

ОБЩИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
ЗВУКОВОГО АНАЛИЗАТОРА ЧЕЛОВЕКА ПРИ ПОМОЩИ  
РАЗНЫХ РЕАКЦИЙ

Г. В. ГЕРШУНИ

*Лаборатория физиологии слухового анализатора Института физиологии  
им. И. П. Павлова Академии наук СССР*

В целом организме динамика деятельности анализаторов (органов чувств) неразрывно связана с процессом осуществления разного рода реакций, определяющих приспособление организма к внешнему миру.

Выдвигая принцип «согласования движения с чувствованием», И. М. Сеченов [19] рассматривал характер осуществляемых реакций при раздражении данной группы рецепторных аппаратов как один из существеннейших признаков в деятельности органов чувств.

Принцип условных рефлексов дает возможность создавать в организме новые отношения, связывающие деятельность рецепторного аппарата с различными системами биологически существенных реакций; это создание новых связей открывает исследователю пути экспериментального изучения динамики аналитаторной работы, определяемой деятельностью высших отделов мозга.

Занимаясь в течение ряда лет исследованием различных условных реакций, возникающих при действии внешних, в первую очередь звуковых раздражений, мы избрали исследование количественных показателей функции биологического звукового анализатора в различных условиях образования связей с разными системами реакций, как путь изучения центральной динамики деятельности этого аналитаторного аппарата.

Подобное изучение требовало для своего осуществления выделения групп реакций, которые наиболее существенны для характеристики функции анализатора у человека и разработки на основе их использования соответственных приемов определения основных количественных показателей функции анализатора.

Реакции на звуковые раздражения, по которым нами осуществлялась количественная оценка функции анализатора, были разбиты на следующие группы.

Первая группа ( $R_1$ ) — реакции, необходимым условием образования которых являются словесные воздействия, исходящие от экспериментатора (например, инструкция: «Отвечайте, как только услышите звук», или различные формы так называемого речевого подкрепления). К исследуемым реакциям этой группы относятся: словесные высказывания испытуемого о раздражителе и сложные двигательные реакции (нажимаешь рукой на ключ и т. п.).

Вторая группа ( $R_2$ ) — условные реакции на звуки, вырабатываемые в эксперименте на основе безусловного подкрепления: двигательные — при механическом раздражении роговицы, кожно-гальванические и зрачковые — при электрическом (болевым) раздражении, реакции угнетения альфа-ритма — при сильном засвете глаза или болевом раздражении.

Третья группа ( $R_3$ ) — реакции на звуки, возникающие без какой-либо предварительной выработки при безусловном подкреплении или специальных словесных инструкций. Это реакции, возникающие в эксперименте с «места». К этим реакциям могут быть отнесены двигательные (ориентировочные) реакции движения глаз и головы в сторону раздражителя и вегетативные реакции (кожно-гальванические, зрачковые), а также реакции угнетения альфа-ритма, возникающие на звук.

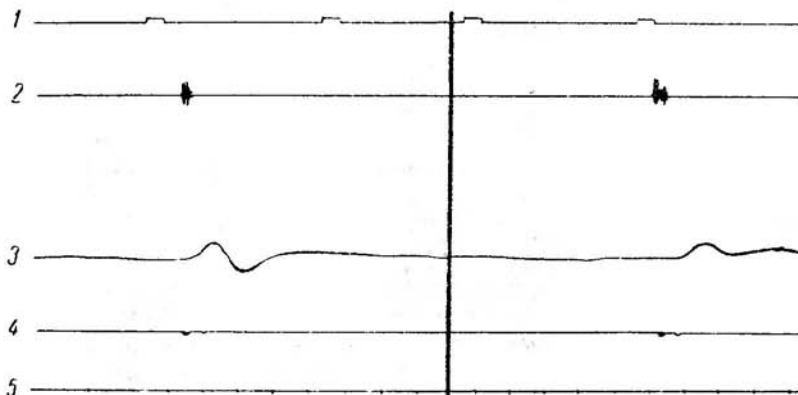


Рис. 1. Определение пороговой интенсивности звука по разным реакциям. 1 — отметка действия звуковых сигналов интенсивностью 10, 9, 10, 11 дб; 2 — запись токов действия при движении пальца; 3 — запись кожно-гальванической реакции; 4 — отметка о возникновении речевого ответа; 5 — время в сек. Реакции возникают на первое раздражение при интенсивности 10 дб, на четвертое при интенсивности 11 дб (частота звука 1000 гц)

Как видно из изложенного, классификация реакций используется в качестве основного признака разделения характеристики условий образования реакций. Эффекторная характеристика служит лишь дополнительным признаком\*.

