

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

Владыкина Наталья Петровна

**РЕШЕНИЕ СЕНСОРНЫХ ЗАДАЧ В ЗОНЕ СУБЪЕКТИВНОГО
НЕРАЗЛИЧЕНИЯ**

19.00.01 – общая психология, психология личности, история психологии

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата психологических наук

**Научный руководитель:
доктор психологических наук,
профессор Аллахвердов В. М.**

Санкт-Петербург

2016

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. Различение сигналов при околороговом и подороговом предъявлении.....	10
1.1. Различение сигналов при околороговом предъявлении (обзор основных психофизических теорий).....	10
1.2. Различение сигналов при подороговом предъявлении (исследования неосознаваемой переработки информации).....	47
1.3. Влияние когнитивных процессов на восприятие.....	55
1.4. Порог осознания как отдельно выделяемый порог восприятия в процессе различения сигналов.....	72
ГЛАВА 2. Организация и методы исследования.....	80
2.1. Выбор методов исследования.....	80
2.2. Процедура первого эксперимента (различение зрительных стимулов: три варианта ответа).....	89
2.3. Процедура второго эксперимента (различение зрительных стимулов: два варианта ответа).....	92
ГЛАВА 3. Результаты экспериментов и их обсуждение.....	96
3.1. Описание полученных результатов.....	96
3.2. Общие выводы.....	116
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	117
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	119
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	143
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	147
ПРИЛОЖЕНИЕ 3.....	151

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. На сегодняшний день в психофизике накопилось множество данных, свидетельствующих о том, что порог чувствительности является величиной переменной и меняется не только от человека к человеку, но и у одного и того же наблюдателя в зависимости от различных факторов, например, используемого метода, инструкции, дополнительной задачи, интенсивности сопутствующих раздражителей, индивидуальных различий испытуемых, физиологического состояния человека (Fernberger, 1931; Blackwell, 1952; Segal, 1971; Забродин, 1974; Бардин, 1979; Ананьев, 1977; Гусев, 2004; Скотникова, 2009; Dujas, Bausenhardt, Ulrich, 2013). В отличие от классических психофизических представлений среди современных ученых преобладает мнение о том, что величина раздражителя, необходимая для обнаружения или различения сигналов, характеризует не возможности сенсорной системы, а уровень, на который эта система в данный момент настроена.

Одновременно с исследованиями, проводимыми в рамках психофизики, в когнитивной психологии было получено большое количество данных, подтверждающих существование неосознаваемого подпорогового восприятия. Взаимовлияние подпорогового восприятия и других когнитивных процессов – памяти, внимания, мышления – достаточно подробно изучалось в психологии в последние десятилетия (Lewicki, Hill, Czyzewska, 1992; Merikle, Smilek, Eastwood, 2001; Величковский, 2006; Snodgrass, Shevrin, 2006; Overgaard, Timmermans, 2010; Yi, Qiu-Ping, Qian-Ying, 2012).

Новый подход к психофизике был предложен в 1993 г. К. В. Бардиным. Этот подход получил название субъектной психофизики, в противоположность существовавшей до этого объектной (Бардин, Индлин, 1993). Все внимание в этом подходе направляется на активную роль субъекта. Бардиным и его коллегами были открыты такие особенности работы наблюдателей, которые позволяли испытуемым по мере уменьшения разницы между стимулами (звуками) тем не менее правильно их различать (Бардин, 1976; Бардин, Горбачева, Садов, Цзен, 1983; Бардин, Похилько, 1988; Войтенко, 1989, и др.). Осуществить верное различение позволяла опора на дополнительные признаки звучания, возникающие в ходе прослушивания. В дальнейшем субъектный подход активно развивался в отечественной психофизике. Наше исследование тесно связано с работами, проводимыми в русле субъектной психофизики (Бардин, Индлин, 1993; Гусев, 2004; Головина, 2006; Скотникова, 2009; Емельянова, 2011).

Исходя из представления о том, что процесс различения сигналов подчиняется общепсихологическим закономерностям, крайне важной представляется независимая проверка возможности различения кажущихся равными сигналов на стимулах зрительной модальности, при решении сенсорных задач другого типа и используя для анализа такие показатели работы наблюдателя, как время реакции, степень субъективной уверенности и последствие ответов.

Предмет исследования: неосознанное различение зрительных стимулов в околопороговой зоне (в зоне субъективного неразличения).

Объект исследования: показатели работы наблюдателя при различении зрительных стимулов (точность ответа; время реакции; субъективная уверенность в правильности ответа).

Целью данной работы является экспериментальная проверка гипотезы о возможности различения стимулов в зоне субъективного неразличения.

Для достижения поставленной цели предусматривалось решение следующих задач:

1. Анализ различных подходов к исследованию околопорогового и подпорогового восприятия с целью описания изменений представлений о пороге и соотнесения данных психофизики и когнитивной науки.

2. Создание методических процедур, которые позволяют, предварительно определив зону субъективного неразличения для каждого испытуемого, предъявлять как различаемые испытуемыми, так и кажущиеся равными стимулы.

3. Исследование процесса решения сенсорных задач в зоне субъективного неразличения и за ее пределами.

4. Выявление эффектов последствия ответов и экспериментальное подтверждение возможности неосознаваемого различения стимулов в зоне субъективного неразличения.

Теоретико-методологические основания.

Данная работа опирается на традиции изучения ощущения и восприятия, разрабатываемые в ленинградской школе психологии (Ананьев, 1977; Веккер, 2000), а также тесно связана с работами, проводимыми в русле субъектной психофизики (Бардин, Индлин, 1993; Гусев, 2004; Скотникова, 2009) и экспериментальной когнитивной психологии, направленной на изучение осознаваемого и неосознаваемого восприятия (Merikle, Smilek, Eastwood, 2001; Snodgrass, 2007; Overgaard, 2006, 2010, 2013), а также опирается на теоретическую концепцию сознания, разрабатываемую в работах В. М. Аллахвердова и др. (Аллахвердов, 1993, 2000, 2009; Агафонов, 2007, 2012; Карпинская, 2003, 2010, 2011).

Гипотезы исследования:

1. В зоне субъективного неразличения испытуемый способен различать кажущиеся равными стимулы.

2. Испытуемые, работая в зоне субъективного неразличения, запоминают свои ответы на определенные предъявления и предпочитают повторять свои предшествующие ответы при точно таких же предъявлениях, а не менять их на другие.

3. В задаче зрительного различения, как в зоне различения, так и в зоне неразличения, время реакции и степень субъективной уверенности будут зависеть от того, правильный ответ был дан испытуемым или неправильный.

Методы исследования.

Используются модифицированные версии известных психофизических методов: метода средней ошибки и метода констант (или постоянных раздражителей). Первоначально данные методы были созданы для определения порога. Нами же они используются для анализа процесса принятия решений в зоне субъективного неразличения. При анализе использовались такие показатели работы наблюдателя при различении зрительных сигналов, как точность ответа, время реакции и субъективная уверенность в правильности ответа.

Достоверность и надежность результатов исследования обеспечиваются независимой проверкой выводов в различных экспериментальных условиях. Также достоверность и надежность полученных результатов обеспечивается применением методов статистического анализа данных. Для обработки данных использовались методы математической статистики, отвечающие специфике полученных данных (факторный анализ, метод статистического бутстрэпа, точный критерий Фишера, критерий Уилкоксона).

Положения, выносимые на защиту:

1. Испытуемые, работая в зоне субъективного неразличения, способны различать кажущиеся равными стимулы, что проявляется в эффектах последствия (склонности испытуемых повторять свои предшествующие ответы при точно таких же предъявлениях).

2. Испытуемые, работая в зоне субъективного неразличения, тратят меньше времени при различении ранее предъявляемых стимулов.

3. Решение сенсорных задач в зоне субъективного неразличения определяется активностью субъекта. Введение инструкции, ограничивающей возможные варианты ответов, приводит к сужению зоны субъективного неразличения испытуемых.

Научная новизна:

1. Показано существование неосознаваемого различения стимулов зрительной модальности в зоне субъективного неразличения.

2. Разработаны процедуры анализа данных, ранее не использовавшиеся в психофизических исследованиях, при изучении решения испытуемыми сенсорных задач в зоне субъективного неразличения.

3. Показано, что испытуемые отличают новую задачу от тех, что уже решались испытуемыми, в ситуации, когда эти задачи сознательно ими не различаются.

4. Показано проявление эффектов последствия при различении стимулов зрительной модальности в зоне субъективного неразличения.

5. Предложено теоретическое объяснение как полученным нами данным, так и многочисленным данным, свидетельствующим о вариативности дифференциальных порогов: процесс различения стимулов включает в себя порог осознания различий между ними, а зона неразличения может быть понята как зона осознанного неразличения.

Теоретическая значимость диссертационного исследования.

В исследованиях околопорогового восприятия в последнее время внимание все чаще направляется на активную роль субъекта. Фиксируемая исследователями значительная вариативность порога объясняется изменением критерия, устанавливаемым наблюдателем в процессе обнаружения или различения стимулов. Мы полагаем, что вариативность дифференциального порога связано с

изменением у испытуемых порога осознания различий между стимулами. В наших исследованиях благодаря использованию новых процедур анализа данных было выявлено ранее не описанные феномены, проявляющиеся в зоне субъективного неразличения. Стимулы в зоне субъективного неразличения могут неосознанно различаться наблюдателем, о чем можно судить по проявлению эффектов последствия ответов, а также по изменениям времени реакции. Таким образом, принятие решения об осознании либо неосознании различий между объектами является неотъемлемым этапом процесса решения сенсорных задач. Полученные результаты имеют важное значение для понимания как процесса решения психофизических задач, так и взаимодействия сознания и когнитивного бессознательного.

Практическая значимость.

Полученные в диссертационном исследовании результаты могут служить основой для разработки методов обучения тем видам деятельности, которые предполагают восприятие объектов в затрудненных условиях. Полученные данные можно использовать для разработки способов повышения эффективности деятельности спортсменов в определенных видах спорта (например, для повышения меткости стрельбы в биатлоне). Знания о возможности неосознанного различения стимулов в зоне субъективного неразличения могут применяться для повышения мотивации спортсменов.

Основные выводы, полученные в работе, могут использоваться при чтении курсов общей и когнитивной психологии, а также при проведении практических занятий со студентами (в рамках практикума «Восприятие и память»). Результаты исследования внедрены в учебный курс «Психология сознания» на факультете психологии Санкт-Петербургского государственного университета.

Апробация результатов исследования.

Результаты исследования докладывались и обсуждались на семинарах по когнитивной психологии на кафедре общей психологии факультета психологии

СПбГУ. По теме диссертации были сделаны доклады: на Международной межвузовской научно-практической конференции «Психология XXI века» (Санкт-Петербург, 2007, 2008); XV Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов-2008» (Москва, 2008); III международной конференции по когнитивной науке (Москва, 2008); Отчетной конференции о результатах научных исследований факультета психологии СПбГУ (Санкт-Петербург, 2008, 2009); научном семинаре с международным участием "Проблемы сознания и бессознательного" (Санкт-Петербург, 2013).

Содержание работы отражено в 19 публикациях, в т.ч. в четырех статьях в ведущих рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ. Диссертационное исследование поддержано грантом Комитета по науке и высшей школе для студентов и аспирантов Санкт-Петербурга «Кандидатский проект: Закономерности решения сенсорных задач в зоне неразличения» № 1.8/30-04/12 (2008 г.). Также отдельные части кандидатского исследования были поддержаны грантами РГНФ № 07-06-00329а (2007-2009 гг.), РФФИ № 08-06-00199а (2008-2010 гг.), РФФИ №10-06-00482а (2010-2011 гг.) и РГНФ №13-06-0053 (2013-2015 гг.).

ГЛАВА 1. Различение сигналов при околопороговом и подпороговом предъявлении

1.1. Различение сигналов при околопороговом предъявлении (обзор основных психофизических теорий)

Возникновение психофизики как отдельного раздела психологии датируется 1860 г., когда Гюстав Фехнер опубликовал свой классический труд «Элементы психофизики». Фехнер определил психофизику как науку, цель которой состоит в установлении соответствия между физическим и психическим, и выявлении законов, которым подчиняется преобразование физических стимулов в психические явления. Он исходил из двух допущений: сенсорной природы пространства (необходимо рассматривать только ее, исключая все остальные) и предположения, что сенсорные характеристики людей распределены по нормальному закону.

Фехнер выделял четыре этапа процесса отражения. Первый этап, или раздражение, — это физический процесс. Второй этап, возбуждение, — это физиологический процесс. Третий этап, ощущение, — психический процесс. И наконец четвертый этап, суждение, — это логический процесс. Граница между физическим и психическим проходит, по Фехнеру, между возбуждением и ощущением. И для того чтобы выявить те законы, по которым физическое преобразуется в психическое, им были созданы методы измерения порогов чувствительности.

Само понятие порога впервые было введено И. Гербартом в 1824 г. Будучи философом, он подходил к этому явлению довольно умозрительно, однако его

позиция важна для понимания возникшей впоследствии концепции дискретности (или, как ее чаще называют, пороговой концепции). Гербарт рассматривал порог как некий рубеж, который разделяет все явления на два непересекающихся подкласса (одни из них находятся в сознании и человек способен воспринимать их, тогда как другие вытесняются за порог сознания).

Г. Фехнер использовал понятие порога для обозначения критической величины раздражителя, выше которой его действие вызывает у человека ощущение, а ниже которой этого ощущения не возникает (Бардин, 1976, с. 8-9). Речь идет об абсолютном пороге или пороге обнаружения, как сейчас принято говорить. Для разностного порога (его еще называют дифференциальным или порогом различения) это та минимальная разница между раздражителями, выше которой человек замечает различие между ними и ниже которой эти раздражители кажутся ему одинаковыми.

Суть пороговой концепции, разработанной Фехнером, заключается в том, что существует некий порог как точка начала ощущений, как нижняя граница чувствительности. Ниже порога возникновение ощущений у человека невозможно. Пороговой концепции с ее идеей дискретности почти сразу же начала противопоставляться концепция непрерывности сенсорного ряда, согласно которой ощущение является непрерывной функцией, зависящей от двух переменных – интенсивности раздражителя и степени предрасположенности к восприятию раздражителя. Соответственно всегда остается теоретическая возможность воспринять какое-либо раздражение, даже если эта вероятность ничтожно мала. Рассмотрим теории, являющиеся реализацией идеи дискретности или идеи непрерывности, подробнее.

Одним из вариантов реализации пороговой идеи стала нейроквантовая теория Георга фон Бекеша (1930). Теория основывалась на результатах, полученных при изучении абсолютного слухового порога (см. Бардин, 1976; Худяков, 2000). Изучая слуховое восприятие, Бекеша использовал задачу

сравнения уровня громкости воспринимаемых звуков. Полученные психометрические функции имели нетипичный линейный вид, в отличие от плавных s-образных кривых, которые демонстрировали более ранние эксперименты. Под психометрической функцией понимается зависимость вероятности обнаружения (различения) стимулов от их интенсивности (Гусев, Михалевская, Измайлов, 2005). Это позволило предложить новую гипотезу о механизме сенсорного различения. Было выдвинуто предположение о том, что различение связано с работой нервных квантов, функциональных единиц в нервной системе (NQ), которые срабатывают при достижении некоторого порогового уровня.

Как только возбуждение достигает этого уровня, в действие приводится отдельный нейроквант. Если возбуждение значительно больше этого уровня, то активируется некоторое количество нейроквантов, а также в нервной системе появляется остаточное возбуждение, которого не хватило для приведения в действие еще одного кванта. При увеличении силы раздражителя в нервной системе возникает дополнительное возбуждение. Если сумма остаточного и дополнительного возбуждения превышает пороговую величину, активируется очередной нейроквант и так далее.

Однако включения лишь одного нейрокванта недостаточно для того, чтобы можно было зафиксировать разницу в ощущениях. Так, Стивенс говорит о том, что у наблюдателей возникают случайные флуктуации в пределах одного NQ, а значит, одиночный квантовый скачок невозможно отличить от колебаний фона.

Несмотря на интересную гипотезу, существует множество исследований, скорее опровергающих ее. Так в дальнейших экспериментах (как впрочем и в более ранних) полученные результаты чаще аппроксимировались все той же s-образной кривой, а не прямолинейной функцией. Тем не менее сторонники нейроквантовой теории полагают, что виной этому неучтенные факторы либо

усреднение нескольких психометрических кривых, полученных на разных испытуемых, что приводило к сглаживанию функции.

Именно близость экспериментальных данных плавным кривым и явилась одним из доводов против идеи дискретности. Противники пороговой концепции предложили концепцию непрерывности сенсорного ряда, согласно которой ощущение является непрерывной функцией, зависящей от двух переменных – интенсивности раздражителя и степени предрасположенности к восприятию раздражителя. Степень предрасположенности зависит от множества трудно учитываемых факторов (интерес эксперимента для наблюдателя, внимательность, усталость и др.), которые могут либо способствовать либо препятствовать появлению ощущения при действии раздражителя. Данная концепция не отрицает использования понятия порога как рабочего понятия, однако, поскольку акцент в ней делается на роли случайных факторов, всегда остается теоретическая возможность воспринять какое-либо раздражение, даже если эта вероятность ничтожно мала.

Тем не менее некоторые из оппонентов Фехнера (например, Г. Мюллер) допускали возможность существования абсолютного порога, а Дж. Дельбеф, утверждая непрерывность ряда ощущений при непрерывной стимуляции, признавал возможность эффекта дискретности ощущений за счет влияния сознания (см. Бардин, 1976). Против понятия дифференциального порога (или порога различения) выступали все сторонники идеи непрерывности.

Концепция дискретности утверждала, что порог – стабильная величина, концепция непрерывности – что он флуктуирует в зависимости от состояния наблюдателя, но обе они сходились в том, что ниже порога обнаружение или различение стимулов невозможно. Гербарт, первым дав определение порогу, определил его как грань между осознанным и неосознанным. Все то, что мы не осознаем, находится за порогом нашего восприятия. Именно эта идея определила первоначально все направление психофизики. Другими словами, в рамках

классической психофизики ниже уровня осознания различение стимулов невозможно, как невозможна и неосознаваемая переработка информации.

Теоретические концепции дискретности и непрерывности в их описанной выше классической форме просуществовали почти столетие, не претерпевая сколько-нибудь значительных изменений. Однако одно явление в рамках этих подходов не нашло себе объяснения – это так называемый феномен ложной тревоги. Заключается этот феномен в том, что испытуемый на пустую пробу (то есть когда раздражитель не предъявляется) дает положительный ответ (утверждает, что раздражитель имел место).

Чтобы разрешить эту проблему возникали новые теории как в рамках концепции дискретности, так и в рамках концепции непрерывности. К ним относятся высокопороговая теория Блэквелла, теория обнаружения сигнала, теория двух состояний Люса, теория низкого порога, лежащего в области шумов, теория вариабельности чувствительности Аткинсона и др. (Atkinson, 1963; Светс, Таннер, Бердсолл, 1964; Таннер, 1964; Бардин, 1976; Худяков, 2000).

Современные направления психофизики возникли в ответ на необъяснимый с точки зрения классической психофизики феномен ложной тревоги. Однако нас больше интересует их подход к пониманию порога и возможности неосознаваемой переработки информации.

Высокопороговая теория Г. Блэквелла (1953) возникла как реализация порогового принципа (Бардин, 1976; Таннер, 1964). Порог рассматривается в этой теории как фиксированная критическая точка: если стимул не достигает порога, то не может вызвать ощущение ни при каких обстоятельствах. Однако в определенных ситуациях испытуемый может перейти к угадыванию стимулов. Наиболее известна вытекающая из теории формула поправки на случайный успех. Вероятность обнаружения ($P_{об}$) складывается из вероятности истинного обнаружения ($P_{и}$) и вероятности случайного угадывания ($P_{уг}$):

$$P_{об} = P_{и} + P_{уг} \quad (1)$$

Согласно теории Блэквелла действия подпорогового и нулевого раздражителя полностью тождественны (ни в том, ни в другом случае не возникает ощущения). Соответственно вероятность положительного ответа при подпороговом стимуле равна вероятности ложной тревоги ($P_{лт}$). Вероятность, что стимул окажется подпороговым, равна $(1 - P_{и})$. Совместная вероятность этих двух независимых событий равна их произведению. Значит, вероятность успешного угадывания составляет:

$$P_{уг} = P_{лт} (1 - P_{и})$$

Подставив полученное значение в формулу (1), получаем:

$$P_{об} = P_{и} + P_{лт} (1 - P_{и})$$

Отсюда можно получить значение истинного обнаружения:

$P_{и} = (P_{об} - P_{лт}) / (1 - P_{лт})$ – формула поправки на случайный успех, позволяющая исключать из общего числа правильных положительных ответов те, которые испытуемый давал на основе догадки.

Самым современным подходом в рамках концепции дискретности является теория двух состояний Р. Люса (1960) (Бардин, 1976). В ней сохраняется представление о пороге как критической точке, ниже которого сигнал не может быть обнаружен, но при этом вводится допущение о том, что даже при отсутствии раздражителя есть вероятность возникновения сенсорного эффекта. В некотором смысле модель Люса объединяет высокопороговую теорию Блэквелла и теорию обнаружения сигнала. От теории Блэквелла ее отличает то, что она допускает воздействие внесенсорных факторов, которые могут завышать или занижать результаты. Блэквелл же считал, что сенсорный шум никогда не может превысить уровень порога.

Люс исходит из предположения о том, что помимо обнаружения либо необнаружения сигнала существует независимый от сенсорных процессов механизм угадывания. Причем испытуемый может выбрать одну из двух стратегий: стратегию риска (когда растет число обнаружений, но также растет и

количество ложных тревог) или стратегию осторожности (с уменьшением числа ложных тревог и одновременно правильных ответов).

Значение порога, согласно теории Люса, определяется интенсивностью стимула и стратегией испытуемого. Однако остается открытым вопрос, чем определяется стратегия испытуемого и как можно организовать эксперимент или повлиять на испытуемого таким образом, чтобы была избрана оптимальная стратегия определения порога сенсорной системы.

Р. Аткинсон, соединив принципы научения с идеями психофизического различения, предложил теорию трех состояний, в чем-то схожую с идеями Люса. Два состояния (обнаружение и необнаружение сигнала) определяют ответы наблюдателя, а третье состояние (ситуацию неопределенности) человек вынужден преодолевать, выбирая на основании несенсорной информации определенную стратегию ответа (Atkinson, 1963).

Три состояния системы разделены двумя порогами: порог между необнаружением сигнала и неопределенностью и порог между неопределенностью и обнаружением сигнала. В теории Аткинсона уровень чувствительности может в какой-то мере регулироваться самим человеком. Исследователем описан механизм работы сенсорной системы с переменной чувствительностью.

Пожалуй, самая известная (далеко за пределами психологии) теория обнаружения сигнала исходит из принципа непрерывности. Психофизическая модель, основанная на теории обнаружения, использует понятие критерия, которое весьма напоминает порог, однако отличается от него тем, что наблюдатель сам выбирает оптимальную для него в данной ситуации величину критерия (Таннер, 1964). Дж. Светс, В. Таннер и Т. Бредсолл говорят о том, что «сигнал всегда наблюдается на фоне шума» (Светс, Таннер, Бердсолл, 1964). А величина шума непрерывно флуктуирует. Таким образом, перед наблюдателем стоит задача определить: то, что он в данный момент ощущает, является только

шумом или на его фоне присутствует сигнал? Не становясь на путь угадывания, можно решить данную задачу, лишь самостоятельно устанавливая критерий, ниже которого принимается решение об отсутствии сигнала. Таннер, Светс и другие исследователи проводили исследования в области зрительного и слухового обнаружения, используя платежные матрицы, и экспериментально подтвердили, что для сенсорной системы характерна оптимальность поведения (в зависимости от того, что поощрялось/наказывалось сильнее: пропуск сигналов или ложные тревоги).

Возможность обнаружения сигнала зависит не только от принятого наблюдателем критерия, но и от свойств шума и интенсивности подаваемого сигнала. Зависимость результатов, показываемых наблюдателем, от этих факторов может быть показана с помощью кривых рабочей характеристики приемника (РХП). РХП представляет собой зависимость вероятности попадания от вероятности появления ложных тревог (см. Рис. 1 и Рис. 2).

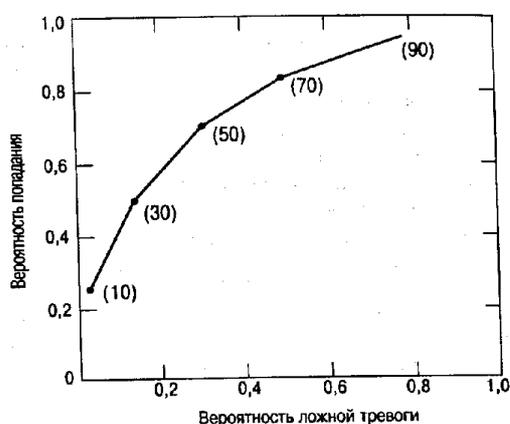


Рисунок 1. РХП (взято из: Шиффман, 2003, с. 69).

На абсциссе отложена вероятность ложных тревог, на ординате — вероятность попаданий. Каждая точка каждой кривой соответствует разным количествам попаданий и ложных тревог для разных вероятностей предъявления сигнала (проценты в скобках).

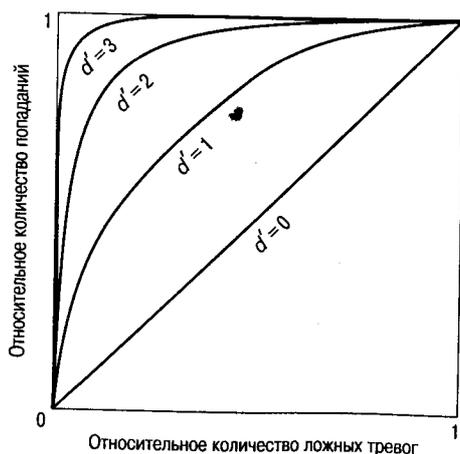


Рисунок 2. РХП для трех сигналов различной распознаваемости (взято из: Шиффман, 2003, с. 70).

На абсциссе — относительное количество ложных тревог, на ординате — относительное количество попаданий. Каждая кривая соответствует определенному уровню чувствительности к восприятию сигнала данной интенсивности. Величина d' — количественное выражение чувствительности наблюдателя.

В качестве основного показателя, характеризующего чувствительность сенсорной системы, принимается величина d' :

$$d' = \frac{M_s - M_n}{\sigma}$$
, где M_s - математическое ожидание сенсорных эффектов, вызываемых действием смеси сигнала и шума, M_n - математическое ожидание эффектов, вызываемые шумом, σ - стандартное отклонение рассматриваемого распределения.

Таким образом, абсолютная чувствительность сенсорной системы определяется согласно этой формуле: величиной внутреннего сенсорного эффекта (M_n), величиной сенсорного эффекта, вызванного стимулом, (M_s) и дисперсией этих двух величин (Шляхтин, 2003).

Вейд и Сванстон в своем учебнике по визуальному восприятию пишут о том, что теория обнаружения сигналов может использоваться, когда существует два состояния стимулов, для которых соответственно есть две возможные реакции (Wade, Swanston, 2012). В контексте порогов обнаружения состояния

сигнала — это шум, либо сигнал вместе с шумом, а реакции — это ответы «да» (есть сигнал) или «нет» (сигнала нет). Факторами же, влияющими на решение наблюдателя, являются вероятность сигнала (которое определяется количеством предъявлений, в которых сигнал присутствовал) и вознаграждение (награда и/или наказание, связанное с ответами наблюдателя).

Понятие критерия оказалось крайне продуктивным и объясняло многие особенности процесса обнаружения, но никак не характеризовало возможности собственно сенсорной системы. У некоторых исследователей (см., например, Бардин, 1976) возникло резонное предположение, что все предшествующие исследования, направленные на измерение порогов чувствительности, на самом деле, лишь определяли рабочие критерии наблюдателей в конкретных ситуациях. Именно этим, по всей видимости, и объяснялись изменения чувствительности, зафиксированные многими авторами (Мейман, 1914; Fernberger, 1931; Рубинштейн, 1935; Шиф, 1940; Blackwell, 1952; Ричардсон, 2006; Чуприкова, 1974; Бардин, 1979).

Так, например, разностный порог (или порог различения) может уменьшиться в половину при инструкции, минимизирующей оценки равенства, и увеличиться в более чем два раза при инструкции, максимизирующей эти оценки (Fernberger, 1931). А предварительное знание наблюдателя о месте появления слабого светового пятна приводит к закономерному повышению абсолютной зрительной чувствительности (Чуприкова, 1974). Полное дублирование информации по нескольким модальностям повышает показатели эффективности обнаружения даже больше, чем увеличение интенсивности сигнала или увеличение отношения сигнал/шум (Забродин, 1974). В то же время дополнительная задача по удержанию мысленных образов приводит к уменьшению сенсорной чувствительности. А если сигнал и образ принадлежат к одной модальности, то подобное уменьшение чувствительности практически удваивается (по Ричардсону, 2006: Segal, 1971).

Кроме того, в различных экспериментах были продемонстрированы изменения чувствительности в сторону ее обострения (эффект сенсibilизации), благодаря как действию физиологических факторов, так и под влиянием задач. Физиолог С. В. Кравков, изучая эффект сенсibilизации, показал, что слабые световые раздражители обостряют слуховую чувствительность, а звуковые раздражители повышают абсолютную и разностную чувствительность зрительного восприятия "холодных" (голубого и зеленого) цветовых тонов и снижает ее по отношению к "теплым" тонам (красному и желтому). А. П. П. Лазарев обнаружил снижение абсолютных зрительных порогов под влиянием облучения кожи ультрафиолетовыми лучами (Величковский, Лурия, 1973).

Как пишет Гудвин в своем учебнике по методам исследования в психологии (2004): «Поскольку известно, что абсолютные пороги очень редко или вовсе не являются пределом восприятия, современные исследования чаще всего проводятся в соответствии с так называемой “теорией обнаружения сигналов”» (Гудвин, 2004, С. 411). И, действительно, в мировой психофизике это самая популярная концепция на сегодняшний день (Mattnews, 1996; Palmer, Verghese, Pavel, 2000; Handbook of psychology, 2003; Wei Ji Ma, 2010; Pleskas, Busemeyer, 2010; Kellen, Klauer, Singmann, 2012).

Тем не менее Ю. М. Забродин еще в 1974 г., обсуждая результаты своих экспериментов с моно- и полимодальными вариантами дублирования информации, говорил о том, что теория обнаружения не дает приемлемого объяснения тому, что увеличение средней интенсивности потока сигналов изменяет только вероятность правильного обнаружения, а изменение соотношения сигнал/шум меняет как вероятность правильного обнаружения, так и вероятность ложных тревог (Забродин, 1974, с. 250).

Существует разновидность теории обнаружения сигнала, в которой делается попытка совместить идеи дискретности и непрерывности. Это теория низкого порога, лежащего в области шумов (Бардин, 1976). Хотя исследователи,

разработавшие теорию обнаружения сигнала, были склонны вообще отказаться от понятия порога, полученные ими данные не исключали возможности существования порога, лежащего в области малых значений раздражителя, а потому перекрываемого шумами. Именно в этом направлении начал впоследствии работать Светс, один из создателей теории обнаружения сигнала.

Понятие критерия, введенное теорией обнаружения сигнала, оказалось крайне продуктивным и объясняло многие особенности процесса обнаружения, но никак не характеризовало возможности собственно сенсорной системы. Этого недостатка лишено объяснение, предложенное в работах М. Б. Михалевской (1964) (Михалевская, 1977). Михалевская изучала процесс обнаружения слабых световых сигналов, регистрируя две реакции наблюдателя: произвольную двигательную и произвольную (депрессию альфа-ритма). Обсуждая полученные результаты, она приходит к выводу, что в канале прохождения сенсорной информации существуют два фильтра, «последовательных порога». Первый порог – это порог произвольной ориентировочной реакции, роль второго выполняет критерий, которым пользуется наблюдатель.

Выполняя задачу обнаружения слабых сигналов, человек всегда находится в ситуации неопределенности. Чтобы эту неопределенность уменьшить, как раз и необходима ориентировочная реакция, которая влияет на работу сенсорной системы, оптимизируя условия приема. Первый фильтр, по Михалевской, обладает всеми пороговыми свойствами, как принято их понимать в рамках психофизики, несмотря на то, что его действие связано с работой совершенно других физиологических механизмов.

Многочисленные исследования подтверждают, что пороги ориентировочной реакции ниже порогов, полученных так называемыми «субъективными» методами (Величковский, Зинченко, Лурия, 1973). Некоторые ученые даже пишут о том, что физиологические методы позволяют установить

пороги чувствительности, не опираясь на ответы испытуемого, и это более объективный путь измерения чувствительности.

Несмотря на это можно уверенно говорить о том, что ориентировочная реакция прямо не заменяет собой пороги ощущения. Ведь на слабый, едва превышающий порог сигнал ориентировочная реакция может быть намного сильнее, чем на сигнал, заведомо порог превышающий.

Похожие результаты были получены российским психофизиологом Г. В. Гершуни, открывшим существование субсенсорного диапазона (Гершуни, 2001).

Во время Второй мировой войны Гершуни обследовал больных с закрытыми травмами головного мозга после воздушной контузии и обнаружил, что у них наблюдаются определенные реакции организма при действии звуков ниже порога ощущения (изменение спонтанной электрической активности коры головного мозга, изменение разности потенциалов кожи, улитко-зрачковый рефлекс — изменение диаметра зрачка при действии звука). Зона неслышимых человеком звуков, которые однако были способны вызвать улитко-зрачковый рефлекс, была названа Гершуни субсенсорной областью (1947). Более поздние исследования Г. В. Гершуни и его сотрудников показали, что субсенсорная область существует и в норме. Ее пределы колеблются от 5 до 12 дБ для слуха.

