

КОРОТКИЕ СООБЩЕНИЯ

О МЕХАНИЗМЕ РЕАКЦИИ ЧЕЛОВЕКА ПО ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ СЛОВЕСНОЙ ИНСТРУКЦИИ

А. М. РАЕВСКИЙ

(НИИ общей и педагогической психологии АПН СССР, Москва)

Специфические особенности поведения человека и в том числе его разнообразные реакции всегда обусловлены первосигнальными и второсигнальными раздражителями, которые объединяются и взаимодействуют при посредстве очень сложных систем временных связей. Это положение является исходной предпосылкой современных исследований собственно человеческих форм высшей нервной деятельности.

В ряде работ экспериментально была установлена возможность с помощью инструкции создавать ту или иную динамику возбудимости в проекционных зонах анализаторов и, следовательно, определять характер и продуктивность реакций испытуемого [1], [2], [3], [4], [5]. На основании экспериментальных данных Е. И. Бойко была описана физиологическая основа этого процесса — механизм динамических временных связей. Под влиянием словесных сигналов в коре головного мозга возникают особые межцентральные импульсы положительного (тонизирующего) и тормозного характера, избирательно влияющие на возбудимость проекционных зон [3]. Так например, возбудимость определенных пунктов анализатора оказывается закономерно повышенной, если испытуемый выполняет инструкцию, требующую выделения некоторых элементов из предъявляемых ему групп стимулов.

В экспериментах, моделирующих этот вид мыслительной деятельности, процесс сопоставления различных объектов исследуется с помощью методики тестирования. Испытуемым предъявляются последовательно несколько групп световых сигналов, а инструкция требует выделения имеющихся общих элементов. Кроме этого, испытуемые должны как можно быстрее нажимать на определенный ключ в ответ на одиночный световой тест-сигнал, который предъявляется через различные интервалы времени вслед за каждой группой. Латентный период тестирующей реакции служит показателем возбужденности нервных структур зрительного анализатора, к которым адресуются группы световых сигналов. Действительно, тестирующая реакция вызывается с тех же нервных структур, которые только что работали в составе системы, обеспечивающей выполнение основной реакции, т. е. выделение общих элементов. Отсюда понятно, что латентный период тестирующей реакции будет зависеть от степени возбужденности этих нервных структур, возникшей в них в результате осуществления испытуемым основной реакции.

В опытах такого рода представляет интерес следующий вопрос: играет ли какую-либо роль во взаимодействии двух анализируемых реакций структура основной реакции. Другими словами, не может ли изменение структуры этой реакции влиять на латентные периоды реакций тестирующих? Так например, можно в двух различных условиях предъявлять испытуемым одни и те же последовательности сигналов и предлагать одну и ту же инструкцию, требующую выделения общих элементов в группах сигналов. Однако в одном случае испытуемые будут запоминать место выделенного сигнала на таблице, а в другом случае нажимать на ключ в момент выделения этого общего элемента. С точки зрения структуры основная реакция в этих двух условиях будет отличаться друг от друга, так как во втором случае к умственной операции выделения общего сигнала присоединяется «выход» на эффекторные механизмы.

Задачей настоящей работы и было исследование роли двигательного компонента в механизме произвольной реакции, осуществляемой по предварительной словесной инструкции.

МЕТОДИКА

Перед испытуемым на расстоянии 1 м находилось tavolo с 16 сигнальными лампами, размером 30 × 30 мм каждое. В качестве раздражителей использовались покрытые люминофором безынерционные пластины. В середине tavolo была нанесена фиксационная точка. Руки испытуемых находились на подлокотниках около «реакционных» кнопок.

При предъявлении предупредительного сигнала, которым служил звук частотой 2 000 гц и длительностью 250 мсек, испытуемый должен был направить свой взгляд в фиксационную точку. Через 1,5 секунды после этого сигнала вспыхивала первая пара световых сигналов на 400 мсек. Вторая пара предъявлялась на 100 мсек через 0,4 сек после первой. Одиночная тест-вспышка (длительностью 200 мсек) предъявлялась испытуемым в одном опыте при трех различных интервалах: 300, 600, 1 000 мсек (включая сюда и длительность второй пары вспышек). Местоположение тест-сигнала на табло в половине применений совпадало с положением общего для двух пар сигнала, а в других случаях было «индифферентным», т. е. не совпадало ни с одним сигналом.

Программа опытов предусматривала различные схемы подачи раздражителей. Так, испытуемому могло быть предъявлено: пара — пара — одиночный тест-сигнал, а также: пара — пара — пара, причем третья пара подавалась через тот же период, что и тест-сигнал. Кроме того, в программе имелись такие комплексы раздражителей, где в двух последовательно предъявляемых парах сигналов отсутствовал общий элемент. Различные комплексы сигналов чередовались в программе в случайном порядке; интервал между ними составлял 45—60 сек.