Разработанные нами присмы исследования состояли в определении на основе каждой из этих групп реакций таких основных количественных показателей функции анализаторов, как чувствительность, устанавливаемая по пороговой интенсивности вызывающего реакцию раздражителя, и дифференциальная чувствительность, устанавливаемая по различению минимальных изменений частоты и интенсивности раздражителя.

Методика исследования чувствительности и дифференциальной чувствительности звукового анализатора по разным реакциям описана в отдельных работах, выполненных в нашей лаборатории (Авакян [1] — мигательные рефлексы; Гершуни, Кожевников и Матятова [9], Гершуни [8], Кожевников [10] — кожно-гальванические и электроэнцефалографические реакции; Марусева [14] — кожно-гальванические, глазодвигательные и сложные двигательные; Чистович [22] — сложные двигательные).

На рис. 1 представлена запись нескольких реакций первой и третьей групп при определении пороговой интенсивности звука на частоте 1000 гц.

На рис. 2 представлены суммарные данные измерения чувствительности звукового анализатора по разным реакциям (Гершуни [9]). Эти данные получены у испытуемых в активном бодрствующем состоянии для ре-

\* Следует указать, что настоящая классификация отнюдь не претендует на какую-либо законченность и имеет значение рабочей классификации применяемых нами для исследования анализаторов человека реакций.

акции трех групп. Как видно из кривых, чувствительность, устанавливаемая по всем группам реакций, совпадает.

На рис. 3 представлены данные измерения дифференциальной чувствительности (по данным Авакяна [1]) по реакциям первой группы (словесный отчет) и второй группы (условный мигательный рефлекс).

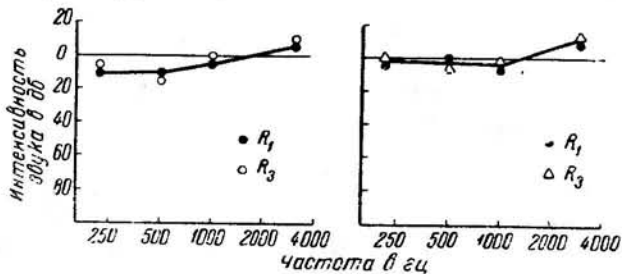


Рис. 2. Пороговые интенсивности звуков разных частот по трем группам реакций ( $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ). Пороговые интенсивности звука в активном бодрствующем состоянии, измеренные по реакциям первой группы  $R_1$ , совпадают с измерениями по второй группе реакций  $R_2$  и с измерениями по третьей группе реакции  $R_3$

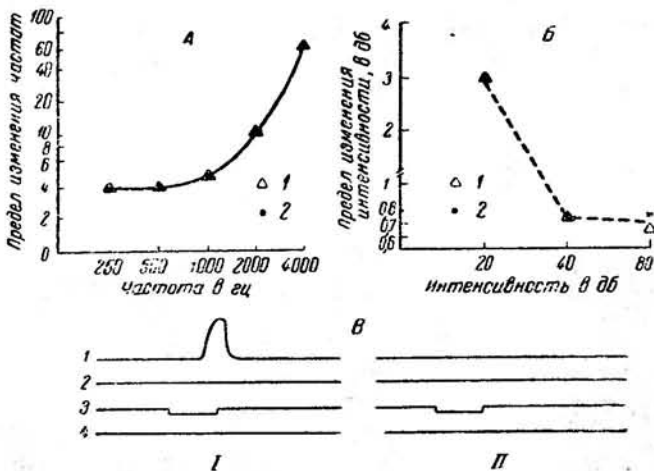


Рис. 3. А — предельные дифференцируемые изменения частоты по условным мигательным рефлексам (I) и словесному ответу (2); Б — предельные дифференцируемые изменения интенсивности при разных уровнях тона частоты 1000 гц; В — регистрация условных мигательных рефлексов при действии положительного (I) и дифференцировочного (II) звуковых сигналов. 1 — запись мигательного рефлекса, 2 — отметка действия без условного раздражения (удар воздушной струи по роговице), 3 — отметка действий звукового сигнала. 4 — время в сек. Отсутствие условной реакции на неподкрепляемый звуковой сигнал, отличающийся от положительного на 5 гц

Хорошо видна высокая дифференциальная чувствительность и ее совпадение по обеим группам реакций.

