

Emelianova S.A., Gusev A.N.

## INDIVIDUAL DIFFERENCES IN AUDITORY SIGNAL DISCRIMINATION TASK

Emelianova S.A., PhD, Research Officer, Russian Federation, Lomonosov Moscow State University, Faculty of Psychology

Gusev A.N., Doctor of Psychological Sciences, Professor, Russian Federation, Lomonosov Moscow State University, Faculty of Psychology

### Abstract

The psychophysical research on loudness discrimination of tonal signals (method 2AFC) has been carried out, N=106. The influence of self-regulation (questionnaires: HAKEMP-90, Style of self-regulation of behavior, Self organization of behavior) on sensory sensitivity index A' was found out. The relationships between loudness discrimination effectiveness and self-regulation processes characteristics mediating the sensory task decision were revealed. The applying the principle of subject's activity to traditional psychophysical research was accomplished in the frameworks of differential-psychological approach in psychophysics.

**Keywords:** loudness discrimination of tonal signals, sensory task, selfregulation, selforganization of behavior, personality disposition «Action versus state orientation», qualitative analysis, individual differences, psychophysics.

Введение. В современной психофизике и когнитивной психологии процесс решения сенсорных задач представляет собой модель для изучения процессов восприятия, принятия решения. Тем не менее, до сих пор, при большой значимости и экспериментальной четкости таких исследований, в психофизике преобладает традиция сугубо количественного анализа результатов сенсорных измерений в зависимости от факторов, заданных извне и строго контролируемых

**3rd International scientific-practical conference  
«Innovations in science, technology  
and the integration of knowledge» 2016**

экспериментатором – так называемая «объектная парадигма» [1].

Такие методологические основания приводят к тому, что различного рода проявления активности субъекта явно недоучитываются. В результате фактически снижается точность психофизических измерений и надежность прогноза эффективности деятельности наблюдателя.

В рамках отечественной общепсихологической традиции, существенно повлиявшей на методологию психофизических исследований, феномены, связанные с активностью наблюдателя, могут быть поняты как вполне закономерные. Используя понятийный аппарат общепсихологической теории деятельности [5] и, следуя ее логике, можем заключить, что было бы ошибкой считать процесс установления пороговых различий между сигналами элементарной операцией. Его необходимо рассматривать как сознательное действие по решению сенсорной задачи. Системно-деятельностный подход позволяет снять противоречие между объектной и субъектной парадигмами [2]. Последнее предполагает рассмотрение психофизического процесса различения пороговых сигналов в системе многочисленных детерминант целенаправленной деятельности человека по обнаружению, различению или опознанию.

Психологический анализ процесса решения сенсорной задачи (или сенсорного действия) приводит к пониманию того, что в ходе ее выполнения актуализуются разнообразные, в том числе, высокоуровневые механизмы психической регуляции деятельности. Так, работа в припороговой области происходит при значительном дефиците сенсорной информации, и, как правило, высоком темпе предъявления стимулов. Поэтому, на наш взгляд, центральным противоречием в случае рассмотрения деятельности испытуемого, при решении пороговой задачи, является интрапсихический конфликт между необходимостью достижения определенных целей – например, эффективно различать сигналы, и количеством наличных ресурсов. Это проявляется в виде дополнительных усилий, направленных на компенсацию ресурсного дефицита, либо, наоборот, в уходе от деятельности, стремлении уменьшить ресурсные затраты. Мы полагаем, что для объяснения одного из механизмов разрешения данного конфликта полезно использовать теоретические рамки метакогнитивной концепции контроля за действием Ю. Куля [4]. В соответствии с ней, процесс контроля за действием (в нашем случае сенсорным действием), опосредуется активно

**3rd International scientific-practical conference  
«Innovations in science, technology  
and the integration of knowledge» 2016**

реализуемой субъектом стратегией, выражающейся в ориентации на совершаемое действие или свое собственное состояние как на различные проявления личностной диспозиции.

Наша работа направлена на выявление роли устойчивых механизмов личностной саморегуляции, определяющих стратегии решения наблюдателями пороговой сенсорной задачи.

