

О СПОСОБАХ ОПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ЗРИТЕЛЬНОГО ПОИСКА

Т. А. РАТАНОВА

(НИИ общей и педагогической психологии АПН СССР, Москва)

В психологии известно множество работ, посвященных так называемому информационному поиску, который изучался в основном в контексте проблем инженерной психологии, например, зависимость эффективности работы оператора от объема и структуры информационного поля и критического сигнала, сложности выполняемой задачи, структуры действий оператора и уровня его тренированности и т. п. [1], [2], [3], [4], [5], [6]. При этом исследовались различные психологические операции, относящиеся к процессу поиска, осуществляющемуся на разном стимульном материале.

В настоящей работе проводилось исследование процесса опознания в условиях зрительного поиска. Экспериментальная ситуация воспроизводила тот реальный случай опознания, когда наблюдатель (одновременно или последовательно) воспринимает ряд или множество объектов, среди которых может быть объект, отличающийся от других определенной особенностью (особенностями), которая известна наблюдателю. В задачу наблюдателя входило различение двух случаев: 1) когда среди множества предъявляемых объектов (фоновых) есть значимый объект — такую совокупность объектов в целом назовем положительным стимулом; 2) когда среди предъявляемых фоновых объектов значимый объект отсутствует, т. е. все объекты являются фоновыми — такую совокупность объектов в целом назовем отрицательным стимулом. Понятно, что конкретные ситуации положительных и отрицательных стимулов могут быть очень разными. Для исследования использовалась наиболее простая ситуация, когда, во-первых, значимый объект отличается от фоновых только одной особенностью — величиной, причем степень отличия варьирует, и, во-вторых, форма значимого объекта одинакова с формой фоновых объектов (значимый и фоновые объекты имеют форму круга).

Ранее нами было проведено исследование, в котором были взяты три ситуации, различавшиеся по количеству одновременно предъявляемых объектов [4]. В первой серии опытов наблюдателю одновременно предъявлялось множество объектов. Иногда среди предъявляемых фоновых объектов был значимый объект (положительный стимул), иногда среди них не было значимого объекта, т. е. все объекты являлись фоновыми (отрицательный стимул). В третьей серии наблюдателю одновременно предъявлялись два объекта. Иногда один из них был значимым, а другой — фоновым (отрицательный стимул), иногда оба предъявляемых объекта были фоновыми (отрицательный стимул). Во второй серии наблюдателю предъявлялся только один объект, который мог быть или значимым (положительный стимул), или фоновым объектом (отрицательный стимул.).

В условиях первой серии экспериментов возможны два основных предположения относительно деятельности испытуемого: (а) испытуемый сразу

путем одного акта восприятия устанавливает, имеет ли он дело с положительным или отрицательным стимулом; (б) он определяет это в результате проведения нескольких последовательных актов восприятия, направленных на разные части стимула, т. е. имеет место поиск значимого кружка. Конечно, и тот и другой процессы занимают определенное время, и если поиск действительно осуществляется, то, во-первых, надо ожидать, что среднее время, необходимое для выполнения задачи в первой серии (где предъявлялось всегда 16 кружков), будет больше времени, необходимого для выполнения задачи во второй серии (где предъявлялся всегда один кружок в центре экрана) и в третьей серии (где предъявлялись всегда два кружка в центре экрана), в которых поиск не может иметь места.

Во-вторых, при положительных стимулах возможны случаи: (а) когда при самом первом обращении внимания на стимул или часть его бросается в глаза, или «выбухание» большего круга, или группа кружков содержащая значимый кружок, (б) когда это «выбухание» или эта группа кружков бросается в глаза не сразу, а после ряда последовательных «перцептивных шагов» восприятия. Поэтому можно предполагать, что в первой серии время положительных реакций будет варьировать больше, чем во второй и третьей сериях, где поиск полностью отсутствует. Наконец, можно ожидать, что при последовательном ходе восприятия стимула среднее время реакции в отрицательных случаях будет больше, чем в положительных случаях потому, что в положительных случаях после того, как обнаружен значимый кружок, нет необходимости просматривать остальную часть круга. В отрицательных же случаях необходимо просмотреть все участки круга, чтобы убедиться, что значимого кружка нет ни в одном участке.