Подобное совпадение реакций не является, однако, общей закономерностью. Существуют условия, для которых характерным становится расхождение количественных показателей функции, устанавливаемых по

разным реакциям. Это особенно отчетливо может быть обнаружено при наблюдении за уровнем чувствительности, устанавливаемым с момента нанесения первого или второго сигнала. В этих условиях, как показали опыты А. М. Марусевой [14], с момента начала обнаруживается достаточно высокая чувствительность по третьей группе реакций (в частности, по выработанной в онтогенезе системе ориентировочных реакций, например, глазодвигательным реакциям). Чувствительность по реакциям первой группы, т. е. обусловленным словом, оказывается в этой начальной стадии более низкой. В словесном отчете нет еще детальной квалификации раздражителя. Чувствительность по реакциям группы  $R_2$ , т. е. реакций, вырабатываемых в эксперименте при безусловном подкреплении, при первом нанесении сигнала, естественно, неопределима\*. По мере упрочения условных реакций наблюдается нарастание чувствительности.

Дифференцирование изменений свойств раздражителя в этой стадии весьма грубо; точное измерение дифференциальной чувствительности в этой стадии трудно осуществимо, ибо реакции первой группы в этих условиях, а третьей группы вообще характеризуются значительной степенью генерализованности. Это — стадия, которая может быть обозначена как стадия ограниченного анализа.

При дальнейшей выработке реакций обнаруживается возникновение равновысокой чувствительности по всем группам реакций, о которой говорилось выше. Все реакции характеризуются короткими скрытыми периодами. В словесном отчете ясно квалифицируется воздействующий раздражитель.

Дифференциальная чувствительность по реакциям первой и второй групп одинаково высока. Двигательные ориентировочные реакции изменяются по своему характеру, связываются с обстановкой или временными интервалами (Чистович [22]) и начинают возникать до начала действия анализируемого сигнала, о чем подробнее будет сказано далее.

Наконец, при дальнейшей выработке реакций достигаются предельно высокие значения чувствительности и дифференциальной чувствительности, которые могут оказаться, однако, неравнозначными по разным реакциям в зависимости от условий и характера действующих словесных инструкций и приказов и безусловного подкрепления. Эта стадия характеризуется дальнейшим разделением реакций в зависимости от условий их выработки внутри каждой группы. Так, например, при достижении предельных для данных условий изменений различаемых звуковых частот достигнутые пределы могут оказаться более низкими по словесному отчету, чем по двигательной реакции в одних условиях, и более низкими по двигательной реакции, чем по словесному отчету, в других. Это особенно отчетливо демонстрируется в работе В. Г. Самсоновой [18] при определении зрительных дифференциальных порогов. Таким образом, здесь наблюдается определенное расхождение реакций внутри первой группы. При этом происходит обычно удлинение скрытых периодов реакций, свидетельствующее о трудности дифференцировок (Клаас).

В первой группе наиболее высокая чувствительность при оборонительном подкреплении была достигнута по вегетативным кожно-гальваническим реакциям, а также реакциям угнетения альфа-ритма в электроэнцефалограмме. Это было получено, как известно из опубликованных ранее данных (Гершуни [7, 8]), при длительной выработке реакций на подпороговые в отношении словесного отчета звуковые и световые раздражители.

\* При очень большой интенсивности раздражителя, например звука или света, могут возникнуть реакции, носящие характер врожденных оборонительных реакций ( $R_4$ ). Однако для определения чувствительности таких анализаторов, как звуковой или световой, подобные реакции непригодны, кроме некоторых патологических случаев.

Чувствительность по двигательным реакциям второй группы (условные двигательные рефлексы) может иметь в зависимости от условий некоторое небольшое расхождение (в пределах 1—3 дБ) с чувствительностью по словесному отчету.

Эта стадия характеризуется, таким образом, достижением предельных значений чувствительности; вместе с тем, этот предел достигается не всегда по всем реакциям одновременно. Ее можно обозначить как стадию специализированного анализа, обладающего, очевидно, наибольшим числом вариантов в зависимости от конкретных условий выработки реакций.

Изложенные данные суммированы на схеме, изображенной на рис. 4. Схема показывает динамику становления чувствительности анализатора на основе исследования разных реакций.