Всего было проведено две серии опытов. В первой серии испытуемые выделяли общую вспышку в предъявляемых им последовательно двух парах сигналов и запоминали ее местоположение. После реакции на одиночную тестирующую вспышку они называли координаты выделенного сигнала. Для этого горизонтальные ряды сигнальных окошек табло сверху вниз соответственно были обозначены цифрами 1, 2, 3, 4; а вертикальные ряды слева направо — латинскими буквами A, B, C, D.

Задача испытуемых в этой серии определялась инструкцией: «По предупредительному сигналу направьте взгляд в фиксационную точку и если в двух парах сигналов, предъявленных подряд, вы обнаружите общую вспышку (одно и то же сигнальное окошко высветится и в составе первой и в составе второй пар сигналов), — запомните ее местоположение, а когда будет предъявлена одиночная вспышка — как можно быстрее нажмите указательным пальцем правой руки на кнопку, расположенную справа».

Во второй серии опыты испытуемые также выделяли общую вспышку в двух парах сигналов, но в момент выделения они должны были нажимать левой рукой на левую кнопку. В этой серии испытуемым предлагалась следующая инструкция: «По предупредительному сигналу направьте взгляд в фиксационную точку и если в двух парах сигналов, предъявленных подряд, вы обнаружите общую вспышку, — как можно быстрее нажмите указательным пальцем левой руки на левую кнопку, а когда будет предъявлена одиночная вспышка — как можно быстрее нажмите указательным пальцем правой руки на кнопку, расположенную справа».

При анализе результатов каждой серии время тестирующей реакции вычислялось по отдельности:

а) для случая, когда одиночная тестирующая вспышка подавалась сигнальным окошком табло, которое дважды высвечивалось в только что предъявленных двух парах сигналов, т. е. являлось общим элементом (BP_1);

б) для случая, когда тестирующая вспышка подавалась окошком табло, которое вообще не высвечивалось в составе двух предыдущих пар сигналов (BP_2).

Далее BP_1 и BP_2 сравнивались между собой для каждого из трех интервалов, через которые подавался тест-сигнал. Данные, полученные в каждой серии, сопоставлялись между собой.

В экспериментах приняло участие 40 человек: по 20 испытуемых в каждой серии. Испытуемые, выбранные наугад, являлись студентами вузов в возрасте 19—26 лет. Основным опытом предшествовали 1, 2 или 3 тренировочных.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты экспериментов первой серии представлены в таблице. В ней приведены средние значения BP_1 и BP_2 для каждого интервала и их разности ($BP_2 - BP_1$). Как видно из таблицы, при всех интервалах BP_1 является более коротким, чем BP_2 , причем наибольшая разность получена для самого короткого интервала 300 мсек.

О чем может говорить факт укорочения BP_1 ? Прежде всего о том, что нервные структуры, связанные с выполнением этой тестирующей реакции, были более возбуждены, чем другие, обеспечивавшие тестирующую реакцию второго рода, показателем которой являлось BP_2 . Результаты первой серии позволяют заключить, что возбудимость в пунктах анализатора, соответствующих проекциям выделяемых общих сигналов, оказывается повышенной по сравнению с возбудимостью других пунктов зрительного анализатора.

Результаты второй серии опытов (см. таблицу) показали, что для каждого из трех интервалов разности $BP_2 - BP_1$ также положительны, причем как и в первой серии наибольшая разность получена для интервала 300 мсек. Таким образом, и во второй серии более коротким является BP_1 , следовательно, и здесь более высокая возбудимость оказалась в пунктах зрительного анализатора, соответствующих проекциям выделяемых общих сигналов.

Надежность разности $BP_2 - BP_1$ оценивалась статистически по критерию знаков. Для интервала 300 мсек в той и другой серии она оказалась выше, чем 99%; для двух других интервалов 600 и 1 000 мсек надежность составляет 99%. Эти данные говорят о том, что различия в уровнях возбудимости исследуемых нервных структур зрительного анализатора для двух рассматриваемых условий закономерны.

Сходство результатов первой и второй серий опытов может объясняться только тем, что фактор, определивший различия в возбудимости двух пунктов анализатора и в той, и в другой серии один и тот же.

Как показывает анализ условий эксперимента, таким фактором выступила инструкция, требовавшая от испытуемых и в первой и во второй серии выделения сигнала, предъявляемого дважды: в составе первой и в составе второй пар сигналов основной реакции.

Результаты опытов показали, что облегчение тестирующей реакции обнаруживается именно в тех случаях, когда тест-вспышка является элементом, который испытуемые выделяют по инструкции. Следовательно, это облегчение вызывается второсигнально, а механизм его заключается в том, что нервные структуры, которые были связаны с выделением общего сигнала, оказываются более возбуждены, чем структуры, не участвовавшие в решении этой задачи.

