сравнению с отдельным предъявлением, если в какой-то части проб иррелевантный глобальный уровень провоцирует другой ответ, т. е. возникает конфликт уровней. Если такое конфликтное состояние невозможно, как в экспериментах, описанных в работе [24], то включение знака в составное изображение в качестве элемента значимо не меняет время идентификации этого знака. Возможно, различие латентных реакций объясняется более детальным подтверждением выбираемого ответа в экспериментальных сериях, в которых возникают конфликтные ситуации. Вполне возможно, что в таких сериях испытуемые придерживаются более осторожной стратегии выбора ответов во всех пробах, а не только в тех, в которых реально возникает конфликт уровней. Осторожная стратегия выбирается из-за возможности конфликта уровней в предъявляемом составном стимуле. Подобное объяснение, конечно, не исключает возможности увеличения времени реакции в конфликтных пробах по сравнению с предъявленными стимулами, в которых локальный и глобальный уровни совпадают по форме. Отметим, что данное объяснение противоречит дискретным моделям.

Д. Навон и Д. Норман, кроме того, проверяли гипотезу, что глобальное первенство обусловлено большим сосредоточением внимания на глобальном уровне. По мнению авторов, если эта гипотеза справедлива, глобальное первенство должно

быть более заметным в задачах распределенного внимания, так как в последнем случае испытуемые имеют большую свободу в выборе собственной стратегии внимания. Ведь заранее им неизвестно, какой уровень обуславливает ответ. Значимого влияния распределенного внимания по сравнению с селективным вниманием на проявление глобального первенства не отмечено. Правда, было обнаружено почти значимое взаимодействие между условиями внимания и глобальным первенством по данным о точности реакций. При распределенном внимании было больше ошибок идентификации элементов, чем ошибочных идентификаций общей конфигурации, а при селективном — их число было почти равным, так что из данных этого эксперимента трудно сделать твердо обоснованные выводы.

Сравнение этих результатов с данными работы других авторов [15] склоняет нас к выводу, что нельзя объяснить глобальное первенство различиями в распределении внимания на локальный и глобальный уровни. Испытуемым симультанно предъявляли две эталонные буквы, каждую на разных сторонах экрана. Несколько позже на экране предъявлялось составное изображение, локальный и глобальный уровни которого представляли различные буквы. Только одна из них совпадала либо с левой, либо с правой эталонной буквой. Задача испытуемых — указать нажатием на левый или правый ключ, с которой из них совпадал соответствующий уровень составного стимула. В первом эксперименте менялась объективная вероятность совпадения эталонной буквы с определенным уровнем составного изображения, во втором — от серии к серии менялась инструкция. В ней подчеркивалась важность скорости обработки то глобальной информации, то локальной или не отдавалось предпочтение ни одному из уровней. Результаты показали, что испытуемые в зависимости от условий эксперимента могли быстрее использовать информацию то с локального, то с глобального уровня, но всегда в ущерб скорости обработки информации другого уровня. Никакого различия в этом отношении между уровнями не обнаружено. Соответствующие изменения требований задачи аналогично влияют на скорость обработки информации обоих уровней. Нет основания полагать, что какой-то уровень привлекает больше внимания.

Совсем другого типа составные стимулы выбрал Г. Хьюз (Hughes) с соавт. [14]. Локальные признания состояли из определенным образом ориентированных прямых, а глобальные — из распределения локальных признаков по прямоугольнику

определенной ориентации. Отметим, что в отличие от рассмотренных исследований в этой работе экспонировалась не одна глобальная конфигурация, а на экране сразу же появлялось несколько прямоугольных пучков прямых. Во всех экспериментах было обнаружено глобальное первенство. Различимость глобальных и локальных признаков, предъявленных отдельно, была одинаковой. Экспериментальные результаты нельзя объяснить влиянием распределения внимания. Когда испытуемым предъявляли в случайном порядке либо локальные, либо глобальные (прямые заменены точками) изображения, то увеличение времени реакции при переходе от пробы „предъявлено локальное изображение“ к пробе „предъявлено глобальное изображение“ было таким же, как и при обратном переходе. Значит, переключить внимание от одних признаков к другим одинаково легко по обоим направлениям. Необходимо сделать тот же вывод: нет основания полагать, что глобальные признаки больше привлекают внимание, чем локальные.

