

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ФИЗИОЛОГИЯ
ЧЕЛОВЕКА

(ОТДЕЛЬНЫЙ ОТТИСК)

6

МОСКВА · 1977

ОСОБЕННОСТИ ВОСПРИЯТИЯ ЧЕЛОВЕКОМ ОБЪЕКТОВ В УСЛОВИЯХ РАБОТЫ ОГРАНИЧЕННЫХ ЦЕНТРАЛЬНЫХ УЧАСТКОВ СЕТЧАТКИ

Г. И. Рожкова, А. Л. Ярбус

Институт проблем передачи информации АН СССР, Москва

Хорошо известно, что в зрении человека в естественных условиях органически сочетаются параллельная и последовательная обработка информации: одновременный анализ сигналов со всей площади сетчаток и последовательный просмотр отдельных деталей зрительной картины с помощью фовеальных областей. Перевод внимания с одной детали на другую обычно осуществляется путем перемещений взора (движений глаз) [1—14 и др.].

В последние два десятилетия было показано, что участие движений глаз в решении сложных зрительных задач во многих случаях бывает абсолютно необходимым лишь на этапе обучения. После его завершения соответствующие задачи могут успешно решаться в условиях кратковременного предъявления тестовых изображений, исключающих возможность перемещения взора за время экспозиции. К настоящему времени установлено, что при кратковременном предъявлении, а следовательно, на основе одной только параллельной обработки возможны узнавание, сравнение и оценка параметров тест-объектов самого различного типа — букв, сложных геометрических форм, бессмысленных фигур и т. д. [10, 15—21]. Таким образом, в вопрос о возможностях параллельной обработки информации в зрительной системе в настоящее время внесена некоторая ясность.

В то же время имеющиеся на сегодня литературные данные о возможностях последовательной обработки информации в зрительной системе весьма немногочисленны [22—25]. В настоящей работе мы попытались оценить эти возможности, исследуя способность зрительной системы формировать целостное представление об объекте в результате рассматривания его по частям с помощью одного и того же маленького участка сетчатки.

МЕТОДИКА

Было проведено две серии опытов. В I серии использовали по существу ту же методику, что применяли другие авторы [22, 23]. Один глаз испытуемого прикрывали непрозрачной повязкой, а на второй ставили присоску со специальным приспособлением (рис. 1, А), затеняющим всю сетчатку, кроме небольшого центрального участка диаметром 1—5°. Затем испытуемому предлагали свободно рассматривать неподвижные изображения, превосходящие по угловым размерам работающий участок сетчатки («окно»). Размеры окна и изображений варьировали. В ряде опытов записывали движения глаз. Опыты II серии ставили следующим образом. В тех же условиях, в которых проводили эксперименты I серии, испытуемых просили по возможности фиксировать взор в одном поло-

жении, а затем в соответствующем месте быстро двигали тест-объект, стараясь показать все его части в окне за 0,2—0,4 с. Обычно объект двигали по кругу или случайным образом, следя лишь за тем, чтобы перемещение объекта было поступательным. В этих опытах кроме присосок с круглым окном использовали также присоски с щелевидными окнами (рис. 1, Б).

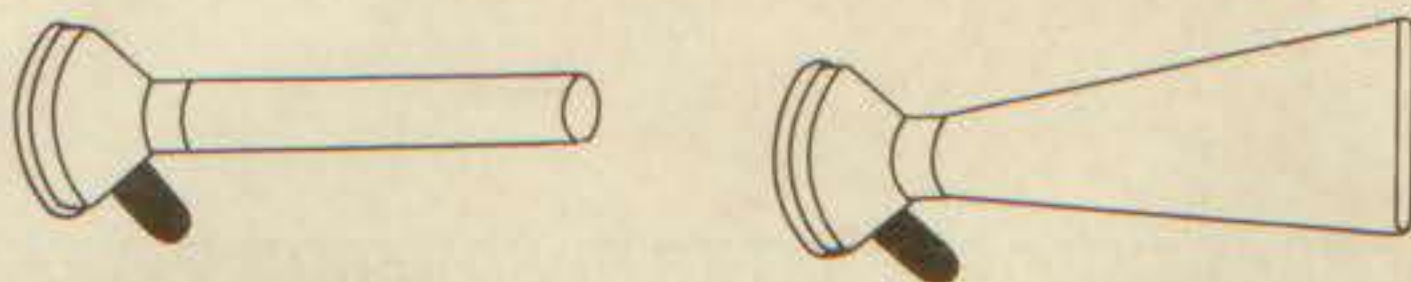


Рис. 1. Схематическое изображение присосок, применявшихся для ограничения работающего участка сетчатки.
(металлический корпус, резиновая пипетка, бумажный тубус)