В своей совместной статье Гершуни и Соколов приводят распространенное для психологии того времени мнение о том, что чувствительность человека характеризуется, как правило, порогом осознания факта воздействия внешнего раздражителя. Сами они приходят к выводу о необходимости разделения понятий порога реакции и порога анализатора в целом и необходимости регистрации как произвольных, так и непроизвольных реакций человека в процессе измерения чувствительности. Этому нередко посвящены современные западные исследования, измеряющие в процессе восприятия различные физиологические показатели, например, вызванные потенциалы мозга (ERP) (Schubert, 2006; Wilenius, 2007). Полученные данные говорят о том, что неосознанная обработка

стимулов значительно отличается от осознанной, которая начинается лишь спустя 100 мс после предъявления стимула, когда стимул обрабатывается в париетальной и передней коре (Schubert, 2006).

В. С. Горожанин вслед за Михалевской высказывает предположение о существовании трех последовательных порогов: порог сенсорной системы «на входе», порог ориентировочной реакции и порог решения (Горожанин, 1977). Кроме того, на основании своих исследований он указывает на общий для всех видов ощущений фактор интермодальности, что служит для нас еще одним подтверждением того, что пороги являются не характеристикой работы каждого конкретного анализатора, которые несомненно отличаются по принципам своей работы, но результатом работы некоего общего механизма.

Основываясь на теории обнаружения сигнала, Ю. М. Забродин (1970) была разработана стохастическая рекуррентная модель обнаружения (Бардин, 1976; Забродин, 1977; Забродин, Фришман, Шляхтин, 1981). Любая задача оптимизации сводится, по мнению Забродина, к двум этапам: 1) выбор правила оценки деятельности, т. е. определение критерия, и 2) поиск экстремума — максимума или минимума — показателя качества. Стохастические задачи оптимизации характеризуются неполнотой информации. В процессе решения таких задач человек часто пытается получить новую, дополнительную информацию и перестроить свою деятельность в соответствии с ней, чтобы достичь оптимального поведения. И шум, и сигналы обладают рядом параметров, поэтому возможно представить ситуацию обнаружения в многомерном пространстве. Таким образом, и шум, и сигнал могут представлять собой не просто одномерные кривые, а некоторый замкнутый объем в многомерном сенсорном пространстве. А задача наблюдателя будет состоять в том, чтобы найти сечение пересекающейся части пространств.

Модель Забродина заключается в стохастическом рекуррентном алгоритме, по которому действует человек, решая задачи обнаружения. При различных

значениях параметров, входящих в состав этого алгоритма, как то величина сенсорного эффекта, критерий качества исполнения, шаг наблюдения и др., модель дает результаты, описываемые различными кривыми рабочих характеристик приемника (РХП) — соответствующими в зависимости от ситуации теории Блэквелла, теории Люса или теории обнаружения сигнала. Исследования Забродина подтвердили его модель (Забродин, Фришман, Шляхтин, 1981). Таким образом, теории Люса, Блэквелла и теория обнаружения сигнала не могут считаться теоретически несовместимыми и в очередной раз можно сделать вывод о том, что чувствительность наблюдателя может меняться в зависимости от ряда факторов.

В 1993 г. К. В. Бардин предложил новый подход к психофизике, опирающийся на представления об активности наблюдателя (Бардин, Индлин, 1993). Этот подход получил название субъектной психофизики, в противоположность существовавшей до этого объектной.

В качестве одного из постулатов объектной психофизики выступает концепция идеального наблюдателя. Человек рассматривается в качестве приемника поступающих сигналов. Содержание психических процессов, происходящих при этом, игнорируется. Внимание уделяется лишь характеристикам сигнала, а также ответам и внешним реакциям участников экспериментов. Так, Забродин выделяет «адаптивного идеального наблюдателя» в качестве основного идеального объекта в теории сенсорно-перцептивных процессов (Забродин, Фришман, Шляхтин, 1981). Целью исследований, как правило, являлось создание таких экспериментальных условий, в которых можно нивелировать индивидуальные особенности испытуемых с тем, чтобы максимально точно определить пороги.

Бардиным и коллегами была предпринята попытка отойти от идеи идеального наблюдателя, вместе с тем происходил отход и от сенсорной парадигмы. Все внимание направляется на активную роль субъекта. Начинает

происходить сближение психофизики и общей психологии. В своей монографии Бардин и Индлин обозначили этот процесс «психологизацией психофизики» (Бардин, Индлин, 1993, с. 9). Бардиным и его коллегами были описаны обнаруженные в экспериментах дополнительные сенсорные и несенсорные характеристики стимулов, которые помогают различению в условиях дефицита сенсорной информации (Бардин, 1976; Бардин, Горбачева, Садов, Цзен, 1983; Бардин, Похилько, 1988; Войтенко, 1989; Бардин, Индлин, 1993). Ученые показали, что механизм использования дополнительных признаков заключается в переходе от работы в одномерном сенсорном пространстве к работе в многомерном пространстве. А работа наблюдателя в трех зонах околопороговой области может быть характеризована через принцип построения деятельности субъекта в каждой из зон.

Здесь стоит подробнее остановиться на феноменологии околопороговой области.

В настоящее время среди ученых начинает преобладать мнение о том, что величина раздражителя, вызывающая у наблюдателя ощущения, характеризует не возможности сенсорной системы, а уровень, на который эта система в данный момент настроена. Никто из исследователей не сомневается в ограниченности наших сенсорных возможностей и, как правило, в существовании порога как некой критической точки, однако все склоняются к тому, что в задачах, направленных на определение порога, измеряется совсем другая величина, далекая сенсорным характеристикам.

Сам термин «порог» изменяется на понятие «пороговая зона», более объективно отражающий реальность (Гарбузов, 1950). Феноменологически околопороговые области были впервые описаны К. В. Бардиным (Бардин, 1962). И им же впервые был введен термин «зона неразличения», использующийся в нашей работе.

Бардин выделил три околопороговые зоны на оси стимулов: неразличения, сомнения, различения. Под зоной неразличения он понимал такую зону на оси стимулов, в которой стимулы, объективно различающиеся по своей интенсивности, не различаются наблюдателем. Что интересно, в экспериментах Бардина и Индлина были получены распределения ответов с максимумами, приходящимися на образец (использовался метод средней ошибки при определении цветоразличительной способности испытуемых). Наличие максимумов не удивительно, так как испытуемый мог в случае сомнения двигаться как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения длины волны. Убедившись же, что переменный стимул выглядит одинаково с образцом в достаточно широком диапазоне, легко можно было предположить, что точка объективного равенства должна приходиться на середину этого диапазона.

Однако в литературе, как правило, приводятся лишь смещенные распределения, где максимум приходится на точку, отстоящую на определенное расстояние от образца. Бардин упоминает А. Пьерона, который пишет, что «получаемые значения должны воспроизводить значения эталона, но в действительности они рассеяны вокруг последнего и обнаруживают случайное распределение в некотором диапазоне неразличимости» (см. Бардин, Индлин, 1993). Наши результаты близки к результатам Пьерона: распределение частот ответов «равно», «больше» и «меньше» в пределах зоны неразличения соответствует равномерному распределению.

Кроме зоны неразличения, как уже упоминалось, Бардин выделял зоны сомнения и различия. Им было показано, что зона различия психологически неоднородна. В нее входят как сигналы, отчетливо различимые, так и сигналы, относительно которых решение принимается с известной долей сомнения. Для последних сигналов решение не является для наблюдателя очевидным, однако принимается им как наиболее вероятное. Вследствие этого эту часть зоны сложно обнаружить, учитывая лишь точность ответа, но с помощью такого показателя,

как время реакции, она достаточно сильно выделяется. Время реакции в ней значительно выше по сравнению с теми предъявлениями, когда сигналы различаются заметно для наблюдателя. Эта область была названа зоной латентных сомнений.

Зоной актуальных сомнений была названа та область, в которой вероятности положительного и отрицательного ответа начинают сближаться. Время реакции продолжает расти, а среди ответов испытуемого начинают встречаться ошибочные. Однако даже здесь испытуемый продолжает давать большинство правильных ответов, при этом он совершенно уже не уверен в их правильности, поэтому такой показатель как время реакции начинает вести себя неоднозначно – в зависимости от типа поведения, избираемого в ответ на неопределенность ситуации. У одних испытуемых (тех, кто в ситуации неопределенности колеблется и не может принять решение) время реакции значительно увеличивается, в то время как другие при предъявлении слабых стимулов начинают вести себя более-менее случайным образом, вследствие чего происходит спад времени реакции (Бардин, 1962).

А. А. Митькин и Н. Н. Корж, говоря о новом направлении – субъектной психофизике, замечают, что, исходя из этого подхода, наблюдатель работает в зоне различения и сомнения согласно концепции дискретности, а в зоне неразличения переходит на принцип непрерывности, где выявляется различимость по дополнительным признакам (Митькин, Корж, 1992).

Таким образом, переход от неразличения к различению связывается не с порогом, как с границей, делящей весь диапазон стимулов на две части, а с достаточно протяженной переходной областью с плавно меняющимися свойствами. И если в зоне различения наблюдатель просто следует своим непосредственным впечатлениям, то в зоне сомнений он ведет себя в соответствии с вероятностным принципом. Поэтому большая часть ответов оказывается верной.

Про зону же неразличения в литературе, как пишет Бардин, прочно утвердилось мнение о том, что наблюдатель там может действовать лишь двумя возможными путями: перейти к случайному угадыванию либо отказаться от продолжения опыта ввиду невозможности различать подаваемые сигналы (Бардин, 1962).

Следует отметить, что такая особенность восприятия околопороговых сигналов и вероятностный характер процесса их обнаружения приводит к появлению большого количества математических моделей, пытающихся максимально полно описать деятельность оператора. Вейд и Сванстон пишут о том, что порог на сегодня является статистическим концептом (Wade, Swanston, 2012). Мы не можем наблюдать резких изменений от неопознания к опознанию различий между стимулами, скорее это произвольно устанавливаемая точка в постепенном переходе между этими двумя состояниями.

Бардин и Индлин в своих экспериментах анализировали моторную деятельность испытуемых (Бардин, Индлин, 1993). Были описаны различные алгоритмы их поведения, причем были выявлены и возрастные отличия (на двух выборках 8-9 и 16-17 лет). Эксперименты показали, что наблюдатель в методе средней ошибки начинает действовать как активный субъект измерения, как только он сталкивается с необходимостью вести поиск среди стимулов, относящихся к зоне неразличения. При этом не наблюдается ничего похожего на упорядоченность в его работе или простую фиксацию в моторике своих зрительных ощущений. Испытуемый начинает употреблять в своей работе определенные приемы, носящие ориентировочную, исполнительскую и контролирующую функцию, как это имеет место и в других видах деятельности. Причем старшие испытуемые (16-17 лет) ведут на протяжении опытов работу по отбору наиболее рациональных приемов, в то время как младшие (8-9 лет) упорядочивают свою деятельность только на протяжении отдельно взятого замера, а сквозной работы с целью отбора лучших приемов не проводят.

Благодаря активности испытуемые могли вполне успешно работать в зоне неразличения (использовался метод средней ошибки), что противоречило известным ранее данным. Однако это, по всей видимости, было связано с использованием моторики руки. С целью проверки, как поведут себя испытуемые, если использовать метод, лишаящий их этой возможности, были проведены многочисленные исследования на определение различительной чувствительности при предъявлении слуховых стимулов (метод вынужденного выбора).

Подобные исследования проводились в дальнейшем К. В. Бардиным, М. Б. Михалевской и И. Г. Скотниковой (Михалевская, Скотникова, 1978; Скотникова, 1990; Бардин, 1994). Учеными были выявлены и описаны различные стратегии, которые использовали наблюдатели, а также обнаружилась взаимосвязь используемых стратегий с индивидуальными различиями наблюдателей, связанными с их когнитивным стилем.

Обобщая можно сказать, что Бардиным и коллегами были выявлены особенности активности субъекта, позволяющие ему работать со стимулами, относящимися к зоне неразличения, как с различными. Помогало ему в этом использование дополнительных признаков звучания, возникающих в ходе прослушивания. В ходе исследования наиболее часто выделялись такие признаки, как звонкость или приглушенность; острота или притупленность; металлический оттенок в звучании или глуховатый, деревянный. Иногда звукам давались характеристики: гладкие или шероховатые; блестящие или матовые; рваные или округлые. Действие звуков могло уподобляться острому или тупому удару; нажиму или удару. Звуки могли характеризоваться размерами: крупный или мелкий пузырь; толстый или тонкий стержень карандаша и т.п.

В результате удалось описать три зоны околопороговой области через принцип построения деятельности субъекта в каждой из этих зон. Так, в зоне различения деятельность наблюдателя строится по принципу непосредственности

(доверия к своим ощущениям), в зоне сомнения – по вероятностному принципу, в зоне неразличения – по компенсаторному.

Учеными был сделан вывод, что наблюдатели могут успешно работать в зоне неразличения только в том случае, если сумеют построить свою работу по компенсаторному принципу. Полученный учеными феномен был назван ими вторичной различимостью, или компенсаторной различимостью. Различение стимулов по акустическим дополнительным признакам было определено как различение стимулов по новой оси сенсорного пространства. Причем новая ось появляется не сразу, а формируется со временем. Можно выделить три этапа формирования: этап аморфного множества, этап его упорядочения и собственно образования новой сенсорной оси и, наконец, этап соотнесения этой новой оси с осью громкости.

Эти этапы проявляются соответственно в простом различении (феномене, описанном Тепловым и Борисовой в 1957 г. (Теплов, Борисова, 1957), который заключается в том, что человек способен уверенно сказать, что стимулы различаются, но не может при этом определить, в какую сторону — какой из звуков громче), различении по дополнительным признакам звучания (сопровождающимся невозможностью дать отчет в терминах громкости) и в дифференциальном различении (внешне происходящем по громкости, а фактически — по дополнительным признакам) (Бардин, Индлин, 1993, с. 137).

Существует гипотеза «неправильного определения источника» (source misidentification hypothesis), пришедшая из исследований псевдослепоты (blindsight). На первый взгляд, она близка феномену простому различения. Предположение заключается в том, что наблюдатель может верно оценить сам стимул (или определить, где он находится), при этом не понимая, откуда к нему пришло это знание (например, был ли стимул визуальным, аудиальным или каким-либо ещё). Однако исследования псевдослепоты имеют дело с нарушениями первичной зрительной коры. В 2013 г. команда учёных решила

проверить эту гипотезу на здоровых людях, используя зрительные и аудиальные стимулы (Overgaard, Lindelov, 2013). Испытуемых просили определять, какой модальности был стимул, просили описать сам стимул и дополнительно тестировали то, насколько люди осознавали этот стимул по шкале перцептивного осознания (PAS). В исследовании гипотеза не подтвердилась. Оценки по шкале перцептивного осознания прямо коррелировали с правильностью ответов.

Возвращаясь к этапам различения, выделенным Бардиным и Индлиным, можно заметить, что данные этапы подтверждают закон Н. Н. Ланге, согласно которому «процесс всякого восприятия состоит в чрезвычайно быстрой смене целого ряда моментов или ступеней, причем каждая предыдущая ступень представляет психическое состояние менее конкретного и более общего характера, а каждая следующая — более частного и дифференцированного» (цит. по: Чуприкова, 1995).

На последнем этапе формирования новой сенсорной оси при явной информационной недостаточности испытуемые могут извлекать дополнительную информацию. Бардин и Индлин поделили дополнительные признаки на акустические и модально-неспецифические (напомним, что в эксперименте использовалась слуховая модальность). И показали, что действие первых признаков связано с изменением чувствительности, а вторых – со смещением критериев принятия решения. Тем самым было введено представление о сенсорной и психологической многомерности. В проводимых ранее экспериментах уже был приведен возможный анализ структуры сенсорного пространства, выделения сенсорных осей, их надежности при различении (Бардин, Похилько, 1988 — 2 публикации).

Таким образом, были вскрыты механизмы указанного еще Забродиным явления — способности субъекта извлекать дополнительную информацию в ситуации, изначально характеризующейся информационной недостаточностью (Забродин, 1977). Более того, в монографии Бардина и Индлина выдвинута идея,

позволяющая наметить пути решения классической проблемы психофизики — пороговой проблемы. Идея заключается в том, что дискретная работа наблюдателя связана с одномерным, а непрерывная — с многомерным различением (Бардин, Индлин, 1993).

Действие модально-неспецифических признаков, как уже говорилось, объясняется смещением критериев принятия решения. В отечественной психофизике предпринимались попытки изучить взаимосвязь между выбором критерия оптимальности решения и особенностями личности наблюдателя (Голубинов, 1991; Забродин, Голубинов, 1990). Были выделены личностные факторы, которые удалось связать с психофизическими характеристиками испытуемых. Так, например, положительный полюс первого фактора (толерантность неопределенности) проявлялся в активных перемещениях критерия, направленных на оптимизацию процесса решения. А положительный полюс второго фактора (ориентация на действие и задачу) определял повышение строгости критерия в ответ на увеличение неопределенности, что наиболее характерно для наблюдателей, ориентированных на действие и склонных к риску.

Данные задачи ставятся и в работах С.А. Емельяновой, в которых выявляется влияние механизмов личностной саморегуляции на эффективность решения сенсорной задачи (Емельянова, 2011; Емельянова, Гусев, 2013). Установлены характерные особенности выполнения сенсорных задач на стимулах слуховой модальности наблюдателями с высоким и низким уровнями личностной диспозиции «Контроль за действием». Выяснилось, что при различении сигналов в пороговой зоне испытуемые, ориентированные на состояние, показывали более высокий уровень дифференциальной чувствительности, нежели испытуемые, ориентированные на действие (согласно Ю. Кулю можно выделить две мотивационно-личностные диспозиции – ориентация на действие и ориентация на состояние; эти диспозиции оказывают влияние на переработку информации).

При решении сложной сенсорной задачи в пороговой зоне более строгий критерий был присущ испытуемым, ориентированным на состояние и при этом имеющих сильно выраженную потребность продумывать план и способы своих действий. В то время как наименее строгий критерий наблюдался при этом у испытуемых, ориентированных на действие, но также с высоким уровнем программирования своей деятельности (Емельянова, 2011).

В целом за последние десятилетия выходит довольно много работ по исследованию индивидуальных различий при решении сенсорных задач. Это исследования И. Г. Скотниковой и Т. П. Войтенко о взаимосвязи когнитивного стиля и сенсорных особенностей (Войтенко, 1988; Скотникова, 2003, 2009), исследования И. В. Вайнера, И. Г. Скотниковой, В. Е. Дубровского о связи субъективной уверенности и особенностей решения сенсорных задач (Вайнер, 1988; Скотникова, 2003), исследование А. Н. Гусева о влиянии активации и личностных особенностей испытуемых на эффективность обнаружения сигнала (Гусев, 2004, 2013), исследования Н. И. Чуприковой и Т. А. Ратановой о взаимосвязи времени реакции, интеллекта и успеваемости (Ратанова, Чуприкова, 2004; Ратанова, 2011), и др. Исследования такого рода отражают существующую тенденцию определять порог операционально, не привязывая его к физиологическим характеристикам сенсорных систем.

В связи с темой нашей работы нас интересуют общепсихологические закономерности поведения испытуемых при решении сенсорных задач в зоне неразличения. О некоторых из них уже было сказано (дополнительные сенсорные признаки, определенные алгоритмы поведения). Интересной представляется проблема восприятия равенства либо неравенства предъявляемых стимулов.

Так, В. М. Аллахвердов упоминает феномен, обнаруженный В. И. Медведевым: точность воспроизведения эталонного стимула выше, если при повторном предъявлении варьировать этот стимул в пределах зоны неразличения, а не предъявлять постоянно неизменный эталон (см. Аллахвердов, 2003, с. 277).

Это говорит о том, что при вариации эталона в зоне неразличения испытуемым проще его осознать, воспринять и наконец запомнить, с тем чтобы воспроизвести, как того требует задание. Неизменный стимул склонен ускользать из сознания. Исходя из этого, можно сделать предположение, что различающиеся стимулы (но различающиеся в пределах зоны неразличения) будут скорее восприниматься как равные, нежели действительно равные, что следует из введенного В. М. Аллахвердовым принципа интерференции (Аллахвердов, 1993).

Т. П. Зинченко, анализируя данные проведенного ею эксперимента (последовательное предъявление слуховых сигналов), приходит к выводу, что установление тождества стимулов является более сложной операцией, чем установление их различия (Зинченко, 1981). В пользу этого говорит как несколько более высокая точность отрицательной идентификации (то есть ответов о неравенстве), так и низкая степень уверенности для положительной идентификации (то есть ответах о равенстве) по сравнению с отрицательной. Латентный период реакции положительной идентификации больше, чем отрицательной. Что однако противоречит данным, приводимых М. С. Шехтером (Шехтер, 1981). Бардин также упоминает данные Хенмона, согласно которым время реакции в случае отрицательных суждений выше, чем в случае положительных (Бардин, 1976).

В других экспериментах (Кузнецова, Бочкова, 1993) было показано, что при предъявлении равных стимулов, по крайней мере для трех модальностей – тяжести, частоты звуковых щелчков и частоты световых вспышек, диапазон оценок достоверно отличается от нуля (Кузнецова, Бочкова, 1993). В терминах теории обнаружения сигнала это явление называется ложной тревогой. Эти результаты можно считать косвенным подтверждением предположения Зинченко.

Результаты, полученные И. Г. Скотниковой (2003), говорят о том, что испытуемые достоверно чаще ошибаются в сторону равенства временных интервалов, чем различия (Скотникова, Иванов, 2003). Для различения

использовался метод «да-нет» и модификация метода «двухальтернативный вынужденный выбор». Ошибочных ответов о равенстве также оказалось больше, чем ошибочных ответов о различии (в 1,6-1,9 раза), и это не зависит от когнитивно-стилевых свойств испытуемых.

Кроме того, Скотникова при проведении экспериментов на различение длительностей обнаружила ошибку временного порядка. А именно: испытуемые давали больше ответов «равно», когда первый стимул был более короткий, а не более длительный, чем второй (Скотникова, Иванов, 2003). Было высказано предположение, что ошибка временного порядка имеет сенсорную природу. То есть когда второй интервал предъявлялся большим, он субъективно укорачивался и тем самым подравнивался к первому, тогда как при первом большом интервале различие было адекватным: на заданном 70-80% уровне правильности.

В последних работах Скотниковой (2009) произведен анализ и сравнение двух типов задач сенсорного различения: задачи с ответами «одинаковые-разные» и задачи с ответами «больше-меньше» (Скотникова, 2009). Сделан вывод о том, что эти задачи характеризуются разным психологическим содержанием, связанным с неупорядоченным и упорядоченным типами различения соответственно. В задаче сенсорного различения с ответами «одинаковые-разные» различимость ниже, зона сомнений меньше, а оценки уверенности менее адекватны, чем в задаче различения с ответами «больше-меньше». Это связано с психологической спецификой данных задач: использованием простейшей шкалы наименований в первой и более высокоуровневой шкалы порядков во второй.

Одним из наиболее часто используемых показателей работы испытуемых в психофизических исследованиях, помимо непосредственно самих ответов, является время реакции. Как правило, время реакции используется лишь в качестве некоторого дополнительного индикатора. Однако существует и такой вариант метода констант, когда время реакции является основным регистрируемым показателем. При этом исходят из того, что чем легче

испытуемый замечает подаваемый стимул (или разницу между стимулами), тем быстрее должна быть его ответная реакция. Однако, как мы уже обсуждали ранее, Бардиным были выделены зоны околопороговой области, в одной из которой время реакции является адекватным показателем для оценки чувствительности, в то время как в других – таковым считаться не может (Бардин, 1976). Следует помнить и о том, что время принятия решения и процент ошибок обратно зависят друг от друга, то есть испытуемый может пренебречь точностью в пользу скорости (Плескац, Бусемейер, 2010).

Относительно связи времени реакции с точностью известно, что время ошибочного ответа обычно больше времени правильного ответа, но лишь при условии, что правильный ответ встречается значительно чаще ошибочного. А. П. Пахомов в своих экспериментах показал, что с увеличением вероятности ложных тревог время реакции при ответе типа «ложная тревога» растет, то же происходит и при увеличении вероятности пропуска, когда растет время реакции пропуска (Пахомов, 1982). Как пишет Пахомов, этот результат косвенно доказывает то, что «человек каким-то образом умеет оценивать возможность (субъективную вероятность) ошибочности ответа». То есть человек не осознает свою ошибку, поэтому ошибается, но при этом его поведение косвенно сообщает нам, что человек «знает», что ошибся.

В работах Скотниковой было получено, что в пороговых задачах ошибочные ответы даются медленнее правильных (2009). Это согласуется с данными, полученными в одном из наших экспериментов. Однако в другом нашем эксперименте подобной взаимосвязи выявить не удалось. Как пишет Скотникова, в ее исследованиях наблюдателям была дана установка на точность. В тех наших исследованиях, где установка была подобной (это было вызвано ограничениями, данными в инструкции, согласно которой испытуемые были вынуждены различать даже кажущиеся равными стимулы, не имея возможности признать их равными), данная тенденция ярко проявилась. В том же

эксперименте, где такая установка на точность не давалась, время реакции правильных и неправильных ответов практически не отличались.

Обсуждение различных эффектов связи времени реакции с правильностью ответа производится в статьях Рэтклифа, а также Плескаца и Бусемейера (Ratcliff, 2002; Ratcliff, McKoon, 2008; Pleckac, Busemeyer, 2010). Ученые приходят к выводу, что время реакции ошибочных ответов связано со сложностью задачи. Для сложных задач, особенно тогда, когда от испытуемых в инструкции требуется точность, среднее время выбора неправильных ответов выше, чем среднее время принятия решения для правильных ответов. В то время как для простых задач, особенно тогда, когда от испытуемых в инструкции требуется скорость, среднее время ошибочных ответов ниже, чем среднее время правильных ответов.

Важным на сегодняшний день показателем является оценка субъективной уверенности наблюдателя (Скотникова, 2003, 2008, 2009). Психофизики К. Персе и Дж. Ястров дали следующее определение оценки уверенности при решении сенсорной задачи: это «по-видимому, вторичное ощущение различия между двумя первичными ощущениями от сравниваемых стимулов» (Bjorkman, Justin, Winman, 1993). Некоторые ученые (Gregson, 1999) полагают, как пишет Скотникова, что уверенность возникает непосредственно после первичного впечатления в ходе вынесения суждения о нем (Скотникова, 2002).

Дж. Барански и У. Петрусик в своих исследованиях установили, что присутствуют оба способа переживания уверенности (Petrusic, Baranski, 1997). Регистрируя время суждений об уверенности, они обнаружили, что время реакции в ряде экспериментальных условий увеличивается при введении оценок уверенности. Это указывало на то, что переживание степени уверенности влияет на первичное решение, поэтому в данных случаях точка зрения о возникновении уверенности после решения неверна. Точнее: переживание степени уверенности возникает после решения, во-первых, в трудных задачах (на сенсорное различие) и, во-вторых, при ограничении времени наблюдения и заданной в

инструкции установке на скорость ответов, а также при неограниченном времени наблюдения и установке на точность ответов – в начале эксперимента, тогда как в легких задачах и в процессе эксперимента переживание уверенности начинает появляться уже в самом ходе решения.

Плескац и Бусемейер в своей статье про расширенную теорию обнаружения сигнала (2010) приводят две точки зрения на природу возникновения уверенности. Согласно одной из них, уверенность в правильности ответа основывается на тех же данных, которые и привели к данному ответу. Сами авторы статьи считают, что уверенность определяется на втором этапе, уже после совершения выбора, но в той же системе признаков, что и выбор (Плескас, Busemeyer, 2010).

Как часть процесса обработки информации уверенность, как правило, описывается как метакогнитивный компонент процесса принятия решения (Rosenthal, 2000; Nelson, 1996), переменная, зависящая от неопределенности задачи и количества осознанных вариантов ответа (Канеман, Словик, Тверски, 2005) или как часть регулятивных механизмов, включающихся как при выполнении задачи, так и после, при оценке эффективности (Nelson, 1996; Rosenthal, 2000; Канеман, Словик, Тверски, 2005; Скотникова, 2008; Волков, Зиновьева, 2011).

В психофизике уверенность может рассматриваться как обратная связь, которую дает сознанию наша сенсорная система (Уточкин, 2006). Скотникова рассматривает уверенность как результат рефлексии, сопровождающей любые наши суждения, в том числе и сенсорные (Скотникова, 2003). Эта рефлексия может быть как осознанной, так и неосознанной, но сопровождает любой процесс решения сенсорной задачи, даже если перед наблюдателем не стоит задача оценивать свою уверенность. И. С. Уточкин разделяет уверенность как критерий субъективной ясности и отчетливости перцептивного опыта и уверенность как

элемент мнемического критерия, то есть прочности и точности образовавшегося мнемического следа (Уточкин, 2009).

Уверенность весьма интенсивно изучалась в психофизике на рубеже XX-XIX вв. в связи с правильностью ответов и их скоростью (временем реакции) в задачах различения "больше-меньше" (по методу констант) с использованием трех и более градаций уверенности. В результате были выявлены следующие феномены: «недостаточной уверенности» – уверенность повышается монотонно с ростом точности, но отстает от нее, а также тот факт, что с ростом точности и уверенности ответов время реакции уменьшается. Феномен недостаточной уверенности оказался неоднозначным, так как обнаруживался в основном для низких и средних категорий уверенности, тогда как для высоких она исчезала и даже изменялась на "сверхуверенность" (Скотникова, 2002; Волков, Зиновьева, 2011).

Существует положительная связь между уверенностью и различимостью стимула: уверенность монотонно возрастает по мере увеличения различимости стимула. Также точность выбора и уверенность прямо взаимосвязаны друг с другом (Плескац, Бусемейер, 2010). Данный эффект был получен и в нашем диссертационном исследовании.

Вместе с тем в различных исследованиях возможно зафиксировать противоречивые тенденции относительно связи времени реакции и уверенности в правильности ответа (см. обзор: Плескац, Бусемейер, 2010). Наблюдается как обратная связь между уверенностью и временем принятия решения, так и прямая связь. Обратная связь заключается в том, что в задачах со временем принятия решения, определяемым самим испытуемым, существует монотонно убывающая зависимость между уверенностью и временем принятия решения, причем испытуемый более уверен в быстрых решениях.

В то же время, если сравнивать уверенность между пробами, в которых варьируется задаваемое экспериментатором время принятия решения или

различные критерии отношения точности и скорости, то можно отметить прямую связь между временем реакции и уверенностью. Испытуемые более уверены в тех решениях, на которые им дается больше времени. При этом различия между оценками уверенности могут быть тем больше, чем меньше у человека времени на принятие решения.

Можно отметить большое количество исследований околопороговых феноменов. Причем внимание в них все более сдвигается в сторону изучения личности и активности субъекта в отличие от классической психофизики. В современных исследованиях главенствующей стоит цель не определить сенсорные пороги испытуемого, но проанализировать его поведение при решении подобного рода задач, выделить структуру описываемых феноменов, определить факторы, влияющие на успешность, описать индивидуальные различия.

Вместе с тем в российской психофизике продолжают появляться фундаментальные работы, в которых предлагается новый, обобщенный подход к психофизике (Худяков, 2001; Гусев, 2004, 2013, Уточкин, 2006; Барабанщиков, 2006; Носуленко, 2007; Скотникова, 2009).

А. И. Худяков в своей концепции обобщенного образа отказывается от жесткой иерархии структуры психики (Худяков, 2001). Сама структура психики непрерывно меняется, в соответствии с изменением контекста. Обобщенный образ — главное понятие в данной теории, не является тождественным объекту отражения, и это, по мнению Худякова, делает его необходимым источником развития психики. Обобщенный образ отражает целостность системы психики и подразумевает равноправность ее элементов. Невозможно выделить работу ни одной из психологических систем, сенсорной, перцептивной, когнитивных процессов.

Первичные образы: сенсорный и перцептивный — представляют собой упрощенные случаи актуализации обобщенного образа в конкретных условиях

психологического эксперимента, а также первую и вторую стадии формирования обобщенного образа (третья стадия — это уже собственно обобщенный образ).

Обобщенный образ – это база психики, которая осуществляет взаимодействие с внешним миром, физическим и социальным. Непосредственное взаимодействие со средой не означает, что обобщенный образ подчинен среде: не конкретное состояние среды определяет структуру обобщенного образа, а сам образ меняет среду и при этом изменяется сам.

А. И. Худяков полагает, что явления, которые в психофизике относят к ошибкам сенсорной системы, например, точка субъективного равенства, не совпадающая с эталоном, являются закономерными. Психический образ не может совпадать с объектом, быть его копией. Это означает, что в тот момент, когда мы измеряем пороги ощущения, мы имеем дело не с работой сенсорной системы, и нам не удастся определить сенсорную чувствительность в таком эксперименте. То, что нам доступно – результат взаимодействия обобщенного образа и среды. Процесс ощущения, по мнению Худякова, не может быть выделен как независимая часть структуры психики.

А. Н. Гусев разработал новое направление в психофизике «Дифференциальная психофизика сенсорных задач» (Гусев, 2004, 2013). Применительно к психофизике развивается системно–деятельностный подход в психологии, позволяющий раскрыть процесс обнаружения/различения порогового сигнала как решение субъектом сенсорной задачи, которая выступает системообразующим фактором.

Гусев описал специфические особенности сенсорной задачи, по сравнению с другими познавательными задачами. Это значительный дефицит поступающей сенсорной информации; случайный характер предъявления стимулов; большая информационная нагрузка на субъекта, обусловленная высоким и чаще всего навязанным темпом предъявления стимулов; его ограниченная двигательная активность. Эти условия вызывают у наблюдателя информационную

неопределенность, необходимость усиленной концентрации внимания и сосредоточенности на стимульном потоке, привлечения произвольных усилий, направленных на поддержание устойчивости внимания во времени, т.е. в целом определяют большую нагрузку на субъекта.

