ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXX, № 7, 1977

УДК 612.883

Д. С. МАТОЯН, А. И. ОГАНЕСЯН

РОЛЬ БИМАНУАЛЬНОГО ЭФФЕКТА В ВЫДЕЛЕНИИ ПОЛЕЗНОГО СИГНАЛА НА ФОНЕ ПОМЕХИ

В статье приводятся результаты изучения закономерностей остаточной маскировки в кожном анализаторе человека при бимануальном предъявлении полезного сигнала и помехи и сравнительный анализ закономерностей, полученных при одноточечном и бимануальном предъявлении пары стимулов.

Оказалось, что при обоих видах предъявления стимулов закономерности остаточной маскировки в кожном анализаторе сходны, однако эффект бимануальной маскировки значительно слабее эффекта одноточечного предъявления стимулов.

В предлагаемой работе описываются закономерности явления остаточной маскировки в кожной сенсорной системе человека при раздельном предъявлении двух механораздражителей.

Остаточная маскировка — эффект маскирования сильным сенсорным раздражителем (маскирующим стимулом) последующего слабого (пробного стимула) в кожной системе человека—детально исследована нами [1] при одноточечном предъявлении обоих раздражителей. Однако в условиях одноточечного предъявления стимулов трудно определить долю участия центральных и периферических звеньев анализатора в формировании сложной сенсорной реакции в условиях остаточной маскировки.

Чтобы ответить на этот вопрос, мы поставили серию опытов с раздельным предъявлением стимулов на два симметричных участка кожи человека. Методика раздельного предъявления стимулов на рецепторные поля с раздельной иннервацией (бинауральное, бинокулярное) позволяет вычленить центральный уровень взаимодействия эффектов раздражений и тем самым глубже понять природу маскировки и ее закономерностей [2—5].

В целях краткости и удобства изложения по аналогии с терминами «бинауральная маскировка» и «бинокулярная маскировка» для характеристики явления маскировки в условиях раздельного предъявления двух кожных раздражителей нами был введен термин «бимануальная маскировка» («бимануальное осязание»—осязание обеими руками [6]), которым мы будем пользоваться в настоящей работе. Под «бимануальной маскировкой» сигнала понимается процесс, при котором обнаружение одного сигнала затрудняется в присутствии другого, помехи, предъявляемой на симметричный участок кожи человека.

Материал и методика. В настоящей работе два тактильных стимула подавались на кожу тыльной стороны рук трех испытуемых—А. О., Ф. Ж., А. П., 23 лет. Ответ-

ной реакцией на раздражения служил речевой ответ. В качестве стимулов использовались пары воздушных импульсов, разделенных варьируемым временным интервалом и раздельно регулируемых по длительности, давлению, площади раздражения и месту предъявления.

Подробное описание прибора и методики эксперимента дано в одной из наших работ [1], в которой исследовалось явление остаточной маскировки при одноточечном предъявлении обоих стимулов.

Кривые, представленные в работе, строились по средним данным 10 опытов. На рис. 1 приведены кривые давление—длительность (P—t), характеризующие возбуди-