*Материалы и методы исследования.* В исследовании приняли участие 106 человек в возрасте от 17 до 58 лет. В качестве психофизической процедуры использовался метод двухальтернативного вынужденного выбора. Испытуемому предлагалось прослушать два звуковых сигнала и решить, какой из них – первый или второй – является более громким. На протяжении двух дней с каждым испытуемым последовательно проводились два опыта, соответствовавших более простой, околороговой (2 дБ) и более сложной, пороговой (1 дБ) задачам различения сигналов. Каждый опыт состоял из тренировочно-ознакомительной серии (20-60 проб с разницей 4 дБ) и основной серии, состоящей из четырех блоков по 100 проб в каждом. Стимулы предъявлялись бинаурально, через головные телефоны, ответы фиксировались путем нажатия на кнопку специального пульта.

После выполнения каждого блока проб испытуемого знакомили с результатами его работы - на экране монитора появлялась оценка процента правильных ответов, вероятности правильных ответов и ложных тревог. Затем устраивалась пауза, во время которой испытуемый кратко рассказывал экспериментатору о своих субъективных впечатлениях, возникавших в процессе выполнения задания. Протокол самоотчета фиксировался с помощью диктофона. Данные самоотчета анализировались с помощью контент-анализа. Также испытуемые заполняли стандартизированный бланк самоотчета.

Для оценки эффективности исполнения сенсорной задачи по каждой серии рассчитывались следующие показатели: значение непараметрического индекса чувствительности  $A'$ ; критерий принятия решения; время реакции (ВР).

В диагностический блок вошли методики: опросник «Контроль за действием» (НАКЕМР-90) в адаптации С.А. Шапкина, опросник «Стиль саморегуляции поведения» (ССПМ), опросник самоорганизации деятельности (ОСД). В качестве независимых переменных (факторов) выступили: 1.

**3rd International scientific-practical conference  
«Innovations in science, technology  
and the integration of knowledge» 2016**

Три шкалы фактора «Контроль за действием»: «Контроль за действием при неудаче», «Контроль за действием при планировании», «Контроль за действием при реализации действия». Каждый субфактор (шкала) имел два уровня – «ориентация на действие (ОД)» и «ориентация на состояние (ОС)»; 2. Семь шкал опросника ССПМ: «Планирование», «Моделирование», «Программирование», «Оценивание результатов», «Гибкость», «Самостоятельность», «Общий уровень саморегуляции». 3. Показатель «Общий уровень самоорганизации деятельности» опросника ОСД.

Данные обрабатывались с помощью процедур однофакторного и многофакторного дисперсионного анализа в статистической системе SPSS 17.0. Решение о наличии связи и различий между анализируемыми показателями принималось на уровне статистической значимости ( $p < 0.05$ ).

**Результаты.** Как в простой (околопороговой), так и в сложной (пороговой) задачах преимущество ОД-испытуемых состоит в большей стабильности и скорости их моторных реакций на стимул. Основное преимущество ОС-испытуемых заключается в более высоком уровне дифференциальной слуховой чувствительности при решении сложной пороговой сенсомоторной задачи. При решении более простой сенсорной задачи испытуемые с высоким уровнем саморегуляции по сравнению с испытуемыми с низким уровнем саморегуляции (шкала «Общий уровень саморегуляции») имеют преимущество в моторном компоненте деятельности: они быстрее реагируют на стимул и им свойственна большая стабильность моторных реакций. Вместе с тем, при решении сложной (пороговой) задачи преимущество получают испытуемые со средним уровнем саморегуляции по сравнению с испытуемыми, имеющими крайние (низкие и высокие) оценки по шкале: у них выше уровень дифференциальной слуховой чувствительности и стабильность моторных реакций.

*Околопороговая сенсорная задача (межстимульная разница 2 дБ).*

Сравнение среднеквадратичных отклонений величин ВР по серии в целом показало, что ОД-испытуемым (по сравнению с ориентированными на состояние) свойственна большая стабильность моторных реакций - 0.13 против 0.16 с ( $F(1,104)=16.714$ ;  $p=0.0001$ ). Также установлено, что среднее ВР значимо выше у ОС-, чем у ОД-испытуемых (0.28 против 0.19 с), следовательно, они в целом тратят больше времени на различение двух сигналов по громкости ( $F(1,104)=10.931$ ;

**3rd International scientific-practical conference  
«Innovations in science, technology  
and the integration of knowledge» 2016**

p=0.001).