По мнению авторов статьи [14], интерференцией ответов, индуцируемых разными уровнями, тоже нельзя объяснить глобальное первенство, так как реакция на релевантные локальные признаки, конгруентные глобальному уровню, более медленна, чем реакция на релевантные глобальные признаки, не конгруентные локальным признакам. Исследователи, по-видимому, полагают, что только более ранняя обработка глобальной информации может быть причиной асимметрического конфликта ответов, т. е. интерференция ответов — не причина глобально-но первенства, а следствие.

Рассуждениям авторов противоречат данные исследований эффекта Струпа [11]. Если задача испытуемых — прочесть слово, то даже при предъявлении не конгруентного слову цвета с опережением на 100–400 миллисекунд, не возникает интерференции. Чтобы возникла интерференция, не обязательно информация о иррелевантном уровне должна быть накопленной раньше релевантной.

Когда иррелевантный стимул (слово) появлялся на экране позже релевантного (цвет) на 100 миллисекунд, эффект интерференции остался таким же, как при одновременном появлении обоих стимулов. Даже при отсрочке иррелевантного стимула на 200 миллисекунд эффект интерференции остался значимым. Похожие результаты были получены и при предъявлении стимулов цвет-цвет и слово-слово [11]. Эти результаты показывают, что большее латентное время при конгруентном локаль-

дом условия, чем при неконгруентном глобальном условии, еще не является доказательством предположения, что глобальное первенство – результат более поздней или медленной обработки локальной информации.

Величина эффекта глобального первенства увеличилась при уменьшении яркости стимулов. Поэтому глобальное первенство, по мнению авторов рассматриваемой статьи, не является послеперцептивным феноменом, как полагают некоторые исследователи [6, 20]. Эффект возникает на ранних этапах обработки информации.

Как правило, в экспериментальных исследованиях время экспозиции стимулов достигает 100 и больше миллисекунд. Априори нет никаких оснований ожидать, что эффект глобального первенства не зависит от времени предъявления стимулов. Более того, если глобальное первенство обусловлено особенностями обработки информации на определенном этапе накопления информации, то было бы неожиданностью, если бы не удалось обнаружить эту зависимость. Поэтому представляют немалый интерес данные исследования [25], в котором испытуемым предъявляли составные буквы без маскировки при трех различных экспозициях: 10, 40 и 100 миллисекунд. При экспозиции 100 и 40 миллисекунд интерферирующий эффект irrelevantного неконгруентного уровня симметричен, при 10 миллисекундах обнаружена значимая интерференция только irrelevantного глобального уровня на локальный. Объяснить результаты эксперимента можно на основании рассмотренного предположения, согласно которому для выбора ответа необходимо гораздо больше информации, чем для возникновения первой гипотезы. При экспозициях 100 и 40 миллисекунд время идентификации локального уровня примерно только на 40 миллисекунд превышает время ответа на глобальный уровень. Гипотеза о форме локального уровня выдвигается раньше окончательного выбора ответа на relevantный глобальный уровень. В итоге обнаруживаем симметричную интерференцию. При экспозиции 10 миллисекунд идентификация локального уровня запаздывает по сравнению с глобальной конфигурацией примерно на 100 миллисекунд. Возможно, что в этом случае возникает гипотеза о форме элементов после принятия решения о глобальном уровне. Замедление идентификации элементов при коротких экспозициях может быть обусловлено, как отмечают авторы, ухудшением интеграции высоких пространственных частот. Если это так, то увеличение латентного времени при экспозиции 10 миллисекунд обусловлено только ма-

лым размером элементов, а не тем, что они составляют локальный уровень составного стимула.