Было проведено масштабное систематическое исследование изучения роли интер- и интраиндивидуальных особенностей наблюдателя в решении сенсорных задач. Для обнаружения сигнала на фоне шума на материале обеих ведущих модальностей: зрения и слуха (большая часть данных) — установлено влияние следующих ситуационных и индивидуально–личностных факторов на изменение уровня активации испытуемых: время суток, длительность опыта, сложность обнаружения сигнала, многосуточная депривация сна, экстраверсия–интроверсия. Снижение уровня активации ведет к падению эффективности обнаружения: снижается чувствительность и/или растет ВР и их вариабельность.

В исследовании А.П. Пахомова (1979) были установлены циклические изменения эффективности обнаружения звукового сигнала на фоне шума: плавные колебания критерия принятия решения и резкие колебания чувствительности («провалы» и подъемы до максимума с периодом от 4–5 мин до нескольких дней). Гусев раскрыл психофизиологический механизм этого феномена: цикличные снижения уровня ЭЭГ–активированности — путем синхронного анализа динамики психофизических показателей обнаружения сигнала и изменения показателей ЭЭГ–активации испытуемых в условиях значительного снижения функционального состояния при депривации сна (Гусев, 2004).

Выяснилось, что только у наблюдателей, мотивированных на достижение успеха, обнаружены такие «конструктивные провалы» активации, которые выступают как защитный механизм, позволяющий восстанавливать ресурсы организма и продолжать деятельность (Гусев, 2004). При устранении «провалов» из анализа данных индекс чувствительности d' оказывается индивидуально

постоянным. Поэтому предполагается, что, когда человек находится в нормальном функциональном состоянии (с присущим ему уровнем активации), его чувствительность постоянна. Данный результат понимается следующим образом: непостоянным является сенсорное исполнение, которое маскирует базовые характеристики работы сенсорной системы.

Таким образом, Гусевым был разработан подход к исследованию разноуровневых механизмов (активационных, когнитивных и мотивационно-волевых) межсистемной регуляции сенсорно-перцептивного процесса.

Дальнейшим развитием этой проблематики стало исследование И. С. Уточкина (Уточкин, 2006). Изучалась роль в процессе обнаружения звуковых сигналов основной специфической характеристики задач порогового типа — неопределенности, которую они создают для субъекта. Были выделены два вида неопределенности: первого порядка — степень различимости сигнала и шума, соответствующая основной задаче наблюдателя, и второго порядка — степень неопределенности пространственной локализации стимула. Процесс решения сенсорной задачи представлен как функциональная система. При этом традиционно выделяемые блоки (сенсорный анализ, память, принятие решения, мотивация) объединены в три более крупных функциональных блока: активационный, включающий составляющие активации (интраиндивидуальные — энергетическую и активацию напряжения и интериндивидуальные — параметры Айзенка); второй, который можно назвать блоком приема и переработки информации, включающим сенсорный анализ, ориентировку и память; и третий, включающий мотивацию достижений, принятие решения и произвольный контроль. Впервые в структуру функциональной системы на основе полученных экспериментальных материалов были включены блок активации с его компонентами и процессы внимания — ориентировка и бдительность.

Все более распространенным в разных областях психологии в последнее время становится экологический подход. Одна из ведущих линий экологических исследований — изучение психофизических закономерностей восприятия не физически простых сигналов, а сложных объектов повседневной жизни. В отечественной психологии экологический подход в психофизике был введен и наиболее систематически разработан в трудах В. Н. Носуленко (Носуленко, 2007). В акустической среде проявляются многие экологические проблемы. Тенденции изменения акустической среды, связанные с ее загрязнением различными шумами, внедрением новых звуковых технологий отражаются на психических состояниях человека и прежде всего, на особенностях слухового восприятия. Под экологизацией психоакустических исследований понимается приближение их к реальной жизни человека. Экологический подход в психофизике Носуленко в расширенном виде представляет в новом научном направлении: «Психофизика естественной среды» (2007). Применительно к психофизическому материалу теоретически и экспериментально развивается концептуальный подход В. А. Барабанщикова к изучению перцептивных событий: обосновывается концепция воспринимаемого качества с использованием психофизической методологии (Барабанщиков, 2006).

Наиболее же близким проводимому нами исследованию является субъектный подход, предложенный К. В. Бардиным и последовательно развиваемый И. Г. Скотниковой (2009) (Бардин, Индлин, 1993; Скотникова, 2003, 2008, 2009).

Специфика субъектной парадигмы заключается в том, что роль активности наблюдателя в психофизических задачах изучается на основе использования методологии и методов современной психофизики. Целью является не просто установление влияния активности субъекта на величину порога, но выяснение психофизических механизмов такого влияния. А именно: определить, что именно меняется под воздействием этой активности: сенсорная чувствительность или

принятие решения, независимы ли эти подсистемы или взаимодействуют, и если да, то как (Скотникова, 2008). В работах Бардина проявления активности наблюдателя были перечислены и выступали как рядоположные, он сформулировал идею субъектного подхода в психофизике. Скотникова же (1991-2009) провела специальную систематическую работу, подробно проследив предпосылки и развитие исследований, содержание которых отвечает субъектному направлению в психофизике. В результате ей было раскрыто психологическое содержание активности субъекта в сенсорных измерениях как его индивидуально своеобразной сенсорно-перцептивной деятельности.

В субъектной психофизике изучается поведение необученного наблюдателя, т.е. не специально тренированного, а обычного человека. Обнаружено, что почти в 50% случаев стратегия «наивного» наблюдателя отличается от стратегии «идеального», для которого разработаны психофизические методы. Ответ обычно зависит от предыдущего, чувствительность и критерий меняются в разных сериях, часты стратегии случайного угадывания и домысливания, ошибки отвлечений внимания и утомления. В связи с этим разрабатываются модификации традиционных методов для «наивного» наблюдателя, устойчивые к его ошибкам, т.е. экологически валидные (Скотникова, 2008).

Подытоживая историю развития представлений о концепте порога и исследования околопорогового восприятия, можно сделать вывод о том, что внимание в последнее время все чаще направляется на активную роль субъекта. Порог в русле современных психофизических исследований относится скорее к критерию, устанавливаемому наблюдателем в процессе принятия решения о поступлении или непоступлении сигнала (либо о различиях между стимулами). Тем не менее психофизиками, как правило, подразумевается, что если сигнал (либо разница в интенсивности стимулов) находится ниже уровня критерия, то человек в данной задаче и при данных условиях воспринять его не может.

Джордж Гешейдер в своей монографии «Психофизика: основы» пишет, что у психофизики есть две функции (Gescheider, 1997). Первая, описательная, заключается в определении наших сенсорных возможностей. Вторая, аналитическая, заключается в том, чтобы проверить гипотезу о природе биологических механизмов, лежащих в основе сенсорного опыта. Таким образом, психофизические исследования основаны на предположении, что существует базовая связь между нервной активностью и восприятием.

1.2. Различение сигналов при подпороговом предъявлении (исследования неосознаваемой переработки информации)

В настоящее время в психологии можно выделить две мало пересекающиеся области: психофизика и когнитивная психология. Развитие научных представлений в этих отраслях психологии идет, как правило, независимо друг от друга. В то самое время как разрабатывались психофизические теории и выдвигались новые гипотезы для разрешения пороговой проблемы, в рамках когнитивной психологии проводились исследования неосознаваемой переработки информации.

Влияние неосознаваемого восприятия на протекание различных когнитивных процессов – памяти, восприятия, внимания – достаточно подробно изучалось в психологии в последние десятилетия (Lewicki, Hill, Czyzewska, 1992; Merikle, Smilek, Eastwood, 2001; Naccache, Blandin, Dehaene, 2002; Overgaard, Rote, Mouridsen, Ramsøy, 2006; Pessiglione, Schmidt, Draganski, 2007). Однако вопрос о механизмах подобных эффектов до сих пор вызывает оживленные дискуссии (Moore, Egeth, 1997; Mitroff, Simons, Franconeri, 2002; Erdelyi, 2004; Snodgrass, Shevrin, 2006). Мы остановимся на некоторых свидетельствах существования неосознаваемой переработки информации.

Одни из первых экспериментальных исследований в этом направлении были проведены Р. Мак-Клири и Р. Лазарусом (McCleary, Lazarus, 1949). Они предъявляли испытуемым бессмысленные сочетания, состоящие из пяти букв. При предъявлении некоторых из сочетаний испытуемых били током. После длительной тренировки сочетания предъявлялись испытуемым со скоростью, намного превышающей возможности узнавания. Тем не менее, при предъявлении сочетаний, сопровождавшихся в тренировочной серии ударами тока, наблюдался сдвиг КГР.

Б. Либе с коллегами регистрировал вызванные потенциалы на электрокожное раздражение, интенсивность которого была на 15-25% ниже пороговой (см. в обзоре: Рутман, 1974). А в экспериментах Н. Ю. Алексеенко при бинауральном прослушивании на подпороговом уровне, как только интенсивность сигнала, подаваемая на одно ухо, увеличивалась до пороговой величины, испытуемые начинали слышать звук, но с той стороны, где продолжалась подпороговая стимуляция (Алексеенко, 1967).

Д. Сомек и Дж. Уайлдинг подавали испытуемым на один глаз изображение лица с нейтральным выражением, а на другой – слова, обозначающие эмоции, или пустое поле. Задача испытуемого заключалась в том, чтобы оценить эмоциональное состояние человека по выражению лица. Оказалось, что предъявленные слова оказывают сильное влияние на оценку, причем и в том случае, когда слова предъявлялись на подпороговом уровне (Somekh, Wilding, 1973).

В эксперименте В. П. Зинченко, В. М. Мунипова и Г. Л. Смолян квалифицированным шахматистам на короткое время (менее 1 секунды) предъявлялись сложные шахматные позиции и давалась инструкция воспроизвести их на доске. Испытуемые не могли выполнить задание, но были способны точно оценить соотношение сил (см.: Капустин, 1975).

Классическим можно считать исследование, проведенные Марселем (Marcel, 1983). В одном из своих экспериментов он предъявлял в течение 10 мс слово с наложением маски либо пустое поле. После чего испытуемому надо было решить одну из двух задач. В задаче обнаружения от него требовалось указать, предъявлялось слово или нет. В так называемой задаче лексического решения испытуемым предъявляли ряд букв и просили определить: слово это или бессмысленный набор букв. В некоторой части проб предшествующее слово было семантически связано со словом буквенного ряда.

Результаты показали, что в задаче обнаружения испытуемые с равной вероятностью давали положительные ответы, как в случае предъявления слова, так и в ситуации предъявления пустого поля, то есть не осознавали даже факта предъявления стимула. Но несмотря на это, в задаче лексического решения был обнаружен выраженный эффект семантического предшествования: опознание буквенного ряда как слова происходило значительно быстрее, если оно было по смыслу связано с предшествующим словом, предъявляемым на подпороговом уровне.

Данная экспериментальная парадигма была названа праймингом и впоследствии активно использовалась исследователями для демонстрации возможностей когнитивного бессознательного.

Так, Величковский описывает эксперимент, проведенный совместно с Похилько и Шмелевым (Величковский, 1982). В эксперименте использовалась зрительная маскировка предъявляемых слов посредством движения слова по горизонтали с угловой скоростью 80 градусов в секунду. Испытуемый при таких условиях стимуляции видит лишь «смазанный» стимул, который не в состоянии осознать. Между тем предъявляемые таким образом слова влияли на эффекты выполнения последующих заданий. Причем обнаруживаемый эффект носил семантический характер. Например, испытуемые могли уверенно ассоциировать неосознанно воспринятое слово «ветер» со словом «буран», а не «вечер».

Исследование Кунст-Вилсон и Зайонц показало, что на предпочтения при выборе из двух альтернатив влияет неосознанно воспринятая информация (Kunst-Wilson, Zajonc, 1980). Подобные результаты были получены и в более позднем исследовании Мандлер, Накамуры и Ван Зандта (Mandler, Nakamura, Van Zandt, 1987).

Плаут обнаружил позитивный прайминг-эффект (ускорение опознания слова) в случае неосознанного предъявления слова, но не «псевдослова» (набора букв который может быть прочитан, но не имеет значения в языке, например

«пласк») (Plaut, 1995). Причем, если стимулы (слова и псевдослова) осознаются, позитивный прайминг эффект обнаруживался как для первого, так и для второго типа стимулов. В случае неосознанного восприятия «эффект облегчения» опознания целевого слова отмечается только при применении праймов-слов.

В исследовании Лондонского Института неврологии испытуемым демонстрировали бессмысленную картину, которая через некоторое время (17 или 50 мс) сменялась изображением одной из двух монет (фунта стерлингов или пенни), после чего снова предъявлялась та же бессмысленная картина (Pessiglione, Schmidt, Draganski, 2007). В правой руке испытуемый держал силомер, и ему сообщали, что чем сильнее он сожмет силомер после демонстрации стимула, тем большую часть соответствующей суммы получит в качестве выигрыша. Испытуемых просили называть предъявляемую монету. В течение всего эксперимента регистрировалась сила, прикладываемая к силомеру, электропроводность кожи, а также велись наблюдения за активностью мозга с помощью магнитно-резонансной томографии.

Выяснилось, что при предъявлении монеты на 17 мс, результативность опознания не отличалась от случайной (50% правильных ответов), однако уже при предъявлении монеты на 50 мс давалось 64% правильных ответов. Хотя в обоих случаях люди утверждали, что ничего не видели. По всем трем показателям (активность головного мозга, электропроводность кожи и сила, приложенная к силомеру) выявились достоверные различия в степени влияния стимулов при короткой (50 мс), а в некоторых случаях даже при сверхкороткой демонстрации (17 мс).

Из современных отечественных исследований в рамках парадигмы прайминга стоит упомянуть эксперименты М. Г. Филипповой (2006, 2009) и Н. С. Куделькиной (2012). В экспериментах Филипповой было продемонстрировано, что изображения, предъявляемые на подпороговом уровне (30 мс), не только воспринимаются, но и семантически обрабатываются (Филиппова, 2006).

Незамеченные значения многозначных изображений оказывают негативный прайминг-эффект: время решения задачи, контекстно связанной с неосознанным значением, выше, чем время решения нейтральной задачи, или задачи, связанной с осознанным вариантом двойственного изображения.

Исследования Куделькиной показали, что слова, имеющие семантическую связь с праймами, осознавались быстрее, по сравнению со словами, не связанными с изображениями (Куделькина, 2007, 2012). А позитивный прайминг-эффект для двойственных фигур более выражен по сравнению с прайминг-эффектом для однозначных изображений.

Помимо парадигмы прайминга большое количество данных, свидетельствующих о возможности человека обрабатывать неосознаваемую информацию, было получено при изучении имплицитного научения.

Исследования показывают, что испытуемые могут имплицитно заучивать сложные закономерности, содержащиеся в предъявляемой информации, причем это знание не выявляется с помощью эксплицитных тестов (Cleeremans, McClelland, 1991). Так, Ниссен и Буллемер продемонстрировали, что испытуемые могут заучить правило, в соответствии с которым им предъявляются стимулы, даже не отдавая себе отчет, что в стимульном материале вообще содержится какая-то последовательность (Cleeremans, 2001).

В целом накопленные данные свидетельствуют, что когнитивная система человека улавливает сложнейшие взаимосвязи между стимулами и событиями в своем окружении, но лишь малая часть этого знания используется на осознаваемом уровне (Reber, 1989; Lewicki, Hill, Czyzewska, 1992).

Таким образом, на основании данных многочисленных исследований можно сделать глобальный вывод о том, что все когнитивные процессы могут быть разделены на два основных вида (осознаваемые и неосознаваемые процессы). Это представление на сегодняшний день широко представлено под общим заголовком

двухпроцессных теорий (Hammond, 1996; Sloman, 1996; Chaiken and Trope, 1999; Kahneman and Frederick, 2002).

Двухпроцессные модели бывают различных видов, но все они разделяют быстрые и ассоциативные когнитивные операции и медленные и управляющиеся правилами (Gilbert, 1999). Критерии, которые выделяют исследователи для определения быстрых (неосознаваемых) и медленных (осознаваемых) когнитивных процессов, довольно схожи.

Нобелевский лауреат Д. Канеман, разделяя интуитивные (быстрые, неосознаваемые) и рефлексивные (медленные, осознаваемые) когнитивные операции, пишет о быстроте, автоматичности и ассоциативности первых, а также говорит о том, что интуитивные операции не требуют усилий и с трудом поддаются контролю и изменению. В то время как рефлексивные операции сознательно контролируются, могут регулироваться правилами, последовательны, но требуют значительных усилий и совершаются медленнее (Kahneman, 2002).

Р. Шифрин и В. Снайдер выделяют следующие операциональные признаки автоматизированных процессов: они не требуют внимания и сознания, не существует ограничений, наложенных на автоматизированную переработку информации, они имеют тенденцию быть выполненными до конца, в процесс их выполнения трудно вмешаться, они не задействуют такие познавательные ресурсы, как кратковременная память или внимание (Shiffrin, Schneider, 1977). М. Велманс, говоря о критериях автоматизированных процессов, указывает на характеристики произвольности, ригидности и обработки только достаточно простых свойств объектов (Velmans, 1991).

Очевидно, что осознанная информация не может всегда оставаться таковой ввиду огромного количества ограничений, налагаемых на ее переработку, и смены текущей задачи. Также бывает, что и ранее неосознаваемая информация становится осознанной. Вопрос о том, в каких ситуациях информация обрабатывается осознанно, а в каких – неосознанно, что влияет на возможность

осознания ранее неосознанной информации, существуют ли различные пороги осознания, по прежнему остается открытым. В общетеоретическом контексте об этом рассуждает Г. Бейтсон: «Содержимое экрана сознания систематически отбирается из колоссального разнообразия ментальных событий. Однако о правилах и предпочтениях этого отбора известно очень мало» (Бейтсон, 2000).

Современные исследователи, пытаясь выделить факторы, влияющие на осознание/неосознание, приходят к парадоксальному выводу: переработка информации на неосознанном уровне осуществляется значительно быстрее, точнее и правильнее, нежели при участии сознания. Этот вывод заставляет по новому рассмотреть вопрос функциональной роли сознания при переработке информации и отказаться от его доминирующей роли при решении задач любого уровня сложности (Baars, 1988).

Принципиально важным становится вопрос о границах осознаваемого. Где находится «граница», отделяющая осознанную информацию от имплицитной, при каких условиях она появляется и исчезает?

Вопрос является наиболее «острым» для задач с околопороговым и подпороговым предъявлением стимула, т.е. таких, где физические характеристики стимула делают его участие в эксплицитной переработке информации достаточно спорным. Объективных физических характеристик стимула, которые стопроцентно доказывают, что этот стимул был осознан, не существует; данная переменная во многом ситуационная, что доказывают различные эксперименты (Fernberger, 1931; Blackwell, 1952). Единственным критерием, позволяющим судить об осознании объекта, до сих пор является вербальный отчет испытуемого.

Dixon (1971) перечисляет несколько ситуаций неосознанного восприятия (по: Гусев, 2007):

1. Испытуемый реагирует на стимул, сила и длительность которого ниже порога его восприятия, определенного ранее.

2. Испытуемый чувствует стимульное воздействие, но не имеет понятия о характере этого воздействия.

3. Может быть зарегистрирована реакция на стимул, о котором испытуемый ничего не знает.

4. У испытуемого имеется некое представление о стимуле, но отрицается какая-либо реакция на него.

5. Испытуемый знает о своей реакции на него, но не понимает (или отрицает) связь между ними.

Рассмотрев множество исследований, проводимых в рамках когнитивной науки, мы можем видеть, что восприятие, как и другие когнитивные процессы, может быть неосознаваемым. Более того, информация, которую мы не осознали и, как нам кажется, даже не восприняли, способна влиять на наше поведение. Современные когнитивные исследователи приходят к выводу, что переработка информации на неосознанном уровне осуществляется значительно быстрее, точнее и правильнее, чем при участии сознания.

Это значит, что пороги, измеряемые в психофизических исследованиях, характеризуют не работу анализаторов, так как наша сенсорная система способна воспринять и ту информацию, о которой мы не способны отчитаться. Пороги характеризуют скорее работу сознания. По сути пороги чувствительности разделяют осознаваемые и неосознаваемые стимулы, в отличие от широко распространенного ранее убеждения, что порог — это граница между воспринятым в физиологическом смысле и невоспринятым.

1.3. Влияние когнитивных процессов на восприятие

Исследования психологов в середине XX века по-новому раскрыли проблему восприятия. Так, Джером Брунер в статье «Ценности и потребности как организующие факторы восприятия» (Bruner, 1947) показал, что на принятие решения об особенностях воспринимаемого объекта, влияют потребностно-мотивационные структуры человека. Статья Брунера предоставила доказательства того, что ценности и потребности могут определять то, как мы воспринимаем мир. Позже Брунер отмечал, что данная работа 1947 года вдохновила исследователей на более 300 экспериментов за последующие 3 месяца, все из которых показали, что восприятие подвержено влиянию убеждений воспринимающего: голодные люди скорее увидят еду или слова, связанные с едой; бедные дети преувеличивают размер монет по сравнению со своими более богатыми сверстниками, при этом стимулы, которые мы не ожидаем увидеть, обычно трансформируются в нечто более предсказуемое и закономерное (Bruner, 1957). Джером Брунер ввел термин «социальная перцепция» для объяснения того, как социальная значимость объекта влияет на его восприятие. Так Брунер стал родоначальником нового направления в психологии, известного под названием «New Look».

В своих работах Брунер опирался на взгляды Г. Гельмгольца. По мнению Гельмгольца, восприятия появляются как результат неосознаваемой психической деятельности, они являются результатом неосознаваемых умозаключений. Но не все ощущения составляют осознаваемый нами образ восприятия, а только те из них, которые имеют особое значение. Образ восприятия - это не детализированный набор всех ощущений. «Мы не просто пассивно поддаемся потоку впечатлений, а активно наблюдаем, т.е. так настраиваем свои органы чувств, чтобы различать воздействия с максимальной точностью» (цит. по: Гусев, 2007).

Брунер описал восприятие как один из познавательных процессов, наряду с памятью или мышлением (Bruner, 1957). По его мнению, законы, управляющие восприятием, в целом не отличаются от законов понятийной деятельности. Тем не менее, есть и отличия: так процесс восприятия гораздо труднее поддается контролю, нежели процесс мышления (доказательством этому служит тот факт, что, например, знание об иллюзии Мюллера-Лайера никак не помогает от нее избавиться). При восприятии всегда происходит акт категоризации, благодаря чему мы можем описать другим людям то, что мы восприняли. Это позволило Брунеру дать одно из рабочих определений процесса восприятия как движение от признаков к категориям, происходящее в основном бессознательно. Таким образом, процесс категоризации, по Брунеру, уподобляется процессу решения перцептивной задачи. Испытуемый решает перцептивные задачи даже в простейших тестах на определение пороговых величин, так он должен установить, является ли то, что он слышит или видит, только шумом или же шумом и сигналом.

Брунер выделил основные этапы последовательного процесса принятия решения, которые включают в себя:

- первичную категоризацию (изоляция объекта в поле восприятия);
- поиск признаков (анализ объекта восприятия и выделение существенных признаков);
- подтверждающую проверку (проверка рабочей гипотезы; ищутся лишь дополнительные признаки с целью контроля и подтверждения; нерелевантные признаки блокируются);
- окончательное подтверждение (окончание поиска признаков, резкое снижение чувствительности к посторонним раздражителям).

Дж. Брунер описал также ряд важных психологических механизмов формирования перцептивного образа. Избирательность восприятия ученый объяснял доступностью категорий. «Доступность – это эвристическое понятие...

чем больше доступность категории, тем а) меньше входной сигнал, необходимый для осуществления классификации в терминах этой категории, б) шире диапазон характеристик входного сигнала, удовлетворяющих по мнению испытуемого, данной категории, и в) выше вероятность маскировки других категорий, столь же хорошо или даже еще лучше соответствующих входному сигналу» (Bruner, 1957). Таким образом, доступность категорий определяется характеристиками объекта восприятия (частотой появления в стимульном потоке) и состоянием субъекта восприятия в данный момент времени. Особенно роль доступности важна в ситуациях высокой сенсорной неопределенности.

Многочисленные эксперименты, проводившиеся в период с 1950-х по 1970-е года, убедительно показали, что восприятие подвержено влиянию знаний и ожиданий испытуемого. Это относится и к обнаружению простых стимулов, предъявленных на короткое время, и к чтению предложений в сложных условиях. Так, пороги распознавания слов понижаются по мере того, как слова становятся более знакомыми (Solomon, Postman, 1952). Распознавание строки букв, составляющих бессмысленное слово и предъявленных на 500 мс, намного успешнее в случае, если вероятность следования данных букв приближается к вероятности встречи такой последовательности в реальном тексте (Miller, Bruner, Postman, 1954). Испытуемые правильно распознают 48% букв в последовательности «YRULPZOG» и 93% букв в последовательности «VERNALIT». Подобные результаты означают, что испытуемый владеет вероятностной моделью строения английского текста, и эти имплицитные знания влияют на восприятие.

Аналогичные результаты были получены не только на лингвистическом материале. Например, время, необходимое для распознавания несуществующей игровой карты (скажем, черный туз червей), намного превышает время, требуемое для распознавания обычной карты (Bruner, Postman, 1949).

С 50-х гг. прошлого века, когда стало ясно, что ощущения нельзя рассматривать в отрыве от памяти и других более высокоорганизованных процессов, психофизические методы стали использоваться не только для изучения ощущений как таковых, но и для исследования сложных взаимосвязей между физическими стимулами, ощущениями и внутренними репрезентациями (Kaernbach, 2004).

В современной когнитивной науке накопилось достаточное количество экспериментальных данных, свидетельствующих о ведущей роли категоризации при решении не только сложных когнитивных, но и простых сенсорных задач (Goldstone, 1994; Livingston, Andrews, Harnad, 1998; Newell, Bulthoff, 2002). Эндрю Хендриксон считает такое свойство восприятия как категориальность базовым феноменом в когнитивной науке. Категориальность, по мнению Хендриксона, демонстрирует взаимодействие между высокоуровневыми концептуальными системами и низкоуровневыми системами восприятия. В качестве простого примера можно привести восприятие цветов. Широко известно, что в зависимости от культуры и даже в рамках одной культуры, но от человека к человеку различные цвета и границы между ними воспринимаются по-разному. Мы все знаем, что цвет определяется физической длиной волны, которая меняется постепенно, однако каждый конкретный человек видит, как правило, границу между одним цветом и другим, давая им различные названия (Robert, Goldstone, Hendrickson, 2010).

Сходные в чем-то с Брунером, но при этом оригинальные представления развивали позже Дэниэль Канеман и Ульрик Найссер. Так, Д. Канеман рассматривает в качестве психологических механизмов формирования перцептивных образов категориальную интерпретацию сенсорных событий или выбор перцептивных гипотез (Канеман, 2006; Гусев, 2007).

Канеман выделяет следующие стадии анализа информации:

1) образование перцептивных единиц (подчиняется законам группировки, описанным в гештальтпсихологии, на этой стадии внимание в перцептивный процесс еще не включено);

2) акцентирование фигуры (включается внимание, выбирается величина или размер перцептивной единицы);

3) активация опознаваемых перцептивных единиц (эти гипотетические когнитивные структуры активируются только при появлении стимула, обладающего определенными критическими признаками);

4) отбор перцептивных интерпретаций для воспринимаемых объектов или событий (перцептивная интерпретация состоит из набора отдельных интерпретаций разных уровней общности, также в модели предполагается, что в конкретный момент времени существует разная степень перцептивной готовности к осуществлению той или иной возможной интерпретации);

5) стадия выбора ответа (принятие решения о характеристиках объекта восприятия).

В модели Канемана отражены рекурсивные связи между стадиями: результат переработки информации на одной стадии оказывает обратное влияние на работу другой стадии перцептивного процесса. Так, стадия активации единиц опознания может влиять на стадию акцентирования фигуры через блок политики распределения (к которому относятся внимание и усилие) и даже на стадию формирования перцептивных единиц. При этом, рекурсивный путь включается в случае, когда первичный анализ не дает достаточно полной перцептивной интерпретации поступившей стимульной информации.

Ульрик Найссер в последней трети XX века создал метатеорию восприятия, стремясь обобщить все имеющиеся на тот момент теории восприятия (Найссер, 1981). Центральное место в его теории отводится понятию «когнитивная схема» - это психическая структура, предвосхищающая принятие перцептивной системой поступающей информации. Эти схемы «выступают как своего рода планы для

перцептивных действий, эти планы имеются до появления образа и постоянно модифицируются в процессе его создания» (цит. по: Гусев, 2007, с. 88). Когнитивные схемы не имеют модальности, это некие обобщенные способы поиска, получения, переработки и обобщения сенсорной информации.

Найссер описывает перцептивный цикл, на протяжении которого схема направляет нашу перцептивную активность, выбирая объект и исследуя чувственные качества объекта, извлекая информацию, и в ходе этого процесса сама модифицируется. Предвосхищающая функция перцептивных схем обеспечивает восприятию его избирательность.

Теория перцептивного цикла Найссера является наиболее известной попыткой интеграции схематического знания и процессов восприятия. Роль этой теории состояла в объединении представлений о восприятии как когнитивной интерпретации стимула, со взглядами сторонников Гибсона, согласно которым стимульная ситуация полностью определяет восприятие. Но сегодня эта теория представляется слишком общей. Она не дает объяснения ни специфическим уровневым механизмам, вовлеченным во взаимодействие со средой, ни характеру обратного влияния схем и других когнитивных факторов на наше восприятие.

Ученик Найссера, Лоуренс Барсалу, в качестве альтернативы глобальным когнитивным моделям предложил новую концепцию представления и функционирования знания, названную им теорией перцептивных символьных систем (Barsalou, 1999; Величковский, 2006). Как отмечает этот автор, в течение нескольких столетий познание трактовалось, главным образом, в качестве продолжения чувственного восприятия. Только в 20-м веке стала распространяться идея жесткого отделения познания от восприятия. В результате возник символьный подход, который в различных своих вариантах подчеркивает роль амодальных абстрактных репрезентаций (Newell, Simon, 1976; Fodor, 1998). Такой традиционный символьный подход, возникший в рамках компьютерной метафоры, с трудом согласуется с многочисленными данными о роли образного,

зрительно-пространственного кодирования информации в познавательных процессах.

Тем не менее, Барсалу считает необходимым вновь поставить вопрос о том, способны ли репрезентации, возникающие на основе сенсорно-перцептивной информации, обеспечить функционирование всей совокупности наших знаний, или концептуальной структуры. По его мнению, существует несколько основных критериев полноценности функционирования концептуальной структуры:

- 1) возможность репрезентации абстрактной информации о классах объектов различного рода, а не только об их конкретных примерах;
- 2) способность к категоризации и выводу, выходящим за рамки данного в актуальном восприятии;
- 3) существование комбинаторных средств, позволяющих создавать более сложные понятия на базе более простых;
- 4) возможность соотнесения классов и конкретных примеров в целях построения логических суждений (пропозиций).

И все же идея перцептивной основы знания опирается на исследования нейрофизиологических процессов сенсомоторной и сенсорно-перцептивной обработки. При обработке в нейронных сетях происходит расщепление информации об объекте на отдельные признаки. В этом уже проявляются элементы абстракции. Эти же особенности характеризуют и сенсорное кодирование признака пространственной частоты (Величковский, 2006).

Та комбинация признаков, которая необходима в случае работы с абстрактными понятиями, определяется большим количеством состояний процессов интермодальной обработки. Осуществляет выбор, определяя требуемое подмножество состояний, согласно Барсалу, — внимание. Исследования показывают, что эффекты избирательного внимания наблюдаются уже на самых ранних этапах кортикальной обработки (Величковский, 2006). Внимание является необходимым опосредующим звеном, оно выделяет определенные сочетания

сенсорных состояний и способствует их сохранению в долговременной памяти. Те сочетания состояний, которые были выделены вниманием из общей массы и зафиксированы в памяти, определяются Барсалу как перцептивные символы. Со временем становится возможной интерпретация сенсорных данных, по мере накопления похожих перцептивных символов.

Таким образом, современные исследователи, развивающие теории познания, исходят из предположения о том, что символьные системы являются на самом деле аналоговыми (Barsalou, 1999; Glenberg, 1997). Прежде считалось, что символьные системы амодальны по своей сути. Согласно новым представлениям теории символьных репрезентаций основываются исключительно на репрезентациях перцептивной системы – «аналогических репрезентациях» (analogical representations) (Mandler, 1998). Соответственно можно высказать предположение, что перцептивная обработка влияет на концептуальную обработку.

Это было подтверждено в исследовании Данцига, Речер, Зиленберга и Барсалу, в котором испытуемые попеременно выполняли задачу перцептивного обнаружения и задачу проверки концептуальных характеристик (Dantzig, Pecher, Zeelenberg, Barsalou, 2008). Выполнение задачи второго типа требовало больше времени в случае, если ей предшествовала задача перцептивного обнаружения, использующая стимулы в другой модальности. Это открытие эффекта переключения модальности (a modality-switch effect) служит подтверждением идеи о том, что перцептивные и концептуальные репрезентации частично основываются на одинаковых системах.

Одно из следствий, вытекающих из этой идеи, заключается в том, что активный мысленный образ может мешать выполнению перцептивных заданий, особенно при обнаружении слабых стимулов. Результаты исследований, проведенные Сегал с сотрудниками, показали, что: 1) в экспериментах на обнаружение сигнала сенсорная чувствительность уменьшается, если испытуемые

должны удерживать мысленные образы; 2) если сигнал и образ принадлежат к одной модальности, подобное уменьшение сенсорной чувствительности почти удваивается, по сравнению с разноименными модальностями (например, слуховые образы в большей степени препятствуют обнаружению звуковых сигналов, а зрительные образы – обнаружению зрительных сигналов) (по: Ричардсон, 2006). Таким образом, помимо общего влияния образов на перцептивную чувствительность существует еще и модально-специфический эффект. Этот вывод согласуется с предположением о функциональном перекрытии сферы образов и сферы восприятия, хотя Бауэр (Bower, 1972) высказал предположение, что эти эффекты могут происходить и на уровне периферических влияний: например, зрительные образы могут снижать зрительную чувствительность за счет расширения зрачка или расфокусировки глаза (см. Ричардсон, 2006).