Действительно, как видно из схемы, высокая чувствительность по реакциям третьей группы (движение глаз в сторону действующего звука и кожно-гальваническая реакция) обнаруживается уже с первого раздражения, которому придано благодаря словесным воздействиям или подкреплению значение условного сигнала той или другой реакции (рис. 4, II). Это явление наблюдается в условиях одновременного возникновения реакции первой группы (т. е. обусловленных словесной инструкцией), но обнаруживающихся вначале более низкую чувствительность. В этих условиях звуковой сигнал уже не является индифферентным раздражителем, а благодаря словесной инструкции становится условным сигналом определенной реакции (первой группы).

Если, однако, создать специальные экспериментальные условия, как это было осуществлено в опытах А. М. Марусевой и Л. А. Чистович [15] и Л. А. Чистович [22], при которых отсутствуют как словесные, так и другие обстановочные раздражители, которые могли бы придать звуку значение условного сигнала, обнаруживается следующее существенное явление: чувствительность по тем исследованным реакциям, которые могут быть выявленными в этих условиях, оказывается резко пониженной (рис. 4, I). Так, для возникновения реакций требуется увеличение интенсивности звукового раздражителя на 20 — 30 дБ (сравнить величины чувствительности в отрезках I и II схемы). Из этого следует, что тогда, когда раздражителю не придается значение условного сигнала какой-либо реакции (другими словами, когда раздражитель является в значительной мере индифферентным), чувствительность к нему анализатора оказывается резко пониженной.

Какие физиологические механизмы могут определять подобные изменения уровня возбудимости анализатора? Как было показано в работах А. М. Марусевой и Л. А. Чистович, необходимым условием высокой возбудимости анализатора к данному условному сигналу (положительному или тормозному) является возникновение двигательных ориентировочных реакций (например, движение глаз в сторону раздражителя, сокращение шейных мышц), предвещающих действие этого сигнала.

Условными раздражителями, вызывающими это предвещающее состояние возбуждения определенных, связанных с данным анализатором отделов двигательной системы, служит сама обстановка опыта — словесное воздействие, интервал времени между раздражителями или специально наносимые в условиях эксперимента раздражители, предшествующие действию измеряемого звукового сигнала.

На рис. 5 представлена подобная картина, свидетельствующая об изменении чувствительности и характера возникающих на звук реакций в условиях наличия и отсутствия предвещающих этот звуковой сигнал двигательных ориентировочных реакций (по данным Чистович [22]).

Так, на рис. 5, *А* видно, что действию звука предшествует двигательная реакция глаз, направленная в сторону раздражителя; она вызвана условным сигналом (тактильным раздражением кожи). Все возникающие на звук реакции характеризуются в этих условиях коротким скрытым периодом и низкими порогами. В словесном отчете полностью характеризуются свойства воздействующего звука (пороговая интенсивность 8 дБ).

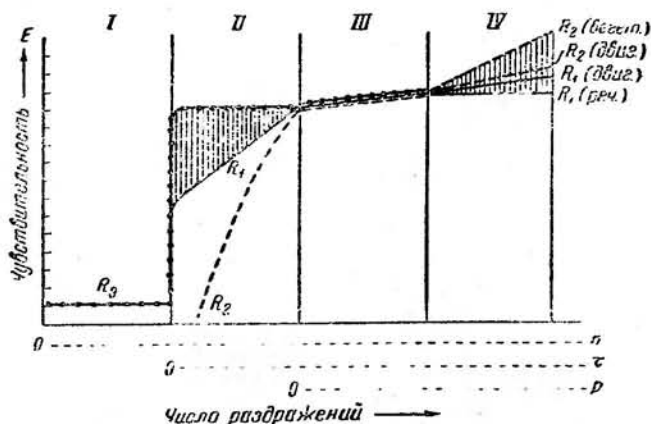


Рис. 4. Схема изменений чувствительности анализатора, определяемых по разным реакциям в зависимости от общего числа наносимых раздражений  $n$ , от числа раздражений  $\tau$ , имеющих значение сигналов определенных реакций и числа противопоставляемых (неподкрепляемых) раздражений  $\rho$ .  $R_1$  — реакции, обусловленные словом (словесный отчет  $R_1$  — (реч.), сложная двигательная реакция  $R_1$  — (двиг.);  $R_2$  — реакции, вырабатываемые при безусловном подкреплении (условные мигательные  $R_2$  (двиг.) и кожно-гальванические рефлексы  $R_2$  (вегет.);  $R_3$  — реакции, возникающие без специальной выработки и словесных воздействий (движение глаз, кожно-гальванические без безусловного подкрепления реакция угнетения альфа-ритма). Заштрихована область расхождения реакций и словесного ответа. I, II, III, IV — обозначены различные стадии установления чувствительности по разным реакциям. Переход от I и II стадии соответствует приобретению раздражителем значения условного сигнала реакций —  $R_1$ ,  $R_2$ .