У испытуемых с низкими оценками общего уровня саморегуляции среднее квадратичное отклонение ВР для ответов типа «правильные обнаружения» выше, чем у испытуемых с более высокими оценками ( $F(2,72)=3.621$ ;  $p=0.032$ ). Множественные сравнения средних по критерию НЗР показали достоверные различия между группами испытуемых с низкими и средними (0.17 против 0.14 с), низкими и высокими (0.17 против 0.13 с) оценками (НЗР,  $p=0.011$  и  $p=0.042$  соответственно). То есть испытуемые, у которых потребность в осознанном планировании и программировании своего поведения менее сформирована, тратят больше времени на различение сигналов.

Более стабильные моторные реакции по серии в целом обнаружены у испытуемых, получивших более высокие оценки по шкале «Моделирование» ( $F(2,72)=3.793$ ;  $p=0.027$ ). При этом достоверные различия обнаружены в группах с высокими (0.12 с) и средними (0.15 с) оценками ( $p=0.008$ ), на уровне тенденции — между группами с высокими (0.12 с) и низкими (0.15 с) оценками ( $p=0.07$ ).

На уровне статистической тенденции более быстрые моторные реакции обнаружены также у испытуемых, получивших более высокие оценки по этой шкале ( $F(2,72)=2.907$ ;  $p=0.061$ ). Сравнение групповых средних обнаружило достоверные различия между испытуемыми с высокими (0.14 с) и средними (0.23 с) оценками (НЗР,  $p=0.022$ ), на уровне тенденции это различие выявлено между испытуемыми с высокими (0.14 с) и низкими (0.22 с) оценками (НЗР,  $p=0.09$ ).

Кроме того, на уровне статистической тенденции выявлено, что у испытуемых с высокими суммарными баллами по опроснику «Самоорганизация деятельности» среднее ВР в целом по опыту ниже, чем у испытуемых, получивших низкие суммарные баллы ( $F(2,72)=2.627$ ;  $p=0.079$ ). Сравнение групповых средних показало достоверные различия между группами с низкими и высокими оценками (0.24 против 0.21 с) (НЗР,  $p=0.025$ ), а на уровне тенденции — между группами со средними и высокими оценками (0.21 против 0.09 с) (НЗР,  $p=0.059$ ). Аналогичные результаты были получены для ВР на ответы типа «правильные обнаружения» ( $F(2,72)=2.989$ ;  $p=0.057$ ); достоверные различия установлены между группами испытуемых с низкими и высокими (0.25 против 0.09 с), средними и высокими оценками (0.21 против 0.09 с) (НЗР,

**3rd International scientific-practical conference  
«Innovations in science, technology  
and the integration of knowledge» 2016**

$p=0.017$  и  $p=0.050$  соответственно). Следовательно, те испытуемые, которым свойственно планировать свою деятельность, в том числе с помощью внешних средств, например, использованная ДСП, тратят меньше времени на различение сигналов.

*Пороговая сенсорная задача (межстимульная разница 1 дБ).*

Выявлено, что среднее ВР по серии статистически значимо выше у ОС- (субфактор «Контроль за действием при неудаче»), чем у ОД-испытуемых (0.37 против 0.30 с) ( $F(1,78)=6.691$ ;  $p=0.011$ ), следовательно, они в целом тратят больше времени на различение громкости сигналов. Также установлено, что ОС-испытуемые (субфактор «Контроль за действием при планировании») демонстрируют более высокий уровень дифференциальной слуховой чувствительности, чем ОД-испытуемые (0.8 против 0.85) ( $F(1,78)=7.341$ ;  $p=0.008$ ).

Разделение испытуемых на три группы по шкале «Оценивание результатов» опросника ССПМ выявило достоверные межгрупповые различия по стабильности моторных реакций типа «правильные обнаружения» ( $F(2,72)=4.175$ ;  $p=0.019$ ). У испытуемых, получивших высокие оценки по этой шкале, по сравнению с испытуемыми, получившими средние оценки, среднеквадратичные значения ВР были выше (0.17 против 0.14 с) (НЗР,  $p=0.005$ ). Различий между испытуемыми с низкими и средними значениями не обнаружено. Следовательно, меньшая стабильность моторных реакций присуща тем испытуемым, которые руководствуются разнообразными критериями оценки, гибко адаптируясь к изменению условий. Также установлены межгрупповые различия по шкале «Гибкость» в ВР по серии в целом ( $F(2,72)=3.245$ ;  $p=0.045$ ). У испытуемых с низкими показателями по этой шкале ВР значимо выше (0.41 с), чем испытуемых со средними (0.3 с) оценками (НЗР,  $p=0.015$ ). Различие между группами с низкими и высокими оценками было выражено на лишь уровне тенденции (НЗР,  $p=0.062$ ). Следовательно, менее «гибкие» испытуемые в целом тратят больше времени на различение громкости сигналов. Значимых различий между испытуемыми со средними и высокими значениями по данной шкале не обнаружено.

