

ИЗУЧЕНИЕ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ В КРАТКОВРЕМЕННОЙ ПАМЯТИ В СВЯЗИ С ТИПОЛОГИЧЕСКИМИ ОСОБЕННОСТЯМИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

С. П. БОЧАРОВА и А. Н. ЛАКТИОНОВ
(Харьковский университет)

Проблема профессионального отбора людей, пригодных к выполнению определенных видов деятельности, приобретает сейчас особо важное значение в связи с необходимостью высоких скоростей переработки информации, вызывающих значительное снижение способности к адаптации, в связи с чем в большой мере выступает непосредственная зависимость действий человека-оператора от его индивидуальных возможностей. Известно, что при скоростных режимах работы имеются большие индивидуальные различия в количестве допускаемых ошибок.

Необходимость скоростной переработки информации существенно затрудняет также компенсацию недостающих рабочих качеств. Решающее значение начинают занимать природные качества индивида, в частности — типологические особенности нервной деятельности, определение которых необходимо при отборе людей для работы в условиях экстремальности.

Одним из важных факторов надежности работы оператора в этих условиях информации является кратковременная память (КП), одной из существенных помех которой являются процессы интерференции. Поэтому поиски путей повышения надежности КП оператора неизбежно приводят к необходимости индивидуального отбора людей, которые благодаря природным свойствам нервной деятельности могут быть менее склонны к интерференции, затрудняющей работу памяти.

В последние годы в советской и зарубежной психологии ведется интенсивное изучение закономерностей кратковременной и долговременной памяти. Однако проблема индивидуальных особенностей памяти в связи с типами нервной деятельности находится в стадии разработки. А между тем весьма вероятно, что тип нервной системы как общая динамическая характеристика поведения должен влиять и на динамическую сторону процессов памяти. В свое время Б. М. Теплов высказал предположение, что прочность сохранения следов памяти может быть связана с инертностью нервных процессов [11]. В ряде исследований последних лет изучался вопрос о зависимости долговременной памяти (ДП) от типологических особенностей нервной системы. В. И. Самохвалова [9] сравнивала показатели подвижности нервных процессов с продуктивностью запоминания различного материала. Полученные коэффициенты корреляции оказались очень низкими, т. е. прямой зависимости запоминания материала разного вида от подвижности нервных

процессов в данном случае обнаружено не было. В работе М. Н. Борисовой и др. запоминание материала было сопоставлено с большим числом психофизиологических показателей [1]. Но здесь имеются лишь отдельные корреляции, не поддающиеся содержательной интерпретации. Поиск значимых корреляций между произвольным долговременным запоминанием и различными типологическими показателями, предпринятый в исследовании Э. А. Голубевой и В. И. Рождественской [3], также не дал первоначально положительных результатов.

Однако в дальнейшем при использовании электроэнцефалографических методик определения свойств нервной системы были получены корреляции между индикаторами этих свойств, с одной стороны, и продуктивностью произвольного и произвольного запоминания — с другой [5], [6]. Довольно четкими оказались зависимости между показателями свойства лабильности — инертности и продуктивностью кратковременной и долговременной памяти.

Одна из трудностей нахождения корреляций между показателями ДП и характеристиками типологических свойств состоит, по-видимому, в следующем. Известно, что память человека зависит не только от запечатления следов, но и от уровня активности субъекта, от его интеллектуального развития, от способов организации процесса запоминания, от приемов заучивания и т. п. [7], [10]. В процессе переработки информации в долговременной памяти влияние типологических свойств нервной системы маскируется этими различными особенностями деятельности человека: прошлым опытом, мотивацией, характером способов переработки материала. Отсюда весьма затруднительно обосновать внешний критерий такого рода соотношений.

Обычно объем памяти, как долговременной, так и кратковременной, оценивается по эффективности воспроизведения запоминаемого материала. При этом выявляется итоговый продукт различных механизмов: реверберации возбуждения в нейронных цепях, мотивации и т. д. Очевидно, что в процессе запоминания, воспроизведения и сохранения принимает участие целый комплекс свойств нервной системы.