Сопоставление данных первой и второй серий обнаруживает следующий весьма существенный факт. Двигательный компонент, входящий в основную реакцию во второй серии, усложняет операцию выделения общего элемента двух пар сигналов: здесь испытуемые делали за опыт в среднем две ошибки, тогда как в первой серии только одну, но само по себе наличие двигательного компонента не изменяет характера второсигнальных влияний. Об этом говорят, прежде всего, времена тестирующей реакции, выступающей в данных опытах показателем изменения нейродинамики испытуемых. Вместе с тем, введение двигательного компонента в опытах второй серии привело к изменению скорости тест-реакции испытуемых. Данные, приведенные в таблице, показывают, что значения BP_1 и BP_2 во второй серии больше, чем в первой, хотя разности $BP_2 - BP_1$ в обеих сериях практически одинаковы для всех тест-интервалов.

Для объяснения возрастания времени тест-реакции необходимо проанализировать деятельность испытуемых в той и другой серии. В первой серии испытуемые, выделив общий элемент двух пар сигналов, должны были удерживать его в памяти до тех пор, пока не отреагируют на одиночную тест-вспышку. Таким образом, тестирующая реакция осуществлялась на фоне активной умственной деятельности. Во второй серии испытуемые реагировали на одиночный тест-сигнал уже после того, как реакция на общий элемент была осуществлена, следовательно, тестирующая реакция конкурировала с последствием двигательного компонента основной реакции. Известно, что осуществление двух реакций одновременно или через короткие интервалы времени сопровождается их влиянием друг на друга. В частности, по данным М. С. Маузнера и соавт. [6] влияние предыдущего приема информации на последующий при прочих равных условиях возрастает при уменьшении межстимульного интервала. Во второй серии данного исследования как раз и наблюдалось резкое увеличение скорости тест-реакции при удлинении интервала тестирования. Здесь с каждым увеличением интервала прирост скорости реакции был почти в два раза больше, чем в первой серии.

Таблица

Распределение значений времени тестирующих реакций (усредненные результаты по всем испытуемым в каждой серии) для двух условий тестирования: BP_1 — тест-вспышка подавалась сигнальным окошком табло, которое дважды высвечивалось в основной задаче, т. е. являлось общим элементом двух пар сигналов; BP_2 — тест-вспышка подавалась окошком табло, которое вообще не высвечивалось в составе раздражителей основной задачи

Серия	Параметр (мсек)	Интервалы (в мсек)		
		300	600	1000
I	BP_1	522	441	424
	BP_2	569	472	459
	$BP_2 - BP_1$	47	31	35
	BP_1	477	378	344
II	BP_2	523	408	370
	$BP_2 - BP_1$	46	30	26

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании вышеизложенных результатов можно сделать вывод, что возбудимость непосредственных проекционных систем анализаторов находится под второсигнальным контролем. Предъявляя испытуемым инструкцию, которая ставит тот или другой стимул в особое положение, экспериментатор, тем самым, вызывает к жизни второсигнальные влияния. При предъявлении непосредственных раздражителей эти влияния получают конкретную адресацию. В конечном итоге, второсигнальные импульсы адресуются именно тем первым структурам, которые будут связаны со стимулом, поставленным инструкцией в особое по-

ложение. В этом и заключается существо механизма динамических временных связей.

Второсигнальное влияние на определенные нервные структуры не снижается и в том случае, если основная реакция, кроме мысленного выделения стимула, поставленного инструкцией в особое положение, включает еще и движение. Воздействие двигательного компонента на тестирующую реакцию в этом случае сводится к изменению ее скорости. При этом, чем короче интервал тестирования, тем больше влияние двигательного компонента, причем это одинаково справедливо как по отношению к тестирующей реакции, вызываемой «общей» тест-выпшкой, так и по отношению к той же реакции, но вызываемой тест-выпшкой «индифферентной». В первой серии, где основная реакция не включала движения, а тестирующая реакция осуществлялась на фоне деятельности по запоминанию общего элемента, скорость этой реакции с увеличением интервалов возрастала почти в два раза медленнее.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Бойко Е. И. Опыт разработки двигательной методики с учетом зрительных установочных рефлексов. «Известия АПН РСФСР», 1954, вып. 53.
2. Бойко Е. И. Узловые проблемы высшей нейродинамики. Сб.: «Пограничные проблемы психологии и физиологии». М., Изд-во АПН РСФСР, 1961.
3. Бойко Е. И. Моделирование высших форм временных связей. «Вопросы психологии», 1964, № 4.
4. Власова М. М. Об изменениях и состоянии возбудимости различных корковых пунктов при умственном сопоставлении наглядных объектов. Сб. «Вопросы изучения высшей нейродинамики в связи с проблемами психологии». М., Изд-во АПН РСФСР, 1957.
5. Чуприкова Н. И. О локальных изменениях возбудимости зрительного анализатора под влиянием словесных раздражителей. Там же.
6. Mayzner M. S., Tresselt M. E., Tabenkin N., Didner R. and Helfer M. S. Visual information processing of sequentially presented inputs: I. Effects of input timing on sub-span storage and retrieval mechanisms. *Perception & Psychophysics*, 1969, Vol. 5 (5).