Рассмотрим аргументы сторонников взгляда, что глобальное первенство обусловлено причинами послеперцептивной природы [6, 20]. Л. Боуер и П. Кьюсс (Boer, Keuss) основывают свое мнение на анализе результатов своих экспериментов [6], проведенных по несколько иной методике, нежели рассмотренные до сих пор исследования. Стимулы предъявлялись случайно на разных квадрантах экрана на время 100 миллисекунд без маскировки. Задача испытуемых — дать ответ о форме релевантного уровня в определенных 100-миллисекундных интервалах. Промежуток от начала экспозиции сигнала до интервалов ответа от блока к блоку варьировался таким образом, что истинных ответов было не менее 60% и не более 95%.

Было найдено, что только глобальный уровень интерферирует влияя на локальный. По мнению авторов, они обнаружили, что интервал ответов, в котором частота правильных ответов (по релевантному глобальному уровню) превышает 50%, тоже появляется раньше при конгруэнтных уровнях. Однако не было обнаружено, что скорость передачи информации зависит от иррелевантного локального уровня. Был сделан вывод, что к моменту, когда частота правильных ответов по глобальному уровню превышает 50%, накопление локальной информации бывает уже законченным. Поэтому на этом этапе глобального первенства нет. Авторы — сторонники дискретной модели обработки информации. Поэтому они заключают, что глобальное первенство появляется после стадии накопления информации, но перед стадией выбора ответа, так как нет взаимодействия между совместимостью стимул-реакция (стимул слева — нажатие левого ключа, стимул справа — нажатие правого ключа) и глобальным первенством.

Необходимо отметить, что момент появления интервала ответов, в котором частота правильных ответов превышает 50%, был установлен авторами с помощью экстраполяции. Неясно, насколько точны результаты экстраполяции [13]. То, что авторы придерживались только логики рассуждений, вытекающих из дискретной модели обработки информации, тоже уменьшает доказательную силу аргументов.

Д. Миллер, используя задачи, требующие распределенного внимания [20], обнаружил, что латентное время реакции заметно сокращается, когда буква-цель предъявляется на обоих

уровнях в отличие от предъявления на одном уровне — локальном или глобальном. Он заключил, что информация о локальных и глобальных уровнях достигает этапа принятия решения примерно в то же самое время. Ведь если бы глобальная информация выявлялась раньше локальной, то решение было бы принято без локальной информации, и последняя не повлияла бы на время ответа.

Но подобные рассуждения справедливы только в том случае, если частично выявленная информация о локальных признаках не влияет ни на накопление глобальной информации, ни на процесс принятия решения. Альтернатива непрерывных стадий логически не менее вероятна, чем дискретная модель.

В работе Д. Таунсэнда, Г. Ху и Р. Эванса [29] было обнаружено, что чувствительность к восприятию локальных признаков уменьшается, а критерий принятия решения смещается влево (из-за чего испытуемые чаще дают ответы о наличии в изображении признака) при увеличении числа признаков в предъявляемом стимуле. Объяснить эти факты могут и дискретные модели (например, предложенная С. Лапкером [18]). На ранних этапах обработки информации формируется глобальный образ визуального сигнала, целостность которого в среднем уменьшается с увеличением количества признаков сигнала. На более поздних этапах обработки информации, в зависимости от выхода предыдущего этапа, на определенном уровне выбирается критерий решения о наличии определенного признака [29]. Если выходом является малодифференцированный образ сигнала, чего и можно ожидать при предъявлении имеющего много признаков сигнала, испытуемым выбирается низкий критерий. При таком выборе критерия велика вероятность, что реальный признак не будет пропущен наблюдателем. Когда предъявляется стимул с малым числом признаков, глобальный образ, возможно, является более интегрированным, дифференцированным. Критерий решения смещается вправо, чтобы уменьшилась вероятность ответов, предполагающих признаки, которых на самом деле в стимуле нет.