Предметом нашего исследования является динамика процесса переработки информации и отдельные механизмы кратковременной памяти (КП), а именно (в соответствии с сказанным выше такие, как проактивная и ретроактивная интерференция влияние предыдущего материала на последующий и наоборот).

В литературе сообщалось об экспериментах, показывающих позитивную связь между экстраверсией и устойчивостью к интерференции в КП [12]. При переработке в КП информация может забываться за счет спонтанного стирания следов (Браун, Ньюфелдг), а также за счет про-и ретроактивной интерференции (Андервуд, Петерсон [14]). При этом интерферирующее воздействие в КП производит тем больший эффект, чем дольше оно длится (Конрад). В КП также важно сходство раздражителей, т. е. заучиваемого и интерферирующего материала [13].

Являясь одним из механизмов забывания в КП, интерференция в незначительной степени зависит от интеллектуальной активности испытуемых. Мы предполагали, что это обстоятельство способствует нахождению корреляции между показателями КП и типологическими особенностями нервной деятельности.

МЕТОДИКА

Для изучения типологических характеристик была использована электроэнцефалографическая методика. Применялись психофизиологические методы определения типологических свойств нервных процессов по показателям фоновой активности, разработанные в лаборатории В. Д. Небылицына [4], [8]. Были использованы следующие показатели:

1. Частота альфа-ритма (при закрытых глазах) как показатель динамичности тормозного процесса;
2. Альфа-индекс как характеристика динамичности возбуждения;
3. Последствие световых раздражений в ЭЭГ, т. е. длительность депрессии альфа-ритма в ответ на предъявление света как показатель лабильности. Раздражитель — односторонняя вспышка белого света. Восстановлением альфа-ритма считалось появление подряд четырех альфа-колебаний. Использовалось среднее из трех первых последствий;
4. Латентный период реакции десинхронизации альфа-колебаний на световое раздражение. Этот показатель был избран нами в качестве дополнительного для характеристики лабильности нервных процессов.

В экспериментах использовался 8-канальный энцефалограф «Альвар». Регистрировалось правое и левое биполярное затылочно-височное отведение. Испытуемые — студенты университета.

Полученные психофизические показатели сопоставлялись с исходной продуктивностью КП (I_1) и изменениями объема КП за счет проактивной и ретроактивной интерференции (I_2 и I_3).

В опытах по изучению интерференции применялась тахистоскопическая методика. С каждым испытуемым было проведено 60 опытов. Предъявлялся цифровой материал (десять цифр в случайном порядке из алфавита 10), матрица 5×2 . Выбранные случайным образом ряды цифр для опытов с интерференцией отбирались так, чтобы каждая пара матриц содержала три или четыре общих символа. Одним из важных факторов, определяющих величину интерференции, является сходство материала при начальном и последующем предъявлении [12]. Если при тождественности первоначального и последующего материала происходит полный перенос, а при отсутствии сходства перенос приближается к нулю, то в промежуточных положениях должны наблюдаться различные степени интерференции.

Всего было проведено три серии опытов.

1 серия: определение исходного объема КП без интерференции с немедленным воспроизведением. Перед испытуемым зажигалось табло с 10 цифрами. Время предъявления 4 сек.

2 серия: изучение влияния проактивной интерференции, т. е. влияния предшествующей деятельности на последующую.

а) Перед испытуемым зажигалось табло с 10 цифрами ($t=4$ сек) через интервал — 2 сек зажигалось либо второе табло с 10 цифрами ($t=4$ сек), либо светлый фон. Если на втором табло предъявляется светлый фон, должно воспроизводиться первое предъявление. Если на втором табло предъявляются цифры, должно воспроизводиться второе предъявление. Задачи варьировались таким образом, чтобы устранить у испытуемых формирования установки на запоминание только второго ряда цифр.

б) Предъявление материала с интервалом 7 сек.

3 серия: изучение влияния ретроактивной интерференции, т. е. влияния последующей деятельности на сохранение следов предыдущей. Здесь из двух предъявленных рядов цифр воспроизводился в случайном порядке либо первый, либо второй ряд;

а) интервал — 2 сек,

б) интервал 7 сек.