В случае конфликтов восприятия ситуации и знания о ней восприятие побеждает, по крайней мере, когда субъект находится в нормальном психическом состоянии или сенсорная основа восприятия не ослаблена какими-то внешними факторами. Как справедливо отмечает Барсалю, не следует преувеличивать масштабы концептуальных влияний на наше непосредственное восприятие. Так, если мы начинаем воспринимать предложение «Ковбой вскочил в...» и ожидаем услышать в конце что-то вроде «седло», а на самом деле произносится «...джакузи», то именно это окончание мы и слышим — вопреки всему накопленному нами ранее знанию о ковбоях и их типичном поведении (Barasalou, 1999).

Предпринятая Барсалю попытка обоснования сенсорной трактовки познавательных процессов представляет значительный интерес. Он не только включил в свою теорию современные данные о нейрофизиологических механизмах восприятия, внимания и воображения, но и продемонстрировал

возможность описания концептуальных структур как преимущественно невербальных репрезентаций.

Вместе с тем Зенон Пылишин в своей статье «Всегда ли зрительные процессы сопровождаются когнитивными? Обсуждение случаев когнитивной непроницаемости зрительного восприятия» (1999) отстаивает позицию, что важная часть зрительного восприятия, соответствующая тому, что некоторые исследователи называют «древним зрением» (см. Marr, 1982) непроницаема для когнитивных влияний (Pylyshyn, 1999). Это особенная визуальная система, она включает в себя вычисление большинства специфических зрительных характеристик, в том числе 3D-описание формы объекта. Данные вычисления представляют собой обработку информации «сверху вниз» (top-down). Пылишин предполагает, что интерпретация одной части стимулов может зависеть от предыдущей интерпретации другой части стимулов. В результате чего могут возникать влияния от глобального к частному, подобные тем, что были описаны когда-то в гештальпсихологии. Некоторая локальная визуально-специфическая память может также относиться к системе «древнего зрения». Как полагает Пылишин, независимая система может иметь свою собственную локальную память — например, в случае когда недавняя зрительная информация, относящаяся к естественному языковому лексикону, хранится в течение короткого периода времени.

Систему «древнего зрения» З. Пылишин понимает функционально, безотносительно нейроанатомии соответствующих структур. Хотя некоторые исследователи используют данный термин исключительно по отношению к процессам, происходящим в древних зрительных долях коры (Pylyshyn, 1999).

Гипотеза, предложенная этим ученым, заключается в том, что познание вмешивается в природу восприятия только в двух случаях: при обращении внимания на определенные части или характеристики объекта, происходящей до действия «древнего зрения» и при принятии решения, включающего узнавание и

идентификацию паттернов после операций «древнего зрения». Последняя стадия может (а в некоторых случаях и должна) допускать влияние предыдущих знаний на интерпретацию стимулов.

Таким образом, Пылишиным выделяются 3 стадии визуального восприятия:

- 1) стадия доперцептивного внимания (установление места);
- 2) стадия негибкого «древнего зрения»;
- 3) стадия постперцептивной оценки и вывода, связанная с долговременной памятью.

Соответственно влияние познания на результат зрительного восприятия может происходить лишь на первой или третьей стадии.

При обсуждении связи познания и восприятия возникают два принципиальных вопроса. Первый состоит в том, каким образом осуществляется выделение семантических признаков в восприятии. Суть второго вопроса в том, какие следствия такое выделение имеет для процессов обработки собственно фигуративных признаков.

По мнению некоторых ученых (см. Величковский, 2006), речь идет о микрогенетическом процессе, опирающемся скорее на глобальные, чем на частные характеристики объектов и сцен. Причем общий смысл может выделяться одновременно или даже раньше, чем большинство геометрических признаков. Ведь детальное восприятие требует достаточно много времени и происходит лишь при возникновении фокального внимания.

Существует целый ряд работ, в которых это было продемонстрировано с помощью методики RSVP (RSVP — от англ. rapid serial visual presentation, «быстрое последовательное зрительное предъявление») (Potter, Staub, O'Connor, 2004). В рамках данной методики испытуемым очень быстро и последовательно предъявляется большое количество осмысленных изображений. Результаты исследований показывают, что время обработки (80—200 мс) соответствует промежуточным фазам микрогенеза восприятия. Иными словами, эти

промежуточные фазы микрогенеза как бы отвечают на вопрос «На что это похоже?».

Восприятие как микрогенетический процесс впервые было описано Н. Н. Ланге в работе «Закон перцепции» еще в 1892 г. Согласно представлениям ученого восприятие является развернутым во времени процессом, а не моментальным снимком, постепенно исчезающим из памяти, как это считали последователи Дж. Сперлинга (Солсо, 2006). Долгое время учеными при анализе когнитивной организации вообще, и восприятия в частности, выделялся блок иконической памяти, периферического зрительного регистра.

Вместе с тем, как показывают более поздние исследования, зрительные и слуховые сенсорные эффекты определяются временем, прошедшим с момента включения стимула, а, значит, процесс восприятия действительно развернут во времени. В частности, возможность перцептивной интеграции изображений зависит от асинхронности включения стимула, а не величины интерстимульного интервала (Di Lollo, Wilson, 1978). Более того, процесс восприятия включает в себя несколько этапов, начиная от более общего и заканчивая более дифференцированным «психическим состоянием».

Теория микрогенеза была обоснована Б. М. Величковским (Величковский, 1973, 1982). Согласно ей, восприятие предмета начинается с его динамической локализации в трехмерном окружении, затем осуществляется спецификация его общих очертаний и, наконец, происходит инвариантное восприятие тонких внутренних деталей. Базовый цикл микрогенеза восприятия может занимать до 300 мс и требует участия внимания. Таким образом, через треть секунды после предъявления зрительный образ предмета лишь впервые формируется, а отнюдь не прекращает свое существование.

В рамках теории микрогенеза простое объяснение получает маскировка стимула. Она возникает из-за ошибочной спецификации маскирующего стимула после правильной локализации тестового. Другими словами, происходит подмена

объекта: при предъявлении тестового объекта мы обращаем на него внимание и определяем его местонахождение (в течение примерно 100 мс), но при переходе на ступень детальной спецификации его индивидуальных характеристик, таких как цвет и форма, находим в соответствующей области уже другой объект, который и воспринимается нами вместо первого (Enns, Di Lollo, 2000; Enns, 2004).

Это объяснение процесса восприятия, предполагающее повторное обращение к объекту на более высоком уровне обработки, позволяет понять, каким образом в условиях жесткой маскировки, когда испытуемые утверждают, что не видят тестовый объект, они, тем не менее, способны различать те пробы, в которых он был предъявлен, от тех, где он не предъявлялся (Pollack, 1972).

Таким образом, ученые постепенно приходят к выводу о существовании глобальной двухуровневой архитектуры восприятия: сначала объект воспринимается как относительно недифференцированное, но локализованное в трехмерном пространстве нечто, затем — как предмет с индивидуальными признаками, такими как цвет и форма (Hillyard, Anllo-Vento, 1998; Enns, Di Lollo, 2000; Величковский, 2006).

Ди Лолло с коллегами отмечают, что модели «древнего зрения», происходящего без участия внимания, не находят себе подтверждения (Di Lollo et al, 2001). Авторами, напротив, предлагается система входного фильтра, который динамически настраивается на выполнение конкретного задания. Проверка утверждение Саги и Юлеша (Sagi, Julesz, 1985) о том, что задачи обнаружения выполняются без участия внимания и эффективно, в то время как задачи различения требуют фокального внимания и уступают по времени выполнения, Ди Лолло с коллегами провели пять экспериментов зрительного поиска.

Исследования показали, что эффективность выполнения зависит не от вида задачи, а от того, предлагается ли испытуемым одна задача или несколько. Вторая часть двойного задания, независимо от того, является она задачей обнаружения или различения, выполняется неэффективно, в случае если она не соответствует

конфигурации входной системы, которая была оптимально настроена для первой части задания. Однако если времени для изменения конфигурации системы достаточно, вторая часть задания также начинает выполняться успешно.

В последнее время появились первые модели обработки сложных реалистических изображений (Oliva, Torralba, 2001; Torralba, Oliva, 2003; Fei-Fei et al, 2007). Работы этих авторов показывают, что для быстрого выделения общего семантического содержания достаточно использования нескольких относительно простых фильтров, работающих без обратной связи. Отсутствием обратных связей может объясняться высокая скорость обработки, а также то, что она оказывается возможной даже в условиях отвлечения внимания.

Работая с частотным спектром изображений, не зависящим от точной пространственной локализации и идентичности отдельных объектов, эти фильтры позволяют оценивать зрительные сцены сразу по нескольким глобальным измерениям «протосемантики сцен»: «естественный–искусственный», «угловатый–гладкий», «открытый–закрытый» и т.д. Конкретные изображения успешно кластеризуются в координатах подобного семантического пространства как примеры «морского берега», «городской сцены», «горного пейзажа» или «интерьера дома». Кроме того, распознав общее семантическое содержание, ограничивается количество объектов, которые могут находиться на данной сцене, что позволяет использовать для идентификации простые признаки объектов, а также повышает уверенность в правильности идентификации.

Традиционно проблемы распознавания объектов и места всегда обсуждались как различные проблемы. Распознавание места обычно изучается в сообществах, занимающихся конструированием мобильных роботов, где проблема называется топологической локализацией. Предыдущие подходы к распознаванию объектов фокусировались по большей части на использовании частных признаков с целью классифицировать каждое изображение независимо. Современный подход, предлагаемый Антонио Торальба, использует глобальные

признаки изображения, чтобы предсказать место происходящего и затем использовать знание о месте как предпосылку для идентификации объекта и его частных характеристик. Таким образом, общее значение сцены может быть выделено до детального восприятия отдельных находящихся на ней предметов. Такая возможность быстрой семантической классификации осмысленных сцен, по-видимому, и обуславливает особую успешность их восприятия и запоминания.

Рассмотренные выше модели обработки изображений подтверждают мнение о том, что существуют межуровневые взаимодействия процессов актуального восприятия физических характеристик объектов и структур схематического, концептуального знания о мире. Таким образом, можно сделать вывод о том, что восприятие даже простейших сигналов является сложным многоуровневым процессом, задействующим различные когнитивные функции.

Второй поставленный выше вопрос имеет, прежде всего, философскую подоплеку: если конечный «перцепт» — это продукт наших знаний, ожиданий, умозаключений, то что же в нем от объективной действительности? По мнению некоторых авторов, последователей идеи прямого реализма (Гибсон, 1988), семантика присутствует в объективном мире как один из его фундаментальных аспектов. При такой постановке вопроса семантика не должна с необходимостью рассматриваться как искажающий восприятие фактор.

Особенно выраженным влияние семантики оказывается в случае исследований так называемой «слепоты к изменению» (change blindness). Эти исследования (Pashler, 1988; Rensink et al, 1997; Simons, Levin, 1998) выявили нашу нечувствительность к изменениям предметов и других визуальных особенностей наблюдаемой сцены, когда эти изменения совпадают по времени с глобальными прерываниями восприятия — как искусственными (отключение изображения на 50— 200 мс), так и естественными (саккады и моргания). В результате мы можем долго внимательно смотреть на предъявляющуюся вновь и вновь фотографию, допустим, набережной Сены, не замечая, что с каждым

показом Собор Парижской Богоматери оказывается то в левой, то в правой части изображения.

Подобные данные, однако, большей частью получены в условиях, когда критические изменения были иррелевантны с точки зрения опыта деятельности наблюдателей. Кроме того, разные варианты изображений (и даже реальных событий) не меняли общего смысла ситуации. В самое последнее время выполнено несколько работ, в которых анализировалась способность испытуемых видеть семантически релевантные изменения и подмены предметов в ситуациях игры в шахматы, наблюдения за футбольным матчем и поездкой на автомобиле по городу. Хотя эти изменения, как и раньше, вводились в моменты глобального прерывания восприятия, успешность их обнаружения увеличивалась в 3—4 раза, приближаясь к 100% (Velichkovsky et al., 2002).

Интерпретация этих данных возможна, прежде всего, в рамках теоретических представлений, которые подчеркивают межуровневые взаимодействия процессов актуального восприятия физических характеристик объектов и структур схематического, концептуального знания о мире. Подобные взаимодействия, очевидно, имеют двусторонний характер — в отношении порядка вовлечения уровневых механизмов они могут протекать как по направлению «снизу вверх», так и по направлению «сверху вниз», причем зачастую это может происходить в одно и то же время. Исследования последних лет свидетельствуют о том, что одним из важнейших признаков, позволяющих дифференцировать уровневые механизмы восприятия, является их избирательное взаимодействие с сенсомоторными процессами.

Несмотря на то, что в современных подходах, в большей или меньшей степени подчеркивается перцептивная основа знаний, тщательный анализ процесса классификации сенсорной информации, причем на самых ранних этапах ее переработки, по-прежнему представляется крайне актуальным.

Один из важнейших вопросов связан с тем, каким образом происходит классообразование, как люди формируют отдельные классы, а затем осуществляют переходы между ними. Особенный интерес эта проблема перехода представляет при решении сенсорно-перцептивных задач. Хотя этот вопрос и не рассматривается, как правило, в психофизических исследованиях, тем не менее, именно в задачах обнаружения и различения проблема классификации выступает особенно отчетливо, когда одни стимулы попадают в класс обнаруживаемых или различаемых и осознаваемых, а другие — нет. Что выступает в качестве критерия попадания в определенный класс? Очевидно, что эти критерии могут легко меняться в зависимости от ситуации и типа задачи и, таким образом, будут определять то, что мы воспринимаем.

1.4. Порог осознания как отдельно выделяемый порог восприятия в процессе различения сигналов

Рассмотрев всю историю развития теоретических представлений о концепте порога, мы можем видеть, как постепенно менялось представление о пороге с четкой неизменной границы, определенной физиологическими особенностями наших органов чувств, до некоего гибкого критерия, устанавливаемого наблюдателем в зависимости от задачи. Тем не менее, порог в русле психофизических исследований, как правило, относится к критерию, устанавливаемому в процессе принятия решения о поступлении или непоступлении сигнала. То есть если сигнал находится ниже критерия, то человек в данной задаче и при данных условиях воспринять его не сможет.

Однако исследования, проводимые в рамках когнитивной психологии, неопровержимо свидетельствуют о возможности неосознаваемого восприятия. Таким образом, можно сделать вывод, что неспособность отчитаться о восприятии сигнала (или, другими словами, неосознание сигнала) не связана с приемом и обработкой сигнала. Можно не увидеть (не услышать) сигнал по мнению наблюдателя, но тем не менее неосознанно воспринять и опознать его.

В последние годы на западе появился ряд статей, в которых предлагаются подходы к изучению восприятия с учетом последних данных когнитивной науки. Так, Мерикл, Смилек и Иствуд предполагают существование два различных порога осознания – объективный и субъективный. Соответственно ученые выделяют три различных состояния: до первого порога не происходит никакой регистрации стимула; между первым и вторым порогом у человека нет субъективного ощущения, но может происходить имплицитная обработка; выше второго порога осуществляется сознательное восприятие (Merikle, Smilek, Eastwood, 2001).

Килстром, Барнхардт и Татарын, а также Кунзендорф и Мак-Глинчи-Берроут полагают, что подпороговые стимулы находятся выше порога, отделяющего сознательную стимуляцию от неосознанной, но ниже порога для сознательно производимого восприятия (Kihlstrom, Barnhardt, Tataryn, 1992; Kunzendorf, McGlinchey-Berroth, 1998). По их мнению, существуют ситуации, когда человек воспринимает стимул, но не осознает факт его предъявления.

Овергаад, Роут, Муридсен и Рамсой в своей статье идут еще дальше, утверждая, что существуют различные виды (возможно, пороги) сознательного восприятия (Overgaard et al, 2006).

Мы придерживаемся мнения, что существует как минимум два порога восприятия: собственно физиологический порог сенсорной системы и порог осознания (Карпинская, Владыкина, 2009). При регистрации порогов чувствительности мы можем зафиксировать лишь порог осознания. Пороги сенсорной системы настолько низки, что регистрации в психофизических экспериментах не поддаются. Таким образом, большая часть сигналов, которые мы не осознаем, на самом деле, принимаются и перерабатываются нашей сенсорной системой. Пороги чувствительности, измеряемые в психофизических экспериментах, характеризуют не физиологические, а психические ограничения.

Отвечая на вопрос, какова работа механизма, отвечающего за принятие решения об осознании, мы исходим из теории, разработанной В. М. Аллахвердовым (Аллахвердов, 1993, 2000).

Согласно этой теории все закономерности работы психики и сознания порождаются в процессе познания. В психологии вводится идеализация: на мозг не накладывается каких-либо физиологических ограничений, а все ограничения, наложенные на сознательные возможности человека, предопределены логикой познавательной деятельности. Предполагается, что мозг (в его идеальном варианте), обладая неограниченными возможностями, автоматически анализирует все поступающие сигналы из окружающей действительности. Существуют

пределы способности к обнаружению и различению, обусловленные физиологическими и генетическими механизмами, но они не играют никакой роли при принятии субъективного решения об обнаружении или различении. Таким образом, все сигналы принимаются, но не все осознаются.

Существует механизм сознания, принимающий решения о том, какой из поступивших сигналов будет осознан, а какой нет. Такое решение принимается на основании выведенных ранее закономерностей и гипотез, сгенерированных механизмом сознания.

Осознанное обнаружение сигнала возможно только после принятия специального решения об осознании данного стимула. Осознание сигнала в свою очередь означает отнесение сигнала к некоторому классу, внутри которого сигналы не различаются. Соответственно пороговая зона может быть понята как зона осознанного неразличения. Критерий отнесения к определенному классу устанавливается самим человеком в зависимости от задачи. Чтобы самостоятельно определить границы своей зоны неразличимости, необходимо иметь возможность различать стимулы, находящиеся внутри этой области, по крайней мере, большую их часть. Иначе как установить критерий там, где не возникает никаких ощущений? Но как только критерий установлен, наблюдатель автоматически перестает видеть (то есть осознавать) эти различия. Так платой за точность является «невозможность для механизма сознания проверить точность отражения и, как следствие, субъективная неопределённость в оценке этой точности» (Аллахвердов, 2000, с. 418-419).

Диапазон неразличения (внутри которого механизм сознания считает различие между стимулом и эталоном несущественным) может меняться во времени. Вначале, как правило, он выбирается настолько широким, чтобы отождествить между собой все, что угодно. И лишь затем этот диапазон уточняется путем ужесточения критериев. Причем выбор окончательной величины диапазона во многом определяется совокупностью стимулов,

предъявленных одновременно или последовательно с эталоном (закон Бардина) (Аллахвердов, 2000, с. 442).

В. М. Аллахвердовым постулируются законы последействия (Аллахвердов, 2000). Действие этих законов следует из идеи защитного пояса сознания. Однажды выбрав, к какому классу относится данный объект и установив соответствующий диапазон неразличения, механизм сознания пытается сохранить и сделанный выбор, и диапазон неразличения при предъявлении следующих стимулов (закон последействия фигуры). Если же ситуация изменяется, сохранить предшествующий выбор удается за счет расширения диапазона неразличения (закон последействия позитивного выбора). То, что однажды было не воспроизведено, не осознано, также имеет тенденцию быть не воспроизведенным и не осознанным (закон последействия фона). При изменении же ситуации в ответах могут проявиться (ошибочно) те стимулы, что были прежде отвергнуты (закон последействия негативного выбора).

Таким образом, можно предположить, что верное восприятие различий между сигналами возможно даже тогда, когда эти различия человеком не осознаются, а также что даже в ситуации неосознавания различий будет проявляться последействие даваемых наблюдателем ответов. Некоторые экспериментальные данные свидетельствуют в пользу этого утверждения. Так, Бардиным и коллегами на примере различения слуховых стимулов было показано, что человек способен работать со стимулами, находящимися в зоне неразличения, как с различными, выделяя дополнительные признаки звучания (Бардин, 1976; Бардин, Горбачева, Садов, Цзен, 1983; Бардин, Похилько, 1988; Войтенко, 1989, Бардин, Индлин, 1993).

Кроме того, в своей работе Бардин и Индлин отмечают факт еще более удивительный, когда опытный испытуемый, участвуя в проводимых ими экспериментах с введением платежной матрицы, спустя год (в течение которого испытуемый в прослушиваниях не участвовал) выбрал в первые дни точно такие

же положения критериев, которые он установил в предыдущем прослушивании! Средние психометрических кривых в этих двух прослушиваниях при последующей обработке практически совпали (Бардин, Индлин, 1993, с. 74).

В исследовании Квавилашвили студентам факультета психологии предъявлялись две формулы (одна из алгебры, другая из области физики) с просьбой вычислить итоговое значение, подставив предлагаемые значения x и y . Через три дня участников эксперимента просили узнать эти формулы среди двух весьма похожих формул. Результаты показали, что «наши испытуемые даже при отсутствии соответствующего чувства уверенности могут правильно опознать обе формулы с такой частотой, которая значительно превышает вероятность случайного узнавания» (Квавилашвили, 1978, с. 456).

А. П. Пахомов в своих исследованиях (1985) обнаружил такой феномен: ответ испытуемого в каждой пробе зависит не только от величины раздражителя, но и от предыдущего ответа на точно такой же раздражитель (Пахомов, 1985). Испытуемые имеют тенденцию повторять свои ошибки а, следовательно, и ошибки пропуска. Но чтобы повторить ошибку, необходимо помнить, при каких именно условиях она первоначально произошла, и идентифицировать эти предъявления, что само по себе задача едва ли не более сложная, чем обнаружение сигнала.

Эффекты последействия негативного выбора также ярко проявились в исследовании, связанном с опознанием показаний стрелочного прибора с полукруглой шкалой, предъявляемого тахистоскопически (данные предоставлены Г. С. Никифоровым, обработка и интерпретация велась В. М. Аллахвердовым) (Аллахвердов, 1993, с. 72). В целом эмпирическая вероятность ошибки составляет 0,29. Вероятность же совершения повторной ошибки при первом же следующем за ошибочным опознанием предъявлении того же показателя составило 0,43 (уровень достоверности различий 99%). Причем этот феномен наиболее ярко

проявлялся не при предъявлении самых сложных показаний (на краях шкалы), а там, где успешность выполнения задания составляла 50-80%.

Эксперимент В. М. Аллахвердова, В. О. Иванова, М. В. Смирнова, где испытуемым давалось задание решать однотипные глазомерные задачи (задачи коммивояжера), также показал достоверное увеличение вероятности ошибочного решения задачи-копии. Кроме того, были получены следующие данные: решение, которое испытуемый будет повторять, как и само повторяющееся решение испытуемый решает достоверно быстрее, чем при разном решении задач-двойников (уровень достоверности различий 99%) (Аллахвердов, 1993, с. 81). Как уже упоминалось выше, время реакции, действительно, является наиболее чутким индикатором.

Зависимость даваемых человеком ответов от его предыдущих ответов, или, другими словами, эффекты последствия, были продемонстрированы и в экспериментах Левицки (Lewicki, Hill, Czyzewska, 1992). Испытуемых просили давать «интуитивную интерпретацию» способностей человека, основываясь на изображениях мозга этого человека. На самом деле изображения случайно генерировались компьютером, но при предъявлении изображений исследователи по-разному размещали их на экране компьютера. Это смещение было столь маленьким, что не осознавалось испытуемыми, однако именно оно коррелировало с «гипотетическими способностями человека». Оказалось, что в ходе эксперимента испытуемые научались реагировать на стимулы в соответствии с имеющейся взаимосвязью между пространственным расположением и значением изображений. При этом был обнаружен интересный побочный эффект. Испытуемые имплицитно усваивали правило отнесения стимулов к некоторой категории, и каждое последующее столкновение с неоднозначными данными воспринимали как пример, подтверждающий сформированное правило. Было установлено, что перцептивные систематические ошибки, проявлявшиеся уже в начальных пробах на неопределенные стимульные паттерны, зачастую

оказывались не только устойчивыми, но и усиливались со временем в последующих пробах.

Аналогичный эффект был обнаружен в исследовании сенсомоторного научения Н. А. Ивановой (Иванова, 2006). В ее эксперименте испытуемые выполняли на компьютере последовательность однотипных заданий, которые заключались в попадании снарядом по мишени, движущейся прямолинейно и равномерно. Были получены следующие результаты: точность повторения ошибки (т.е. отклонение от центра мишени на одну и ту же величину в двух последовательных пробах) уже на ранних стадиях научения может превышать конечный уровень научения. Фактически, обнаруживаемая точность в повторении ошибки находится за пределами возможностей сознательного различения. Разница в 2-3 пикселя для испытуемых находится в зоне субъективного неразличения, тем не менее ошибки повторялись с точностью до одного пикселя. Кроме того, по мере повышения эффективности научения наблюдалось увеличение количества повторяющихся ошибок.

Таким образом, на основании проведенного теоретического обзора исследований околопорогового и подпорогового восприятия, а также основываясь на теоретической концепции сознания, разрабатываемой в работах В. М. Аллахвердова и коллег (Аллахвердов, 1993, 2000, 2009; Агафонов, 2007, 2012; Карпинская, 2003, 2010, 2011) в нашем диссертационном исследовании мы можем сформулировать следующие **гипотезы**:

1. В зоне субъективного неразличения испытуемый способен различать кажущиеся равными стимулы.

2. Испытуемые, работая в зоне субъективного неразличения, запоминают свои ответы на определенные предъявления и предпочтут повторять свои предшествующие ответы при точно таких же предъявлениях, а не менять их на другие.

3. В задаче зрительного различения, как в зоне различения, так и в зоне неразличения, время реакции и степень субъективной уверенности будут зависеть от того, правильный ответ был дан испытуемым или неправильный.

ГЛАВА 2. Организация и методы исследования

2.1. Выбор методов исследования

Для решения наших задач (исследования процесса различения в околопороговой зоне) необходимо использовать методы определения порогов. Такие методы разрабатывались в рамках психофизики.

Основными (классическими) психофизическими методами являются: метод минимальных изменений, метод средней ошибки и метод постоянных раздражителей. Эти методы относятся к лабораторному эксперименту. Задачи классических методов заключаются в определении порогов: абсолютных и дифференциальных.

Метод минимальных изменений (метод границ, метод едва заметных различий) наиболее полно реализует пороговую концепцию и позволяет непосредственно измерять сенсорные пороги (по крайней мере, пороги при одноразовом замере). Метод был разработан Г. Фехнером, но наибольший вклад в его развитие был внесен В. Вундтом (Никандров, 2005). Фехнер исходил из того, что если порог – это барьер, разделяющий ощущаемые раздражители от неощущаемых, то его можно определить, последовательно уменьшая величину раздражителя, заведомо превышающего порог. С каждым шагом ощущение будет слабеть, а при достижении порога вовсе исчезнет. Следовательно, порог будет лежать где-то между последней величиной раздражителя, которая вызвала ощущение, и той величиной, при которой ощущения уже не возникает. Очевидно, что порог можно определить и при помощи обратной процедуры: увеличивая величину раздражителя, начиная с нулевого ее значения.

Понимая порог как нижнюю границу чувствительности, можно сделать вывод, что значения порога, измеренные обоими способами, должны совпадать, однако на практике этого не происходит. В результате исследователи стали различать порог появления (полученный с помощью процедуры, где величина раздражителя увеличивается) и порог исчезновения (полученный с помощью процедуры, где величина раздражителя уменьшается).

Впоследствии исследователи стали объяснять это существованием двух постоянных ошибок: привыкания и ожидания. Ошибка привыкания заключается в том, что у испытуемого, дающего ряд одинаковых оценок, возникает инерция суждения: продолжить этот ряд оценок ему проще, чем прервать его. В результате сообщения о появлении или исчезновении ощущений появятся позже, чем это имело место в действительности. Ошибка ожидания заключается в противоположной тенденции: испытуемый с каждым шагом все более ожидает, что его ощущение должно исчезнуть либо появиться, и соответственно сообщает об этом раньше, чем это в реальности происходит. Причем в каждом конкретном эксперименте мы не можем быть уверены, какая именно из ошибок внесла свои искажения. По этой причине принято усреднять значение порога, полученные в восходящем и нисходящем ряду. Также используемые ряды должны варьироваться по числу шагов, а восходящие и нисходящие ряды чередоваться.

Метод средней ошибки (метод установки, метод подравнивания) был предложен Г. Фехнером и не претерпел с тех пор значительных изменений. Наиболее характерная особенность данного метода, выделяющая его среди других, заключается в том, что изменение величины переменного раздражителя осуществляется не экспериментатором, а самим испытуемым. Испытуемому предъявляют раздражитель, служащий эталоном, и просят, изменяя величину переменного раздражителя, воспроизвести такое его значение, при котором оба сравниваемых между собой раздражителя будут одинаковыми. В данном случае испытуемый активно манипулирует, то увеличивая, то уменьшая величину

переменного раздражителя. Чаще всего, когда испытуемый прекращает действовать, будучи уверенным в том, что величины раздражителей стали равны, между ними объективно еще существует разница. Именно по этой ошибке и судят о чувствительности испытуемого.

Данный метод выдвигает перед исследователем ряд требований. В случае симультанного предъявления необходимо менять расположение эталона и переменного стимула во избежание пространственной ошибки. Поскольку, исходя из особенностей процедуры, невозможно подгонять переменный стимул к эталонному еще до его предъявления (то есть невозможно избежать временной ошибки), данный метод считается неподходящим для модальностей, где обязательна сукцессивная подача стимулов.

В половине случаев следует предлагать испытуемым в качестве начальной точки переменный стимул, меньший эталонного, а в другой половине – больший.

Для того, чтобы избежать дезориентации испытуемого принято не чередовать все вышеупомянутые условия случайным образом, а разделить эксперимент на короткие серии. Причем каждая из серий должна быть представлена по два раза, как в начале, так и в конце сеанса.

Метод постоянных раздражителей (метод констант, метод истинных и ложных случаев, частотный метод) был также предложен Г. Фехнером, однако значительный вклад в его развитие внесли теоретические оппоненты Фехнера Г. Мюллер и Ф. Урбан, придерживающиеся концепции непрерывности (Бардин, 1976; Никандров, 2005). Основное отличие данного метода от двух ранее описанных состоит в том, что испытуемому предъявляют раздражители, остающиеся неизменными на протяжении всего опыта. В каждой отдельной пробе испытуемый должен давать ответ о своих впечатлениях в определенных категориях (например, «есть – нет», «вижу – не вижу», «различаю – не различаю», «больше – меньше»). В этом методе порог чувствительности определяется не

непосредственно, а статистически, на основе анализа суждений испытуемых (Watson, Fitzhugh, 1990).

В случае, если метод постоянных раздражителей используется для определения абсолютных порогов, в каждой пробе испытуемому предъявляют один стимул, а при определении дифференциальных порогов каждая проба состоит из предъявления двух стимулов, один из которых является эталонным, а другой – сравниваемым с ним. В последнем случае эталон не меняется на протяжении всего эксперимента, в то время как сравниваемых стимулов используется несколько. Таким образом, величина другого стимула, входящего в пару, меняется от пробы к пробе.

Требования, предъявляемые методом постоянных раздражителей для определения дифференциального порога чувствительности:

- Чтобы правильно выбрать сравниваемые стимулы, следует провести предварительное исследование. Бардин советует сделать это с помощью метода минимальных различий (Бардин, 1976).
- Сравнимые стимулы должны охватывать всю область перехода от неощущения к ощущению и по возможности не выходить за ее пределы.
- Самый слабый раздражитель должен давать примерно 5% правильных ответов (по частоте), а самый сильный раздражитель – 95%.
- Количество предъявлений должно быть в районе 20-100, а категорий сравниваемых стимулов должно быть около 5-7.
- Необходимо равное количество проб для каждого сравниваемого стимула.
- Одинаковые стимульные интервалы (между категориями сравниваемых стимулов).
- Случайная последовательность стимулов.
- Симультанное предъявление эталонного и сравниваемого стимулов.
- Чередующееся положение стимулов (эталонного и сравниваемого).

Также существуют современные модификации классических методов. Мы не будем подробно на них останавливаться, т.к. это не входит в цели нашей работы, просто упомянем некоторые из них. Это метод амплитудной модуляции (вариация метода минимальных изменений, где переменная стимуляция изменяется не пошагово, а непрерывно), метод баланса (вариация метода минимальных изменений, где испытуемый может сам менять направление изменения величины стимула), квантовый метод (вариация метода постоянных раздражителей для измерения дифференциальной чувствительности), метод случайных двойных рядов (метод, предложенный Т. Н. Корнсуитом, по сути представляющий собой два одновременных применения метода границ).

В методе случайных двойных рядов испытуемому предъявляются раздражители, которые могут быть элементами как восходящей, так и нисходящей серии. Серия, из которой предъявляется раздражитель, каждый раз определяется случайно, поэтому испытуемый не может догадаться, с каким раздражителем он будет иметь дело в следующий момент. Таким образом исключается влияние ожидания, при этом стимулы значительно выше или ниже порога в опыте не предъявляются (Величковский, Зинченко, Лурия, 1973).

Метод случайных двойных рядов в современных исследованиях модифицировался в PEST (Parameter estimation by sequential testing). Используется несколько «лестниц», случайно переходящих между собой, и когда переход пороговой величины произошел, последовательность не останавливается, а продолжается. Таким образом присутствует высокая концентрация предъявлений в зоне наибольшей трудности или, другими словами, в зоне неразличения (Wade, Swanston, 2012).

Однако кроме классических методов существуют и современные методы исследования порогов. Было предпринято немало попыток создать методы, сочетающие достоинства классических трех методов, но при этом свободных от их недостатков. Некоторые из этих методов вытекают из теорий, появившихся в

психофизике в попытке решить пороговую проблему (см. параграф 1.1 первой главы).