Задачей опытов было выяснение того, при каких отношениях размеров окна и рассматриваемого объекта возможно формирование целостного образа объекта, во-первых, на уровне зрительного ощущения (в какой-то момент испытуемому кажется, что он видит объект целиком) и, во-вторых, на уровне представления (испытуемый узнает объект, который он видел раньше, или после опыта правильно выбирает объект из набора сходных).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

1 серия опытов. На рис. 2, А показан один из применявшихся тест-объектов — полутоновый портрет девочки в рамке $9 \times 12^\circ$ с расстоянием между глаз $3,4^\circ$. При изменении в этом опыте диаметра работающего участка сетчатки от $1,3$ до 5° характер восприятия тест-объекта менялся следующим образом.

$1,3—1,6^\circ$. Испытуемый хорошо видит все мелкие детали, попадающие в поле зрения, но воссоздать образ не может. Только по глазам он догадывается, что рассматривает лицо человека.

$2—2,4^\circ$. Испытуемый уверен, что видит изображение человеческого лица. Догадывается, что это лицо молодого человека. Видит смешинку в глазах, но о выражении губ ничего сказать не может.

3° . Испытуемый осознает, что рассматривает портрет девочки, но не узнает ее.

$3,6—4^\circ$. Испытуемый узнает лицо, которое он видел раньше, но его выражение кажется ему несколько неопределенным.

5° . Испытуемый формирует общее представление об объекте, полностью соответствующее тому, которое может быть сформировано в естественных условиях рассматривания, но за более длительный промежуток времени. Однако в зрительном ощущении все время присутствует лишь часть объекта, незначительно превосходящая по величине работающий участок сетчатки.

Сравнение отчетов испытуемого с соответствующими записями движений глаз (рис. 2, Б—Е) показывает, что моменты, когда у испытуемого начинает формироваться адекватное целостное представление о портрете и когда в записях движений глаз начинает находить отражение общее строение лица, совпадают. Это происходит только при достаточно больших окнах, диаметр которых позволяет осуществить одномоментную оценку взаимного расположения почти всех основных деталей тест-объекта. Движения глаз в этих случаях практически не отличаются от нормы. Размер скачков и распределение точек фиксации по картине очень близки к случаю свободного рассматривания в отсутствие ограничений поля зрения.