В опытах использовался двухполюсный тахистоскоп. Статистическая обработка данных велась методом ранговой корреляции Спирмена и по критерию « Φ » Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью проведенного исследования было изучение процессов про-и ретроактивной интерференции в КП в связи с типологическими особенностями нервной деятельности, определяемыми методом электроэнцефалографии (ЭЭГ). Сопоставление уровня интерференции с показателями фоновой активности ЭЭГ мы проводили, исходя из предположения, что динамика распространения нервных процессов по нейронным комплексам является одной из существенных детерминант той характеристики, которую можно обозначить как скорость центральной обработки информации и от которой, возможно, зависят скоростные параметры КП. При этом данные ЭЭГ соотносились с показателями объема КП при различно обусловленных изменениях этого объема. Прослеживалось также изменение влияния интерференции при различных интервалах между предъявлениями. Известно, что в долговременной памяти с увеличением интервала между двумя предъявлениями интерференция убывает [21, 12]. Интересно было проверить эти данные в КП и сравнить их с некоторыми свойствами нервных процессов испытуемых.

Из 14 испытуемых, прошедших через опыты с записью фоновой активности ЭЭГ, были отобраны 9 человек, показавших достоверный альфа-ритм. У них выявились индивидуальные различия по всем психофизиологическим показателям (табл. 1).

Мы сочли возможным разделить испытуемых по динамичности возбуждения на уровни: высокий (до 40%), средний (40—60%), низкий более (60%). По динамичности торможения деление было следующим: высокая ($f \leq 9,5$), средняя ($9,5 < f < 10,5$) и низкая ($f \geq 10,5$). По лабильности нервных процессов испытуемые разделились на «лабильных» ($d_a < 30$) и «инертных» ($d_a > 50$).

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛИ ФОНОВОЙ АКТИВНОСТИ ЭЭГ

Испытуемые	α — индекс (%)	f (кол/сек)	d (мм)	t_p (мсек)
	динамичность возбуждения	динамичность торможения	лабильность	латентный период реакции десинхронизации
Б. В.	68,33 низкая	10,1 средняя	29,7 высокая	199
Б. Вл.	63,87 низкая	10,0 средняя	66,3 низкая	297
П. В.	36,7 высокая	10,5 средняя	22,0 высокая	148
П. Л.	52,3 средняя	10,2 средняя	23,5 высокая	150
И. О.	48,60 средняя	10,9 низкая	37,0 высокая	219
П. В.	56,3 средняя	10,2 средняя	72,0 низкая	277
В. Н.	21,25 высокая	11,1 низкая	26,5 высокая	167
К. С.	41,3 средняя	10,4 средняя	48,3 низкая	250
И.Т.	59,2 средняя	10,3 средняя	54,7 низкая	266

Полученные основные показатели коррелируют между собой примерно в тех же пределах, что и в исследованиях В. Д. Небылицына [8]. Выбранный дополнительный показатель — латентный период реакции десинхронизации альфа-ритма на световое предъявление дал высокую корреляцию с длительностью депрессии альфа-ритма $r = 0,950$ (рис. 1). Таким образом, этот показатель оказался достоверным и, вероятно, нуждается в дальнейшей разработке при электроэнцефалографическом определении свойств нервной системы.

Во всех трех сериях тахистоскопических опытов также обозначились индивидуальные различия: в объеме КП и во влиянии проактивной и ретроактивной интерференции (табл. 2). Исходный объем памяти в условиях данного опыта соответствует закону Дж. Миллера.

При сравнении психофизиологических показателей с исходным объемом КП можно отметить высокую корреляцию объема КП с длительностью депрессии альфа-ритма $r^2 = 0,914$ ($p < 0,001$).

Этот коэффициент говорит о том, что объем запоминания в КП выше при большей длительности депрессии альфа-ритма. Таким образом, можно говорить о тенденции к более высокому запоминанию у «инертных» при немедленном воспроизведении (без интерференции).