На рис. 5, *Б* видно, что до начала действия звука не наблюдается каких-либо признаков появления двигательных реакций, двигательная реакция возникает после действия звука; в этих условиях все реакции характеризуются длинным скрытым периодом и высоким порогом (пороговая интенсивность звука равна 28 дБ, т. е. в сто раз выше, чем в первом случае). В словесном отчете нет отчетливой квалификации раздражений.

Следует указать, что с точки зрения обычной психологической характеристики деятельности человека эти два отличные состояния анализа внешнего сигнала могут быть обозначены как восприятие раздражителя в условиях наличия и отсутствия внимания к нему.

При рассмотрении динамики деятельности анализаторов по разным реакциям весьма отчетливо выступают некоторые общие черты ее нарушений при измененных состояниях высших отделов анализатора. В этом отношении весьма интересно исследование случая истерической глухоты, который мы имели возможность детально изучить с использованием при-

смов определения абсолютной и дифференциальной чувствительности по трем группам реакций (Авакян, Гершуни и Ратенберг [2]).

В этом случае в состоянии полной глухоты наблюдалось:

1. По реакции третьей группы: а) возникновение значительных по величине и трудно угасяемых кожно-гальванических реакций на звуки, близкие по интенсивности к нормальному порегу; б) отсутствие движения глаз в сторону звука даже при максимальных интенсивностях.

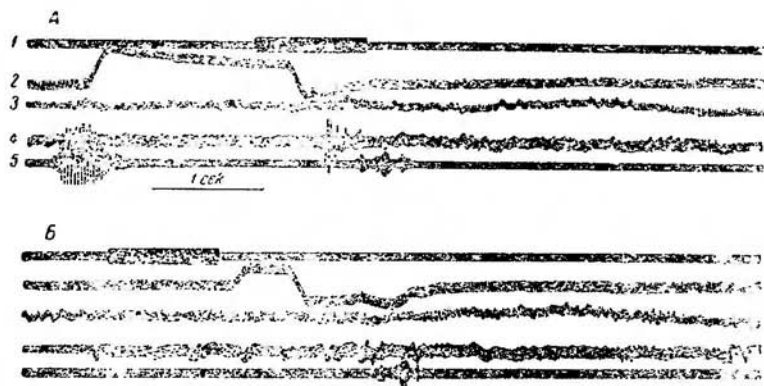


Рис. 5. А — двигательная реакция глаз предшествует действию порогового звука. Кожно-гальваническая реакция слабо выражена, скрытый период 2,2 сек. Реакция разгибания пальцев возникает со скрытым периодом 0,5 сек., словесный ответ — со скрытым периодом 0,9 сек. Б — двигательная реакция глаз возникает после действия порогового звука. Кожно-гальваническая реакция слабо выражена, скрытый период 3,0 сек. Реакция разгибания пальцев возникает со скрытым периодом 2,2 сек., словесный ответ — со скрытым периодом 2,5 сек. 1 — отметки действия звука пороговой интенсивности (частота 1000 *ц*). 2 — запись движения глаз (подъем кривой соответствует движению глаз вправо, т. е. в сторону нанесения звука), 3 — запись кожно-гальванической реакции, 4 — запись токов действия при сведении от общего разгибателя пальцев, 5 — регистрация речевого ответа

2. По реакциям второй группы: достижение близких к норме величин абсолютных и дифференциальных порогов, требующее, однако, процедуры выработки условных рефлексов, резко отличной от нормальной (возрастание необходимого числа сочетаний во много раз, нестойкость условных рефлексов и дифференцировок, чрезвычайная выраженность последовательного торможения и др).

3. По реакциям первой группы: полная невозможность выработать условные реакции на звук при словесных инструкциях и приказах (речевое подкрепление), при легкой выработке их на световые раздражения.

Наблюдаемый во время исследования «драматический» момент восстановления слуха (появление осознанных слуховых ощущений при действии звуков, выраженное в словесных высказываниях и во всем поведении больной) точно совпал с моментом возникновения первой выраженной условной двигательной реакции, выработанной на письменный приказ. В этот же момент восстановились двигательные реакции (движение глаз) в сторону раздражителя, как и вся картина нормальной деятельности звукового анализатора в целом.