Объяснение результатов дискретной моделью не является веским аргументом в пользу дискретных стадий, так как альтернативные непрерывные модели тоже легко объясняют подобные факты.

К сожалению, непосредственно сравнить данные этого эксперимента с результатами рассмотренных выше исследований нельзя. Во-первых, в эксперименте [29] было использовано



большое количество стимулов [16]. Число возможных ответов в каждой пробе было гораздо больше, чем в других экспериментах. Во-вторых, точность ответов была небольшой, время ответов вообще не регистрировалось. В-третьих, между глобальным и локальным уровнями в эксперименте Д. Таунсэнда, Г. Ху и Р. Эванса была сильна вероятностная зависимость.

## Выводы

1. При неодинаковой различимости уровней возможно как глобальное, так и локальное первенство. Первенство проявляет тот уровень, который является более различимым.

2. При уравненной различимости уровней в большинстве исследований обнаружено глобальное первенство. Вероятность интерферирующего влияния глобального уровня является более высокой при коротких экспозициях изображений.

3. Строго дискретные модели не в состоянии объяснить экспериментальные факты. Предположение, что обработка информации происходит одновременно на нескольких уровнях, представляется наиболее адекватным.

## GLOBALINĖS IR LOKALINĖS INFORMACIJOS APDOROJIMO VIZUALINIULOSE STIMULUOSE TVARKA

V. Martišius

### Reziumė

Įvairių autorių atliktų eksperimentų analizė leidžia padaryti išvadą, kad vaizdo formavimosi pradžioje vyrauja globalinės informacijos apdorojimas. Esant trumpai stimulo ekspozicijai, kai lokalinių ir globalinių dimensijų identifikavimo latentinis laikas yra vienodas, kartais aptinkamas vien tik globalinės pirmenybės efektas. Pateikiant stimulą ilgesnį laiką, galimi ir lokalinės, ir globalinės interferencijos atvejai. Diskretiniai modeliai nepaaiškina visų eksperimentinių faktų. Lokalinė ir globalinė informacija apdorojama keliais lygiais tuo pačiu metu.

# THE ORDER OF GLOBAL AND LOCAL INFORMATION PROCESSING IN VISUAL STIMULI

V. Martišius

## Summary

In the present report basing on the works of contemporary authors a conclusion is made that it is the global aspects of images that are mainly available for their initial processing. When local and global dimensions are discriminably equal in some cases only global precedence is obtained at the small exposure duration. At the longer exposure duration both local and global interferences are demonstrated. Strictly discrete models are not able to explain all experimental data. The processing of local and global information is simultaneously completed at several processing levels.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Величковский Б. М. Стадии микрогенеза зрительной пространственной репрезентации//Тез. науч. сообщ. советских психологов к XXII международному конгрессу. М., 1980. С. 34-35.
2. Грановская Р. М., Березная И. Я., Григорьева А. Н. Восприятие и признаки формы. М.: Наука, 1981.
3. Шехтер М. С. Зрительное опознание. М.: Педагогика, 1981.
4. Antes J. R., Mann S t. W. Global-local precedence in picture processing//Psychol. Res. 1984. Vol. 46. P. 247-259.
5. Biederman I., Checkosky S. F. Processing redundant information//J. Exp. Psychol. 1970. Vol. 82. P. 486-490.
6. Boer L. C., Keuss P. J. Global precedence as a postperceptual effect; an analysis of speed-accuracy tradeoff//Percept. Psychophys. 1982. Vol. 31. P. 358-366.

7. Dykes J. R. Perceptual encoding and decision strategies for integral dimensions//J. Exp. Psychol.: Hum. Percept. and Perform. 1981. Vol. 7. P. 56-70.