Уровни проактивной интерференции при интерстимульном интервале (ИСИ) в 2 сек дали высокую корреляцию с длительностью депрессии альфа-ритма $r^2 = 0,883$ ($p < 0,01$), критерий « t » $p < 0,05$ (рис. 2). Практически при данном ИСИ интерференция влияет только на «инертных» и не влияет на «лабиль-

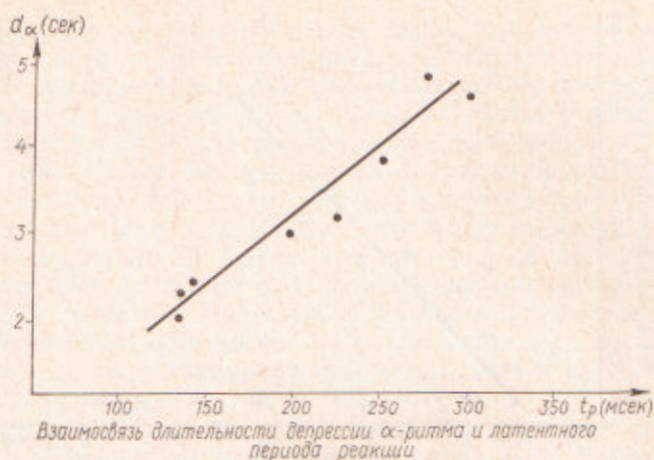


Рис. 1. Показатели длительности депрессии альфа-ритма и латентного периода реакции десинхронизации.

ных». Запоминание у «инертных», по сравнению с исходным уровнем КП, уменьшается, в среднем, на 15—20%. Зависимость между длительностью депрессии альфа-ритма ($d\alpha$) и уровнем проактивной интерференции позволяет предположить следующее. Известно, что лабильность нервных процессов отражает скорость возникновения и прекращения нервного процесса [8]. По-видимому, лабильность влияет также на скорость образования следов КП. Быстрая смена процессов возбуждения и торможения у лабильных снижает интерферирующее воздействие предшествующей деятельности и облегчает переход на последующую деятельность. Медленное взаимодействие нервных процессов у инертных повышает интерферирующий эффект предшествующей деятельности при *небольших* интерстимульных интервалах.

Таблица 2

ПОКАЗАТЕЛИ ОБЪЕМА КП (I) В ПРОЦЕНТАХ К ОБЩЕМУ КОЛИЧЕСТВУ ПРЕДЪЯВЛЕННОГО МАТЕРИАЛА

Испытуемые	Исходный объем (I ₁)	Объем КП (I ₂) в условиях проактивной интерференции		Объем КП (I ₂) в условиях ретроактивной интерференции	
		ИСИ 2 сек	ИСИ 7 сек	ИСИ 2 сек	ИСИ 7 сек
Б. В.	81,4	85,0	61,4	36,7	15,7
Б. Вл.	95,0	85,7	77,5	38,0	53,3
П. В.	73,3	75,0	65,4	43,1	28,6
П. Л.	59,2	63,7	54,3	28,3	12,6
И. О.	81,6	76,2	68,7	64,3	40,0
П. В.	96,7	77,1	80,0	58,6	55,6
В. Н.	89,2	87,5	78,6	58,3	58,3
К. С.	87,5	70,0	63,7	35,7	46,7
И. Т.	97,5	81,3	83,3	53,3	44,3

Следует отметить также следующий факт. Наряду с отсутствием интерференции у «лабильных» при ИСИ-2 сек иногда наблюдалось также улучшение воспроизведения последующего материала по сравнению с исходным. Это можно объяснить следующим образом. Как уже отмечалось, при составлении матриц для опытов на интерференцию каждая пара матриц имела три — четыре одинаковых цифры (для усиления интерференции). Такой подбор обеспечивал также повторение этих символов, а следовательно, и улучшение их воспроизведения. Факт улучшения воспроизведения имел место у «лабиль-

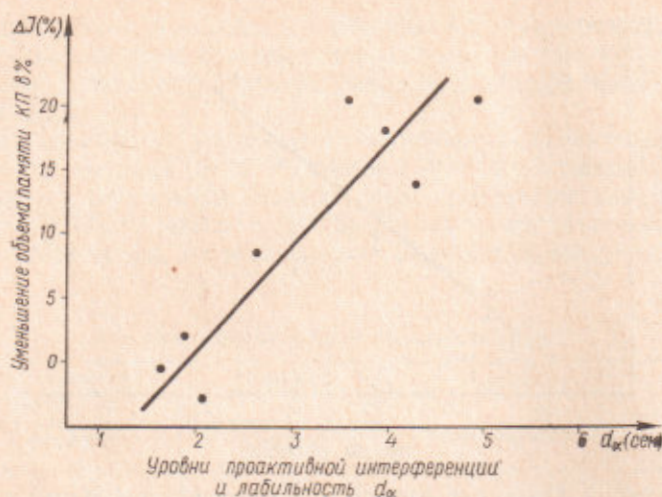


Рис. 2. Соотношение показателей уровня проактивной интерференции и лабильности нервной системы.