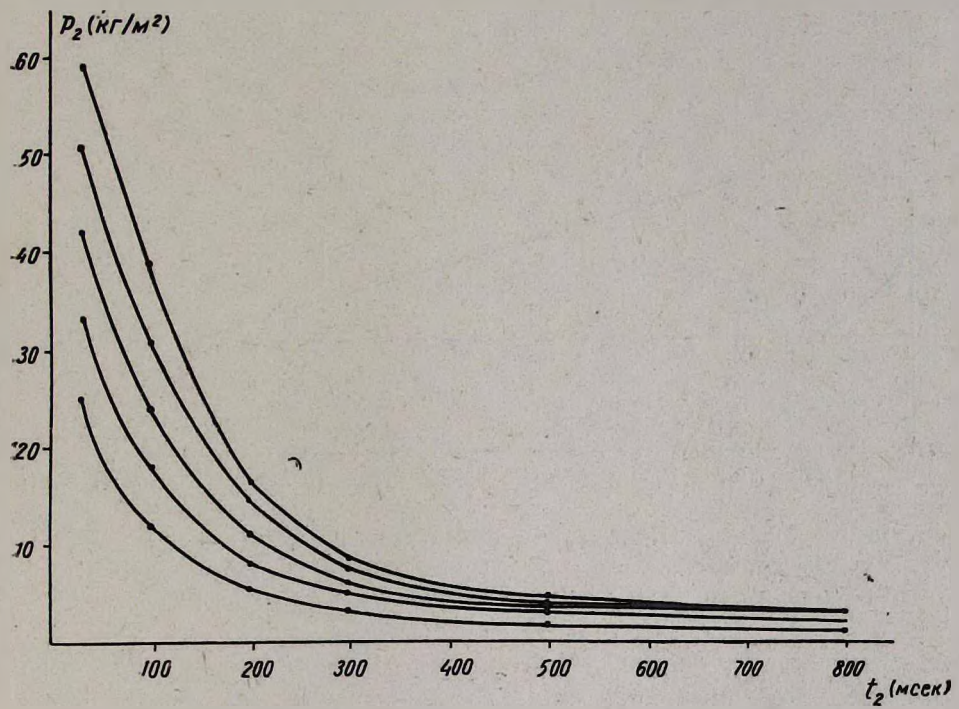

Рис. 1. Давление—длительность (P—t) бимануальной остаточной маскировки. Кривая 1—давление—длительность, полученная в состоянии покоя системы. Абсцисса—длительность пробного стимула t_2, мсек; ордината—давление пробного стимула.

мость кожной системы на фоне остаточной маскировки в условиях бимануального предъявления стимулов (кривые 2, 3, 4, 5), при давлении маскирующего стимула 200 порогов и интервалах 100, 50, 10 и 1 мсек. (У всех испытуемых предварительно определялась величина абсолютного порога и относительно этой величины устанавливался уровень маскировки—30, 100, 150 и 200 порогов).

Результаты и обсуждение. Из рис. 1 видно, что чем короче второй, пробный стимул, тем больше эффект маскирования второго стимула первым, маскирующим. Из рис. 1 видно также, что чем короче интервал маскировки, тем больше эффект ее (кривая 5). Кривые зависимости порогов маскировки от интервала между стимулами представлены на рис. 2. Из рис. 2 видно, что при бимануальном предъявлении стимулов (кривая 2) интервал маскировки, т. е. тот минимальный ин-

тервал между стимулами, при котором прекращается маскирующее влияние первого стимула на порог второго, составляет 100 мсек, в то время как в условиях одноточечной подачи стимулов он равен 800 мсек (кривая 1) (среднее квадратичное отклонение составляет не более 3%.

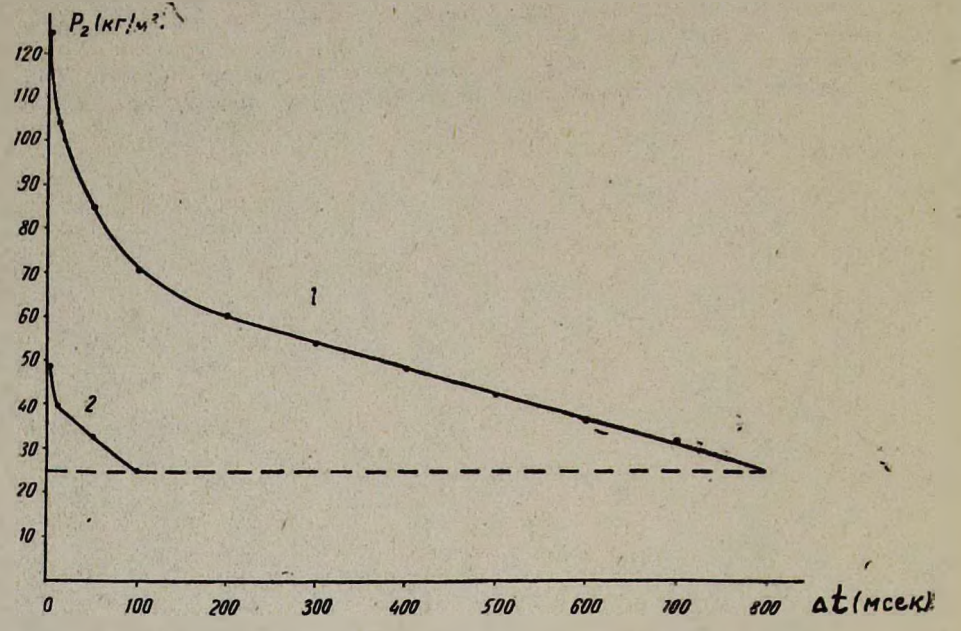

Рис. 2. Давление пробного стимула—интервал. Пунктир—пороговое давление пробного стимула с t_2=30 мсек; абсцисса—интервал времени между стимулами, мсек; ордината—пороговое давление пробного стимула.