8. Dykes J. R., Cooper R. G. An investigation of the perceptual basis of redundancy gain and orthogonal inferences for integral dimensions//Percept. Psychophys. 1978. Vol. 23. P. 36-42.

9. Eriksen Ch. W., Schultz D. W. Information processing in visual search: a continuous flow conception and experimental results//Ibid. 1979. Vol. 25. P. 249-263.

10. Garner W. R. The Processing of Information Structure. 1974.

11. Glaser M. O., Glaser W. R. Time course analysis of the Stroop phenomenon//J. Exp. Psychol.: Hum. Percept. and Perform. 1982. Vol. 8. P. 875-894.

12. Goolkasian P. Retinal location and its effect on the processing of target and distractor information//Ibid. 1981. Vol. 7. P. 1247-1257.

13. Grice G. R., Canham L., Broughs J. M. Forest before trees? It depends where you look//Percept. Psychophys. 1983. Vol. 33. P. 121-128.

14. Hughes H. G., Layton W. M., Baird J. C., Lester L. S. Global precedence in visual pattern recognition//Ibid. 1984. Vol. 35. P. 361-371.

15. Kinchla R. A., Solis-Macias V., Hoffman J. Attending to different levels of structure in a visual image//Ibid. 1983. Vol. 33. P. 1-10.

16. Lockhead G. R. Processing dimensional stimuli: a note//Psychol. Rev. 1972. Vol. 19. P. 410-419.

17. Lockhead G. R. Holistic versus analytic process models: a reply//J. Exp. Psychol.: Hum. Percept. and Perform. 1979. Vol. 5. P. 746-755

18. Lupker St. J. On the nature of perceptual information during letter perception//Percept. Psychophys. 1979. Vol. 25. P. 303-312.

19. McClelland J. L. On the time relations of mental processes: an examination of systems of processes in cascade//Psychol. Rev. 1979. Vol. 86. P. 287-330.

20. Miller J. Global precedence in attention and decision//J. Exp. Psychol.: Hum. Percept and Perform. 1981. Vol. 7. P. 1161-1174.

21. Miller J. Can response preparation begin before stimulus recognition finishes?//Ibid. 1983. Vol. 9. P. 161-182.

22. Navon D. Forest before trees: the precedence of global features in visual perception//Cognit. Psychol. 1977. Vol. 9. P. 353-383.

23. Navon D. The forest revisited: more on global precedence//Psychol. Res. 1981. Vol. 43. P. 1-32.

24. Navon D., Norman J. Does global precedence really depend on visual angle?//J. Exp. Psychol.: Hum. Percept and Perform, 1983. Vol. 9. P. 955-965.

25. Paquet L., Merikle P. M. Global precedence: the effect of exposure duration//Can. J. Psychol. 1984. Vol. 38. P. 45-53.

26. Pomerantz J. R. Global and local precedence: selective attention in form and motion perception//J. Exp. Psychol.: Hum. Percept and Perform. 1983. Vol. 112. P. 516-540.

27. Pomerantz J. R., Sager L. C. Asymmetric integrality with dimensions of visual pattern//Percept. Psychophys. 1975. Vol. 18. P. 460-466.

28. Smith J. D., Kemler Nelson D. G. Overall similarity in adults classification: The child in all of us//J. Exp. Psychol: General. 1984. Vol. 113. P. 137-159.

29. Townsend J. T., Hu G. G., Evans R. J. Modelling feature perception in brief displays with evidence for positive interdependencies//Percept. Psychophys. 1984. Vol. 36. P. 35-49.

30. Ward L. M. On processing dominance: comment of Pomerantz//J. Exp. Psychol.: General. 1983. Vol. 112. P. 541-546.

31. Ward T. B. Response tempo and separable-integral responding: evidence for an integral-to-separable processing sequence in visual perception//J. Exp. Psychol.: Hum. Percept and Perform. 1983. Vol. 9. P. 103-112.

Вильнюсский государственный университет  
Кафедра психологии

Вручено  
1987.10.30