ных» и у «инертных», но у последних улучшение за счет повторения скрыто за общим снижением воспроизведения, обусловленным проактивной интерференцией.

Получив высокую зависимость между длительностью депрессии альфа-ритма и влиянием проактивной интерференции ($-\Delta I$), мы в дальнейшем

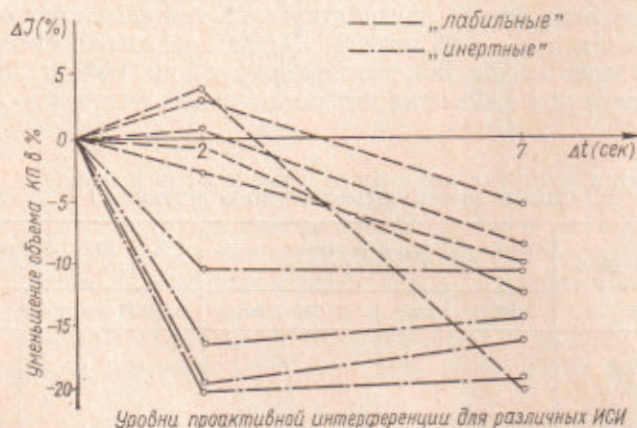


Рис. 3. Показатели уровня проактивной интерференции при различных интерстимульных интервалах (2 и 7 сек).

проследили изменение значения $-\Delta I$ при увеличении интервала между предъявлениями. Увеличив ИСИ до 7 сек, мы столкнулись с тем, что интерференция не убывает с увеличением интервала, как это было установлено в опытах с интерференцией в долговременной памяти [21, [13]. В наших опытах влияние ее увеличивается со временем (в особенности для тех испытуемых, которые по показателям ЭЭГ более лабильны). На рис. 3 показано, что на «лабильных» проактивная интерференция очень слабо или совсем не действует при малых ИСИ (2 сек) и значительно увеличивается при увеличении ИСИ до 7 сек. Для «инертных» дело обстоит иначе. При малых ИСИ интерференция у них очень значительна (по сравнению с «лабильными»),

уровень значимости « t » ($p < 0,05$) и величина ее незначительно изменяется (в сторону снижения) с увеличением интервала. Интерпретировать это можно следующим образом. При малых интервалах «лабильные» за счет высокой скорости процессов возбуждения и торможения успевают переключаться полностью на новый стимул. Однако при увеличении интервала между предъявлениями у них происходит быстрая первичная консолидация следов от первого предъявления. В условиях нашего эксперимента ИСИ хотя и увеличивается, но фактически он заполнен сходной деятельностью. Испытуемые должны были удерживать первое предъявление до появления второго. Из самоотчетов испытуемых следует, что они несколько раз про себя повторяли первое предъявление во время паузы. Поэтому при воспроизведении становится естественным «вторжение» стимулов из первого предъявления во второе. Известно, что интерферирующее воздействие в КП производит тем больший эффект, чем дольше оно длится (Конрад [14]).

Для «инертных» быстрая смена предъявления делает невозможным полное воспроизведение второго предъявления. «Вторжение» первого стимула начинается для них сразу. В дальнейшем при увеличении ИСИ значение проактивной интерференции для них не увеличивается (и даже несколько снижается), т. е. потеря информации у них происходит сразу и затем почти не изменяется. Очевидно, у них первичная консолидация следов происходит медленнее, чем у «лабильных», к тому же уровень активации нейронных комплексов у них, по-видимому, ниже. У них меньше возможностей для повторения. Однако увеличение ИСИ до 7 сек способствует консолидации следов предшествующей деятельности и облегчает переход к последующей, что и обуславливает некоторое повышение воспроизведения.