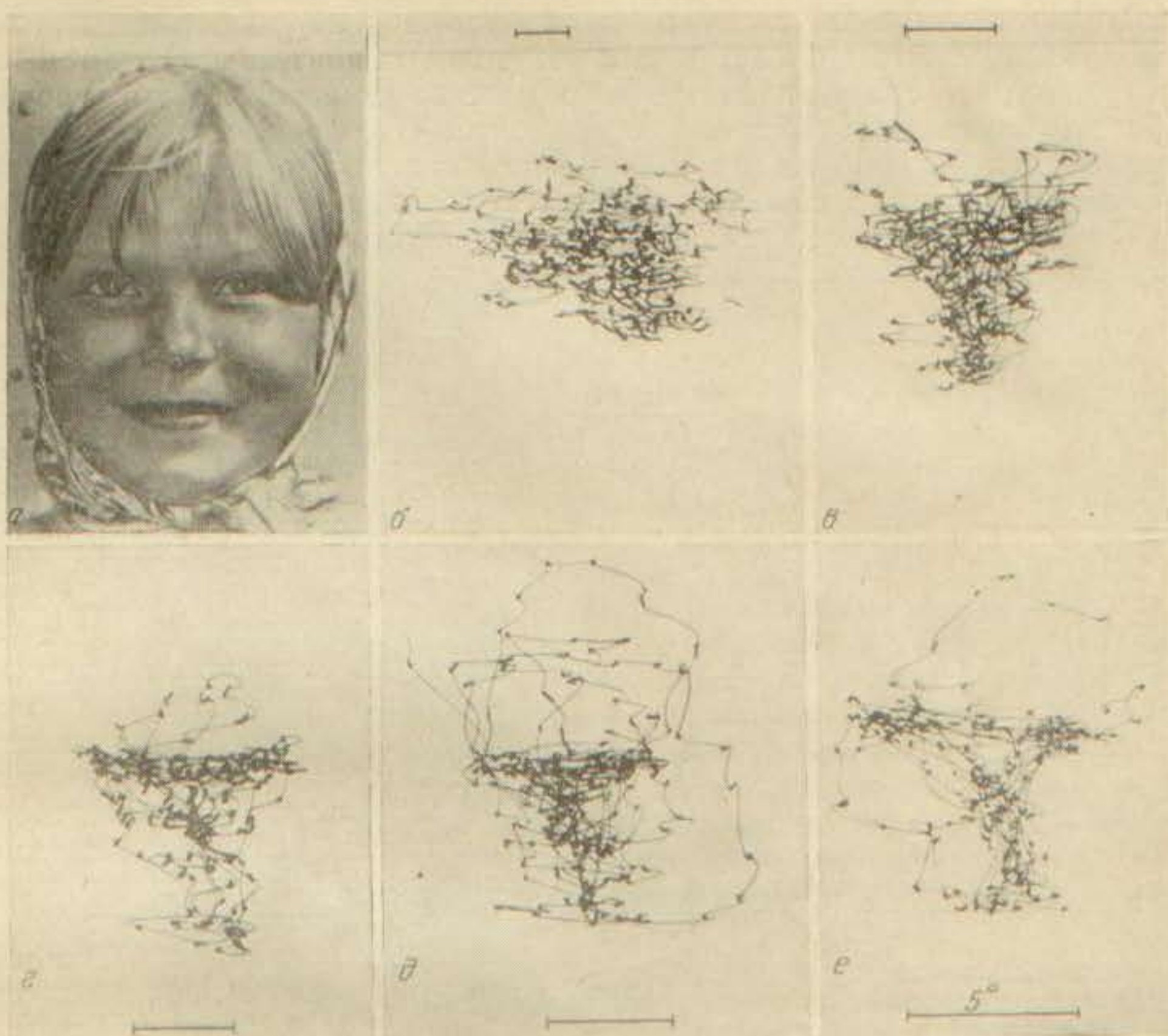


Рис. 2. А — тест-объект; Б—Е — записи движений глаз при рассматривании данного тест-объекта в условиях работы ограниченных участков сетчатки, рядом с соответствующей записью показан диаметр поля зрения: 1,6; 2,6; 3; 3,6; 5°

На записях рис. 2, Б—Г, соответствующих малым окнам, хорошо видны особенности движений глаз, отмеченные ранее в работах [22, 23] для аналогичных условий эксперимента: вместо фиксации часто наблюдаются дрейфы в одном направлении, взгляд подолгу блуждает в одном месте, размеры скачков ограничены размерами окна и т. д. В результате за 2 мин записи даже при диаметре окна 3° часть площади картины остается непросмотренной.

Анализ данных, полученных в опытах этой серии, позволил сделать следующие заключения относительно способности человека интегрировать зрительную информацию, последовательно поступающую на один и тот же участок сетчатки в процессе свободного рассматривания неподвижных изображений. 1. Формирование адекватного целостного представления о тест-объекте возможно лишь в том случае, если его площадь превышает площадь окна не более чем в 3—4 раза. 2. В зрительном ощущении в единый образ в каждый данный момент связывается информация, поступающая с площади, лишь незначительно превышающей площадь окна.

II серия опытов. На рис. 3, А схематически представлены результаты опытов второй серии. При показе в малом окне движущихся изображений испытуемый сразу видел их целостные образы, если размеры стимулов и окна были таковы, что все части изображения можно было показать в течение 0,2—0,4 с и при этом скорость движения стимулов не была столь велика, чтобы контуры сильно размазывались. При не слишком больших различиях в размерах окна и тест-объекта (в 4—5 раз по

площади) испытуемый довольно легко формировал целостные образы даже таких сложных объектов, как полутоновые портреты. При этом он утверждал, что сразу видит все лицо, и легко узнавал, чье это изображение. В случае более простых тест-объектов — плоских и объемных геометрических фигур, букв и т. п. — эффект можно было наблюдать и при больших различиях в размерах окна и тест-объекта.