Так, метод вынужденного выбора реализует идеи Г. Блэквелла (высокопороговая теория) (Никандров, 2005). Процедура несколько похожа на процедуру метода постоянных раздражителей, однако суть ее заключается в следующем. На каждом шаге изменения стимуляции испытуемому вместе с переменным стимулом предъявляют несколько пустых проб (от 1 до 7, наиболее часто встречается вариант с одной пустой пробой). Таким образом, переменный стимул, по выражению В. В. Никандрова, «замешивается» среди них в случайном порядке (Никандров, 2005, с. 132). Задача испытуемого – назвать ту пробу, в которой присутствовал сигнал.

Метод «да – нет» и метод оценки базируется на теории обнаружения сигнала. Процедура метода «да – нет» заключается в предъявлении в случайном порядке сигнальных и пустых проб. По ответам в сигнальных пробах высчитывается вероятность обнаружения стимула, а по ответам в пустых пробах – вероятность ложной тревоги.

Основное отличие метода оценки от метода «да – нет» состоит в том, что испытуемый пользуется не двухкатегорийной системой оценок («да» или «нет»), а многокатегорийной системой оценок, лежащих в интервале величин вероятности присутствия стимула в пробе от 0 до 1.

Таким образом, существует большое количество методов, направленных на определение абсолютных и дифференциальных порогов, выбор же конкретного должен осуществляться, исходя из специфики поставленной задачи, особенностей используемых стимулов (дискретность/непрерывность предъявления, симультанная/сукцессивная организация стимуляции) и теоретических предпочтений исследователя.

Для проверки наших гипотез было решено провести психофизические эксперименты на различение зрительных стимулов в околопороговых зонах. В

качества основного метода исследования был выбран метод постоянных раздражителей (или метод констант) для определения дифференциальной чувствительности.

Выбор метода постоянных раздражителей обусловлен следующими соображениями. Присутствует большая статистика ответов при ограниченном количестве постоянных раздражителей. В процессе проведения и обработки исключаются ошибки привыкания и ожидания. Метод констант направлен на опосредованное (а не непосредственное) нахождение порога в ходе опыта (по частоте различных суждений о предъявляемых раздражителях) – наши гипотезы касаются именно осознания и вынесения испытуемыми своих суждений.

К. В. Бардин и Ю. В. Индлин в своей монографии «Начала субъектной психофизики» также пишут о том, что метод минимальных изменений и метод средней ошибки не позволяют уверенно исследовать процесс принятия решения без влияния сенсорного процесса на ответ испытуемого, объясняя это тем, что в процессе возникают дополнительные сенсорные эффекты, требующие разных решений (Бардин, Индлин, 1993, с. 52). Метод постоянных раздражителей, на их взгляд, гораздо более подходит для изучения процесса принятия решения, поскольку каждое предъявление занимает мало времени, и соответственно за это время успеет возникнуть лишь единственный сенсорный эффект.

Исходя из целей исследования классический метод постоянных раздражителей был нами модифицирован, так как нас интересовали общепсихологические феномены, проявляющиеся в околопороговой зоне, и не стояла задача точно определить дифференциальные пороги испытуемых. Кроме того, для проверки наших гипотез необходим выход за пределы зоны неразличения, а, значит, в ряде предъявлений стимулы в паре должны были явно различаться.

Предварительное исследование для правильного подбора стимулов было решено провести с помощью метода средней ошибки. Выбор был обусловлен тем,

что для применения метода средней ошибки требуется меньше времени в отличие от метода минимальных изменений (в противном случае зона неразличения определится недостаточно точно), а также тем, что с помощью метода средней ошибки легче избежать влияния различий в характеристиках мониторов (эксперимент проводился с помощью персонального компьютера).

Таким образом, первый эксперимент состоял из двух частей: предварительной, в которой определялась субъективная зона неразличения каждого человека, и основной части, в которой испытуемый сравнивал пару зрительных стимулов (горизонтальные отрезки), разница между которыми находилась как в пределах зоны неразличения, так и вне ее. Перед испытуемым стояла задача выбора из трех альтернатив (один из отрезков меньше другого, равен или больше). В предварительной части первого эксперимента использовался метод средней ошибки, в основной части — метод постоянных раздражителей.

Второй эксперимент по процедуре был идентичен первому, и также состоял из предварительной части, в которой определялась индивидуальная зона неразличения каждого испытуемого, и основной части, в которой задача испытуемого также заключалась в сравнении длин двух отрезков. Отличие состояло в более строгой инструкции (испытуемому сообщалось, что равных отрезков нет и нужно совершать выбор из двух альтернатив: один из отрезков меньше другого либо больше его). Также в отличие от первого эксперимента (и классического метода постоянных раздражителей) во втором исследовании местоположение эталона было постоянным на протяжении всего эксперимента. Соответственно во втором эксперименте было выделено две группы испытуемых: в одной группе — эталон всегда предъявлялся слева, в другой группе — справа.

Всего в двух экспериментах приняли участие 133 человека, было сделано 14630 замеров.

Также нами проводился дополнительный контрольный эксперимент, на стимулах слуховой модальности. В нем приняло участие 20 человек и было сделано 4000 замеров. Задача испытуемого состояла в сравнении громкости звуковых сигналов. Один из сигналов в паре был постоянной громкости, громкость другого сигнала варьировала в пределах 5 дБ относительно громкости эталона. Порядок предъявления эталона менялся случайным образом, предъявления пар звуков также следовали в случайном порядке. На протяжении эксперимента предъявлялось 200 пар звуковых сигналов (не считая тренировочных).

Во всех экспериментах приняли участие 155 человек и было сделано 18630 замеров.

В обработке использовались данные 133 человек (94 женщины и 38 мужчин в возрасте от 18 до 55 лет).

2.2. Процедура первого эксперимента (различение зрительных стимулов: три варианта ответа)

Эксперимент проводился при помощи персонального компьютера с использованием специально разработанной компьютерной программы.

Перед началом эксперимента испытуемым сообщалось, что исследование направлено на изучение глазомера и времени реакции при предъявлении зрительных стимулов.

Стимулы: горизонтальные отрезки.

Независимой переменной являлась длина отрезков, а зависимыми переменными были: ответ, время реакции (далее — ВР) и субъективная уверенность в правильности ответа (далее — СУ).

Способ предъявления: эталонный и сравниваемый отрезки одновременно предъявляются симметрично центру экрана монитора. Время экспозиции пары отрезков – 2 сек.

В подготовительной серии с помощью модифицированного метода средней ошибки определялась зона неразличения данного человека. А именно: четыре раза предъявлялись эталон и отрезок значительно больше или меньше эталона. Требовалось уменьшать или увеличивать этот отрезок до тех пор, пока испытуемому не покажется, что отрезки равны.

Для первого предъявления в подготовительной серии инструкция была следующей:

«Вам будут предъявлены два отрезка. Правый отрезок больше левого. Клавишей "курсор влево" уменьшайте правый отрезок до тех пор, пока Вам не покажется, что отрезки равны. Для подтверждения выбора нажмите клавишу пробел». Подобным образом делалось четыре замера.

Тексты инструкций для всех четырех предъявлений в подготовительной серии эксперимента находятся в Приложении 1.

При составлении инструкции учитывался тот факт, что в зависимости от ее текста при выполнении метода средней ошибки испытуемые выполняют разные задачи и соответственно дают различные результаты (Бардин, 1979). Поэтому очень важным является корректная формулировка с тем, чтобы избежать двусмысленности в понимании: с одной стороны, можно изменять переменный стимул до тех пор, пока не покажется, что оба стимула равны, а с другой – определить примерный диапазон неразличимости вокруг образца, после чего, варьируя переменный стимул, установить середину этого диапазона.

Средняя разница между отрезками, при которой они ощущаются данным человеком как равные, принималась за половину его субъективной зоны неразличения. Эта зона неразличения делилась на пять частей (назовем их интервалами). Также по краям зоны неразличения добавлялось еще по три интервала, большие по протяженности, чтобы с уверенностью выйти за границы зоны неразличения. Итого получается 11 интервалов – 11 вариантов длины сравниваемого с эталоном отрезка.

Следует отметить, что после подготовительной и до начала основной серии была тренировочная (3 предъявления, данные о которых не фиксировались), с тем чтобы испытуемый получил примерное представление о том, как будет проходить основная серия, примерился к клавишам на клавиатуре, на которые надо будет нажимать при ответе, запомнил инструкцию, сосредоточился.

В основной части эксперимента использовался метод постоянных раздражителей. Испытуемым предъявлялись пары отрезков, один из которых был эталоном (длина его была неизменна на протяжении всего эксперимента), длина другого отрезка варьировалась (11 вариантов длины). В одном из вариантов длины (6 интервале) сравниваемый отрезок был равен эталонному. В пяти вариантах длины (1, 2, 3, 4 и 5 интервалы) переменный отрезок был меньше эталонного, и еще в пяти вариантах длины (7, 8, 9, 10 и 11 интервалы) – больше эталонного.

Отрезки определенной длины предъявлялись за все время эксперимента по 10 раз. Итого предъявлялось 110 пар сравниваемых между собой отрезков на протяжении основной части эксперимента (не считая тренировочных).

Местоположение эталона в паре (слева или справа), а также то, к какому интервалу в данном предъявлении относится сравниваемый с эталоном отрезок, задавалось случайным образом.

Задача испытуемого заключалась в сравнении длин горизонтальных отрезков. Перед основной серией давалась следующая инструкция:

«Вам будут на короткое время предъявляться пары отрезков. Ваша задача — сравнить их длины и выбрать правильный на Ваш взгляд ответ: левый отрезок меньше, равен или больше правого отрезка. Отвечать следует как можно более быстро, т.к. при этом будет измеряться Ваше время реакции».

Полный текст инструкции для первого эксперимента приведен в Приложении 1.

После каждого ответа испытуемые оценивали свою уверенность в правильности ответа по пятибалльной шкале:

- не уверен
- скорее не уверен, чем уверен
- 50% на 50%, трудно сказать
- скорее уверен, чем не уверен
- уверен.

В процессе выполнения заданий фиксировались: ответ, время реакции (мс), степень субъективной уверенности.

В эксперименте приняли участие 73 человека, сделано 8030 замеров.

2.3. Процедура второго эксперимента (различение зрительных стимулов: два варианта ответа)

Полученные в первом эксперименте данные подтвердили гипотезу о неосознанном различии в зоне субъективного неразличения. Однако возможность давать ответы «равно» в первом эксперименте привела к сложностям в оценке проявления последствия позитивного и негативного выборов. Ведь согласно определению зоны неразличения, работая в этой зоне, испытуемые в основном оценивают стимулы как равные и, значит, повторение ответов «равно» не может свидетельствовать о том, что испытуемые повторяют свои ответы на те же самые предъявления, скорее они просто чаще дают ответы «равно» на любые предъявления стимулов.

Чтобы избежать большого количества ответов «равно» и получить возможность всесторонне исследовать принятие решений в зоне субъективного неразличения, а также проверить гипотезу о влиянии инструкции на процесс различения зрительных стимулов, нами был проведен второй эксперимент. По процедуре второй эксперимент был почти полностью идентичен первому.

Предъявление также осуществлялось с помощью персонального компьютера с использованием специально разработанной компьютерной программы.

Стимулы: горизонтальные отрезки.

Независимой переменной являлась длина отрезков, а зависимыми переменными были: ответ, время реакции (далее — ВР) и субъективная уверенность в правильности ответа (далее — СУ).

Способ предъявления: эталонный и сравниваемый отрезки одновременно предъявляются симметрично центру экрана монитора. Время экспозиции пары отрезков – 2 сек.

В подготовительной серии с помощью модифицированного метода средней ошибки (и тех же самых процедур, что описаны в Главе 2.2) определялась субъективная зона неразличения данного человека, на основании чего подбирались стимулы для основной части эксперимента. Как и в первом эксперименте, выделялось 11 интервалов — 11 вариантов длины сравниваемого с эталоном отрезка.

После подготовительной и до начала основной серии была тренировочная (3 предъявления, данные о которых не фиксировались), с тем чтобы испытуемый получил примерное представление о том, как будет проходить основная серия, примерился к клавишам на клавиатуре, на которые надо будет нажимать при ответе, запомнил инструкцию, сосредоточился.

В основной части второго эксперимента также использовался метод постоянных раздражителей. Испытуемым предъявлялись пары отрезков, один из которых был эталоном (длина его была неизменна на протяжении всего эксперимента), длина другого отрезка варьировалась (11 вариантов длины). В одном из вариантов длины (6 интервале) сравниваемый отрезок был равен эталонному. В пяти вариантах длины (1, 2, 3, 4 и 5 интервалы) переменный отрезок был меньше эталонного, и еще в пяти вариантах длины (7, 8, 9, 10 и 11 интервалы) – больше эталонного.

Отрезки определенной длины предъявлялись за все время эксперимента по 10 раз. Итого предъявлялось 110 пар сравниваемых между собой отрезков на протяжении основной части эксперимента (не считая тренировочных). То, к какому интервалу в данном предъявлении относится сравниваемый с эталоном отрезок, задавалось случайным образом.

У второго эксперимента было всего два отличия от первого эксперимента.

Первое отличие заключалось в инструкции. Задача испытуемого также заключалась в сравнении длин горизонтальных отрезков. Но испытуемым говорилось, что равных отрезков предъявляться не будет, поэтому возможны лишь два основных варианта ответа: меньше или больше, в редких случаях сомнения разрешалось давать ответ «не знаю».

Перед основной серией давалась следующая инструкция:

«Вам будут на короткое время предъявляться пары отрезков. Ваша задача - сравнить их длины и выбрать правильный на Ваш взгляд ответ: левый отрезок меньше или больше правого отрезка.

Равных друг другу отрезков нет. Однако иногда отрезки будут отличаться друг от друга на очень небольшую величину. Старайтесь быть внимательными и отвечайте, используя Вашу интуицию.

В редких случаях, если предположить правильный ответ не представляется возможным, можно использовать ответ «не знаю».»

Полный текст инструкции для второго эксперимента приведен в Приложении 2.

Второе отличие второго эксперимента состояло в том, что положение эталона (левый или правый отрезок в паре) было постоянным на протяжении всего эксперимента. Во втором эксперименте использовались две компьютерные программы, в одной из которых эталонный отрезок всегда предъявлялся слева центра экрана, а в другой — справа центра экрана.

Соответственно было выделено две группы испытуемых, причем эти группы людей не пересекались. Следует отметить, что положение эталона инструкцией либо словами экспериментатора не обговаривалось и не обсуждалось ни в первом, ни во втором эксперименте.

После каждого ответа испытуемые также оценивали свою уверенность в правильности ответа по пятибалльной шкале:

- не уверен
- скорее не уверен, чем уверен
- 50% на 50%, трудно сказать
- скорее уверен, чем не уверен
- уверен.

В процессе выполнения заданий фиксировались: ответ, время реакции (мс), степень субъективной уверенности.

В эксперименте приняли участие 60 человек: 30 человек в первой группе и 30 человек во второй группе. Всего сделано 6600 замеров.

ГЛАВА 3. Результаты экспериментов и их обсуждение

3.1. Описание полученных результатов.

Количество испытуемых, данные которых учитывались при обработке.

В первом эксперименте приняли участие 73 человека. Данные 8 испытуемых были исключены из обработки.

Во втором эксперименте приняли участие 60 человек. Данные 10 испытуемых были исключены из обработки (4 человека из первой группы, для которой эталон всегда предъявлялся слева, и 6 человек из второй группы, для которой эталон всегда предъявлялся справа).

Из обработки были исключены данные тех испытуемых, у кого была зафиксирована:

1) низкая оценка добросовестности своего участия в эксперименте — 2 балла и меньше ("наугад, как попало" — 1 балл, "скорее как попало, чем добросовестно" — 2 балла).

2) отрицательное отношение к эксперименту до его начала или после его прохождения ("отрицательное" — 1 балл, "скорее отрицательное, чем положительное" — 2 балла) и при этом оценил свою добросовестность при выполнении задания на 3 балла ("трудно сказать, когда как").

3) средний балл уверенности в правильности своих ответов составил 2 балла и меньше («не уверен», «скорее не уверен, чем уверен»).

4) процент ответов «меньше» (ответов «больше» или ответов «равно» - для участников первого эксперимента, или ответов «не знаю» - для участников второго эксперимента) выходил за пределы трех сигм.

Во втором эксперименте испытуемые в основном были исключены по причине аномально высоких значений частот оценки "не знаю" (в инструкции была просьба не использовать часто этот вариант ответа, а пытаться всё же оценить разницу между отрезками).

Таким образом, в обработке были использованы данные 65 испытуемых, принявших участие в первом эксперименте (всего 7150 замеров), и данные 48 испытуемых, принявших участие во втором эксперименте (5280 замеров) (см. Табл. 1). Всего 113 испытуемых и 12430 замеров.

Характеристики выборки в первом эксперименте: 43 женщины и 22 мужчины в возрасте от 18 до 55 лет (в основном от 18 до 30 лет).

Характеристики выборки во втором эксперименте: 36 женщин и 12 мужчин в возрасте от 18 до 55 лет (в основном от 18 до 30 лет).

Таблица 1

Количество испытуемых, принявших участие в наших экспериментах

	Местоположение эталона менялось случайным образом	Эталон был всегда слева	Эталон был всегда справа	Объединение групп, где местоположение эталона было постоянным
Сколько всего испытуемых приняли участие в эксперименте	73	30	30	60
Сколько испытуемых исключено из обработки	8	4	6	12
Осталось испытуемых	65	26	24	48

Опишем основные результаты, группируя их согласно полученным эмпирическим феноменам.

1) Адекватность выделения зоны субъективного неразличения в первом эксперименте.

Данные, полученные в первом эксперименте, свидетельствуют о том, что зона неразличения, определяемая в подготовительной серии эксперимента индивидуально для каждого испытуемого, была выделена верно и характеризовалась свойственными ей признаками: низким количеством правильных ответов, равномерностью даваемых ответов (преимущественно ответов «равно»), более низкой уверенностью в правильности ответа в сравнении с уверенностью в правильности ответов, даваемых при предъявлении отрезков, заметно отличающихся.

С помощью факторного анализа можно выделить следующие значения интервалов для зон различения и неразличения (см. Пункт 1 в Приложении 3):

- зона различения — интервалы 1,2,3,9,10,11
- зона неразличения — интервалы 4,5,7,8
- предъявление равных отрезков — интервал 6

Адекватность модели (по критерию адекватности выборки Кайзера-Мейера-Олкина и критерию сферичности Бартлетта) статистически приемлема.

За пределами определенной нами зоны субъективного неразличения происходит резкое увеличение количества правильных ответов: 33% правильных ответов в пределах зоны неразличения и 72% правильных ответов за пределами этой зоны (см. Пункт 2 в Приложении 3). Различие статистически значимо (критерий Уилкоксона, $p < 0,0001$).

В зоне субъективного неразличения дается значительно больше ответов «равно», чем за пределами этой зоны. Соответственно 58% ответов «равно» от всех ответов в зоне неразличения (общее число ответов — 3250) и 24% ответов

«равно» от всех ответов в зоне различения (общее число ответов — 3900). Различия статистически достоверны (точный критерий Фишера, $p \leq 0,001$).

В зоне субъективного неразличения чаще даются ответы «равно», а не ответы «больше» или «меньше» (см. Табл. 2). Различия статистически достоверны (точный критерий Фишера, $p \leq 0,001$).

Во всем диапазоне зоны неразличения наблюдается равномерное распределение ответов «равно», а также ответов «меньше» и «больше» (критерий согласия χ^2 , $p < 0,001$) (см. Табл. 2).

Таблица 2

Средние проценты ответов «меньше», «равно» и «больше» для первого эксперимента (без учёта расположения эталона)

ответы	Интервалы (отличие переменного стимула от эталона)											сумма
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
«меньше»	42,2	39,8	25,2	10	8,9	11,2	8,2	9,5	20,6	32,8	41,2	22,7
«равно»	14,2	21,1	36,8	57,2	59,7	58	59,1	53,8	34,2	25,1	13,2	39,3
«больше»	43,7	39,1	38	32,8	31,4	30,8	32,8	36,6	45,2	42,2	45,5	38

Как видно из Таблицы 2, ответы «меньше» встречаются значительно реже ответов «больше». Испытуемые действительно чаще давали ответ «больше», но это было связано с тем, что, поскольку расположение эталонного отрезка слева или справа менялось случайным образом (случайный порядок задавался компьютерной программой, заново для каждого испытуемого), получилось так, что ответы «больше» чаще были правильными. При учёте местоположения эталона и соответственно правильности даваемых ответов становится видно, что соотношение ответов «меньше» и «больше» становится примерно равное (см. Табл. 3). Таким образом, эффекта переоценки левого отрезка по длине не наблюдается.

Таблица 3

**Средние проценты ответов «меньше», «равно» и «больше» для первого эксперимента
(скорректировано в зависимости от расположения эталона)**

ответы	Интервалы (отличие переменного стимула от эталона)											сумма
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
«меньше»	83,7	74,2	58,6	28,5	23,1	20,5	15,8	16,2	5,5	3,2	3,5	30,3
«равно»	14,2	21,1	36,8	57,2	59,7	58	59,1	53,8	34,2	25,1	13,2	39,3
«больше»	2,2	4,8	4,6	14,3	17,2	21,5	25,1	30	60,3	71,7	83,2	30,4

Дополнительным подтверждением отсутствия эффекта переоценки левого отрезка служат данные второго эксперимента, в котором эталон всегда предъявлялся с определенной стороны экрана (см. Табл. 4).

Таблица 4

Средние проценты ответов «меньше», «больше» и «не знаю» для второго эксперимента

ответы	Интервалы (отличие переменного стимула от эталона)											сумма
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
«меньше»	43,8	47,7	47,1	47,3	50,4	46,9	45	47,1	47,3	50,8	51	47,7
«не знаю»	1,9	2,3	3,8	7,7	8,3	7,9	6,5	5	3,5	1,5	0,2	4,4
«больше»	54,4	50	49,2	45	41,3	45,2	48,5	47,9	49,2	47,7	48,8	47,9

Как уже говорилось, в зоне неразличения уверенность в правильности ответа ниже по сравнению с уверенностью в правильности ответов, даваемых при предъявлении отрезков, заметно отличающихся. То есть, как и следовало ожидать, работая в зоне субъективного неразличения испытуемые испытывают большую неуверенность в правильности своих оценок по сравнению с задачей различения субъективно различных стимулов. Соответственно 3,99 и 4,26 (по 5-балльной шкале) (критерий Уилкоксона, $p < 0.0001$) (см. Пункт 3 в Приложении 3).

2) Влияние условий сенсорной задачи (в нашем случае инструкции) на формирование зоны субъективного неразличения.

Напомним, что второй эксперимент по процедуре был идентичен первому, но отличался от первого инструкцией. Испытуемым говорилось, что равных отрезков предъявляться не будет, поэтому возможны лишь два основных варианта ответа: меньше или больше, в редких случаях сомнения разрешалось давать ответ «не знаю».

Подготовительная серия второго эксперимента (в которой определялась индивидуальная зона неразличения каждого испытуемого) была совершенно идентична подготовительной серии первого эксперимента. Как видно из данных, описанных выше, зона неразличения в первом эксперименте была выделена верно. Однако во втором эксперименте усложнение когнитивной задачи (а именно: исключение возможности давать ответы «равно» и необходимость производить различение стимулов даже в ситуации, когда это кажется испытуемым невозможным или очень сложным) привело к резкому сужению зоны субъективного неразличения и значительному повышению точности ответов.

В целом по данным видно, что в эксперименте с более строгой инструкцией произошло сужение зоны неразличения примерно в два раза (см. Табл. 4 и 5). При использовании более строгой инструкции также можно выделить зону неразличения, где количество правильных ответов близко случайной величине, однако в эту зону входят лишь два значения переменного отрезка (интервалы 5 и 7 соответственно). Об этом можно также судить по данным факторного анализа (См. Пункт 4 в Приложении 3), согласно которым интервалы 4 и 8, вошедшие в первом эксперименте в зону неразличения вместе с интервалами 5 и 7, выделяются в отдельную группу.

Таблица 4

Количество правильных и неправильных ответов о неравенстве, а также ответов «равно», в зависимости от разницы между сравниваемыми отрезками в первом эксперименте (3 варианта ответа: «меньше», «равно» и «больше»)*

Интервал (отличие переменного стимула от эталона)	Процент правильных ответов о неравенстве	Процент ответов «равно»	Процент неправильных ответов о неравенстве
1	83.7	14.2	2.2
2	74.2	21.1	4.8
3	58.6	36.8	4.6
4	28.5	57.2	14.3
5	23.1	59.7	17.2
6	–	58.0	42.0
7	25.1	59.1	15.8
8	30.0	53.8	16.2
9	60.3	34.2	5.5
10	71.7	25.1	3.2
11	83.2	13.2	3.5

* Зона различения (отрезки различаются наблюдателем) — это интервалы 1,2,3,9,10,11.

Зона неразличения (отрезки объективно различные, но субъективно не различаются) — это интервалы 4,5,7,8.

Предъявление объективно равных отрезков — интервал 6.

Таблица 5

Количество правильных и неправильных ответов о неравенстве, а также ответов «не знаю», в зависимости от разницы между сравниваемыми отрезками во втором эксперименте (2 основных варианта ответа: «меньше» и «больше»)*

Интервал (отличие переменного стимула от эталона)	Процент правильных ответов о неравенстве	Процент ответов «не знаю»	Процент неправильных ответов о неравенстве
1	88.3	1.9	9.8
2	82.7	2.3	15.0
3	75.4	3.8	20.8
4	58.8	7.7	33.5
5	52.1	8.3	39.6
6	–	7.9	92.1
7	59.2	6.5	34.4
8	70.8	5.0	24.2
9	82.7	3.5	13.8
10	88.8	1.5	9.8
11	94.4	0.2	5.4

* Зона различения (отрезки различаются наблюдателем) — это интервалы 1,2,3,4,8,9,10,11.

Зона неразличения (отрезки объективно различные, но субъективно не различаются) — это интервалы 5 и 7.

Предъявление объективно равных отрезков — интервал 6.

Во втором эксперименте в выделенной более узкой зоне неразличения (5 и 7 интервалы) в среднем для всех испытуемых было зафиксировано 50% правильных ответов, а за пределами этой зоны 85%. Различие статистически значимо (критерий Уилкоксона, $p < 0,0001$) (см. Пункт 5 в Приложении 3).

Напомним, что ответы «не знаю» во втором эксперименте разрешалось давать лишь в крайнем случае, если различение будет совсем невозможно, — количество таких ответов в среднем по испытуемым составило 4,4% от всех даваемых ими ответов (всего ответов — 5280).

В первом эксперименте в зоне субъективного неразличения (интервалы 4,5,7,8) было 33% и 72% правильных ответов соответственно.

Такая разница в количестве правильных ответов в зависимости от вида инструкции несомненно вызвана в том числе и тем, что вероятность дать правильный ответ из трех вариантов ответа меньше вероятности дать правильный ответ из двух вариантов, однако только этим фактом не объясняется. Дело в том, что процент правильных ответов меньше случайного в эксперименте с более слабой инструкцией и больше случайного в интервалах 5 и 7 (при наименьшей разнице в длине между сравниваемыми отрезками) в эксперименте с более строгой инструкцией (24% и 56% соответственно).

Таким образом, можно сделать вывод, что успешность процесса различения определяется во многом условиями задачи (например, инструкцией), а не объективной сложностью различения и физиологическими возможностями наблюдателя. Более строгая инструкция (вынужденная необходимость различать кажущиеся равными стимулы и отсутствие возможности давать ответы «равно»)

понижает пороги различения зрительных стимулов и сужает зону субъективного различения в два раза.

3) Отсутствие 100-процентной точности различения даже в ситуации различения стимулов, явно отличающихся друг от друга.

С одной стороны, как мы видим, определенная инструкция может значительно снизить пороги различения человека, что говорит о том, что порог различения определяется когнитивными условиями задачи. Однако, с другой стороны, ни для первого, ни для второго эксперимента не наблюдается полностью верного различения даже в ситуации различения стимулов, явно отличающихся друг от друга (находящихся в зоне не только объективного, но также и субъективного различения испытуемого).

Для первого эксперимента в среднем наблюдается 83,7% правильных ответов — для пары отрезков, где переменный отрезок максимально меньше эталонного (интервал 1), и 83,2% правильных ответов — для пары отрезков, где переменный отрезок максимально больше эталонного (интервал 10). Для второго эксперимента соответственно 88,3% правильных ответов — для пары отрезков, где переменный отрезок максимально меньше эталонного, и 94,4% правильных ответов — для пары отрезков, где переменный отрезок максимально больше эталонного. См. Табл. 4 и 5, приведенные выше по тексту.

Вероятность 95-процентной точности различения для зоны субъективного различения как для первого, так и для второго эксперимента меньше 0,00001 (метод статистического бутстрэпа) (см. Пункты 6 и 7 в Приложении 3).

Отсутствие 100-процентной точности различения даже в ситуации различения стимулов, явно отличающихся друг от друга, мы объясняем тем, что даже простая сенсорно-перцептивная задача решается не только на физиологическом уровне, но также в процессе принятия решения всегда участвуют более высокие уровни, такие как психика и сознание. Наши данные

показывают, что когнитивный уровень «вмешивается» в решение даже простых сенсорных задач, приводя к влиянию эффектов установки, ожидания определенных предъявлений, что сказывается в конечном итоге на точности различения.

4) Первое предъявление определенной пары стимулов опознается как новая задача и отличается от предъявлений тех стимулов, по поводу которых хотя бы однажды было принято решение.

Время реакции ответа при первом предъявлении каждого варианта пары отрезков значительно больше времени ответов при всех дальнейших предъявлениях этой пары отрезков (см. Пункт 8 в Приложении 3). Поскольку все пары отрезков предъявлялись в случайном порядке, то первое предъявление какой-либо пары отрезков могло произойти уже после середины эксперимента (например, быть 73-им по счёту из всех 110 предъявлений), то есть эффект научения не должен был оказать значительного влияния на проявление этого эффекта.

Здесь стоит отдельно отметить, что научение по точности ответов с каждым последующим предъявлением каждой пары отрезков в обоих проведенных экспериментах не происходило (см. Графики 1 и 2 в тексте диссертации, а также исходные данные, на основе которых строились графики, в Пункте 9 в Приложении 3). Однако отмечалось научение по времени реакции с каждым последующим предъявлением (см. График 3 в тексте диссертации, а также исходные данные, на основе которого строился график, в Пункте 10 в Приложении 3).

График 1 График научения по точности (первый эксперимент).

Точность различения в зависимости от номера предъявления

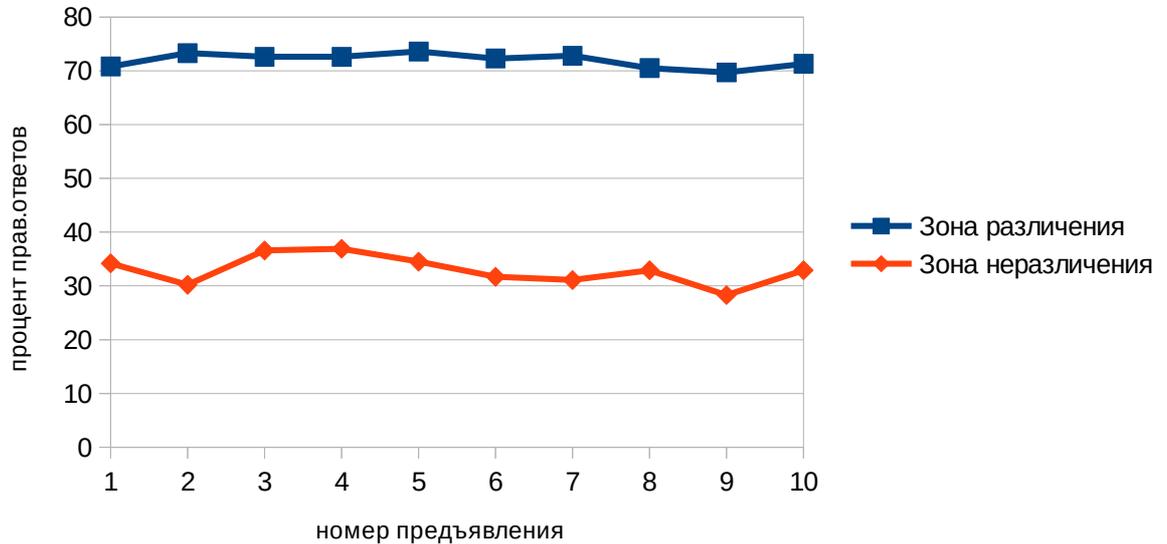


График 2

График научения по точности (второй эксперимент).