от среднего всех кривых). Рис. 2 наглядно показывает, наряду со сходством закономерностей кривых маскировки при различных способах предъявления стимулов, существенные различия, касающиеся величины порогов маскировки. К такому же выводу приводит сравнение закономерностей зависимости порога маскировки от давления маскирующего стимула (рис. 3) и длительности его (рис. 4). Из рис. 3 видно, что и при одноточечном (кривая 1) и при бимануальном предъявлении (кривая 2) стимулов имеет место линейная зависимость порогов маскировки от давления маскирующего стимула, однако эффект маскировки при бимануальном предъявлении значительно слабее.

Исследования показали, что порог маскировки является функцией не только давления маскирующего стимула, но и его длительности, т. е. маскирующее влияние более сильного в паре стимула определяется энергией этого стимула, в интервалах между стимулами от 1 до 500 мсек при одноточечном предъявлении и от 1 до 100—200 мсек при бимануальном. Эта зависимость показана на рис. 4, из которого также видно понижение эффекта маскировки при бимануальном предъявлении стимулов (кривая 2). (Уровень достоверности для кривых рис. 4 равен

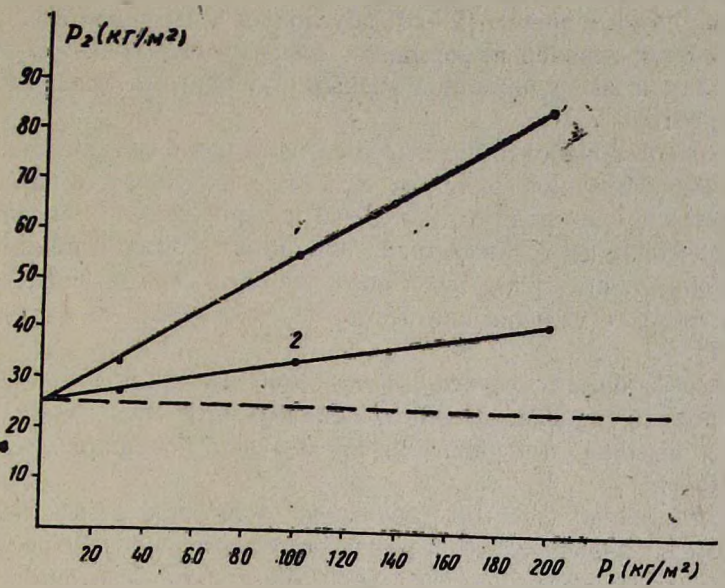

Рис. 3. Зависимость величины пробного стимула от давления маскирующего. Пунктир—пороговое давление пробного стимула с t_2=30 мсек; Абсцисса—давление маскирующего стимула, кГ/м^2; ордината—пороговое давление пробного стимула, кГ/м^2.

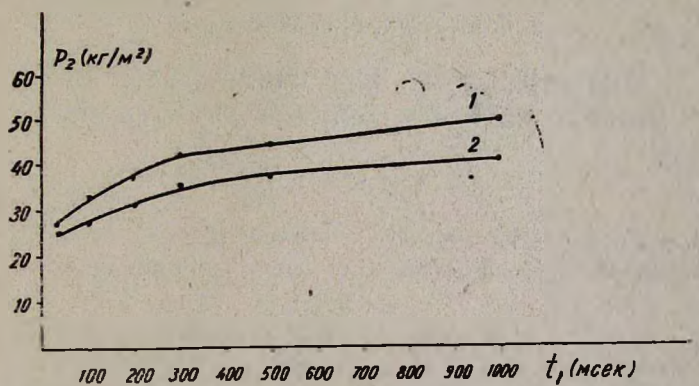

Рис. 4. Зависимость порогов остаточной маскировки от длительности маскирующего стимула. Интервал между стимулами равен 50 мсек. Абсцисса—длительность маскирующего стимула, мсек; ордината—пороговое давление пробного стимула, кГ/м^2.