Результаты проведенного нами исследования позволили сделать следующие выводы:

1) в первой серии, где испытуемому предъявлялось множество кружков и ему необходимо было установить наличие или отсутствие в нем значимого кружка, имел место поиск, который отсутствовал во второй и третьей сериях, где всегда предъявлялся либо один, либо два кружка;

2) когда испытуемому предъявлялось множество (16) объектов, то наличие или отсутствие значимого кружка он устанавливал не сразу, а путем ряда последовательных актов восприятия, так как (а) среднее время на отрицательные стимулы оказалось больше среднего времени на положительные стимулы, (б) показатели вариативности для положительной реакции в первой серии больше, чем во второй и третьей сериях.

Из описанного исследования возникает первый вопрос: какова максимальная величина того участка, в пределах которого человек оценивает кружки одноактно. Иными словами, можно ли установить минимальную величину участка, при которой еще сохраняются закономерности, характерные для поисковой деятельности человека.

Далее возникает второй вопрос, имеется ли необходимость в поисковой деятельности при значительных различиях между фоновыми и значимым кружками.

Эти два вопроса и были предметом настоящего исследования.

Для выяснения первого из них мы провели три серии экспериментов, в которых были созданы условия для поиска значимого кружка, но был взят только «кусок» (большого или меньшего размера) ситуации из 16 кружков (использовавшейся в описанных выше ранее проведенных экспериментах). В первой серии этот «кусок» состоял из трех кружков, во второй из пяти, в третьей — из семи кружков. Кружки располагались всегда в центральной части верхней дуги окружности. Диаметр фоновых кружков составлял 4 мм, диаметр значимых — 5, 6, 8, 12, 16 или 20 мм. Положительные и отрицательные стимулы предъявлялись по 90 раз каждый в первых двух сериях и по 84 раза — в третьей. Значимый кружок каждой величины

предъявлялся в первых двух сериях по 15 раз, в третьей серии — по 14 раз. Всякий раз он находился на другом месте (на одном из возможных трех, пяти или семи мест в разных сериях).

Стимулы предъявлялись на экране с помощью проекционного аппарата (на просвет). Расстояние от глаз испытуемого до экрана было приблизительно 60—70 см. На положительный стимул испытуемый должен был реагировать нажатием на кнопку правой рукой, на отрицательный стимул — левой рукой. Время двигательной реакции испытуемого регистрировалось с помощью миллиэлектросекундомера. В каждой серии участвовали одни и те же испытуемые (6 человек). С каждым испытуемым в первой серии было проведено по 3 опыта, во второй и третьей сериях по 4 опыта.

При обработке результатов экспериментов учитывалось: среднее арифметическое времени реакций (ВР) для каждого испытуемого в отдельности и для группы в целом на отрицательный стимул и на каждый из шести положительных стимулов; среднее квадратическое отклонение; коэффициент вариативности; средняя квадратическая ошибка.

Таблица 1

ВРЕМЯ РЕАКЦИИ В мсек

Серия	Диаметр кружков в мм	Показатели		
		среднее арифметическое	среднее квадратическое отклонение	коэффициент вариативности
Первая	4	818	203	0,24
	5	932	299	0,31
	6	653	128	0,19
	8	541	84	0,15
	12	516	81	0,16
	16	501	82	0,16
	20	494	75	0,15
Вторая	4	909	210	0,22
	5	995	298	0,29
	6	690	129	0,19
	8	552	76	0,14
	12	514	73	0,14
	16	505	70	0,14
	20	497	70	0,14
Третья	4	905	232	0,25
	5	938	263	0,27
	6	700	157	0,22
	8	540	84	0,16
	12	509	82	0,16
	16	488	74	0,15
	20	480	72	0,15

Результаты экспериментов, представленные в табл. 1 и на рис. 1, заключаются в следующем. Скорость различения отрицательных и положительных стимулов во всех трех сериях находится в прямой зависимости от степени различия по величине между значимым и фоновыми кружками. Наибольшее ВР наблюдается для положительных стимулов, в которых значимый кружок минимально (на 1 мм) отличался от фоновых кружков, т. е. его диаметр составлял 5 мм. При следующих двух диаметрах значимого кружка (6 и 8 мм) наблюдается довольно резкое снижение ВР. При всех остальных диаметрах значимого кружка ВР на положительные стимулы продолжает уменьшаться, но уже незначительно.

Общее среднее ВР на отрицательные и положительные стимулы с диаметрами значимого кружка 5 и 6 мм существенно зависит от количества воспринимаемых кружков только в условиях предъявления трех и пяти кружков. Оно меньше в серии с тремя кружками и больше в серии с пятью кружками, а среднее время опознания при предъявлении семи кружков приблизительно такое же, как и в ситуации с предъявлением пяти кружков.