Специального внимания заслуживает следующее обстоятельство: формируемые в таких условиях образы кажутся существенно меньше,

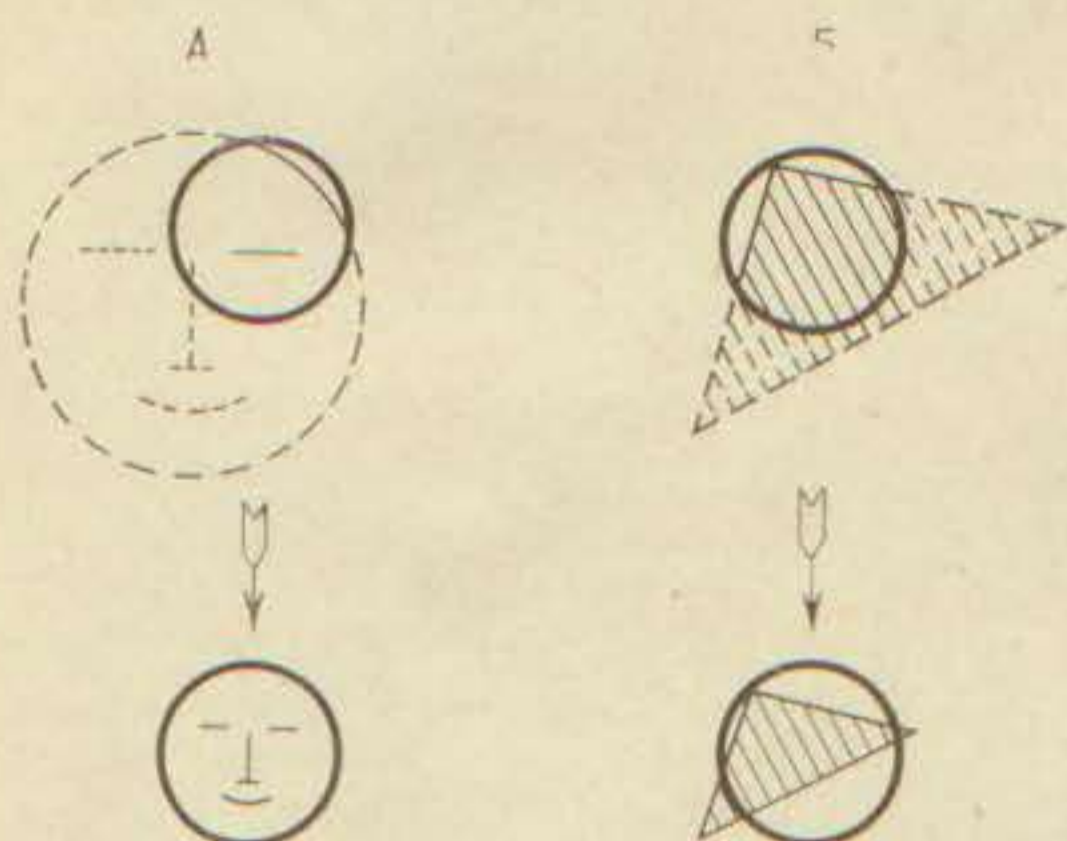


Рис. 3. Схематическое изображение эффекта сжатия движущихся тест-объектов, рассматриваемых через малое круглое окно. А, Б: вверху — окно и положение в нем рассматриваемого объекта в некоторый момент времени; внизу — формируемые в данных условиях образы

ся диаметру окна. Весь образ формировался за один оборот. Последующие обороты практически ничего нового не добавляли, а только делали иллюзию видимой устойчиво. Следует особо подчеркнуть, что при движении объектов уменьшение размеров распространялось также и на детали, которые были видны в окне целиком.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Прежде чем перейти к обсуждению результатов опытов I серии, обратимся к некоторым известным свойствам зрительной системы человека, существенным для интерпретации данных.

Напомним, что феномен константности восприятия положения объектов в пространстве при движении глаз [1, 26] предполагает наличие в зрительной системе специального механизма, вводящего однозначное соответствие между точками поля зрения и пространства восприятия, инвариантное по отношению к движениям глаз [27, 29]. В результате деятельности этого механизма объективно неподвижные предметы сохраняют свои координаты в пространстве восприятия неизменными, несмотря на то, что их координаты на сетчатке вследствие движений глаз непрерывно меняются.

Существование механизма константности в принципе должно приводить к правильно упорядоченному распределению информации по полю восприятия при считывании ее с рассматриваемой картины с помощью маленького участка сетчатки. Другими словами, оставив работающим лишь небольшой центральный участок сетчатки и последовательно направляя взор в различные участки поля зрения, вообще говоря, можно правильно отобразить всю рассматриваемую картину на пространство

восприятия. Работа зрительной системы в таком режиме будет несколько напоминать работу телевизионной установки, в которой роль считывающего луча играет работающий маленький участок сетчатки, а экраном телевизора служит пространство восприятия.