**Обсуждение.** Полученные в исследовании результаты подтвердили наше предположение о влиянии личностной диспозиции «Контроль за действием» и индивидуальных особенностей саморегуляции на эффективность сенсорного

**3rd International scientific-practical conference  
«Innovations in science, technology  
and the integration of knowledge» 2016**

различия. Анализ изменения моторного компонента выполнения двух сенсорных задач показал преимущество ОД- по сравнению ОС- испытуемыми, а также испытуемых с высоким уровнем саморегуляции (по опросникам ССПМ и ОСД). На наш взгляд, это закономерно, поскольку низкие значения по шкале «Контроль за действием» Ю. Куль интерпретирует как наиболее выраженную дисфункцию волевой регуляции и предполагает, что ОС-испытуемым свойственна высокая отвлекаемость на посторонние раздражители, способная разрушить начатое действие [4]. Данные самоотчетов также подтверждают это предположение. Рассказывая о своих ощущениях, такие испытуемые сообщали о трудностях инициирования действия, привлекали к обсуждению результатов своей работы многочисленные объяснения, приводили примеры из повседневной жизни, обсуждали причины своих успехов и неудач. Тем не менее, в более сложной задаче, благодаря своему вниманию к собственным впечатлениям, они часто находили компенсаторные способы решения предлагаемой сенсорной задачи. В противоположность этому ОД-испытуемые не обнаруживали на уровне субъективных переживаний тех мыслей и эмоций, которые могли бы помешать реализации деятельности. На наш взгляд, различия между ОД- и ОС-испытуемыми по величине ВР как скоростному показателю решения пороговой сенсорной задачи могут быть объяснены использованием наблюдателями разных стратегий анализа информации. Мы можем также предположить, что устойчивые индивидуальные особенности ОД- и ОС- испытуемых при решении сенсорной задачи во многом определяются мерой детализации исполнительских действий. Сходный результат, заключающийся в большей стабильности моторных реакций в простой задаче, обнаружен у испытуемых, получивших более высокие оценки по шкале «Моделирование». По-видимому, мы можем его объяснить большей развитостью у них индивидуальной способности выделять значимые для решения задачи условия, а также степенью их осознанности. Вместе с тем группа ОС- показала большую эффективность по сравнению с группой ОД- при решении более сложной (пороговой) задачи. Это преимущество проявилось, прежде всего, в сенсорном компоненте решения. По нашему мнению, более высокий уровень сенсорной чувствительности в группе ОС- может служить доказательством привлечения большего объема когнитивных ресурсов, направляемых на решение, что также подтверждается данными

**3rd International scientific-practical conference  
«Innovations in science, technology  
and the integration of knowledge» 2016**

качественного анализа. Предполагается, что ОД-испытуемым свойственна более экономная стратегия переработки информации. Они избегают долгого принятия решения, их внимание направлено только на те впечатления, которые соответствуют конечной цели действия. Подчеркнем, что это предположение выглядит еще более убедительным, если обратиться к результатам анализа эффекта взаимодействия факторов «Контроль за действием» и «Планирование». ОС-испытуемые, которые заранее не выдвигали и не удерживали конкретных способов работы, а концентрировались на своих текущих ощущениях, возникших по ходу решения сенсорной задачи (группа с низкими и средними оценками по шкале «Планирование»), демонстрировали более высокую сенсорную чувствительность по сравнению с теми, кто заранее определял для себя стратегию действия (высокие оценки по этой шкале). При этом те ОД-испытуемые, которые заранее планировали, как они будут работать и при каких способах работы достигнут большего успеха, в своей группе обнаружили более высокую сенсорную чувствительность. Данные качественного анализа показали, что это происходило за счет того, что они не переставали обращаться к своим впечатлениям даже в тех случаях, когда это оказывалось затруднительным. В отличие от них, остальные ОД-испытуемые работали, как правило, ориентируясь на ситуативное изменение условий решения задачи и при возникновении затруднений легко отказывались от решения задачи. Полученная закономерность хорошо согласуется с данными других исследователей и служит свидетельством распределения ресурсов. Согласно Д. Канеману, существует единый ресурс внимания для различных задач, и расходование ресурса на выполнение текущих когнитивных операций зависит от сложности и значения этих операций для субъекта [3]. В соответствии с этой идеей можно предположить, что в легкой задаче требуется минимальное усилие, при ее усложнении помимо увеличения расхождения между требуемым и доступным количеством ресурсов неизбежно возрастает селективность перцептивных процессов. В данном контексте недостаточное привлечение ресурсов (или более низкая активация) ОД-испытуемыми к решению сложной задачи может быть сопряжено с неполной оценкой ее сложности и неверной обратной связью относительно собственной продуктивности: они перестают использовать различные средства, необходимые для компенсации сенсорного дефицита. Эта интерпретация хорошо согласуется с полученными