Среднее ВР на положительные стимулы со значимым кружком диаметром 8, 12, 16 и 20 мм, т. е. при средних и больших различиях между значимым и фоновыми кружками, во всех трех сериях близко друг к другу, т. е. время опознания положительных стимулов с значимым кружком указанных величин не зависит от количества предъявляемых кружков. Указанная закономерность хорошо видна на рис. 1: кривые, описывающие ВР для первой, второй и третьей серий, начиная с значимого кружка диаметром 8 мм, идут весьма близко друг к другу.

Во всех опытах трех серий, т. е. в условиях одновременного предъявления испытуемому и трех, и пяти, и семи кружков ВР на отрицательные стимулы оказалось значительно меньше, чем ВР на положительные стимулы с наименьшим значимым кружком, но оно было гораздо больше, чем ВР на положительные стимулы с последующими диаметрами

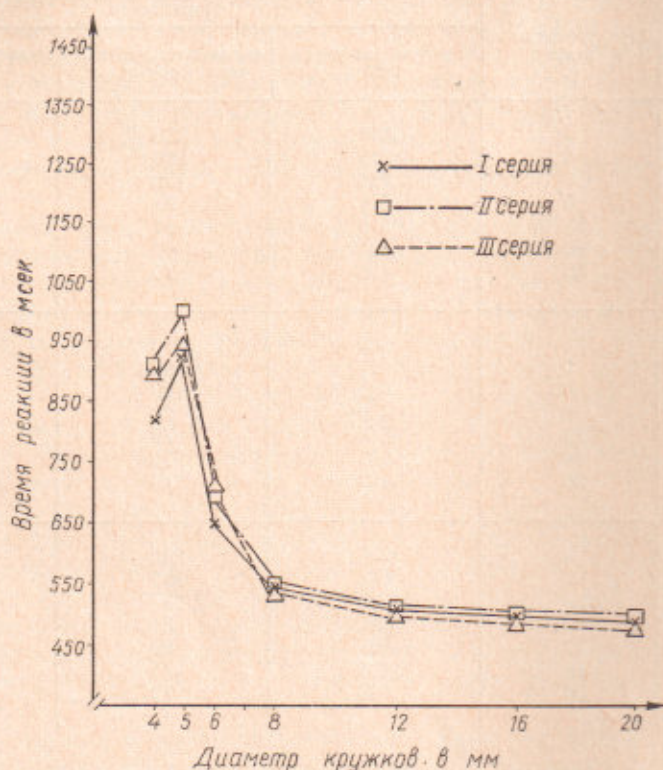


Рис. 1.

значимого кружка. Этот результат является сходным с результатом второй и третьей серий (один и два воспринимаемых кружка) и отличается от результатов первой серии (16 кружков), ранее проведенных экспериментов, где имели место противоположные отношения между ВР на положительные и отрицательные стимулы. Это является доказательством того, что в большой ситуации испытуемые оценивают воспринимаемые стимулы по кускам, что и говорит о наличии поисковой деятельности, по

крайней мере, при небольших различиях между значимыми и фоновыми объектами.

В экспериментах имели место два рода ошибочных действий испытуемых: типа «пропуска» и типа «ложных тревог». В первом случае испытуемые не замечали, т. е. пропускали имевшийся значимый кружок и поэтому давали отрицательную реакцию. Во втором случае испытуемые давали положительную реакцию и тогда, когда заданный кружок отсутствовал. Ошибки представлены в табл. 2. Следует отметить, что в опытах, где диаметр значимого кружка составлял 5 мм, преобладали ошибки типа «пропуска». Они составляли от общего числа реакций испытуемых от 15,7 до 42,2%. Наибольшее количество ошибок типа пропуска наблюдалось во второй серии,

Таблица 2

ОШИБКИ

Серия	Диаметр кружков					
	4 мм		5 мм		6 мм	
	в абсолютных числах	в процентах	в абсолютных числах	в процентах	в абсолютных числах	в процентах
Первая	46	3,0	68	26,7	2	0,8
Вторая	42	2,1	119	36,1	1	0,3
Третья	30	1,7	62	21,1	1	0,06

где всегда предъявлялось пять кружков — 36,1%. В первой (три кружка), третьей (семь кружков) ошибок этого рода было значительно меньше (26,7% и 21,1). Ошибки типа «ложных тревог» наблюдались в опытах в незначительном количестве. (1,4—4,3).