Очевидно, что качество изображения на выходе последовательно считывающей системы должно зависеть, во-первых, от организации самого процесса считывания информации (т. е. порядка и скорости просмотра частей рассматриваемой картины) и, во-вторых, от времени сохранения следов информации, получаемой за один такт работы. Относительно этих двух аспектов функционирования зрительной системы в настоящее время известно следующее.

В обычных условиях процесс последовательного считывания информации с отдельных частей изображения включает в себя относительно длительные состояния фиксации взора вблизи некоторых точек поля зрения и быстрые скачки от одной точки фиксации к другой. Время одной фиксации, как правило, близко к 0,2—0,3 с. Малоамплитудные движения — тремор, дрейф и микроскачки, имеющие место во время фиксации, обычно смещают взор не более чем на $0,5^\circ$ от средней точки. Смена точек фиксации осуществляется быстро (0,01—0,05 с), и в течение этого небольшого промежутка времени наблюдается торможение афферентных сигналов, так что эти периоды можно исключать из рассмотрения. Точки фиксации обычно располагаются на наиболее информативных участках зрительной картины [6, 12, 13]. В опытах с произвольными скачками показано, что необходимый размер скачка оценивается зрительной системой с достаточно большой точностью до начала движения, так что взор практически всегда попадает сразу в нужную точку рассматриваемой картины [10].

Что же касается инерционных свойств зрительного ощущения, то, по имеющимся в литературе данным, в нормальных условиях освещения время сохранения следов зрительного стимула в виде зрительного ощущения составляет примерно 0,2—0,3 с [15, 30, 31]. Эта величина соответствует продолжительности одной фиксации. Таким образом, в нормальных условиях рассматривания в единый зрительный образ, как правило, может увязываться лишь информация, получаемая в течение не более чем двух последовательных фиксаций.

Исходя из изложенного, при ограничении работающей части сетчатки небольшой центральной областью, вообще говоря, трудно ожидать значительной интеграции сигналов, последовательно собираемых с отдельных участков зрительной картины. Однако нужно учесть, что имеющийся в зрительной системе механизм сканирования представляет собой довольно гибкий аппарат: он может при необходимости перестраивать свою работу в зависимости от условий эксперимента. Так, например, порядок просмотра и распределение точек фиксации по полю зрения при рассматривании одного и того же изображения существенно меняются при изменении даваемой испытуемому инструкции [12]. Более того, зрительная система может менять даже характер микродвижений глаз, приспособлявая их к условиям наблюдения [32]. В связи с этим можно было надеяться, что при наличии малого «окна в мир» зрительная система сумеет выбрать подходящий режим сканирования. Учитывая большую долговременность памяти на более высоких этажах обработки сенсорных сигналов, можно было также ожидать, что если на уровне зрительного ощущения и не создается одномоментно видимого целостного образа объекта, то на некотором более высоком уровне интеграции может хотя бы сложиться адекватное представление об объекте.

Эксперименты, однако, не подтвердили указанных ожиданий и предположений. Полученные данные свидетельствуют о том, что в условиях ограничения поля зрения глазодвигательная система оказывается неспособной организовать быстрое считывание информации с площади, зна-

чительно превышающей площадь окна, а интегративные центры не обеспечивают связывания в единое целое сигналов, отстоящих во времени более чем на 1—2 фиксации.

К экспериментам I серии близко примыкают работы Е. А. Ретановой [22], а также Е. А. Андреевой, Н. Ю. Вергилеса и Б. Ф. Ломова [23], на результатах которых следует остановиться особо, так как они в некоторых отношениях дополняют полученные нами данные.

В работах [22, 23] исходно выдвигалось предположение, что узнавание контурных изображений, существенно превосходящих по размерам поле зрения, может осуществляться на основе запоминания проприоцептивных сигналов о положении глаз при движении взгляда по контуру фигур. Это предположение не подтвердилось. Условия экспериментов были таковы, что в каждый данный момент в поле зрения попадала лишь очень малая часть контура сложного изображения. В связи с этим обвод по контуру занимал значительный промежуток времени (секунды и даже десятки секунд). Поскольку время хранения следов зрительных ощущений в нормальных условиях меньше 0,5 с, то очевидно, что, говоря о целостном образе, авторы данных работ могли иметь в виду только адекватное представление об объекте, а не видимый образ, возникающий на уровне зрительного ощущения. Размеры применявшихся авторами тест-объектов были столь велики (по сравнению с размерами поля зрения), что формирование представления об объектах практически всегда оказывалось невозможным или чрезвычайно трудным.