Эти факты чрезвычайно отчетливо показывают, что стабилизированное и не изменяющееся от условий деятельности, и в первую очередь от словесных воздействий, расхождение установленных по разным реакциям коли-

Чувственных показателей анализа внешнего сигнала является типичным патофизиологическим синдромом.

Таким образом, при истерии, которая характеризуется, согласно И. П. Павлову [17], нарушением взаимоуравновешенной деятельности различных сигнальных систем действительности, чрезвычайно отчетливо выступает, как видно из приведенного случая, сложность организации процесса анализа внешнего сигнала, неразрывно связанного с выработкой определенных систем реакций на определенные свойства раздражителя.

В описанном случае нарушения взаимоуравновешенной деятельности различных систем реакций осуществляемый анализ внешнего сигнала резко извращен. При этом анализ внешнего сигнала не может быть полноценно использован организмом в его поведении благодаря нарушению корковых связей анализатора с системами сложных двигательных реакций и речевой деятельностью.

При рассмотрении всего представленного нами материала можно выделить несколько основных явлений, которые выражаются, во-первых, в возможности установления количественных показателей функции анализатора человека не только на основе использовавшихся обычно словесно обусловленных ответов, а также на основе ряда других вырабатываемых в эксперименте условных реакций. Во-вторых, установление определенных количественных показателей функции анализаторов (абсолютных и дифференциальных порогов) представляет собою процесс выработки реакций на данный раздражитель. Этот процесс обладает определенными особенностями в отношении каждой группы исследованных реакций. Эти особенности динамики, приводящей к достижению определенных пороговых величин, могут претерпевать значительные изменения в патологии. В-третьих, это проявляется в том, что может быть обнаружено срочное изменение («огрубление») количественных показателей функции анализатора тогда, когда создаются условия, при которых раздражитель перестает быть условным сигналом какой-либо реакции.

Факты свидетельствуют, что в целом организме установление количественных показателей функции анализатора всегда выражает определенный динамический процесс; этот процесс становления чувствительности (абсолютной, дифференциальной) относится к определенным свойствам раздражителя, приобретающих значение условных сигналов определенных реакций.

Как известно, чувствительность биологических анализаторов (органов чувств)  $E$  обычно выражается как величина, обратно пропорциональная пороговым значениям (Кравков [11]).

Представленные выше факты изучения органов чувств, как биологических анализаторов, свидетельствуют, что чувствительность анализатора  $E$  определяется в каждый данный момент деятельности организма рядом условий: характером осуществляемых реакций  $R_x$ , общим числом наносимых раздражений  $n$ , числом наносимых раздражений, имеющих значение сигнала определенной реакции  $\tau$ , числом противопоставляемых или неподкрепляемых в процессе дифференцирования раздражения  $p$ . Поэтому чувствительность анализатора к данному свойству раздражителя  $E(r)$  может быть выражена как:

$$E(r), R_x, n, \tau, p \dots = \frac{r^*}{\Delta r}$$

\* Для дифференциальной чувствительности  $E(r) = \frac{r}{\Delta r}$ , где  $r$  — величина того свойства раздражителя, который измеряется,  $\Delta r$  — минимальное изменение измеряемого свойства, которое может быть различено (например, частоты —  $\Delta f$  интенсивности



Указанное выше отношение свидетельствует, что понятию чувствительности анализатора не может придаваться тот безотносительный от условий деятельности организма характер, который обычно постулируется тогда, когда в качестве модели используется изолированный рецепторный прибор.

В целом организме действует ряд факторов, как видно из изложенного, создающих возможность переменности количественных параметров биологических анализаторов, являющихся не изолированными приборами, а необходимыми звеньями самоуправляемой системы организма. Эта переменность количественных параметров анализаторов имеет глубокое значение для осуществления возможного объема функций анализатора.

Представленные факты характеризуют разные случаи возникновения этой переменности параметров анализатора. Так, можно обратить внимание на следующее: во-первых, на возрастание чувствительности и особенно дифференциальной в самом процессе выработки условных реакций и дифференцировок к ним; во-вторых, на срочное изменение чувствительности, возникающее в результате появления или прекращения предваряющей деятельности; в-третьих, на возникающее различие в определенных условиях количественных показателей анализатора, устанавливаемых по разным реакциям\*.