Точность различения в зависимости от номера предъявления

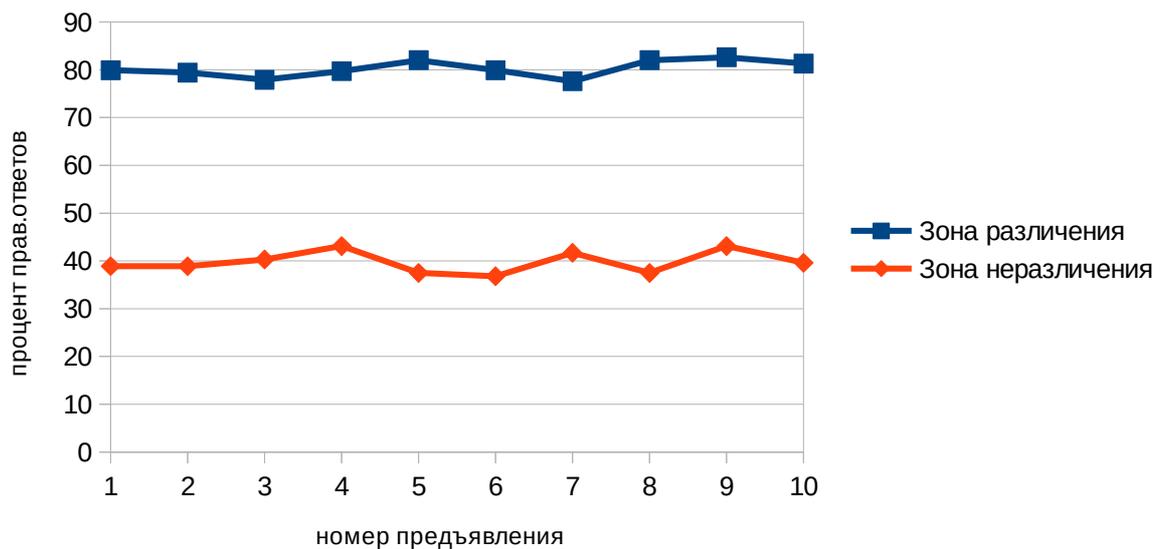
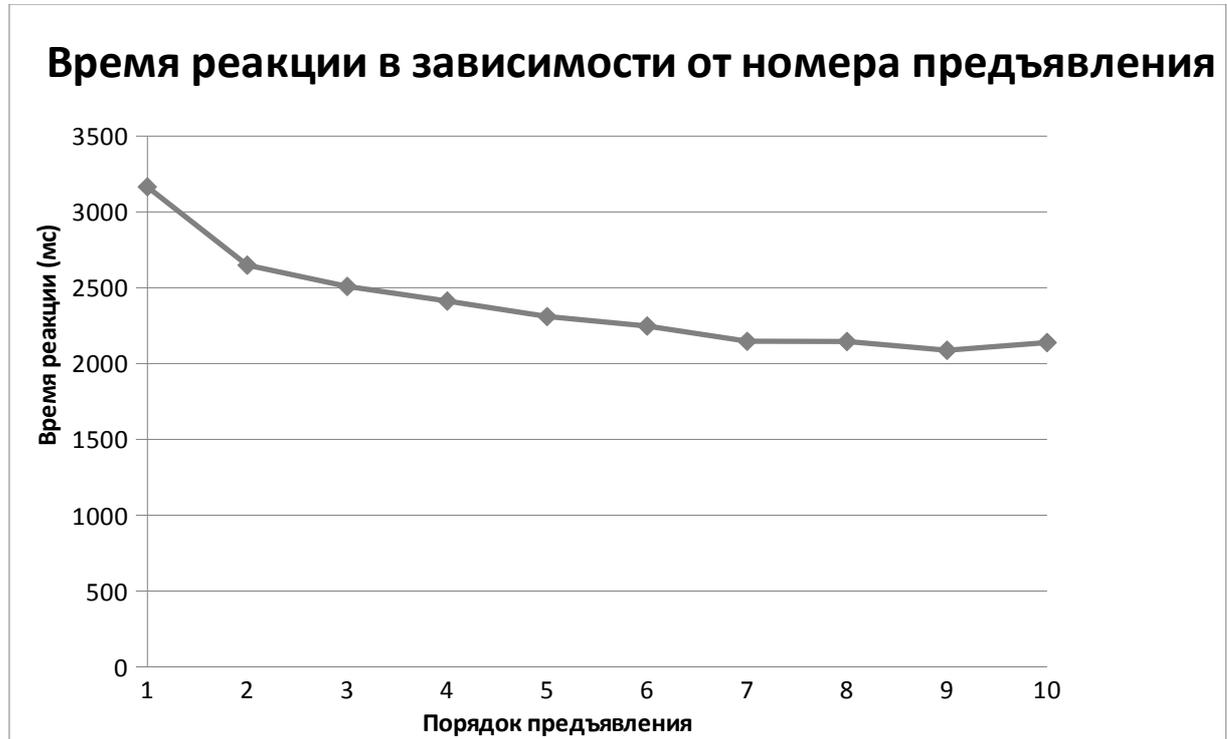


График 3 График научения по времени реакции.



Однако по понятным причинам первые предъявления все же чаще встречались в первой половине экспериментов. Поэтому чтобы исключить влияние эффекта научения, время реакции первого предъявления отрезков сравнивалось с временем реакции предыдущего не первого предъявления, относящегося к той же зоне (т. к. в зоне различения и в зоне неразличения средние значения ВР принципиально отличаются) (см. Пункт 11 в Приложении 3).

В среднем для первого предъявления определенной пары отрезков в первом эксперименте ВР равно 3005 мс, а для предыдущих предъявлений других пар отрезков, но находящихся в той же зоне (зоне различения или зоне неразличения соответственно) ВР равно 2696 мс. Разница статистически значима (критерий Уилкоксона, $p < 0,005$) (см. Пункт 12 в Приложении 3).

Таким образом, можно сделать вывод, что первое предъявление определенной пары стимулов опознается как новая задача и отличается от предъявлений тех стимулов, по поводу которых хотя бы однажды было принято

решение. Испытуемые неосознанно отличали новую задачу от тех задач, что уже решались испытуемыми, даже в ситуации, когда эти задачи сознательно ими не различаются. По словесным отчетам почти все предъявления казались испытуемым идентичными.

5) Проявление эффектов последствия.

Для проверки гипотезы о проявлении эффектов последствия при решении простой сенсорной задачи на различение зрительных стимулов, нами проводился анализ ответов испытуемых, который до сих пор не использовался в подобных психофизических задачах. Подсчитывались частоты ответов, даваемых в зависимости от предыдущих ответов при том же самом предъявлении. Напомним, что все предъявления пар отрезков шли в случайном порядке, таким образом, ответы на одинаковые предъявления (т. е. такие предъявления, в которых переменный отрезок был определенной длины; длина второго отрезка в паре — эталона — была неизменна на протяжении всего эксперимента) давались не строго подряд, а спустя некоторое число других предъявлений.

Итак, если испытуемый дал правильный ответ, определялось, какой ответ в следующий раз при точно таком же предъявлении давался им чаще: правильный ответ (т. е. происходил повтор правильного ответа) или неправильный (т. е. произошла смена правильного ответа на неправильный). Или, если испытуемый дал неправильный ответ, то в следующий раз при том же предъявлении он чаще повторял тот же самый неправильный ответ, менял его на другой неправильный или менял неправильный ответ на правильный?

Однако прежде чем мы перейдем к анализу повторов или смен ответов, необходимо остановиться на динамике процесса различения, зафиксированной в наших экспериментах.

При качественном анализе динамики точности и времени реакции ответов в зависимости от порядкового номера предъявления данной пары отрезков нами были условно выделены три зоны (см. Пункт 8 в Приложении 3):

1. При первом предъявлении данной пары отрезков решение о различении данных зрительных стимулов принимается впервые. На такие предъявления испытуемый тратит больше всего времени.

2. Примерно во время второго, третьего и четвертого предъявления данной пары отрезков формируется определенное устойчивое решение относительно различия данных зрительных стимулов. Можно назвать это зоной формирования решений. При этом испытуемый тратит меньше времени, чем при первом предъявлении, но все еще больше, чем при последующих оценках различия.

3. Примерно начиная с пятого предъявления происходит реализация принятого и окончательного выбранного решения относительно различия данной пары зрительных стимулов. Эту зону можно назвать зоной реализации решений. При этом испытуемый тратит значительно меньше времени на свои ответы.

Анализ частот повтора или смены ответов в третьей зоне относительно второй зоны показали, что в третьей зоне, действительно, значимо чаще происходит повтор выбранного испытуемым ранее ответа (повтор как правильных, так и неправильных ответов) (см. Табл. 6).

Таблица 6

Проявление эффектов последствия позитивного и негативного выборов.

	Местоположение эталона менялось случайным образом (первый эксперимент)	Местоположение эталона было постоянным (второй эксперимент)	Эталон был всегда слева (1 группа второго эксперимента)	Эталон был всегда справа (2 группа второго эксперимента)
Повтор правильного ответа	323	669	340	352

Повтор неправильного ответа	1397 (неправильный ответ «больше» или «меньше» + ответы «равно»)	477	274	223
Смена правильного ответа на неправильный	445	303	176	146
Смена неправильного ответа на правильный	427	279	146	143

В обоих экспериментах эффекты последствия позитивного (то есть повтор правильного ответа) и негативного выбора (то есть повтор неправильного ответа) проявились на 0,1% уровне значимости (точный критерий Фишера) (см. Пункт 13 в Приложении 3).

Предъявления равных отрезков в случае первого эксперимента при этом не рассматривались, так как в случае равных отрезков правильными ответами являлись ответы «равно», при предъявлении же субъективно неотличимых, но объективно различных по длине отрезков такие ответы считались неправильными. Учитывая, что ответы «равно» давались чаще остальных ответов, это могло внести путаницу в обработку данных.

В целом, возможность давать ответы «равно» в первом эксперименте привела к сложностям в оценке проявления последствия позитивного и негативного выборов. Ведь согласно определению зоны неразличения, работая в этой зоне, испытуемые в основном оценивают стимулы как равные и, значит, повторение ответов «равно» не может свидетельствовать о том, что испытуемые повторяют свои ответы на те же самые предъявления, скорее они просто чаще дают ответы «равно» на любые предъявления стимулов.

В том числе для того чтобы избежать большого количества ответов «равно» и получить возможность всесторонне исследовать принятие решений в зоне субъективного неразличения, а также проверить гипотезу о влиянии инструкции

на процесс различения зрительных стимулов, нами был проведен второй эксперимент, в котором инструкцией задавалось лишь два основных возможных ответа: «меньше» или «больше», и большое количество ответов «равно» не искажали результаты. Результаты, полученные для первого эксперимента, с исключением ответов «равно» см. в Пункте 14 в Приложении 3.

Стоит также заметить, что поскольку в первом эксперименте местоположение эталона менялось случайным образом, правильным ответом при одних и тех же предъявлениях неравных отрезков мог считаться как «левый отрезок меньше правого» (далее ответ «меньше»), так и «левый отрезок больше правого» (далее ответ «больше»). Соответственно, например, за повтор правильного ответа мог считаться ответ «больше» при том, что предыдущий ответ на то же самое предъявление был ответ «меньше». В данном случае при подсчетах учитывалась лишь объективная правильность-неправильность даваемых испытуемым ответов.

Во втором эксперименте было возможно учитывать ответы как они есть, так как эталон всегда предъявлялся с одной стороны: слева — для первой группы испытуемых и справа — для второй группы испытуемых.

Таким образом, результаты первого и второго эксперимента показали, что в зоне субъективного неразличения проявились эффекты последствия, выражаемые в значительно более частых повторах выбранного ответа по сравнению с его сменой.

Аналогичные результаты были получены нами в контрольном эксперименте, проведенном ранее на стимулах слуховой модальности (Владыкина, 2008). В этом эксперименте задача испытуемого состояла в сравнении громкости звуковых сигналов. Порядок предъявления эталона менялся случайным образом, предъявления пар звуков также следовали в случайном порядке. На протяжении эксперимента предъявлялось 200 пар звуков (не считая

тренировочных). В этом эксперименте также было выявлено проявление эффекта последствия ответов испытуемых.

Данные результаты говорят о том, что в задачах различения как слуховых, так и зрительных стимулов, находящихся в зоне субъективного неразличения, человек действует похожим образом: склонен повторять свои ответы.

Мы можем сделать вывод о том, что, независимо от типа инструкции, при решении простых сенсорно-перцептивных задач действуют общие психологические закономерности, которые определяются работой психики и сознания, что выражается в частности в проявлении эффектов позитивного и негативного выбора. Действие этих эффектов говорит и о том, что различение субъективно тождественных отрезков, хоть и неосознанно, но происходит, иначе испытуемые не смогли бы повторить свой прежний ответ. Ведь для этого необходимо не просто помнить свои ответы, но и отличать одни предъявления от других (напомним, что предъявления разных пар отрезков следовали в случайном порядке).

б) Связь субъективной уверенности в правильности ответов (СУ) и фактической правильности ответов.

Степень субъективной уверенности в правильности ответа выше в случае, если ответ действительно был правильным (см. Табл. 7).

Таблица 7

**Средние значения субъективной уверенности в правильности ответа (СУ)
для правильных и неправильных ответов.**

		Среднее СУ правильных ответов	Среднее СУ неправильных ответов
Первый эксперимент	Зона различения	4,3 **	3,6 **
	Зона неразличения	4,1	4
Второй эксперимент	Зона различения	4,3 **	3,7 **
	Зона неразличения	4 **	3,8 **

** - различия значимы ($p < 0,0001$)

Эти различия статистически значимы для зоны различения в обоих экспериментах, а также значимы для зоны неразличения во втором эксперименте (критерий Уилкоксона) (см. Пункт 16 в Приложении 3). Таким образом, можно сказать, что во втором эксперименте испытуемые различали свои правильные и неправильные ответы на протяжении всего эксперимента, что говорит о различении и отрезков, даже в ситуации когда эти отрезки кажутся субъективно равными.

7) Связь времени реакции ответов (ВР) и фактической правильности ответов.

Связь между временем реакции ответов и фактической правильностью ответов получилась не столь однозначная (см. Табл. 8). Испытуемые в первом эксперименте тратили больше времени, давая правильные ответы, в то время как во втором эксперименте напротив правильные ответы давались значительно быстрее (см. Пункт 17 в Приложении 3). Тенденция одинакова и для зоны неразличения, и для зоны различения в обоих экспериментах. Большая часть различий значима, с разным уровнем значимости (критерий Уилкоксона).

Таблица 8

Средние значения времени реакции (ВР) правильных и неправильных ответов (мс).

		Среднее ВР правильных ответов	Среднее ВР неправильных ответов
Первый эксперимент	Зона различения	2368 *	2310 *
	Зона неразличения	2442	2373
Второй эксперимент	Зона различения	2052 **	2651 **
	Зона неразличения	2436 **	2731 **

* - различия значимы ($p < 0,05$)

** - различия значимы ($p < 0,0001$)

Несмотря на значимость различий, полученных благодаря очень большой выборке данных, видно, что в первом эксперименте время реакции правильных и неправильных ответов отличается незначительно (даже в зоне различения), в то

время как во втором эксперименте правильные ответы давались значительно быстрее неправильных.

Возможно, объяснение данного эффекта содержится в обзоре Плескаца и Бусемейера (2010): в сложных задачах, где приоритетом является точность, среднее время реакции правильных ответов меньше среднего времени реакции неправильных ответов, однако в простых задачах, где приоритетом является скорость, среднее время реакции правильных ответов напротив больше среднего времени реакции ошибочных ответов. Можно сказать, что приоритетом для второго эксперимента являлась точность (ведь испытуемые были вынуждены производить различение субъективно равных зрительных стимулов, не имея возможности сказать, что стимулы равны), в то время как для первого эксперимента такого сильного приоритета точности над скоростью не было.

Кроме того, полученные результаты могут объясняться и тем, что в задаче, позволяющей давать ответы «равно» (первый эксперимент), ответы о равенстве при работе испытуемых в зоне субъективного неразличения являются самыми простыми и отнимают меньше всего времени. Если же испытуемые не могли использовать ответ «равно», как это было во втором эксперименте, то правильные ответы становились гораздо быстрее неправильных. Мы полагаем, что столь разная динамика времени реакции могла быть вызвана именно этим. Однако объяснение полученных данных еще нуждается в дополнительных исследованиях.

Таким образом, гипотеза относительно связи субъективной уверенности с точностью ответа подтвердилась, а связь времени реакции и точности ответа оказалась неоднозначной, что открывает поле для дальнейших исследований в этой области.

В нашем диссертационном исследовании было показано, что даже в простых психофизических задачах производится неосознаваемое различие. Такие результаты позволяют иначе рассмотреть само понятие порога и сделать вывод о том, что принятие решения об осознании либо неосознании различий

между объектами является неотъемлемым этапом процесса решения сенсорных задач. Таким образом, большая часть различий между сигналами, которые мы не осознаем и, как нам кажется, не воспринимаем, на самом деле, принимаются и перерабатываются нашей сенсорной системой. Практически любой сигнал при соответствующих условиях может превысить порог и стать осознанным или, наоборот, уйти в подпороговую зону неразличения. Порог осознания сигнала играет важнейшую роль в регуляции процесса различения сигналов.

3.2. Общие выводы

Данные, полученные в ходе диссертационного исследования, подтверждают положения, выносимые на защиту, и позволяют сделать следующие выводы:

1. Анализ подходов к околопороговому восприятию показал, что представление о пороге как четкой неизменной границе, определенной физиологическими особенностями наших органов чувств, изменилось до понимания порога как гибкого критерия, устанавливаемого наблюдателем в зависимости от задачи.
2. Благодаря использованию новых процедур анализа данных нами были выявлены ранее не описанные феномены, проявляющиеся в зоне субъективного неразличения.
3. При повторных предъявлениях двух объективно различных, но кажущихся равными стимулов испытуемый имеет тенденцию повторять свои предшествующие ответы, а не менять их на другие.
4. Испытуемые, работая в зоне субъективного неразличения, тратят меньше времени при различении ранее предъявляемых стимулов.
5. Введение инструкции, ограничивающей варианты ответов, приводит к повышению эффективности различения стимулов и сужению зоны субъективного неразличения испытуемых.
6. В задаче зрительного различения в случае правильных ответов субъективная уверенность выше.
7. В задаче зрительного различения правильные ответы даются быстрее неправильных, если испытуемый ограничен в вариантах ответа и лишен возможности оценить стимулы как равные. При возможности давать ответы «равно» время реакции правильных и неправильных ответов практически не отличается.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пороговая проблема и по сей день продолжает оставаться нерешенной, несмотря на более чем вековую историю исследований в этой области. Существование порогов чувствительности как эмпирического факта не вызывает сомнений, однако разные исследователи дают этому различные теоретические объяснения. По сути вся история психофизики представляет собой многочисленные попытки ответить на вопрос, существует ли порог как некий реальный неизменный рубеж, отделяющий физическое и психическое, либо же порога как такового не существует, а границы нашего восприятия, которые мы можем измерить с помощью психофизических методов, демонстрируют лишь настройку наших анализаторов к данной конкретной ситуации.

Существует огромное количество исследований, проводимых в рамках когнитивной психологии, которые показывают существование неосознаваемого восприятия (другими словами, подпорогового). Когнитивные психологи специально конструировали эксперименты таким образом, чтобы человеку казалось, что он не успел ничего увидеть (либо услышать) или запомнить, однако в результате последующих тестов демонстрировали, что информация была полностью воспринята, хоть и не осознана. Таким образом, мы можем видеть, что ситуация, когда человек воспринял, обработал и запомнил некоторую информацию при отсутствии возможности отчитаться об этом (то есть при отсутствии осознания), не так уж редка.

В нашем исследовании применялись психофизические методы в рамках парадигмы когнитивной психологии. Наши предположения опираются на данные

многочисленных исследований, демонстрирующих существование неосознаваемого восприятия. Также мы полагаем, что процесс различения сигналов обусловлен не только и не сколько индивидуальными различиями наблюдателей, сколько подчиняется в первую очередь общепсихологическим закономерностям.

Результаты проведенных исследований подтвердили выдвинутые нами гипотезы и позволяют сделать вывод о том, что принятие решения об осознании либо неосознании различий между объектами является неотъемлемым этапом процесса решения сенсорных задач. При регистрации дифференциальных порогов чувствительности, как правило, фиксируется лишь порог осознания различий. Таким образом, большая часть сигналов, которые мы не осознаем и, как нам кажется, не воспринимаем, на самом деле, принимаются и перерабатываются нашей сенсорной системой.

Было установлено, что в зоне субъективного неразличения (т.е. в ситуации кажущегося субъективного равенства стимулов) испытуемые способны производить неосознанное различение стимулов.

Полученные данные имеют большое значение для понимания процесса различения сигналов в околопороговых зонах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авалашвили, А. М. К вопросу о роли установки в психофизических исследованиях / А. М. Авалашвили // Психологические исследования. – Тбилиси : Мецниереба, 1966. – С. 5–14.
2. Агафонов, А. Ю. Бессознательные обертоны осознания / А. Ю. Агафонов // По обе стороны сознания. Экспериментальные исследования по когнитивной психологии / под общ. ред. Агафопова А. Ю. – Самара : Бахрах–М, 2012. – С. 6–54.
3. Агафонов, А. Ю. Когнитивная психомеханика сознания, или как сознание неосознанно принимает решение об осознании / А. Ю. Агафонов. – Самара : Бахрах–М, 2007. – 336 с.
4. Алексеенко, Н. Ю. Бинауральное взаимодействие при подпороговых и пороговых звуковых раздражениях / Н. Ю. Алексеенко // Механизмы слуха. – М. : Наука, 1967. – С. 174–181.
5. Аллахвердов, В. М. Размышление о науке психологии с восклицательным знаком / В. М. Аллахвердов. – СПб : Формат, 2009. – 264 с.
6. Аллахвердов, В. М. Сознание как парадокс / В. М. Аллахвердов. – СПб : ДНК, 2000. – 528 с.
7. Аллахвердов, В. М. Опыт теоретической психологии / В. М. Аллахвердов. – СПб : Печатный двор, 1993. – 325 с.
8. Ананьев, Б. Г. Теория ощущений / Б. Г. Ананьев. – Л. : Изд–во Ленинградского ун–та, 1961. – 456 с.

9. Ананьев, Б. Г. О проблемах современного человекознания / Б. Г. Ананьев. – М. : Наука, 1977. – 380 с.
10. Аткинсон, Р. Человеческая память и процесс обучения / Ричард Аткинсон ; пер. с англ. – М. : Прогресс, 1980. – 528 с.
11. Барабанщиков, В. А. Психология восприятия: Организация и развитие перцептивного процесса / В. А. Барабанщиков. – М. : Когито–центр ; Высшая школа психологии, 2006. – 240 с.
12. Бардин, К. В. Использование дополнительных характеристик сигнала при простом слуховом различении (анализ отчетов наблюдателей) / К. В. Бардин // Психологический журнал. – 1994. – Т. 14, № 4. – С. 103–107.
13. Бардин, К. В. Начала субъектной психофизики : в 2 т. / К. В. Бардин, Ю. А. Индлин. – М. : РАН : Институт психологии, 1993.
14. Бардин, К. В. Вариант расположения осей в сенсорном пространстве простых акустических сигналов / К. В. Бардин, В. И. Похилько // Проблемы дифференциальной психофизики. – М. : ИП АН СССР, 1991. – С. 217-242
15. Бардин, К. В. Многомерность сенсорного пространства простых акустических сигналов / К. В. Бардин, В. И. Похилько // Системный анализ сенсорно–перцептивных процессов. – М., 1988.
16. Бардин, К. В. Явление компенсаторного различения / К. В. Бардин, Т. П. Горбачева, В. А. Садов, Н. В. Цзен // Вопросы психологии. – 1983. – № 4 - С. 113-119.
17. Бардин, К. В. Инструкция в психофизическом эксперименте / К. В. Бардин // Психофизика сенсорных систем / отв. ред. Б. Ф. Ломов, Ю. М. Забродин. – М. : Наука, 1979. – С. 106–121.
18. Бардин, К. В. Проблема порогов чувствительности и психофизические методы / К. В. Бардин . – М. : Наука, 1976. – 396 с.

19. Бардин, К. В. Пороговая проблема в классической и современной психофизике / К. В. Бардин // Проблемы психофизики / под ред. Б. Ф. Ломова. – М. : Наука, 1974. – С. 11–65.
20. Бардин, К. В. Зависимость порога различения от способа действий испытуемого / К. В. Бардин // Вопросы психологии. – 1962. – №2. – С. 115–128.
21. Бейтсон, Г. Экология разума : Избранные статьи по антропологии, психиатрии и эпистемологии / Грегори Бейтсон ; пер. с англ. – М. : Смысл, 2000. – 476 с.
22. Брунер, Дж. Психология познания : За пределами непосредственной информации / Джером С. Брунер ; пер. с англ. – М. : Прогресс, 1977. – 413 с.
23. Вайнер, И. В. Индивидуальные различия в проявлениях субъективной уверенности и особенности решения психофизической задачи / И. В. Вайнер // Проблемы дифференциальной психофизики / Под ред. К. В. Бардина. – М. : ИП АН СССР, 1991. – С. 71-92.
24. Веккер, Л. М. Психика и реальность: единая теория психических процессов / Л. М. Веккер. – М. : Смысл : Per Se, 2000. – 685 с.
25. Величковский, Б. М. Когнитивная наука : Основы психологии познания : в 2 т. / Б. М. Величковский. М. : Смысл : Академия, 2006.
26. Величковский, Б. М. Функциональная структура перцептивных процессов / Б. М. Величковский // Основы психологии: ощущения и восприятия. – М. : Педагогика, 1982. – С. 219–246.
27. Величковский, Б. М. Психология восприятия / Б. М. Величковский, В. П. Зинченко, А. Р. Лурия. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1973. – 247 с.

28. Владыкина, Н. П. Различение стимулов при восприятии их в автостереографическом изображении / Н. П. Владыкина, В. Ю. Карпинская // Вестн. С.-Петербур. ун-та. Серия 12: Психология. Педагогика. Социология. – Вып. 2. – СПб. : Изд-во С.–Петербур. ун-та, 2011. – С. 51–55.
29. Владыкина, Н. П. Дифференциальный порог как порог осознания различий // Вестн. С.-Петербур. ун-та. Серия 16: Психология. Педагогика. – Вып. 4. – СПб. : Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2014. – С. 103-108.
30. Владыкина, Н. П. К проблеме сенсорного порога / Н. П. Владыкина // 125 лет Московскому психологическому обществу : Юбилейный сборник РПО : В 4–х томах : Т. 2 / Отв. ред. Богоявленская Д. Б., Зинченко Ю. П. – М. : МАКС Пресс, 2011. – С. 9–11.
31. Владыкина, Н. П. Характеристики процесса принятия решения о равенстве-различии / Н. П. Владыкина // Материалы научной конференции «Ананьевские чтения–2009», Выпуск 2 : Методологический анализ теорий, исследований и практики в различных областях психологии / Под ред. Л. А. Цветковой, В. М. Аллахвердова. – СПб. : Изд-во С.–Петербур. ун-та, 2009. – С. 116–118.
32. Владыкина, Н. П. О закономерностях работы сознания в зоне неразличения / Н. П. Владыкина // Вестн. С.–Петербур. ун-та. Серия 12: Психология. Педагогика. Социология. – Вып. 2. – СПб. : Изд-во С.–Петербур. ун-та, 2008. – С. 117–122.
33. Владыкина, Н. П. Подпороговое восприятие в простых сенсорных задачах / Н. П. Владыкина // Сборник материалов IV международной научно–практической конференции молодых ученых «Психология XXI века». – СПб. : Изд-во ЛГУ им. Пушкина, 2008. – С. 57–62.

34. Владыкина, Н. П. Решение зрительных сенсорных задач в зоне субъективного неразличения // III Международная конференция по когнитивной науке : Тезисы докладов : В 2 т. : Москва, 20–25 июня 2008. – М., 2008. – Т.1. – С. 223–224.
35. Владыкина, Н. П. Решение психофизических задач в зоне неразличения / Н. П. Владыкина // Сборник статей по материалам лучших дипломных работ выпускников факультета психологии СПбГУ 2007 года / Под науч. ред. Л. А. Цветковой, Ю. И. Филимоненко. — СПб. : Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2008. — С. 9–15.
36. Войтенко, Т. П. Когнитивные стили и особенности сенсорной деятельности / Т. П. Войтенко // Проблемы дифференциальной психофизики / Под ред. К. В. Бардина. – М. : ИП АН СССР, 1991. – С. 93–110.
37. Войтенко, Т. П. Сенсорная тренировка как фактор развития чувствительности: дис. ... канд. психол. наук: 19.00.01 / Войтенко Татьяна Павловна. – М., 1989. – 159 с.
38. Волков, Д. Н. Проявление когнитивного бессознательного в феномене сверхуверенности / Д. Н. Волков, Е. В. Зиновьева // Вестн. С.-Петербур. ун-та. Серия 12: Психология. Педагогика. Социология. – Вып. 1. – СПб. : Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2011. – С. 314–323.
39. Гарбузов, Н. А. Зонная природа темпа и ритма / Н. А. Гарбузов. – М. : Изд-во АН СССР, 1950. – 75 с.
40. Гершуни, Г. В. Объективное измерение чувствительности и субсенсорная ее область / Г. В. Гершуни, Е. Н. Соколов // Познавательные психические процессы / Сост. и общ. ред. А. Г. Маклакова. – СПб. : Питер, 2001. – С. 35–40.

41. Гибсон, Дж. Экологический подход к зрительному восприятию / Дж. Дж. Гибсон ; пер. с англ. – М. : Прогресс, 1988. – 464 с.
42. Головина, Е. Л. Структура уверенности и когнитивные стили : дис. ... канд. психол. наук: 19.00.01 / Головина Елена Владимировна. – М., 2006. – 131 с.
43. Голубинов, В. В. Личностный контроль критерия оптимальности решения психофизической задачи / В. В. Голубинов // Проблемы дифференциальной психофизики. – М. : Изд-во ИП РАН, 1991. – С. 177–196.
44. Горожанин, В. С. О проблеме сенсорного порога / В. С. Горожанин // Теоретические и прикладные исследования по психологии / Под ред. Н. М. Пейсахова. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1977. – С. 132–141.
45. Гудвин, Дж. Исследование в психологии: методы и планирование / Джеймс Гудвин. – СПб. : Питер, 2004. – 3-е изд. – 558 с.
46. Гусев, А. Н. От психофизики чистых ощущений к психофизике сенсорных задач: системно-деятельностный подход в психофизике / А. Н. Гусев // Вопросы психологии. – 2013. – № 3. – С. 143–156.
47. Гусев, А. Н. Роль личностной саморегуляции в решении пороговой задачи: психофизический и дифференциально-психологический анализ / А. Н. Гусев, С. А. Емельянова // Вестн. Моск. ун-та. – 2013. – Серия 14: Психология. – №2. – С. 76–92.
48. Гусев, А.Н. Ощущение и восприятие : Т. 2 / А. Н. Гусев // Общая психология : в 7 т. : учебник для студ. высш. учеб. завед. / под ред. Б. С. Братуся. – М. : Академия, 2007. – 416 с.

49. Гусев, А. Н. Измерение в психологии: общий психологический практикум / А. Н. Гусев, М. Б. Михалевская, Ч. А. Измайлов. – М. : УМК «Психология», 2005. – 320 с.
50. Гусев, А. Н. Психофизика сенсорных задач: системно-деятельностный анализ поведения человека в ситуации неопределенности / А. Н. Гусев. – М. : Изд-во Моск. ун-та : УМК «Психология», 2004. – 316 с.
51. Забродин, Ю. М. Обнаружение и опознание человеком сложных акустических сигналов / Ю. М. Забродин // Проблемы психофизики. – М. : Наука, 1974. – С. 218–252.
52. Забродин, Ю. М. Введение в общую теорию сенсорной чувствительности / Ю. М. Забродин // Психофизические исследования. – М. : Наука, 1977. – С. 31–125.
53. Забродин, Ю. М. Особенности решения сенсорных задач человеком / Ю. М. Забродин, Е. З. Фришман, Г. С. Шляхтин. – М. : Наука, 1981. – 198 с.
54. Забродин, Ю. М. Субъективные критерии оптимальности решения психофизической задачи и личность / Ю. М. Забродин, В. В. Голубинов // Психологический журнал. – 1990. – Т. 11, № 6. – С. 76–85.
55. Зинченко, Т. П. Опознание и кодирование / Т. П. Зинченко. – Л. : Изд-во Ленингр. ун-та, 1981. – 183 с.
56. Емельянова, С. А. Активность личности при решении пороговой задачи различения стимулов : дис. ... канд. психол. наук: 19.00.01 / Емельянова Светлана Анатольевна. – М., 2011. – 210 с.
57. Иванова, Н. А. Удивительные приключения устойчивых ошибок в процессе научения / Н. А. Иванова // Экспериментальная психология познания : когнитивная логика сознательного и

- бессознательного / В. М. Аллахвердов и др. – СПб. : Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2006. – С. 123–134.
58. Канеман, Д. Принятие решений в неопределенности : Правила и предубеждения / Д. Канеман, П. Словик, А. Тверски. – Харьков : Институт прикладной психологии «Гуманитарный Центр», 2005. – 632 с.
59. Канеман, Д. Внимание и усилие / Д. Канеман ; пер. с англ. И. С. Уточкина. – М. : Смысл, 2006. – 288 с.
60. Капустин, В. Л. Неосознаваемые ориентиры деятельности в процессах принятия решений / В. Л. Капустин // Структуры познавательной деятельности. – Владимир : Изд-во ВГПИ, 1975. – С. 89–12.
61. Карпинская, В. Ю. Различение стимулов при восприятии их в автостереографическом изображении / В. Ю. Карпинская, Н. П. Владыкина // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Серия 12: Психология. Педагогика. Социология. – Вып. 2. – СПб. : Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2011. – С. 51–55.
62. Карпинская, В. Ю. Принятие решения об осознании стимула как этап процесса обнаружения / В. Ю. Карпинская // Когнитивная логика сознательного и бессознательного. – СПб : Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2006. – С. 87–96.
63. Карпинская, В. Ю. Принятие решения об осознании и неосознании в задачах обнаружения и различения / В. Ю. Карпинская, Н. П. Владыкина // Известия Самарского научного центра РАН. – Т. 11., №4 (2). – Самара, 2009. – С. 404–412.
64. Карпинская, В. Ю. Влияние иллюзорного изменения стимула на порог его обнаружения: дис. ... канд. психол. наук: 19.00.01 / Карпинская Валерия Юльевна. – СПб., 2003. – 156 с.