Анализ полученных в исследовании результатов (среднего времени реакций, среднего квадратического отклонения и коэффициента вариативности), а также субъективных показаний испытуемых позволяет сделать следующие выводы.

1. По-видимому, существует критическая зона, в которой сохраняется зависимость между временем восприятия и количеством предъявляемых объектов. В наших экспериментах она ограничивается пятью кружками, так как увеличение количества кружков с пяти до семи не привело к увеличению времени их восприятия.

2. Наиболее вероятно, что одноактное восприятие имеет место при предъявлении любого количества кружков (3, 5, 7) только в случаях положительных стимулов с большими значимыми кружками — с диаметром 12, 16, 20 мм. Частота случаев одноактного восприятия уменьшается при положительных стимулах с значимым кружком диаметром 6 и 8 мм и еще больше снижается в случае опознания отрицательных стимулов. Наименьшее число случаев одноактного восприятия наблюдалось при положительных стимулах со значимым кружком минимальной величины (5 мм).

3. На основании того, что ВР зависит от величины значимого кружка (результаты данного исследования, а также второй и третьей серий ранее проведенных экспериментов), можно выдвинуть и другое предположение: одноактное восприятие имеет место в любых условиях (при положительных и отрицательных стимулах с любым количеством кружков — 3, 5, 7) и со значимым кружком любой величины, а время реакции испытуемого зависит от времени принятия решения относительно того, являются ли предъявляемые объекты (кружки) отрицательным или положительным стимулом. Это принятие решения с наибольшим трудом происходит в случаях положительных стимулов с минимальным значимым кружком.

4. Результаты проведенных экспериментов с использованием количества кружков (3, 5, 7) свидетельствуют о том, что одноактная оценка испытуе-

выми и значимыми кружками. Наибольшим временем опознания характеризуются отрицательные и положительные стимулы с значимым кружком, минимально (на 1 мм) отличающимися от фоновых кружков, т. е. с кружком диаметром 5 мм. При следующих двух диаметрах значимого кружка наблюдалось резкое уменьшение времени опознания отрицательных и положительных стимулов (в 1,5—1,8 раза для отрицательных стимулов, в 1,5 раза — для положительных стимулов).

Следует отметить одно важное обстоятельство. Как эти результаты, так и подобные им результаты первой серии ранее проведенных экспериментов, показывают, что существует критическая величина различий между фоновыми и значимыми объектами. Это своеобразный «порог» опознания: как только отличие значимых объектов от фоновых достигает величины 2 мм — происходит значительное скачкообразное ускорение процесса опознания.

При этом очень важно, что величина отличия значимых объектов от фоновых определяет способ опознания и структуру процессов опознания. Степень различия между сигналом и фоном, таким образом, не просто определяет сенсорную легкость опознания, но также позволяет использовать тот или иной прием опознания. Следовательно, изменение величины различительного признака может приводить к качественным изменениям всего процесса, резко меняющим эффективность опознания.

2. Во всех опытах трех серий время опознания отрицательных стимулов было значительно больше времени опознания положительных стимулов: в первой серии — в 1,4 раза, во второй — в 1,3 раза, в третьей — в 1,2 раза. Но, как видно из этого сопоставления, разница во времени на отрицательные и положительные стимулы уменьшается с увеличением размера значимого кружка. Таким образом, этот результат совпадает с результатом первой серии ранее проведенных экспериментов, где испытуемым для восприятия предъявлялось множество (шестнадцать) объектов, но значимый объект варьировал по величине в одном и том же опыте. Большее время для отрицательной ситуации по сравнению с положительной свидетельствует о более развернутой поисковой деятельности.

3. Коэффициент вариативности в первой и во второй сериях (значимый кружок диаметром 5 и 6 мм) для отрицательных стимулов значительно меньше коэффициента вариативности для положительных стимулов, а в третьей серии (значимый кружок диаметром 8 мм), наоборот, коэффициент вариативности для отрицательных стимулов больше или равен коэффициенту вариативности для положительных стимулов. Этот результат был характерен и для первой серии ранее проведенных экспериментов.