Что касается вопроса о «предваряющей деятельности», то, как уже указывалось, данные, полученные в нашей лаборатории, показали, что возникновение двигательных ориентировочных реакций, направленных в сторону раздражителя, вызывается предшествующими звуку раздражителями, т. е. наблюдается явление, характерное для действия системы условных раздражителей, в которой предшествующий элемент или временный интервал вызывает состояние деятельности, изменяющее реакцию на последующий сигнал. Различные формы подобных явлений хорошо известны в физиологии высшей нервной деятельности (Купалов [12], Асратян [6] и др.).

Таким образом, несомненно, что определенные условные сигналы, предшествующие действию измеряемого условного раздражителя, вызывают какую-то деятельность, повышающую возбудимость анализатора к этому раздражителю. Эта деятельность, как можно судить по приведенным данным и хорошо известным в экспериментальной психологии фактам, характеризующих состояние «внимания к раздражителю», выражается в определенных двигательных реакциях, направленных в сторону раздражителя, в торможении других проявлений двигательной активности, связанных с другими анализаторными приборами.

Вся эта вызванная условными сигналами (словесными, обстановочными и т. д.) деятельность биологически может быть охарактеризована как выражение сложной ориентировочной реакции у человека (Асафов, Зимкина и Степанов [5], Соколов [20] и др.).

$\Delta I$  и т. д.). Так называемая абсолютная чувствительность, выражаемая как  $E = \frac{1}{r_0}$ ,

где  $r_0$  — пороговая интенсивность звука, может рассматриваться как частный случай более общего выражения, даваемого для дифференциальной чувствительности, ибо всякая пороговая интенсивность  $r_0$  выражает по существу некоторое минимальное возрастание интенсивности раздражителя  $\Delta I$  относительно постоянно существующего уровня раздражения  $Q$ , определяемого для уха — собственными шумами пыли и улитки, для глаза — собственным светом сетчатки.

\* Согласно обычной психологической классификации явлений, в этих случаях речь могла бы идти о нервных механизмах, лежащих в основе тренировки различения свойств раздражителя, внимания к раздражителю и осознания действия раздражителя.

Каким образом возникновение этой деятельности вызывает повышение возбудимости к последующему звуковому условному сигналу? Можно предполагать, что одним из существенных механизмов в этом весьма сложном процессе являются влияния, исходящие от функционально связанных с звуковым анализатором корковых отделов двигательного анализатора, которые через кортико-фугальные и кортико-петальные пути центрэнцефалической системы (Пенфилд и Джэспер [23]) вызывают изменения реактивности слухового анализатора. Для подобного механизма требуется признание не только диффузных, но и специфических, активирующих возбудимость коры систем корково—подкорковых связей, которые должны быть тесно связаны с определенным отделом двигательного анализатора.

Интересно, что в описанном случае нарушения функции слухового анализатора при истерии одновременно с блоком сложных двигательных реакций, обусловленных словом, и словесного отчета о звуке, наблюдалось выпадение предшествующей двигательной активности. Весьма возможно, что одной из причин резкого замедления в образовании и нестойкости условных реакций в этом случае является отсутствие стимулирующего влияния двигательного анализатора, осуществляемого через корково-подкорковые связи.

Высказанные соображения показывают, что одним из существенных механизмов, определяющих изменение параметров анализатора в целом организме, может являться влияние одного биологического анализатора на другой (в данном случае двигательного на слуховой).

Хорошо известно, что в работах ряда отечественных исследователей (Орбели [16], Кравков [11], Макаров [13] и др.) было приведено немало существенных фактов, показывающих влияние раздражения, обычно достаточно сильного, одного анализатора на другой. Важно, однако, отметить, что в рассматриваемом нами случае речь идет не только о влиянии раздражения определенной силы одного анализатора на состояние другого, как это описывалось в указанных исследованиях, а о влияниях, осуществляемых в системе последовательно действующих условных раздражителей, в которой предшествующий раздражитель становится условным сигналом, возбуждающим деятельность определенных отделов двигательного анализатора и связанных с ними подкорковых элементов.

При рассмотрении вопроса о возможных механизмах изменения параметров анализатора в целом организме следует попытаться оценить те общие схемы деятельности анализаторов, на основе которых строятся представления об отдельных частных механизмах.

Взгляды, рассматривающие изменения суммации, лабильности и других свойств нервной ткани как основу изменений чувствительности анализаторов, по существу исходят из представлений об анализаторе как об определенном рефлекторном механизме, хотя и многосинаптическом и сложном, но все же строящемся по типу обычной схемы безусловного рефлекса; в ней в качестве надстройки выстается проекционная область коры мозга. Такая схема повсеместно принимается как структурная основа деятельности анализатора (Андреев [3]).