65. Квавилашвили, Дж. Продуктивность узнавания и чувство уверенности / Дж. Ш. Квавилашвили // Бессознательное. – Т. 3. – Тбилиси : Мецниереба, 1978. – С. 451–459.
66. Куделькина, Н. С. Совершает ли ошибки «когнитивное бессознательное»? / Н. С. Куделькина // По обе стороны сознания : Экспериментальные исследования по когнитивной психологии / Под общ. ред. Агафонова А. Ю. – Самара : Бахрах–М, 2012. – С. 54–63.
67. Куделькина, Н.С. Восприятие многозначной информации как предмет психологического исследования / Н. С. Куделькина // Психологические исследования: сб. научн. тр. Вып. 6. / Под ред. А. Ю. Агафонова, В. В. Шпунтовой. – Самара : Универс-Групп, 2007. – С. 223–232.
68. Кузнецова, Г. Н. Ложная тревога и оценка сигналов по Стивенсу / Г. Н. Кузнецова, О. И. Бочкова // Психологический журнал. – 1993. – Т. 14, № 3. – С. 99–102.
69. Кэмпбелл, Д. Модели экспериментов в социальной психологии и прикладных исследованиях / Д. Кэмпбелл ; пер. с англ. – М. : Прогресс, 1980.
70. Мейман, Э. Лекции по экспериментальной педагогике : Том 1. Физическое и духовное развитие детей / Э. Мейман ; пер. под ред. Н. Д. Виноградова. – М. : Мир, 1914. – 659 с.
71. Митькин, А. А. Сенсорно–перцептивные процессы в структуре психики / А. А. Митькин, Н. Н. Корж // Психологический журнал. – 1992. – Т. 13., №4. – С. 3–14.
72. Михалевская, М. Б. Метод объективной сенсометрии: объективная сенсометрия по вазомоторным реакциям кровеносной системы / М.

- Б. Михалевская // Психофизические исследования / Под ред. Б. Ф. Ломова, Ю. М. Забродина. – М. : Наука, 1977. – С. 149–188.
73. Надирашвили, Ш. А. Психологическая природа восприятия : С позиции теории установки / Ш. А. Надирашвили. – Тбилиси : Мецниереба, 1976. – 258 с.
74. Надирашвили, Ш. А. Произвольные движения и установка / Ш. А. Надирашвили, Л. В. Чхаидзе, Г. В. Мерабишвили, Н. В. Томеишвили // Экспериментальные исследования по психологии установки : Вып. 5. – Тбилиси : Мецниереба, 1971. – С. 99–106.
75. Найссер, У. Познание и реальность : Смысл и принципы когнитивной психологии / У. Найссер ; пер. с англ. – М. : Прогресс, 1981. – 232 с.
76. Наследов, А. Д. Математические методы психологического исследования : Анализ и интерпретация данных / А. Д. Наследов. – 3-е издание. – СПб : Речь, 2007. – 392 с.
77. Никандров, В. В. Психофизика и психофизические методы : учеб. пособие / В. В. Никандров. – СПб : Речь, 2005. – 188 с.
78. Носуленко, В. Н. Психофизика восприятия естественной среды : Проблема воспринимаемого качества / В. Н. Носуленко. – М. : Институт психологии РАН, 2007. – 400 с.
79. Пахомов, А. П. Изменение психофизических показателей деятельности человека–наблюдателя по обнаружению слабых сигналов как результат взаимодействия психических подсистем / А. П. Пахомов // Системный подход к психофизиологической проблеме. – М. : Наука, 1982. – С. 125–128.
80. Пахомов, А. П. Микродинамика эффективности выполнения задач обнаружения / А. П. Пахомов // Психические характеристики деятельности человека–оператора : научно-тематический сборник /

- отв. ред. Ю. М. Забродин. – Саратов : Изд-во Саратовского ун-та, 1985. – С. 66-71.
81. Ратанова, Т. А. Время реакции как показатель дискриминативной способности мозга, интеллекта и специальных способностей / Т. А. Ратанова, Н. И. Чуприкова // Психология высших когнитивных процессов / Под ред. Т. Н. Ушаковой, Н. И. Чуприковой. – М. : ИП РАН, 2004. – С. 33–56.
82. Ратанова, Т. А. Время реакции в системе изучения природы интеллекта и специальных способностей / Т. А. Ратанова // Экспериментальная психология. – 2011. – №3. – С. 86–96.
83. Ричардсон, Дж. Мысленные образы : Когнитивный подход / Дж. Ричардсон ; пер. с англ. – М. : Когито–центр, 2006. – 175 с.
84. Рубинштейн, С. Л. Основы общей психологии / С. Л. Рубинштейн. – 2-е издание. – СПб : Питер, 2002. – 720 с.
85. Рутман, Э. М. Возможности применения усредненных вызванных потенциалов в психофизике / Э. М. Рутман // Проблемы психофизики / Под ред. Б. Ф. Ломова. – М. : Наука, 1974. – С. 94–98.
86. Светс, Дж. Статистическая теория решений и восприятие / Дж. Светс, В. Таннер, Т. Бердсолл ; пер. с англ. // Инженерная психология. – М. : Прогресс, 1964. – С. 269–335.
87. Скотникова, И. Г. Субъектный подход в психофизике: автореф. дис. ... докт. психол. наук: 19.00.01 / Скотникова Ирина Григорьевна. – М., 2009. – 51 с.
88. Скотникова, И. Г. Проблемы субъектной психофизики / И. Г. Скотникова. – М. : Институт психологии РАН, 2008. – 384 с.
89. Скотникова, И. Г. Исследование восприятия равенства–различия длительностей / И. Г. Скотникова, М. А. Иванов // Исследования по

- когнитивной психологии / Под ред. Е. А. Сергиенко. – М. : ИП РАН, 2004. – С. 94-120.
90. Скотникова, И. Г. Субъектная психофизика: результаты исследования / И. Г. Скотникова // Психологический журнал. – 2003. – Т. 24, № 2. – С. 121-131.
91. Скотникова, И. Г. Проблема уверенности: проблема и современное состояние / И. Г. Скотникова // Психологический журнал. – 2002. – Т. 23, № 1. – С. 52-60.
92. Солсо, Р. Когнитивная психология / Роберт Солсо ; пер. с англ. – СПб. : Питер, 2006. – 589 с.
93. Теплов, Б. М. Чувствительность к различению и сенсорная память / Б. М. Теплов, М. Н. Борисова // Вопросы психологии. – 1957. – №1. – С. 61–77.
94. Уточкин, И. С. Непроизвольное запоминание слов при различных требованиях к вниманию / И. С. Уточкин // Культурно–историческая психология. – 2009. – №2. – С. 42–50.
95. Уточкин, И. С. Психологические механизмы решения задачи по обнаружению сигнала: дисс. ... канд. психол. наук: 19.00.01 / Уточкин Игорь Сергеевич. – М., 2006. – 166 с.
96. Филиппова, М. Г. Осознаваемые и неосознаваемые компоненты восприятия многозначных изображений / М. Г. Филиппова // Психологические исследования: Сб. научных трудов / Под ред. А. Ю. Агафонова, В. В. Шпунтовой. – Самара : Универс–групп, 2009. – Вып. 7. – С. 73–91.
97. Филиппова, М. Г. Роль неосознаваемых значений в процессе восприятия многозначных изображений: автореф. ... канд. психол. наук: 19.00.01 / Филиппова Маргарита Георгиевна. – СПб, 2006. – 20 с.

98. Худяков, А.И. Психофизика обобщенного образа : дис. ... д-ра психол. наук: 19.00.01 / Худяков Андрей Иванович. – СПб, 2001. – 391 с.
99. Чуприкова, Н. И. Время реакций и интеллект: почему они связаны (о дискриминативной способности мозга) / Н. И. Чуприкова // Вопросы психологии. – 1995. – №4. – С. 65–81.
100. Чуприкова, Н. И. Зависимость абсолютных зрительных порогов от информированности и неинформированности испытуемых о месте появления сигнала / Н. И. Чуприкова // Проблемы психофизики / под ред. Б. Ф. Ломова. – М. : Наука, 1974. – С. 196–206.
101. Шендяпин, В. М. Исследование уверенности в принятии решения / В. М. Шендяпин, И. Г. Скотникова // Экспериментальная психология в России : Традиции и перспективы. – М. : ИП РАН, 2010. – С. 331–337.
102. Шехтер, М. С. Зрительное опознание : Закономерности и механизмы / М. С. Шехтер. – М., 1981. – 264 с.
103. Шиф, Ж. И. Подбор сходных цветовых оттенков и называние цветов / Ж. И. Шиф // Вопросы психологии глухонемых и умственно отсталых детей. – М. : Учпедгиз, 1940. – С.70–93.
104. Шиффман, Х.Р. Ощущение и восприятие / Харви Шиффман ; пер. с англ. – 5-е изд. – СПб. : Питер, 2003. – 928 с.
105. Шляхтин, Г. С. Методы измерения чувствительности сенсорных систем человека / Г. С. Шляхтин. – Н. Новгород : НГУ им. Н.И. Лобачевского, 2003. – 110 с.
106. Atkinson, R. A variable sensitivity theory of signal detection / R. Atkinson // Psychological Review. – 1963. – Vol. 70. – P. 61–79.
107. Baars, B. J. A Cognitive Theory of Consciousness / Bernard J. Baars. – San Diego : The Neurosciences Institute, 2011. – 300 p.

108. Barsalou, L. W. Perceptual symbol systems / L. W. Barsalou // Behavioral and Brain Sciences. – 1999. – Vol. 22. – Pp. 577–609.
109. Barsalou, L. W. Abstraction in perceptual symbol systems / L. W. Barsalou // Philosophical Transactions of the Royal Society. B: Biological sciences. – 2003. – Vol. 358. – Pp. 1177–1187.
110. Blackwell, H. R. Studies of psychological methods for measurement visual thresholds / H. R. Blackwell // Journal of the Optical Society of America. – 1952. – Vol. 42. – №9. – Pp. 624–643.
111. Bruner, J. S. On Perceptual Readiness / J. S. Bruner // Psychological Review. – 1957. – Vol. 64. – Pp. 123–152.
112. Bruner, J. S. On the perception of incongruity: a paradigm / J. S. Bruner, L. Postman // Journal of Personality. – 1949. – Vol. 18, I. 2. – Pp. 206–223.
113. Bjorkman, M. Realism of confidence in sensory discrimination: The underconfidence phenomenon / M. Bjorkman, P. Justin, A. Winman // Perception and Psychophysics. – 1993. – Vol. 54 (1). – Pp. 75-81.
114. Cleeremans, A. Principles for implicit learning / A. Cleeremans // How implicit is implicit learning? / D. Berry (Ed.). – Oxford : Oxford University Press, 1997. – Pp. 195–234.
115. Cleeremans, A. Learning the structure of event sequences / A. Cleeremans, J. L. McClelland // Journal of Experimental Psychology : General. – 1991. – V. 120, № 3. – Pp. 235–253.
116. Cleeremans, A. Conscious and unconscious processes in cognition / A. Cleeremans // In International encyclopedia of the social and behavioral sciences. – 2001. – V.4. – Pp. 2584–2589.
117. Di Lollo, V. Iconic persistence and perceptual moment as determinants of temporal integration in vision / V. Di Lollo, A. E. Wilson // Vision research. – 1978. – Vol. 18. – Pp. 1607–1610.

118. Di Lollo, V. The preattentive emperor has no clothes: a dynamic redressing / V. Di Lollo (et al.) // *Journal of Experimental Psychology : General*. – 2001. – Vol. 130. – Pp. 479–492.
119. Dual-process theories of the social mind / J. Sherman, B. Gawronski, Y. Trope (Eds.). – New York, London : The Guilford Press, 2014. – 624 p.
120. Dyjas, O. Effects of stimulus order on duration discrimination sensitivity are under attentional control / O. Dyjas, K. M. Bausenhardt, R. Ulrich // *Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance*. – 2014. – Vol. 40. – Pp. 292-307.
121. Enns, J. T. What's new in visual masking? / J. T. Enns, V. Di Lollo // *Trends in Cognitive Sciences*. – 2000. – Vol. 4., № 9. – Pp. 345–352.
122. Enns, J. T. Object substitution and its relation to other forms of visual masking / J. T. Enns // *Vision Research*. – 2004. – Vol. 44. – Pp. 1321–1331.
123. Erdelyi, M. H. Subliminal perception and its cognates: Theory, indeterminacy, and time / M. H. Erdelyi // *Consciousness and Cognition*. – Vol. 13, I. 1. – Pp. 73–91.
124. *Experimental psychology : Vol. 4* / Alice F. Healy, Robert W. Proctor (Volume Editors) // *Handbook of psychology* / Irving B. Weiner (Editor-in-Chief). – New Jersey : John Wiley & Sons, 2003. – 738 p.
125. Fei-Fei, L. What do we perceive in a glance of a real-world scene? / L. Fei-Fei (et al.) // *Journal of Vision*. – 2007. – Vol. 7(1):10. – Pp. 1–29.
126. Fernberger, S. Instruction and the psychophysical limen / S. Fernberger // *American Journal of Psychology*. – 1931. – Vol. 43. – Pp. 361–376.
127. Fodor, J. A. *Concepts : Where cognitive science went wrong* / Jerry A. Fodor. – Oxford : Oxford University Press, 1998. – 174 p.

128. Gescheider, G. A. *Psychophysics : The fundamentals* / George A. Gescheider. – 3rd edition. – New Jersey : Taylor & Francis, 1997. – 446 p.
129. Gilbert, D. T. *What the mind's not* / D. T. Gilbert // *Dual process theories in social psychology* / S. Chaiken, Y. Trope (Eds.). – New York : The Guilford Press, 1999. – Pp. 3-11.
130. Goldstone, R. L. *Categorical perception* / R. L. Goldstone, A. T. Hendrickson, A.T. // *Wiley Interdisciplinary Reviews : Cognitive Science*. – 2010. – Vol. 1, I. 1. – Pp. 69–78.
131. Goldstone, R. L. *Influences of categorization on perceptual discrimination* / R. L. Goldstone // *Journal of Experimental Psychology : General*. – 1994. – Vol. 123. – Pp. 178–200.
132. Hammond, K.R. *Human judgment and social policy* / K. R. Hammond. – Oxford : Oxford University Press, 1996. – 448 p.
133. Hick, W.E. *On the rate of gain of information* / W. E. Hick // *Quarterly Journal of Experimental Psychology*. – 1952. – Vol. 4. – Pp. 11–26.
134. Hillyard, S.A. *Event-related brain potentials in the study of visual selective attention* / S. A. Hillyard, L. Anllo-Vento // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. – 1998. – Vol. 95. – Pp. 781–787.
135. Hyman, R. *Stimulus information as a determinant of reaction time* / R. Hyman // *Journal of Experimental Psychology*. – 1953. – Vol. 45. – Pp. 188–196.
136. Joyce, D.W. *On the foundations of perceptual symbol systems: specifying embodied representations via connectionism* / D.W. Joyce (et al.) // *The Logic of Cognitive Systems. Proceedings of the Fifth International Conference on Cognitive Modelling* / F. Dretje, D. Dorner, H. Schaub (Eds.). – Bamberg, 2003. – Pp. 147–152.

137. Kahneman, D. Maps of Bounded Rationality : A perspective on intuitive judgment and choice / D. Kahneman // *Les Prix Nobel* / T. Frangsmyr (Ed.). – 2002. – Pp. 416–499.
138. Kahneman, D. Representativeness revisited: attribute substitution in intuitive judgment / D. Kahneman, S. Frederick // *Heuristics and Biases : The Psychology of Intuitive Judgment* / T. Gilovich, D. Griffin, D. Kahneman (Eds.). – New York : Cambridge University Press, 2002. – Pp. 49–81.
139. Karpinskaya, V. Y. Decision making regarding conscious and unconscious perception in detection and discrimination tasks / V. Y. Karpinskaya, N. P. Vladykina // *Journal of Russian and East European Psychology*. – 2010. – Vol. 48, № 3. – Pp. 33–51.
140. Kellen, D. On the measurement of criterion noise in signal detection theory: The case of recognition memory / D. Kellen, K. C. Klauer, H. Singmann // *Psychological Review*. – 2012. – Vol. 119, I. 3. – Pp. 457–479.
141. Kihlstrom, J. F. Implicit perception / J. F. Kihlstrom, T. M. Barnhardt, D. J. Tataryn // *Perception without awareness : Cognitive, clinical, and social perspectives* / R. F. Bornstein, T. S. Pittman (Eds.). – New York : Guilford, 1992. – Pp. 17-54.
142. Kunst–Wilson, W. R Affective discrimination of stimuli that cannot be recognized / W. R. Kunst–Wilson, R. B. Zajonc // *Science*. – 1980. – Vol. 207, I. 4430. – Pp. 557–558.
143. Kunzendorf, R. G. The return of “the subliminal” / R. G. Kunzendorf, R. McGlinchey–Berroth // *Imagination, Cognition, and Personality*. – 1998. – Vol. 17. – Pp. 31–43.

144. Lewicki, P. Nonconscious indirect inferences in encoding / P. Lewicki, T. Hill, M. Czyzewska // *Journal of Experimental Psychology : General*. – 1994. – Vol. 123. – Pp. 257–263.
145. Lewicki, P. Nonconscious acquisition of information / P. Lewicki, T. Hill, M. Czyzewska // *American Psychologist*. – 1992. – Vol. 47, № 6. – Pp. 796–801.
146. Livingston, K. Categorical perception effects induced by category learning / K. Livingston, J. Andrews, S. Harnad // *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory and Cognition*. – 1998. – Vol. 24, № 3. – Pp. 732–753.
147. Mangan, B. Sensation's ghost—the non-sensory “fringe” of consciousness / B. Mangan // *Psyche*. – 2001. – Vol. 7. – P. 18.
148. Mandler, G. Nonspecific effects of exposure on stimuli that cannot be recognized / G. Mandler, Y. Nakamura, B. J. Van Zandt // *Journal of experimental psychology : Learning, Memory, and Cognition*. – 1987. – Vol. 13, I. 4. – Pp. 646–648.
149. Marcel, A. J. Conscious and unconscious perception: an approach to the relations between phenomenal experience and perceptual processes / A. J. Marcel // *Cognitive Psychology*. – 1983. – Vol. 15. – Pp. 238–300.
150. Marr, D. *Vision : A computational investigation into the human representation and processing of visual information* / D. Marr. – San Francisco : Freeman Publishers, 1982. – 205 p.
151. Mattnews, G. Signal probability effects on high-workload vigilance tasks / G. Mattnews // *Psychonomic Bulletin & Review*. – 1996. – Vol. 3, I. 3. – Pp. 339–343.
152. McCleary, R. Automatic discrimination without awareness / R. McCleary, R. Lazarus // *Journal of Personality*. – 1949. – Vol.18. – Pp. 171–179.

153. Merikle, P. M. Perception without awareness: perspectives from cognitive psychology / P. M. Merikle, D. Smilek, J. D. Eastwood // *Cognition*. – 2001. – Vol. 79. – Pp. 115–134.
154. Miller, G. A. Familiarity of letter sequences and tachistoscopic identification / G. A. Miller, J. S. Bruner, L. Postman // *Journal of General Psychology*. – 1954. – Vol. 50. – Pp. 129–139.
155. Mitroff, S. R. The Siren Song of Implicit Change Detection / S. R. Mitroff, D. J. Simons, S. L. Franconeri // *Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance*. – 2002. – Vol. 28, № 4. – Pp. 798–815.
156. Moore C. M. Perception without awareness // *Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance*. – 1997. – Vol. 23, № 2. – Pp. 339–352.
157. Murphy, K. Unconscious priming: masked primes facilitate change detection and change identification performance / K. Murphy, J. Andalis // *International Journal of Psychological Studies*. – 2013. – Vol. 5, № 1. – Pp. 45–54.
158. Naccache L. Unconscious masked priming depends on temporal attention / L. Naccache, E. Blandin, S. Dehaene // *Psychological Science*. – 2002. – Vol. 13, I. 5. – Pp. 416-24.
159. Nelson, T. O. Consciousness and metacognition / T. O. Nelson // *American Psychologist*. – 1996. – Vol. 51, I. 2. – Pp. 102–116.
160. Newell, F. N. Categorical perception of familiar objects / F. N. Newell, H. H. Bülthoff // *Cognition*. – 2002. – Vol. 85. – Pp. 113–143.
161. Newell, A. Computer science as empirical enquiry / A. Newell, H. Simon // *Communications of the ACM*. – 1976. – Vol. 19. – Pp. 113–126.

162. Oliva, A. Modeling the shape of the scene: a holistic representation of the spatial envelope / A. Oliva, A. Torralba // *International Journal of Computer Vision*. – 2001. – Vol. 42. – Pp. 145–175.
163. Overgaard, M. Is conscious stimulus identification dependent on knowledge of the perceptual modality? Testing the “source misidentification hypothesis” (Электронный ресурс) / M. Overgaard (et al.) // *Frontiers in psychology*. – 2013. – Vol. 4, № 116. – Режим доступа:
<http://www.frontiersin.org/Journal/10.3389/fpsyg.2013.00116/abstract>
164. Overgaard, M. How Unconscious is Subliminal Perception? / M. Overgaard, B. Timmermans // *Handbook of phenomenology and cognitive science* / Daniel Schmicking, Shaun Gallagher (Eds.). – Orlando : Springer Science & Business Media, 2010. – Pp. 501–518.
165. Overgaard, M. Is conscious perception gradual or dichotomous? A comparison of report methodologies during a visual task / M. Overgaard (et al.) // *Consciousness and Cognition*. – 2006. – Vol. 15, I. 4. – Pp. 700–708.
166. Palmer, J., Verghese, P., Pavel, M. The psychophysics of visual search / J. Palmer, P. Verghese, M. Pavel // *Vision Research*. – 2000. – Vol. 40. – Pp. 1227–1268.
167. Pashler, H. E. Familiarity and visual change detection / H. E. Pashler // *Perception and psychophysics*. – 1988. – Vol. 44, I. 4. – Pp. 369–378.
168. Perruchet, P. The self-organising consciousness: A framework for implicit learning / P. Perruchet, A. Vinter // *Implicit learning and consciousness : An empirical, philosophical and computational consensus in the making* / R. M. French, A. Cleeremans (Eds.). – Hove : Psychology Press, 2002. – Pp. 41–67.

169. Pessiglione, M. How the Brain Translates Money into Force: A Neuroimaging Study of Subliminal Motivation / Pessiglione (et al.) // *Science*. – 2007. – Vol. 316. – Pp. 904–906.
170. Petrusuc, W. M. Context, feedback and the calibration and resolution of confidence in perceptual judgments / W. M. Petrusuc, J. V. Baranski // *American journal of psychology*. – 1997. – Vol. 110. – Pp. 543–572.
171. Plaut, D. C. Semantic and Associative Priming in a Distributed Attractor Network / D. C. Plaut // *Proceedings of the 17th Annual Conference of the Cognitive Science Society*. – Hillsdale, New York : Lawrence Erlbaum Associates, 1995. – Pp. 37-42.
172. Pleskac, T. J. Two-stage dynamic signal detection: A theory of choice, decision time, and confidence / T. J. Pleskac, J. R. Busemeyer // *Psychological Review*. – 2010. – Vol. 117, I. 3. – Pp. 864–901.
173. Pollack, J. Visual discrimination of “unseen” objects: Forced choice testing of Mayzner-Tresselt sequential blanking effects / J. Pollack // *Perception and Psychophysics*. – 1972. – Vol. 9. – Pp. 121-128.
174. Potter, M.C Pictorial and conceptual representation of glimpse pictures / M. C. Potter, A. Staub, D. H. O'Connor // *Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance*. – 2004. – Vol. 30. – Pp. 478–489.
175. *Psychophysics beyond sensation: Laws and invariants of human cognition* / C. Kaernbach, E. Schröger, H. Müller (Eds.) – New Jersey, London : Psychology Press, 2004. – 544 p.
176. Pylyshyn, Z. Is vision continuous with cognition? The case for cognitive impenetrability of visual perception / Z. Pylyshyn // *Behavioral and Brain Sciences*. – 1999. – Vol. 22, I. 3. – Pp. 341–423.

177. Rabbit, P. Time to detect errors as a function of factors affecting choice–response time / P. Rabbit // *Acta Psychologica*. – 1967. – № 27. – Pp. 131–142.
178. Ratcliff, R. A diffusion model account of response time and accuracy in a brightness discrimination task: Fitting real data and failing to fit fake but plausible data / R. Ratcliff // *Psychonomic Bulletin and Review*. – 2002. – Vol. 9, I. 2. – Pp. 278–291.
179. Ratcliff, R. Passive parallel automatic minimalist processing / R. Ratcliff, G. McKoon // *Better than conscious? Decision making, the human mind, and implications for institutions* / C. Engel, W. Singer (Eds). – Cambridge : MIT Press, 2008. – Pp. 173–189.
180. Reber, A. S. Implicit learning and tacit knowledge / A. S. Reber // *Journal of Experimental Psychology : General*. – 1989. – Vol. 118, № 3. – Pp. 219–235.
181. Rensink, R. A. To see or not to see: the need for attention to perceive changes in scenes / R. A. Rensink, J. K. O'Regan, J. J. Clark // *Psychological Science*. – 1997. – Vol. 8, I. 5. – Pp. 368–373.
182. Rosenthal, D. M. Consciousness, Content, and Metacognitive Judgments / D. M. Rosenthal // *Consciousness and Cognition*. – 2000. – Vol. 9. – Pp. 203–214.
183. Schneider, W. Controlled and automatic human information processing: I. Detection, search, and attention / W. Schneider, R. M. Shiffrin // *Psychological Review*. – 1977. – Vol. 84. – Pp. 1–66.
184. Schubert, R. Now you feel it—now you don't: ERP correlates of somatosensory awareness / R. Schubert (et al.) // *Psychophysiology*. – 2006. – Vol. 43, I. 1. – P. 31.

185. Simons, D.J. Failure to detect changes to people during a real-world interaction / D. J. Simons, D. T. Levin // *Psychonomic Bulletin and Review*. – 1998. – Vol. 5, I. 4. – Pp. 644–649.
186. Sloman, S.A. The empirical case for two systems of reasoning / S. A. Sloman // *Psychological Bulletin*. – 1996. – Vol. 119. – Pp. 3–22.
187. Snodgrass, M. Unconscious inhibition and facilitation at the objective detection threshold: Replicable and qualitatively different unconscious perceptual effects / M. Snodgrass, H. Shevrin // *Cognition*. – 2006. – Vol. 101, I. 1, – Pp. 43–79.
188. Solomon, R.L. Frequency of usage as a determinant of recognition thresholds for words / R. L. Solomon, L. Postman // *Journal of experimental psychology*. – 1952. – Vol. 13. – Pp. 195–201.
189. Somekh, D. Perception without awareness in a dihoptic viewing situation / D. Somekh, J. Wilding // *British Journal of Psychology*. – 1973. – Vol. 64. – Pp. 339–349.
190. Synodinos, N. E. Review and appraisal of subliminal perception within the context of signal detection theory / N. E. Synodinos // *Psychology and marketing*. – 1988. – Vol. 5, № 4. – Pp. 317–336.
191. Tanner, W. P. A decision-making theory of visual detection / W. P. Tanner, J. A. Swets // *Psychological Review*. – 1954. – Vol. 61. – Pp. 401–409.
192. Torralba, A. Statistics of natural image categories / A. Torralba, A. Oliva // *Network: computation in neural systems*. – 2003. – Vol. 14. – Pp. 391–412.
193. Van Dantzig, S. Perceptual processing affects conceptual processing / S. Van Dantzig (et al.) // *Cognitive science*. – 2008. – Vol. 32. – Pp. 579–590.

194. Velichkovsky, B. M. Change detection and occlusion modes in road-traffic scenarios / B. M. Velichkovsky (et al.) // *Transportation Research*. – 2002. – Part F, Vol. 5(2). – Pp. 99–109.
195. Velmans, M. Is human information processing conscious? / M. Velmans // *Behavioral and Brain Sciences*. – 1991. – Vol. 14. – Pp. 651–726.
196. Wade, N. *Visual Perception: An Introduction* / N. Wade, M. Swanston, M. – 3-rd edition. London, New York : Psychology Press. – 2012. – 336 p.
197. Watson, A. B. The method of constant stimuli is inefficient / A. B. Watson, A. Fitzhugh // *Perception and Psychophysics*. – 1990. – Vol. 47, I. 1. – Pp. 87–91.
198. Wei Ji Ma. Signal detection theory, uncertainty, and Poisson-like population codes / Ji Ma Wei // *Vision Research*. – 2010. – Vol. 50, I. 22. – Pp. 2308–2319.
199. Wilenius, M. E. Timing of the earliest ERP correlate of visual awareness / M. E. Wilenius, A. T. Revonsuo // *Psychophysiology*. – 2007. – Vol. 44, I. 5. – 703 p.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Инструкции к первому эксперименту

Вводная инструкция:

Здравствуйте! Данное исследование направлено на изучение глазомера и времени реакции при предъявлении зрительных стимулов.

Все задание займет около 10-20 минут.

До начала исследования ответьте, пожалуйста, на несколько вопросов.

Клавишами курсора влево ← или вправо → выберите нужный ответ.

Потом подтвердите выбор нажатием клавиши пробел.

УКАЖИТЕ, ПОЖАЛУЙСТА, ВАШ ПОЛ ?

- мужской
- женский

СКОЛЬКО ВАМ ЛЕТ ?

- до 18 лет
- от 18 до 23 лет
- от 23 до 30 лет
- от 30 до 40 лет
- от 40 до 55 лет
- от 55 и старше

КАКОЕ ВАШЕ ОТНОШЕНИЕ К УЧАСТИЮ В ЭТОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ ?

- отрицательное
- скорее отрицательное, чем положительное
- нейтральное, трудно сказать
- скорее положительное, чем отрицательное
- положительное

Инструкции для предварительной части эксперимента (определение зоны субъективного неразличения каждого испытуемого):

1) Вам будут предъявлены два отрезка. Правый отрезок больше левого. Клавишей влево ← уменьшайте правый отрезок до тех пор, пока Вам не покажется, что отрезки равны. Для подтверждения выбора нажмите клавишу пробел.

2) Вам будут предъявлены два отрезка. Правый отрезок меньше левого. Клавишей вправо → увеличивайте правый отрезок до тех пор, пока Вам не покажется, что отрезки равны. Для подтверждения выбора нажмите клавишу ПРОБЕЛ.

3) Вам будут предъявлены два отрезка. Левый отрезок больше правого. Клавишей влево ← уменьшайте левый отрезок до тех пор, пока Вам пока Вам не покажется, что отрезки равны. Для подтверждения выбора нажмите клавишу ПРОБЕЛ.

4) Вам будут предъявлены два отрезка. Левый отрезок меньше правого. Клавишей вправо → увеличивайте левый отрезок до тех пор, пока Вам пока Вам не покажется, что отрезки равны. Для подтверждения выбора нажмите клавишу пробел.

Инструкции для основной части эксперимента:

Вам будут на короткое время предъявляться пары отрезков. Ваша задача - сравнить их длины и выбрать правильный на Ваш взгляд ответ: левый отрезок МЕНЬШЕ, РАВЕН или БОЛЬШЕ правого отрезка.

Клавишами управления курсором ← и → передвиньте темный квадрат в нужное место. Потом подтвердите выбор нажатием клавиши пробел. Отвечать следует как можно более быстро, т.к. при этом будет измеряться Ваше время реакции.

Найдите на клавиатуре эти клавиши и, когда будете готовы, нажмите пробел.

Оценка уверенности после каждого ответа:

А теперь оцените, пожалуйста, насколько Вы уверены в правильности Вашего ответа по пятибалльной шкале :

- не уверен
- скорее не уверен, чем уверен
- 50% на 50%, трудно сказать
- скорее уверен, чем не уверен
- уверен

Клавишами управления курсором ← и → передвиньте темный квадрат в нужное место. Потом подтвердите выбор нажатием клавиши пробел. Отвечать следует как можно более быстро, так как и здесь будет измеряться Ваше время реакции.

После окончания основной части эксперимента:

ПОЗДРАВЛЯЕМ! Основная часть эксперимента закончилась.

Осталось ответить на несколько вопросов.

КАК ВЫ ТЕПЕРЬ ОТНОСИТЕСЬ К ТОМУ, ЧТО ВЫ УЧАСТВОВАЛИ В ЭТОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ ?

- отрицательное
- скорее отрицательное, чем положительное
- нейтральное, трудно сказать
- скорее положительное, чем отрицательное
- положительное

ЕСТЬ ЛИ У ВАС ПРОБЛЕМЫ СО ЗРЕНИЕМ ?

- да
- нет

БЫЛИ ЛИ НА ВАС НАДЕТЫ ОЧКИ ИЛИ ЛИНЗЫ ВО ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ?

- да
- нет

РАЗЛИЧАЕТСЯ ЛИ ВАША ОСТРОТА ЗРЕНИЯ НА ОБА ГЛАЗА ?

- оба глаза видят одинаково плохо
- левый глаз видит острее
- правый глаз видит острее
- оба глаза видят одинаково хорошо

УСТАЛИ ЛИ ВАШИ ГЛАЗА ОТ УЧАСТИЯ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ ?

- да, устали
- скорее устали, чем не устали
- трудно сказать
- скорее не устали, чем устали
- нет, не устали

А ТЕПЕРЬ ПОСТАРАЙТЕСЬ ОТКРОВЕННО ОТВЕТИТЬ, КАК ВЫ ОТВЕЧАЛИ ?

- наугад, как попало
- скорее как попало, чем добросовестно
- трудно сказать, когда как
- скорее добросовестно
- добросовестно

СПАСИБО ЗА УЧАСТИЕ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ!

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Инструкции ко второму эксперименту

Вводная инструкция:

Здравствуйте! Данное исследование направлено на изучение глазомера и времени реакции при предъявлении зрительных стимулов.

Все задание займет около 10-20 минут.

До начала исследования ответьте, пожалуйста, на несколько вопросов.

Клавишами курсора влево ← или вправо → выберите нужный ответ.

Потом подтвердите выбор нажатием клавиши пробел.

УКАЖИТЕ, ПОЖАЛУЙСТА, ВАШ ПОЛ ?

- мужской
- женский

СКОЛЬКО ВАМ ЛЕТ ?

- до 18 лет
- от 18 до 23 лет
- от 23 до 30 лет
- от 30 до 40 лет
- от 40 до 55 лет
- от 55 и старше

КАКОЕ ВАШЕ ОТНОШЕНИЕ К УЧАСТИЮ В ЭТОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ ?