В ходе указанных экспериментов были выявлены следующие характерные особенности движений глаз в условиях ограничения поля зрения: фиксация взора затруднена; часто наблюдаются дрейфы в одном направлении продолжительностью на порядок больше, чем в норме; величина скачков определяется величиной поля зрения и составляет, как правило, 0,5—0,6 его диаметра; время фиксации взора в одной точке в среднем несколько, а иногда и намного больше нормального (доходит до 1,5 с); случайно попав на какой-нибудь объект в поле зрения, взгляд как бы «прилипает» к нему и переводится в другое место с большим трудом.

Эти эксперименты наглядно показали, что в условиях ограничения поля зрения глазодвигательная система функционирует далеко не самым оптимальным образом: вместо желательного (с точки зрения формирования целостных образов) ускорения процесса сканирования в этом случае наблюдается даже некоторое его замедление по сравнению с нормой.

Анализируя данные работ [22, 23] и результаты опытов I серии, мы выдвинули предположение, что из-за «нерациональной» работы глазодвигательной системы в рассмотренных условиях эксперимента зрительная система не реализует всех своих интегративных способностей. Чтобы избавиться от ограничений, накладываемых глазодвигательной системой, в экспериментах II серии, мы решили специально перемещать тест-объекты перед взором испытуемых с целью показа всех деталей за короткий промежуток времени. Мы надеялись, что благодаря сокращению интервалов времени между моментами поступления очередных порций информации задача связывания частей изображения в единое целое будет облегчаться. Эксперимент подтвердил наше предположение.

Однако в этих опытах был получен еще один результат, который мы не предвидели заранее: видимые через окно образы объектов оказались существенно меньше, чем формируемые в нормальных условиях рассматривания.

Данную иллюзию можно сопоставить с эффектом, описанным в 1965 г. Парксом [24]. Паркс отмечал, что даже через очень узкую щель в неподвижном непрозрачном экране можно увидеть относительно большую контурную фигуру, если двигать ее за щелью с такой скоростью,

чтобы она проходила мимо щели целиком за 0,25—0,5 с. Фигура при этом видна вся полностью и кажется тем более сжатой в направлении движения, чем больше ее скорость и чем уже щель. Эффект Паркса наблюдается в обычных условиях, когда работает вся сетчатка, и, следовательно, в принципе нельзя исключить некоторого регулярного развертывания изображения по сетчатке вследствие прослеживающих движений глаз. Однако уже тогда Паркс отмечал, что это маловероятно, так как можно одновременно видеть две фигуры, перемещаемые в противоположных направлениях. К этому можно добавить, что время формирования прослеживающего движения глаза близко к 0,2 с и, таким образом, по крайней мере при однократном показе фигуры глаз вряд ли будет включаться в прослеживание. Чтобы не оставалось никаких сомнений в общности механизмов обнаруженной нами иллюзии и эффекта Паркса, мы исключали возможность смещения проекции щели по сетчатке, применяя присоску типа изображенной на рис. 1, Б. Результаты опытов, поставленных с применением этой присоски, качественно соответствовали наблюдениям Паркса. Для оценки количественного соответствия нужны более тщательные эксперименты.

Для анализа описанных выше эффектов кажущегося сжатия изображений в малом окне и в щели рассмотрим простейший случай узкой щели, через которую проходит последовательность точек с такими промежуточными расстояниями, что никакие две точки не бывают видны в щели одновременно. Очевидно, что для оценки взаимного расположения точек и общей длины последовательности зрительная система может воспользоваться в этом случае только временными параметрами стимуляции. При этом для оценки взаимного расположения точек ей достаточно оценить отношения временных интервалов между появлением соседних точек в щели, или, другими словами, ритм стимуляции. В то же время для оценки общей длины последовательности или абсолютного расстояния между соседними точками зрительной системе нужно оценить абсолютные значения соответствующих временных интервалов и абсолютное значение скорости движения. Последнее в рассматриваемом случае может быть сделано только на основании движения одной точки в щели. Известно, что любые относительные измерения человек производит гораздо лучше, чем абсолютные, и уже поэтому можно предполагать, что общая структура тест-объекта будет воссоздаваться в этих опытах с меньшими ошибками, чем его размер. Кроме того, нужно учесть, что из-за малой ширины щели скорость движения в ней точек будет оцениваться с большей ошибкой, чем все остальные параметры. Так что само по себе наличие ошибок в оценке размера тест-объекта при сравнительно хорошей оценке его структуры в данных опытах не кажется удивительным. Интересно то, что ошибки эти всегда происходят в сторону преуменьшения абсолютных размеров и скорости движения. Для объяснения этого систематического сдвига можно предложить много разных соображений, но все они требуют специальной проверки.