Однако подобного рода схема не может являться удовлетворительной схемой тех структур, которые выражают деятельность анализатора в целом организме. Это вытекает как из общих представлений учения И. П. Павлова [17] об анализаторах, так и, в частности, из представленных в настоящей работе данных. Эти данные свидетельствуют, что полноценный анализ внешнего сигнала может происходить только тогда, когда воздействующий раздражитель становится сигналом какой-либо деятельности, обусловленной или словесными инструкциями, или безусловным подкреплением. Если раздражитель индифферентен, то чувствительность

к нему анализатора оказывается во много раз более низкой. Один из механизмов возрастания чувствительности анализатора к раздражению, ставшему условным сигналом какой-либо деятельности, обсуждался нами выше. Как уже говорилось, этот механизм отнюдь не является единственным. Должен существовать еще ряд других механизмов, обеспечивающих соответствие устанавливаемых параметров анализатора с осуществляемой деятельностью.

Характерной особенностью для всех этих механизмов в самом общем виде должен являться тот вид саморегуляции, который использует «обратную афферентацию», «обратные связи», определяющие возможность видоизменения и корригирования осуществляемого анализа в соответствии с условиями деятельности организма. Значение подобного рода механизмов в процессе выработки условных реакций недавно обсуждалось П. К. Анохиным [4].

Схема деятельности анализаторов в целом организме, естественно, не может строиться вне этих общих механизмов условных связей; именно существование подобного рода саморегулирующих механизмов принципиально отличает деятельность анализаторного прибора в целом организме от схемы деятельности изолированного анализаторного прибора.

Дальнейшие исследования должны дать возможность более конкретного представления этих специфических для целого организма механизмов деятельности анализаторного прибора. В этом состоит, как можно полагать, одна из важнейших задач дальнейшего развития учения Сеченова — Павлова о биологических анализаторах.

Поступило  
14 III 1956

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Р. В. Авакян, Проблемы физисл. акустики, 3, 53, 1955.
2. Р. В. Авакян, Г. В. Гершуни и М. А. Ратенберг, Вестник ото-рино-ларингологии, 18, 1956.
3. Л. А. Андреев, Физиология органов чувств, М. 1941.
4. П. К. Анохин, Вопросы психологии, вып. 6, 16, 1955.
5. Б. Д. Асафов, А. М. Зимкина и А. И. Степанов, Физiol. журн., 40, 314, 1955.
6. Э. А. Асратян, ДАН, вып. 8, 510, 1934.
7. Г. В. Гершуни, Физiol. журн., 35, 541, 1949.
8. Г. В. Гершуни, Журн. высш. нервн. деят., 5, 665, 1955; Проблемы физiol. акустики, 3, 45, 1955.
9. Г. В. Гершуни, В. А. Кожевников и Г. С. Матятова, Вестник ото-рино-ларингологии, 16, вып. 4, 14, 1954.
10. В. А. Кожевников, Физiol. журн., 40, 195, 1955.
11. С. В. Кравков, Очерк общей психофизиологии органов чувств, М., 1946.
12. П. С. Купалов, Арх. биол. наук, 31, вып. 4, 301, 1933.
13. П. О. Макаров, Ученые записки Лен. гос. ун-та, сер. биол. наук, вып. 37, 297, 1954.
14. А. М. Марусева, Проблемы физiol. акустики, 3, 60, 1955.
15. А. М. Марусева и Л. А. Чистович, Журн. высш. нервн. деят., 4, 465, 1954.
16. Л. А. Орбели, Физiol. журн., 17, 1105, 1934.
17. И. П. Павлов, Полное собрание трудов, 3, 476, 1949; 4, 101, 1947.
18. В. Г. Самсонова, Труды Ин-та высш. нервн. деят. АН СССР, 1, 192, 1955.
19. И. М. Сеченов, Физиологические очерки, ч. II, 1898, стр. 56.
20. Е. Н. Соколов, Вопросы психологии, 1, 58, 1955.
21. Л. А. Чистович, Физiol. журн., 41, 485, 1955.
22. Л. А. Чистович, Труды ин-та физiol. им. И. П. Павлова АН СССР, 5, 1956.
23. W. Penfield and H. Jasper, Epilepsy and Functional Localisation of the Human Brain, Boston, 1954.