0,001, по Стьюденту). Легко понять, что как при бимануальном, так и при одноточечном предъявлении стимулов с увеличением длительности маскирующего стимула происходит увеличение порога остаточной маскировки. Эта зависимость порога остаточной маскировки от энергии маскирующего стимула объясняется устойчивостью возбуждения, вызванного этим стимулом и продолжающегося после его выключения. А уменьшение эффекта остаточной маскировки при изменении способа предъявления стимулов (при переходе от мон-предъявления к би-раз-

дельному предъявлению), зафиксированное не только нами, но и исследователями слуха и зрения [2—5], обусловлено, по-видимому, облегчением обработки нервной информации, поступающей в центры по разным каналам и воспринимаемой разными элементами корковой проекции анализатора.

Все модели обработки полезного сигнала при би-предъявлении сигнала и помехи предполагают, что сигналы, поступающие на симметричные рецепторные поля с раздельной интервацией, перекодируются, затем происходит централизованная обработка различий между стимулами, результат интегрируется и поступает в дискриминатор, который и выдает ответ о наличии или отсутствии полезного сигнала на фоне помехи [7].

Итак, роль бимануального эффекта в выделении полезного сигнала на фоне помехи выражается в понижении порогов маскировки, что по-видимому, связано с парной работой больших полушарий головного мозга человека.

Сходство наших данных с данными, полученными на слуховом и зрительном анализаторах, еще раз свидетельствует об общности физиологических механизмов бинауральной, бинокулярной и бимануальной остаточной маскировки в различных сенсорных системах человека.

Армянский педагогический ин-т им. Х. Абовяна,
проблемная лаборатория психологии

Поступило 11.X 1976 г.

Ջ. Ս. ՄԱԹՈՅԱՆ, Ա. Ի. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

ԲԻՄԱՆՈՒԱԼ ԷՖԵԿՏԻ ԴԵՐԸ ԱՂՄՈՒԿԻ ՖՈՆԻ ՎՐԱ ՕԳՏԱԿԱՐ ԱԶԴԱՆՇԱՆԻ ՀԱՅՏՆԱԲԵՐՄԱՆ ԳՈՐԾՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Հետազոտվել է մարդու մաշկի համակարգում մնացորդային քողարկման օրինաչափությունները 2 ադեկվատ դրդապատճառների բիմանուալ ազդման ժամանակ։

Փորձի արդյունքները և դրանց համեմատությունը նախկինում մեր ստացած տվյալների հետ, որոնք առաջացել էին դրդապատճառի միակետանի ազդման ժամանակ, ցույց տվեցին, որ մնացորդային բիմանուալ քողարկման շեմքերը, ինչպես և շեմքերը դրդապատճառի միակետանի ազդման ժամանակ այնքան բարձր են, որ կարճ է տարածությունը և փոքր քողարկման դրդապատճառի տևողությունը։ Քողարկման շեմքերը մեծանում են քողարկող դրդապատճառի տևողության և ճնշման մեծացմանը զուգընթաց։ Քողարկման շեմքերը դրդապատճառի բիմանուալ ազդման դեպքում շատ ավելի ցածր են վերջիններիից ստացված միակետանի ազդման ժամանակ։ Բիմանուալ քողարկման արդյունքի փոքրացումը բացատրվում է դեպի կենտրոնները տարբեր ուղիներով ներվային ինֆորմացիայի անցումով (դրդապատճառի բինոմար ազդման ժամանակ) և գանգուղեղի մեծ կիսագնդերի համատեղ աշխատանքով, որը և հեշտացնում է օգտակար ազդանշանի ընկալումը քողարկող դրդապատճառի ֆոնի վրա։

ЛИТЕРАТУРА

1. *Матоян Д. С., Оганесян А. И.* Биофизика, 16, 1104—1109, 1971.
2. *Гусев Е. К.* Автореф. канд. дисс., Л., 1971.
3. *Самойлова И. К.* Автореф. докт. дисс., Л., 1963.
4. *Elliott L. L.* Audiology, 10, 2, 65—76, 1971.
5. *Zwislocki J. J.* J. Acoust. Soc. Amer., 52, 2, Part, 2, 664—659, 1972.
6. *Ананьев Б. Г.* Пространственное различение. Л., 1955.
7. *Мамакин Ю. М.* Сб. Адаптивные механизмы акустической ориентации, 141—150, М., 1973.