Несколько модифицируя условия наблюдения эффекта Паркса, легко обеспечить возможность сравнения образов, формируемых при движении объектов за щелью, с образами, формируемыми в нормальных условиях. Например, щель можно сделать на краю непрозрачного экрана и двигать тест-объекты так, чтобы часть их проходила через щель, а часть — снаружи (рис. 4). В таких условиях отчетливо заметно, что видимая в щели часть объекта отрывается, сжимается, отстает и движется медленнее.

Мы специально обращали внимание на тот факт, что у рассматриваемых через малое окно движущихся объектов пропорционально уменьшаются все детали, в том числе и видимые в окне целиком. Более того, даже если размеры объекта заметно меньше размеров окна, он тотчас же начинает казаться уменьшенным как только мы начинаем его двигать.

(То же самое, конечно, имеет место и для узкой щели.) Чем это можно объяснить? Дело тут, по-видимому, в том, что в процессе формирования образа в данных условиях временные параметры стимуляции (неправильно оцениваемые) доминируют над пространственными. В случае больших объектов, не вмещающихся в окно, такое доминирование можно оправдать тем, что временные параметры позволяют оценить взаимное расположение большего числа деталей объекта (по ритму стимуляции в каждой точке). Для малых объектов такая гипотеза, однако, не

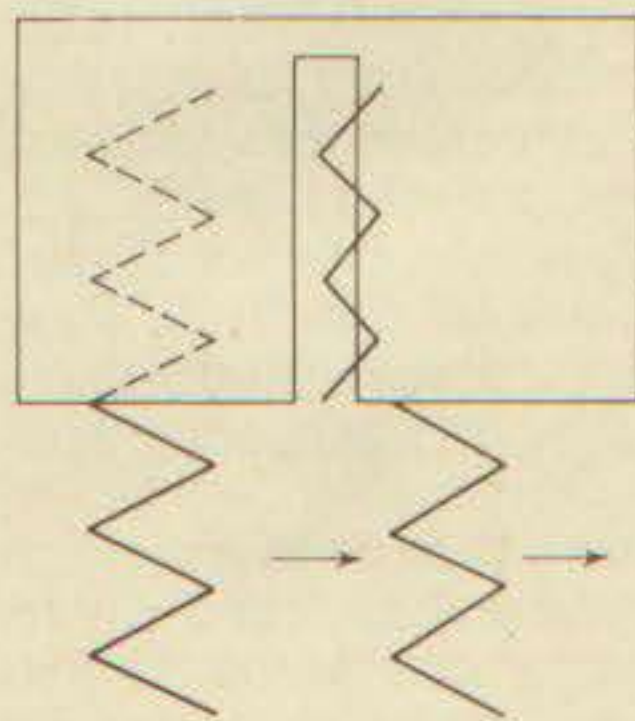


Рис. 4. Демонстрация кажущегося сжатия и замедления движения объекта в щели: при прохождении мимо щели объект разделяется на две части, причем часть, видимая в щели, кажется отстающей и сжатой в направлении движения.

подходит. Можно думать, что в описываемых условиях оценка размеров деталей по расстояниям между крайними возбужденными участками сетчатки сильно затруднена в связи с большой скоростью движения и быстрым исчезновением деталей из поля зрения.

Специально подобрав тест-объект, можно продемонстрировать взаимодействие временных и пространственных факторов в процессе формирования видимого образа. Это взаимодействие в некоторой степени аналогично борьбе полей в бинокулярном зрении. Для указанной цели удобно в качестве тест-объекта взять простую геометрическую фигуру с текстурой в виде равноотстоящих полос или точек. В этом случае при движении тест-объекта в малом окне изменения его текстуры не всегда будут соответствовать кажущемуся изменению размеров фигуры. Соответствие будет иметь место только при малом числе полос или точек. Если же их число будет достаточно велико, то вид текстуры практически не будет отличаться от случая неподвижного объекта (рис. 3, Б). В промежуточных ситуациях в разных частях поля зрения могут быть видны разные текстуры.