Таблица 4

ОШИБКИ

Серия	Диаметр кружков в мм							
	4		5		6		8	
	в абсолютных числах	в процентах	в абсолютных числах	в процентах	в абсолютных числах	в процентах	в абсолютных числах	в процентах
Первая	38	2,4	160	9,9				
Вторая	28	1,75			58	3,6		
Третья	18	1,1					24	1,5

4. В экспериментах имели место ошибочные действия испытуемых (табл. 4). Наибольшее общее количество ошибок наблюдалось в первой серии (2,4% — ошибки типа «пропуска», 9,9% — ошибки типа «ложных

тревог», меньше — во второй серии (1,75% «пропусков», 3,6% «ложных тревог»), незначительное — в третьей (1% «пропусков», 1,5% — «ложных тревог»). Следует отметить, что и в этих экспериментах преобладали ошибки типа «пропуска». Это ошибки в значительном количестве (11,1%) относятся к значимому кружку диаметром 5 мм, 4,5% таких ошибок было характерно для кружка диаметром 6 мм, 2,0% — для кружка диаметром 8 мм.

Сопоставление ошибок, допущенных испытуемыми в первой серии ранее проведенных экспериментов и в настоящем исследовании, показывает, что в последнем случае у испытуемых наблюдалось гораздо большее число ошибок и появлялись они не только при минимальном отличии значимого кружка от фоновых, но и при больших диаметрах 6 и 8 мм. Чем это можно объяснить? Вероятно, наличие в опытах больших и малых различий между фоновыми и значимым объектами оказывало значительное влияние на деятельность испытуемого, так как он боялся пропустить значимый кружок небольшой величины, отнеся его к фоновым. Возможно, это обстоятельство требовало от испытуемых большей собранности и приводило к повышению у них различительной чувствительности.

В тех опытах, где использовались значимые кружки только одного диаметра, т. е. где при данной степени отличия значимого кружка от фоновых отсутствовали случаи больших или меньших отличий, минимальная величина отличия не влияла на деятельность испытуемого, так как опыты с большей величиной отличия проводились в другие экспериментальные дни.

Анализ полученных в исследовании результатов (среднего времени и его вариативности) позволяет сделать следующие главные выводы по второму вопросу исследования.

1. Существует критическая величина различий между фоновыми и значимыми объектами, при достижении которой изменяется эффективность процесса опознания.

2. Величина отличия значимых объектов от фоновых определяет способы опознавательной деятельности человека, структуры процессов опознания в поисковой ситуации.

3. Обнаружение значимых кружков малых величин (диаметром 5 и 6 мм) представляет сложный поисковый процесс, а основным способом деятельности человека является последовательный осмотр разных частей воспринимаемого стимула.

4. Начиная с значимого кружка диаметром 8 мм, поисковая деятельность человека становится ненужной и основным способом деятельности становится одноактная оценка ситуации в целом.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Гиппенрейтер Ю. Б. Опыт экспериментального исследования работы зрительной системы наблюдателя. «Инженерная психология», Изд-во МГУ, 1964.
2. Зинченко В. П., Майзель Н. И., Фаткин Л. В. Деятельность оператора в режиме информационного поиска. «Вопросы психологии», 1965, № 2.
3. Зинченко Т. П. Исследования перцептивных процессов в связи с задачей построения информационных моделей. Автореф. канд. дисс., Л., 1967.
4. Ратанова Т. А. Различение в опознавательной и поисковой деятельности человека. Сб. «Сенсорные и сенсомоторные процессы». Под ред. Б. Ф. Ломова. М., Изд-во «Педагогика», в печати.
5. Neisser U. Decision time without reaction time experiments in visual scanning. «Amer. J. Psychology», 1963, 76.
6. Neisser U., Novuk R., Lazar A. Searching ten targets simultaneously. «Perceptual and Motor Skills», 1963, 17.

ON THE HUMAN RECOGNITION ACTIVITY
IN THE CONDITIONS OF VISUAL SEARCH*T. A. Ratanova*

Summary

The present paper investigates into human recognition activity in conditions of visual search. In particular the following problems were studied: 1) at what number of objects (circles) are regularities characteristic of human search activity remained and at what number are these regularities disturbed? 2) At what degree of distinction between the relevant and the background objects does human search activity become unnecessary and pass to the instantaneous evaluation of a search situation, as a whole, consisting of the set of objects (16)?

The experimental results showed the existence of a kind of a recognition threshold in case of a certain degree of distinction between the background and the relevant objects. This threshold changes qualitatively the recognition process. The degree of distinction between the relevant and the background objects determines the ways of human recognition and the structure of recognition process in a search situation. The complex search process takes place when the degree of distinction between the relevant and background objects is small (1-2 mm). However when the degree of distinction between them is great, the main way of recognition becomes an instantaneous evaluation of a search situation as a whole.