Третья серия проведенных опытов показала, что уровни ретроактивной интерференции и для «инертных» и для «лабильных» оказались значительно выше уровней проактивной интерференции. Однако в рамках данных опытов значимых корреляций показателей ретроактивной интерференции с психофизиологическими показателями не было обнаружено. Эти данные не позволяют делать какие-либо определенные выводы о связи изучаемых показателей ЭЭГ и механизмами такого рода интерференции.

ВЫВОДЫ

1. В проведенных опытах получена корреляция между показателями лабильности — инертности нервной системы и изменением объема кратковременной памяти за счет проактивной интерференции при коротких интервалах между предъявлениями. В этих условиях проактивная интерференция максимальна в случае инертности нервных процессов.

2. Полученные данные свидетельствуют об изменении уровня проактивной интерференции при увеличении интервала между предъявлениями стимулов.

3. Корреляции между психофизиологическими показателями и уровнем ретроактивной интерференции обнаружено не было.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Борисова М. Н., Гуревич К. М., Ермолаева-Томина Л. Б., Колодная А. Я., Равич-Щербо И. В., Материалы к сравнительному изучению различных показателей подвижности нервной системы человека. Сб. «Типологические особенности высшей нервной деятельности человека» под ред. Б. М. Теплова, т. III. М., Изд-во АПН РСФСР, 1963.

2. Власова М. М. Дифференцирование комплексных раздражителей с общими компонентами (К вопросу о механизмах ассоциативного торможения). «Вопросы изучения нейродинамики в связи с проблемами психологии». Сб. под ред. Е. И. Бойко. М., 1957.

3. Голубева Э. А., Рождественская В. И. О соотношении произвольного запоминания и некоторых психофизиологических показателей. «Вопросы психологии», 1969, № 5.
4. Голубева Э. А., Рождественская В. И. Изменение биотоков мозга в ходе умственной деятельности и типологические различия по лабильности и динамичности нервной системы. Сб. «Проблемы дифференциальной психофизиологии». Ред. В. Д. Небылицын. М., 1969.
5. Голубева Э. А., Гусева Е. П., Трубникова Р. С. Свойства нервной системы как фактор продуктивности непроизвольного и произвольного запоминания. Сб. «Психологические механизмы памяти и ее закономерности в процессе обучения». Харьков, 1970.
6. Голубева Э. А. и Трубникова Р. С. О корреляциях продуктивности памяти с силой нервной системы. «Вопросы психологии», 1971, № 2.
7. Зинченко П. И. Непроизвольное запоминание. М., Изд-во АПН РСФСР, 1961.
8. Небылицын В. Д. Основные свойства нервной системы человека. М., 1966.
9. Самохвалова В. И. Индивидуальные различия в запоминании разного вида материала. Доклад на научной сессии Института психологии АПН РСФСР. М., 1961.
10. Смирнов А. А. Проблемы психологии памяти. М., «Просвещение», 1966.
11. Теплов Б. М. Проблемы индивидуальных различий. М., 1961.
12. Ховарт И. Два эксперимента относительно гипотезы Дженсен-Шанмуган. «Материалы XIX Международного психологического конгресса. Лондон, 1969». М., 1970.
13. Ховланд К. Изучение и сохранение заученного у человека. Сб. «Экспериментальная психология». М., 1963.
14. Цыгуро Т. В. и Хучуа К. А. Современные исследования кратковременной памяти. Сб. «Проблемы психологии памяти и обучения». Вестник ХГУ, вып. 3, Харьков.

THE STUDY OF INTERFERENCE IN SHORT-TERM MEMORY IN CONNECTION WITH TYPOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE NERVOUS SYSTEM

S. P. Bocharova, A. N. Laktionov

The present work was devoted to the study of interference processes in short-term memory in connection with typological characteristics of higher nervous activity. The indices of the nervous system lability were found to be correlated with the changes in short-term memory span depending on the proactive interference. The experimental results have shown that the memory of persons with the labile type of the nervous system is more effective for successive solution of operative tasks in the conditions of time deficiency.