**3rd International scientific-practical conference  
«Innovations in science, technology  
and the integration of knowledge» 2016**

данными об эффективности работы испытуемых, получивших разные оценки по шкале «Оценивание результатов» опросника ССПМ. Предполагается, что люди, имеющие высокие оценки по этой шкале, в большей степени способны оценивать факт рассогласования полученных результатов с целью деятельности. Наоборот, сверхвысокая активация ОС-испытуемых приводит к такому распределению ресурсов, при котором к дальнейшей переработке допускаются лишь некоторые стимулы, в то время как другие стимулы блокируются. С точки зрения теории контроля за действием Ю. Куля, субъективные впечатления, которые возникают у испытуемых во время выполнения познавательной задачи, заполняют объем их кратковременной памяти (КП) [4]. В КП удерживается та информация, которая необходима для реализации актуального намерения. Если емкость КП уменьшена или полностью занята, то возникают затруднения в реализации основной цели — выполнения инструкции различать сигналы по параметру громкости. ОД-испытуемые легче отказываются от тех целей и намерений, которые не осуществлены и не приводят к успеху. ОС-испытуемые, напротив, не отказываются от реализации намерений и своих целей даже тогда, когда они становятся нереалистичными. Полученные результаты хорошо согласуются с моделью М. Хамфриеса и У. Ревелла, в которой отмечаются снижение объема ресурсов КП с ростом усилия при одновременном росте ресурсов непрерывной переработки информации [6]. Полученные нами результаты о различиях в эффективности обнаружения сигнала при решении задачи различения ОД- и ОС-испытуемыми могут быть поняты как вполне закономерные. Сложная задача является для ОД-испытуемых задачей с ограничением по ресурсам, поскольку им не свойственно придавать большого значения субъективным впечатлениям и переживаниям, в то время как для ОС-испытуемых, склонных к избыточной переработке информации, степень доступности ресурсов влияет на общую продуктивность решения сенсорной задачи. Усилия, прикладываемые субъектом в процессе переработки информации, тем меньше, чем больше его цели совпадают с его текущими потребностями.

**References:**

- [1] Bardin, K.V., Indlin, Yu.A. (1993). *Nachala subektnoj psihofiziki: V 2 ch. Ch. 1.* Moskva: Izd-vo IP RAN [in Russian].

**3rd International scientific-practical conference  
«Innovations in science, technology  
and the integration of knowledge» 2016**

- [2] Gusev A.N., Emelianova S.A. (2013). The role of personality selfregulation in threshold task performance: Mutual analysis of psychophysical measures and individual differences/ VESTNIK MOSKOVSKOGO UNIVERSITETA. SERIYA 14. PSIKHOLOGIYA. 2013. N 2, P. 76-93 [in Russian].
- [3] Kahneman, D. (1973). Attention and effort. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- [4] Kuhl, J. (1992). A theory of self-regulation: action versus state orientation, selfdiscrimination, and some applications. Applied Psychology: An International Review, 41, P. 95—173.
- [5] Leontiev, A.N. (1975). Dejatel'nost'. Soznanie. Lichnost'. Moskva: Politizdat [in Russian]
- [6] Revelle, W. (1993). Individual differences in personality and motivation: “Noncognitive” determinants of cognitive performance. In: A. Baddely, L. Weiskrantz (Eds), Attention: selection, awareness and control: A tribute to Donald Broadbent (P. 346—373). Oxford: Oxford University Press.