Хорошо известно, что формирование целостного образа представляет собой чрезвычайно сложно организованный процесс (см., например, [33—35]). Вышеописанные опыты, на наш взгляд, еще раз подчеркивают сложность этого процесса и позволяют приоткрыть некоторые интересные его стороны, касающиеся роли временных параметров стимулов в формировании представления о пространственной структуре объектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Геринг Э. Пространственное чувство и движения глаз. СПб., 1887.
2. Глезер В. Д., Цуккерман И. И. Информация и зрение. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1961.
3. Глезер В. Д. Механизмы опознания зрительных образов. М.—Л., 1966.
4. Глезер В. Д., Невская А. А. В кн.: Руководство по физиологии, ч. I. Л., «Наука», 1971, с. 319.
5. Гуревич Б. Х. Движения глаз как основа пространственного зрения и как модель поведения. Л., «Наука», 1971.
6. Завалишин Н. В., Мучник И. Б. Модель зрительного восприятия и алгоритмы анализа изображений. М., «Наука», 1974.
7. Запорожец А. В., Зинченко В. П., Венгер Л. А., Рузская А. И. Восприятие и действие. М., «Просвещение», 1967.

8. Зинченко В. П., Вергилес Н. Ю. Формирование зрительного образа. М., изд-во МГУ, 1969.
9. Леушина Л. И. В кн.: Руководство по физиологии, ч. I. Л., «Наука», 1971, с. 60.
10. Леушина Л. И. В сб.: Моторные компоненты зрения. М., «Наука», 1975, с. 151.
11. Нотон Д., Старк Л. В сб.: Восприятие. М., «Мир», 1974, с. 226.
12. Ярбус А. Л. Роль движений глаз в процессе зрения. М., «Наука», 1965.
13. Ditchburn R. W. Eye movements and visual perception. Oxford, Clarendon Press, 1973.
14. Didey R. L., Arbib M. A. J. Man-Mach. Stud., 1975, v. 7, p. 547.
15. Сперлинг Д. В сб.: Инженерная психология за рубежом. М., «Прогресс», 1967, с. 7.
16. Battro A. M., Fratsse P. Année Psychol., 1961, v. 61, p. 313.
17. Mooney C. M. J. Exptl Psychol., 1958, v. 56, p. 2.
18. Mooney C. M. J. Psychol., 1959, v. 13, p. 11.
19. Mooney C. M. J. Psychol., 1960, v. 51, p. 119.
20. Zusne L., Michel K. M. Nonrepresentational shapes and eye movements. Percept. mot. Skills, 1964, v. 18, p. 11.
21. Zusne L. Visual perception of form. New York — San Francisco — London, Acad. Press, 1970.
22. Петанова Е. А. В сб.: Переработка информации и регуляция двигательной деятельности. Тр. Междунар. симпоз. София, 1969, с. 115.
23. Андреева Е. А., Вергилес Н. Ю., Ломов Б. Ф. В сб.: Моторные компоненты зрения. М., «Наука», 1975, с. 7.
24. Parks T. E. Amer. J. Psychol., 1965, v. 78, p. 145.
25. Колерс П. В сб.: Распознавание образов. М., «Мир», 1970, с. 16.
26. Helmholtz H. von. Treatise on physiological optics. (Translated from 3 German edit.). N. Y., 1925.
27. Petrov A. P., Zenkin G. M. Vision Res., 1973, v. 13, p. 2465.
28. Зенкин Г. М., Петров А. П., Пигарев И. Н. Биофизика, 1974, т. 19, с. 950.
29. Зенкин Г. М., Петров А. П. Физиол. чел., 1976, т. 2, № 6, с. 925.
30. Луизов А. В. Инерция зрения. М., Оборонгиз, 1961.
31. Эриксен Ч., Стеффи Р. В сб.: Инженерная психология за рубежом. М., «Прогресс», 1967, с. 289.
32. Ярбус А. Л., Рожкова Г. И. В сб.: Сенсорные системы. Л., «Наука», 1977, с. 64.
33. Вудвортс Р. Экспериментальная психология. М., ИЛ, 1950.
34. Hebb D. O. A text-book of psychology. 2 ed. Philadelphia — London, 1966.
35. Koffka K. Principles of gestalt psychology. N. Y., 1935.

Поступила в редакцию
30 декабря 1976 г.