- отрицательное
- скорее отрицательное, чем положительное
- нейтральное, трудно сказать
- скорее положительное, чем отрицательное
- положительное

Инструкции для предварительной части эксперимента (определение зоны субъективного неразличения каждого испытуемого):

1) Вам будут предъявлены два отрезка. Правый отрезок больше левого. Клавишей влево ← уменьшайте правый отрезок до тех пор, пока Вам не покажется, что отрезки равны. Для подтверждения выбора нажмите клавишу пробел.

2) Вам будут предъявлены два отрезка. Правый отрезок меньше левого. Клавишей вправо → увеличивайте правый отрезок до тех пор, пока Вам не покажется, что отрезки равны. Для подтверждения выбора нажмите клавишу ПРОБЕЛ.

3) Вам будут предъявлены два отрезка. Левый отрезок больше правого. Клавишей влево ← уменьшайте левый отрезок до тех пор, пока Вам пока Вам не покажется, что отрезки равны. Для подтверждения выбора нажмите клавишу ПРОБЕЛ.

4) Вам будут предъявлены два отрезка. Левый отрезок меньше правого. Клавишей вправо → увеличивайте левый отрезок до тех пор, пока Вам пока Вам не покажется, что отрезки равны. Для подтверждения выбора нажмите клавишу пробел.

Инструкции для основной части эксперимента:

Вам будут на короткое время предъявляться пары отрезков. Ваша задача - сравнить их длины и выбрать правильный на Ваш взгляд ответ: левый отрезок МЕНЬШЕ или БОЛЬШЕ правого отрезка.

Равных друг другу отрезков нет. Однако иногда отрезки будут отличаться друг от друга на очень небольшую величину. Старайтесь быть внимательными и отвечайте, используя Вашу интуицию.

В редких случаях, если предположить правильный ответ не представляется возможным, можно использовать ответ «НЕ ЗНАЮ».

Клавишами управления курсором ← и → передвиньте темный квадрат в нужное место. Потом подтвердите выбор нажатием клавиши пробел. Отвечать следует как можно более быстро, т.к. при этом будет измеряться Ваше время реакции.

Найдите на клавиатуре эти клавиши и, когда будете готовы, нажмите пробел.

Оценка уверенности после каждого ответа:

А теперь оцените, пожалуйста, насколько Вы уверены в правильности Вашего ответа по пятибалльной шкале :

- не уверен
- скорее не уверен, чем уверен
- 50% на 50%, трудно сказать
- скорее уверен, чем не уверен
- уверен

Клавишами управления курсором ← и → передвиньте темный квадрат в нужное место. Потом подтвердите выбор нажатием клавиши пробел. Отвечать следует как можно более быстро, так как и здесь будет измеряться Ваше время реакции.

После окончания основной части эксперимента:

ПОЗДРАВЛЯЕМ! Основная часть эксперимента закончилась.

Осталось ответить на несколько вопросов.

КАК ВЫ ТЕПЕРЬ ОТНОСИТЕСЬ К ТОМУ, ЧТО ВЫ УЧАСТВОВАЛИ В ЭТОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ ?

- отрицательное
- скорее отрицательное, чем положительное
- нейтральное, трудно сказать
- скорее положительное, чем отрицательное
- положительное

ЕСТЬ ЛИ У ВАС ПРОБЛЕМЫ СО ЗРЕНИЕМ ?

- да
- нет

БЫЛИ ЛИ НА ВАС НАДЕТЫ ОЧКИ ИЛИ ЛИНЗЫ ВО ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ?

- да
- нет

РАЗЛИЧАЕТСЯ ЛИ ВАША ОСТРОТА ЗРЕНИЯ НА ОБА ГЛАЗА ?

- оба глаза видят одинаково плохо
- левый глаз видит острее
- правый глаз видит острее
- оба глаза видят одинаково хорошо

УСТАЛИ ЛИ ВАШИ ГЛАЗА ОТ УЧАСТИЯ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ ?

- да, устали
- скорее устали, чем не устали
- трудно сказать
- скорее не устали, чем устали
- нет, не устали

А ТЕПЕРЬ ПОСТАРАЙТЕСЬ ОТКРОВЕННО ОТВЕТИТЬ, КАК ВЫ ОТВЕЧАЛИ ?

- наугад, как попало
- скорее как попало, чем добросовестно
- трудно сказать, когда как
- скорее добросовестно
- добросовестно

СПАСИБО ЗА УЧАСТИЕ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ!

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Исходные и статистические данные

1. Факторный анализ. Выделение зоны различения и неразличения для первого эксперимента.

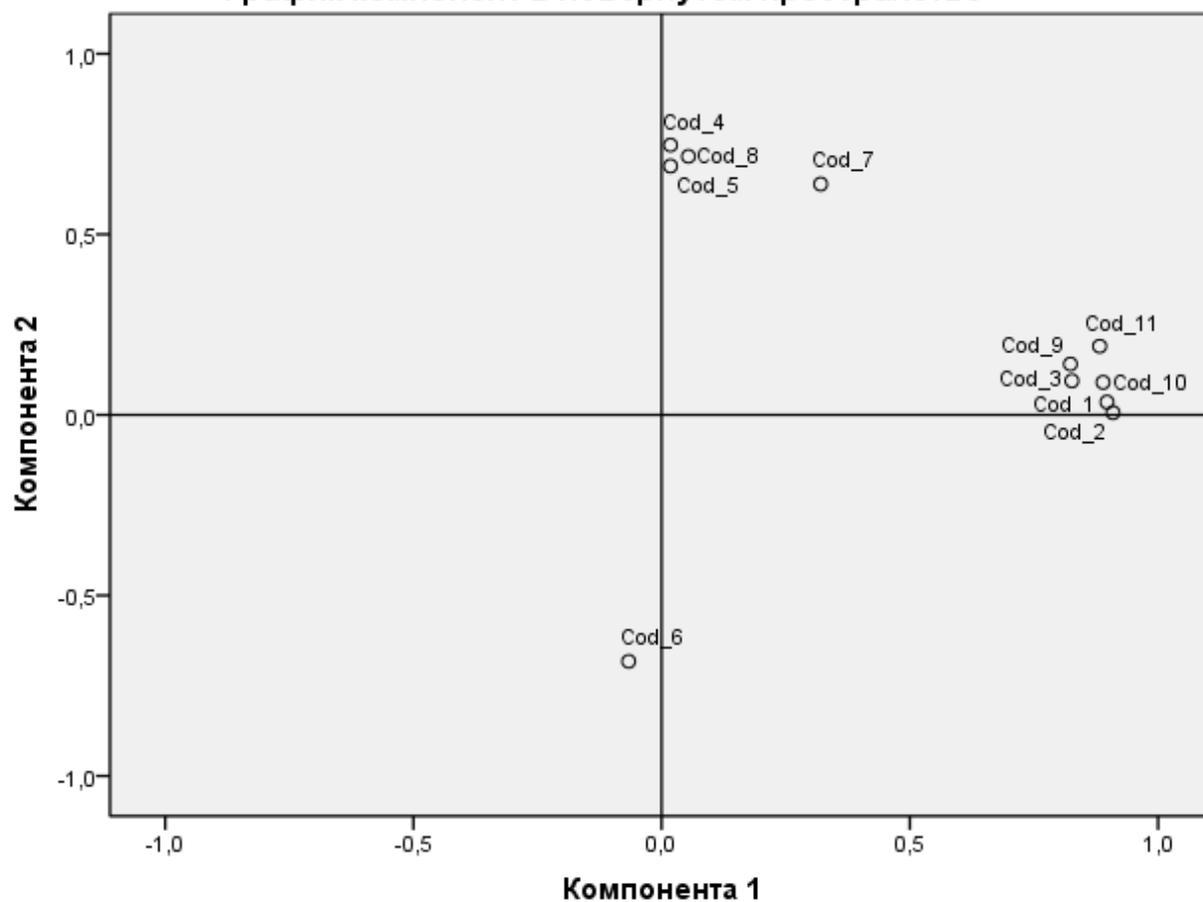
Описательные статистики

Интервал	Среднее	Стд. отклонение	Анализ N
Cod_1	83,692	20,5068	65
Cod_2	74,154	23,8414	65
Cod_3	58,615	26,3911	65
Cod_4	28,462	16,6987	65
Cod_5	23,077	16,9487	65
Cod_6	58,000	24,1221	65
Cod_7	25,077	16,9672	65
Cod_8	30,000	16,9558	65
Cod_9	60,308	26,2779	65
Cod_10	71,692	23,6887	65
Cod_11	83,231	19,9302	65

Мера адекватности и критерий Бартлетта

Мера выборочной адекватности Кайзера-Мейера-Олкина.		,864
Критерий сферичности Бартлетта	Прибл. хи-квадрат	398,544
	ст.св.	55
	Знч.	,000

График компонент в повернутом пространстве

Матрица повернутых компонент^a

	Компонента	
	1	2
Cod_2	,909	
Cod_10	,897	
Cod_1	,889	
Cod_11	,882	,190
Cod_3	,827	
Cod_9	,823	,141
Cod_4		,747
Cod_8		,716
Cod_5		,689
Cod_6		-,683
Cod_7	,320	,639

Полная объясненная дисперсия

Компонента	Суммы квадратов нагрузок вращения
------------	-----------------------------------

		Итого	% Дисперсии	Кумулятивный %
—	1	4,673	42,478	42,478
	2	2,495	22,678	65,156

Матрица преобразования компонент

Компонента		1	2
—	1	,951	,310
	2	-,310	,951

2. Критерий знаковых рангов Уилкоксона. Сравнение точности различения для зоны различения и зоны неразличения в первом эксперименте.

Описательные статистики

	N	Среднее	Стд. отклонение
Процент правильных ответов в зоне различения	650	71,921	25,4876
Процент правильных ответов в зоне неразличения	650	32,923	20,4512

Ранги

		N	Средний ранг	Сумма рангов
Процент прав. ответов в зоне различения — Процент прав. ответов в зоне неразличения	Отрицательные ранги	568 ^a	351,49	199647,00
	Положительные ранги	80 ^b	132,86	10629,00
	Связи	2 ^c		
	Всего	650		

Статистики критерия^{b,c}

	Процент прав. ответов в зоне различения — Процент прав. ответов в зоне неразличения
Z	-19,836 ^a
Асимпт. знч. (двухсторонняя)	,000

3. Критерий знаковых рангов Уилкоксона. Сравнение СУ в зоне различения и в зоне неразличения в первом эксперименте.

Описательные статистики

	N	Среднее	Стд. отклонение	Минимум	Максимум
СУ в зоне различения	650	4,259	,6103	2,0	5,0
СУ в зоне неразличения	650	3,989	,6564	2,0	5,0

Ранги

		N	Средний ранг	Сумма рангов
	Отрицательные ранги	366 ^a	267,32	97840,00

СУ в зоне неразличения - СУ в зоне различения	Положительные ранги	124 ^b	181,09	22455,00
	Связи	160 ^c		
	Всего	650		

Статистики критерия

	СУ в зоне неразличения - СУ в зоне различения
Z	-12,038 ^a
Асимпт. знч. (двухсторонняя)	,000

4. Факторный анализ. Выделение зоны различения и неразличения для второго эксперимента.

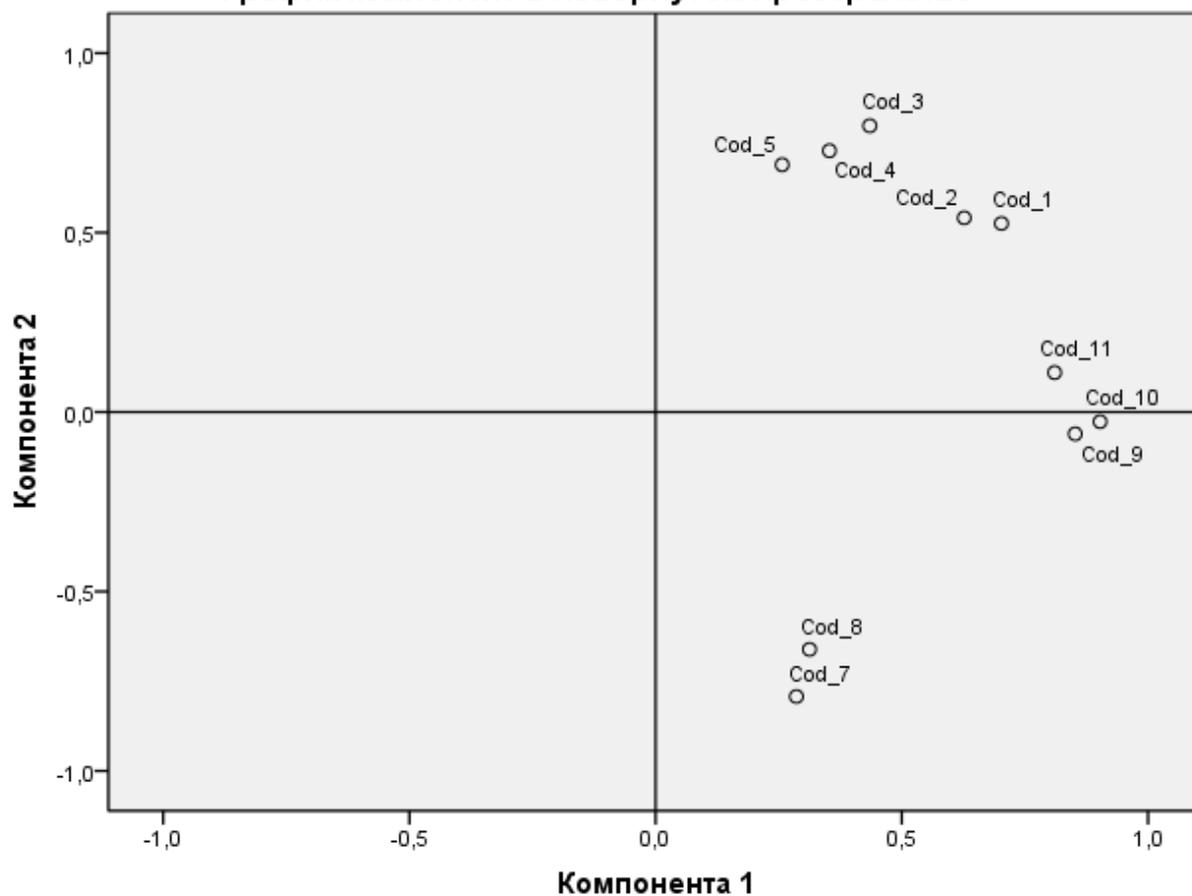
Описательные статистики

Интервал	Среднее	Стд. отклонение	Анализ N
Cod_1	88,333	18,0228	48
Cod_2	82,708	19,7581	48
Cod_3	75,417	24,6644	48
Cod_4	58,750	26,3871	48
Cod_5	52,083	26,3332	48
Cod_7	59,167	23,5953	48
Cod_8	70,833	24,3933	48
Cod_9	82,708	20,0785	48
Cod_10	88,750	17,7002	48
Cod_11	94,375	15,2854	48

Мера адекватности и критерий Бартлетта

Мера выборочной адекватности Кайзера-Мейера-Олкина.		,787
Критерий сферичности Бартлетта	Прибл. хи-квадрат	293,644
	ст.св.	45
	Знч.	,000

График компонент в повернутом пространстве

Матрица повернутых компонент^a

	Компонента	
	1	2
Cod_1	,702	,525
Cod_2	,627	,541
Cod_3	,435	,798
Cod_4	,353	,728
Cod_5	,257	,689
Cod_7	,286	-,793
Cod_8	,313	-,661
Cod_9	,852	
Cod_10	,903	
Cod_11	,810	,110

Полная объясненная дисперсия

Компонента	Суммы квадратов нагрузок вращения		
	Итого	% Дисперсии	Кумулятивный %

—	1	3,643	36,428	36,428
	2	3,292	32,917	69,345

Матрица преобразования компонент

Компонента	1	2	
—	1	,762	,647
	2	,647	-,762

5. Критерий знаковых рангов Уилкоксона. Сравнение точности различения для зоны различения и зоны неразличения во втором эксперименте.

Описательные статистики

	N	Среднее	Стд. отклонение	Минимум	Максимум
Процент правильных ответов в зоне различения	480	85,362	19,6611	,0	100,0
Процент правильных ответов в зоне неразличения	480	49,750	20,9568	,0	100,0

Ранги

		N	Средний ранг	Сумма рангов
Процент правильных ответов в зоне неразличения - Процент правильных ответов в зоне различения	Отрицательные ранги	444 ^a	246,09	109262,50
	Положительные ранги	31 ^b	122,18	3787,50
	Связи	5 ^c		
	Всего	480		

Статистики критерия^{b,c}

	Acc_zu - Acc_zd
Z	-17,647 ^a
Асимпт. знч. (двухсторонняя)	,000

6. Статистический бутстрэп. Отсутствие 100-процентной точности различения даже в ситуации различения стимулов, явно отличающихся друг от друга (первый эксперимент).

Параметры бутстрэпа

Метод отбора	Простая
Количество выборок	1000
Уровень доверительного интервала	99,0%
Тип доверительного интервала	Процентиль

Описательные статистики

	Статистика	Бутстреп ^a
--	------------	-----------------------

			Смещение	Стд. ошибка	Доверительный интервал 99%	
					Нижняя	Верхняя
Зона различения	N	650	0	0	650	650
	Минимум	,0				
	Максимум	100,0				
	Среднее	71,921	-,025	1,024	69,230	74,693
	Стд. отклонение	25,4876	-,0321	,6914	23,5517	27,2348
N валидных	N	650	0	0	650	650

7. Статистический бутстреп. Отсутствие 100-процентной точности различения даже в ситуации различения стимулов, явно отличающихся друг от друга (второй эксперимент).

Параметры бутстрепа

Метод отбора	Простая
Количество выборок	1000
Уровень доверительного интервала	99,0%
Тип доверительного интервала	Процентиль

Описательные статистики

		Статистика	Бутстреп ^a			
			Смещение	Стд. ошибка	Доверительный интервал 99%	
					Нижняя	Верхняя
Зона различения	N	480	0	0	480	480
	Минимум	,0				
	Максимум	100,0				
	Среднее	80,234	,003	,796	78,099	82,161
	Стд. отклонение	18,2660	-,0258	,9404	15,6207	20,9018
N валидных	N	480	0	0	480	480

8. Средний процент правильности ответов и среднее времени реакции в зависимости от порядка предъявления определённой пары отрезков.

Первый эксперимент

№ предъявления		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Средние значения для данного № предъявл.
		интервал (второй отрезок меньше эталона)	интервал (отрезки равны)	интервал (второй отрезок больше эталона)									
1	точность	80	75,4	60	36,9	35,4	36,9	16,9	44,6	63,1	66,2	80	54,1
	ВР (мс)	3162,5	2994,9	3462,2	3161,2	3238,5	3041,8	3104,6	3271,8	3131,1	3202,2	3057,9	3166,2
2	точность	87,7	78,5	58,5	23,1	26,2	56,9	23,1	21,5	53,8	70,8	90,8	53,7
	ВР (мс)	2456,6	2604,7	2638,7	2668,2	2591,2	2712,2	2726,2	2680,2	2806,2	2680,3	2578,4	2649,4
3	точность	83,1	76,9	61,5	29,2	29,2	58,5	36,9	29,2	56,9	69,2	87,7	56,2
	ВР (мс)	2414	2478,8	2495,8	2535,7	2533,4	2516,9	2622	2536,4	2461,9	2415,2	2596,6	2509,7
4	точность	81,5	70,8	61,5	27,7	24,6	67,7	29,2	35,4	58,5	76,9	86,2	56,4
	ВР (мс)	2446,9	2467,4	2362,6	2410,2	2498,9	2165,9	2402	2629,5	2449,8	2290,6	2415,2	2412,6
5	точность	81,5	76,9	66,2	32,3	26,2	63,1	24,6	26,2	58,5	73,8	84,6	55,8
	ВР (мс)	2309,5	2251,3	2518,9	2388,5	2349,4	2209,3	2337,2	2284,5	2249	2264	2251,1	2310,3
6	точность	92,3	66,2	53,8	27,7	20	60	26,2	24,6	60	81,5	80	53,8
	ВР (мс)	2146	2104,8	2179,3	2308,9	2511,9	2267,1	2466,7	2288,1	2285	2089,4	2079,8	2247,9
7	точность	87,7	72,3	63,1	24,6	24,6	61,5	15,4	29,2	61,5	69,2	83,1	53,8
	ВР (мс)	2097,7	2141,3	2193,3	2027,7	2139	2355,8	2167,5	2187,2	2131,5	2254,4	1922,2	2147,1
8	точность	78,5	73,8	50,8	30,8	13,8	56,9	29,2	33,8	61,5	78,5	80	53,4
	ВР (мс)	1985,4	2055,8	2114,1	2213,7	2039	2282,4	2377	2237	2171,8	2181,1	1946,6	2145,8

9	точность	87,7	78,5	49,2	16,9	15,4	56,9	24,6	27,7	63,1	64,6	75,4	50,9
	ВР(мс)	1978,2	1920,7	2169,9	2298,3	2157,2	2196,7	2073,5	1893	2096,7	2188,9	1994,8	2088
10	точность	76,9	72,3	61,5	35,4	15,4	61,5	24,6	27,7	66,2	66,2	84,6	53,8
	ВР (мс)	1986,2	2143,8	2318	2122,2	2256,2	2188,8	1879,9	2280,4	2176	2247,3	1932,9	2139,2
Ср.значения для всех предъявлений определённой пары отрезков	точность	83,7	74,2	58,6	28,5	23,1	58	25,1	30	60,3	71,7	83,2	54,2
	ВР (мс)	2298,3	2316,3	2445,3	2413,5	2431,5	2393,7	2415,7	2428,8	2395,9	2381,3	2277,5	2381,6

Первое предъявление — решение о различии зрительных стимулов принимается первый раз.

Второе, третье, четвёртое предъявления — формируется определенное решение по поводу различия данных зрительных стимулов.

Пятое-десятое предъявления — реализация принятого решения (повтор выбранного ранее ответа).

Второй эксперимент

№ предъявления		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Средние значения для данного № предъявл.
		интервал (второй отрезок меньше эталона)	интервал (второй отрезок меньше эталона)	интервал (второй отрезок меньше эталона)	интервал (второй отрезок меньше эталона)	интервал (второй отрезок меньше эталона)	интервал (второй отрезок меньше эталона)	интервал (отрезки равны)	интервал (второй отрезок больше эталона)	интервал (второй отрезок больше эталона)	интервал (второй отрезок больше эталона)	интервал (второй отрезок больше эталона)	
1	точность	89,6	77,1	75	58,3	45,8	10,4	60,4	75	83,3	89,6	91,7	68,8
	ВР (мс)	2578	2831,8	3053,6	3277,7	3586,2	3845,1	3168,1	3386	2681,4	2460,6	2429,7	3027,1
2	точность	83,3	87,5	77,1	56,3	50	4,2	62,5	70,8	83,3	83,3	93,8	68,4
	ВР (мс)	2408,4	2331,8	2494,1	2716	2993,1	2933,6	2767,5	3152,9	2184	2371	2304,3	2605,2

3	точность	89,6	83,3	75	43,8	54,2	12,5	54,2	64,6	83,3	89,6	93,8	67,6
	ВР (мс)	2001,4	2261,1	2409,8	3065,1	2501,6	2959,9	2827,3	2630,1	2171,3	2212	1989,5	2457,2
4	точность	91,7	72,9	72,9	58,3	50	12,5	66,7	77,1	85,4	83,3	95,8	69,7
	ВР (мс)	1887,8	2351,8	2799,3	2225,6	2418,5	2552,2	2624,7	2195,2	2083,1	2282,4	1867,5	2298,9
5	точность	89,6	83,3	79,2	54,2	52,1	6,3	54,2	75	89,6	93,8	91,7	69,9
	ВР (мс)	1912,2	2276,5	2275,9	2298,6	2662,5	2790,3	2691,3	2288,3	2040,8	2182,2	1774,7	2290,3
6	точность	87,5	83,3	83,3	60,4	54,2	2,1	54,2	62,5	77,1	89,6	95,8	68,2
	ВР (мс)	1782,4	2144,2	2137	2470,1	2409,3	2578,7	2303,4	2305,7	2162,8	1823,5	1904,4	2183,8
7	точность	85,4	77,1	75	58,3	62,5	4,2	58,3	68,8	75	85,4	95,8	67,8
	ВР (мс)	2100,4	2123,6	2091,5	2253,2	2129,8	2577,2	2491,1	2445,4	1917,4	1924,6	1804,3	2168,9
8	точность	89,6	79,2	75	70,8	47,9	4,2	60,4	70,8	87,5	89,6	93,8	69,9
	ВР (мс)	1962,5	1886,7	2135	2144,9	2766,8	2404,5	2250,3	2277	2086,2	1932,6	1768,7	2146,8
9	точность	89,6	93,8	70,8	66,7	54,2	10,4	64,6	66,7	85,4	91,7	95,8	71,8
	ВР(мс)	1893,8	1948,4	2034,1	2252,3	2388,2	2211,8	2221,9	2233	2103,2	1918,1	1763,5	2088
10	точность	87,5	89,6	70,8	60,4	50	12,5	56,3	77,1	77,1	91,7	95,8	69,9
	ВР (мс)	1809,6	2004,4	2127,3	2258,1	2391,1	2447,7	2241,2	2287,4	1984,6	1895,3	1879,9	2120,6
Ср. значения для всех предъявлений определённой пары отрезков	точность	88,3	82,7	75,4	58,8	52,1	7,9	59,2	70,8	82,7	88,8	94,4	69,2
	ВР (мс)	2033,7	2216	2355,8	2496,2	2624,7	2730,1	2558,7	2520,1	2141,5	2100,2	1948,6	2338,7

Первое предъявление — решение о различении зрительных стимулов принимается первый раз.

Второе, третье, четвёртое предъявления — формируется определенное решение по поводу различия данных зрительных стимулов.

Пятое-десятое предъявления — реализация принятого решения (повтор выбранного ранее ответа).

9. Точность оценки в зоне различения и неразличения в зависимости от порядка предъявления.

Первый эксперимент

№ предъявления	Зона различения	Зона неразличения
1	70,8	34,2
2	73,3	30,2
3	72,6	36,6
4	72,6	36,9
5	73,6	34,5
6	72,3	31,7
7	72,8	31,1
8	70,5	32,9
9	69,7	28,3
10	71,3	32,9

Второй эксперимент

№ предъявления	Зона различения	Зона неразличения
1	79,9	38,9
2	79,4	38,9
3	77,9	40,3
4	79,7	43,1
5	82	37,5
6	79,9	36,8
7	77,6	41,7
8	82	37,5
9	82,6	43,1
10	81,3	39,6

10. Время реакции (мс) индивидуально для каждого испытуемого в зоне различения и неразличения в зависимости от порядка предъявления (первый эксперимент).

№ предъявления									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2374,6	2018	2334,5	1692,8	1999,3	1818,8	1763,5	1543,2	1915	2101
3200,1	3355,5	3072,9	2322	1868,1	2253,6	2013,4	2287,2	2030	2117,9
4480,4	2796,9	2796,9	3541,4	2141,4	2932,9	2127,6	2306,4	2358,9	2528,4
2604,4	2615,2	2254	2461,6	2232,2	2222	2826,7	2323,5	2635	2381,3
3062,1	2197,9	2415,8	1657,9	2047,9	1997,9	2504,7	2309,6	1776,8	2299
2016	1516	1478,8	1442,7	1196,6	1183	1287,7	1159	1212,8	1263
3935,1	2835,6	2960,1	2121	2176,8	2220,9	2535,8	2345,6	2163	1949,6

4576,3	3670	3315,2	3658,3	3185,3	3374,5	3336,2	2789,4	3082,7	2789,3
3816,3	3000,4	2435	2354	2337	1867,5	1920,2	1930,9	2029	2078,8
2788,4	2416,6	2391,7	2399,2	2310	2351,4	2002	2192,7	1961,9	1742,1
2251,6	1640,5	1692,1	1752,5	1467,6	1515	1572	1586,4	1632,6	1470,5
5023,4	2861,5	2632	2953,5	2829,6	2475,6	2123,5	1832	2346,6	2325,7
2547	2058,9	2812,9	2720	2635,2	2422,6	2059	2571,3	2633	3934,3
4068,6	2621,5	2592,2	2524,9	2530,5	1497,8	1610	1786,9	1731,1	1651,7
2795,9	2427	2181,7	2459	1961,3	2601,3	1746,4	2188	2321,7	1916,5
1758,2	1277,8	1258,4	1452,2	1179,3	1181,8	1315	1369,1	1485	1373,6
3811,1	3458,1	3251,1	2789	2695,2	2820,9	2335	2425	2641,2	2520,5
4684	3193,5	2942,9	2726,2	2545,7	2071	1647,3	1906,2	2372,6	2252,2
3434,2	3532	3089	3006	2790,5	2660,1	2517	2132,7	2160,9	2630,3
3665	3879,7	3310	3279,4	3089,7	3621,7	2918	2851,1	2650	2496
3945	2346,9	2660	2106,3	2025,2	2533,6	2346,1	2628,3	2543,7	2686,8
4628,8	4813,9	4218	3588,8	4048,5	3460,6	3633,8	3958,1	3265,2	3409,7
3417,6	2867,9	2548,6	2226,9	2349,8	2255,6	2498,4	2063,2	1913,7	2185,8
3651,2	3320,9	3371,8	3663,4	3234,7	3189,6	3031,2	3169,3	2926,1	3222,7
3616,5	3130,7	2435,3	2696,4	2596,2	2499,6	2385,1	1972	1996,7	3010,3
2884,5	2558	2572,8	1865,7	2008,2	2357,3	1994	1897,3	1760,2	1933,6
2200,8	1810,4	1665	1948,2	1930	1563,9	2006,2	1492,5	1403	1292
2575,9	2677,9	2521,4	2530,9	2853	2883,4	2470,9	2745,7	2605,2	2521,8
4192	2362,2	2488,6	2020,5	1723,4	1686,7	1475,8	1630	1702	1392,7
3079,1	2607	2656,2	2440	2010,6	2019,6	2439,1	2150	2121,3	2139,6
3853,6	2280,6	1866,3	1944,9	1867,4	2027	2213	1993,2	2058,1	2030,5
2725	2555,9	2816,7	1781,3	2473,8	2072	2238,6	2079,6	2416,8	1981,2
2380	2157	1697,5	2054,7	1751,3	1778,3	2155,9	1250,4	1895,2	1403,2
3121,1	2840,4	2683,9	2686,5	2224,9	2509,6	1994,3	2027,3	2199,5	1792,1
4568,4	3238,6	2544	2901,2	2521,6	2781	2875,7	2443,1	2311	2268
1941	1814	1686	1651,9	1623,6	1625,5	1642,3	1702	1562,5	1612,1
3624,9	2711,7	2563,2	2054,7	2157,3	2246,4	2038,7	2012,4	2146,2	2375
3269,2	2696,3	2868,7	2386,1	2440	2679	2198,9	2377,2	1826,6	2545,3
2587,3	2416,9	1912,5	1802,2	2486,1	1642,3	1368,3	1799,5	1610,4	1594,1

4297,5	3425,8	3849	2828,1	2972,3	2845,6	3314,6	3001,4	3429,7	2600,8
3711	3127,5	3146,9	3226,9	2875,7	2658,8	2177,1	2412,3	2075,6	2179
3224,3	2677,5	3180	3155,8	2701,5	2421,9	2107,5	2433	1981,1	1838,5
3596,5	3728,8	3394,5	2895,2	2858,3	3262,5	2984,4	2904,5	2479,4	2256,7
2946,7	3127,9	2546,1	2106,6	2335,7	1777	1907,4	2527	1678	2212,6
2011,4	1629,2	1864	1778,2	2417,6	1830,9	1535,2	1668,7	1742,8	1493,3
4593,2	3892,2	2700,6	2815,7	2722,7	2370,8	2446,6	2074,9	2303	2382,1
2486,2	1641,8	1463,8	1447,4	1991,8	1399,5	1337,8	1362,7	1198,4	1738,7
3255,9	2577,8	2173,6	1987,5	1988,3	2044,4	2324,5	2156,6	1626,9	1798,6
2264,8	2335,5	2137	2552,5	2412	2135,6	2000,9	2066,9	2053,9	2196,2
4198,1	4536,3	4483	4217,9	3739,3	4032,1	3139,2	3804	4010,7	4110,9
3481,5	2944,9	2201,6	2433,6	1948,1	1792,6	1374,1	1746,3	1537,9	1291,6
1867,8	1866,2	1853,7	1896,5	1837,2	2158,7	2051	1584,5	2062,8	1684
2811,4	2788	2285,4	2654,4	2755,1	2412,2	2414	2609,1	2177,6	2605
4179	3231,1	3101,5	3709,4	3164,8	3376,6	3057,1	3047,1	3506,7	3295,2
2820	2808,2	2651,5	2255,1	2396,6	2419	2452	2390,5	2410,4	2735
3559,2	4032,9	3961,3	4737,8	3045,8	3260,6	2820,5	3596,1	3350,2	3221
1946,8	1597,5	1448,9	1437,5	1600,4	1549,7	1328	1544,7	1314,7	1393,9
3447,7	2932,5	3116,1	2965,1	4140,2	2724,6	2934,6	2259,6	2099	2646,1
2088,7	1720,8	1478,2	1494	1444,5	1357,6	1588,8	1692,5	1350	1521
2362	1658,3	1838	1746,4	1278	1277	1663	1418,7	1352,5	1462,7
2431,7	1869,5	1863,7	1693,2	1838,5	1776,9	1692,2	1826,8	1209,5	1539,8
2699,2	1884,5	2277	2121	1706	2287,5	1736,6	1795	1803,9	1987,6
2852,3	2265,2	2356,4	2237,5	1886,6	1431,8	1455,1	1581,6	1169,6	953,3
1361,4	1439	1242	1334	1128,5	1258,1	1232,5	1440,9	1325,5	1371
2153,4	1887	1520,2	1425,5	1433,3	1349,1	1314	1302,1	1063,4	1314,2

Среднее время реакции (мс) в зоне различения и неразличения в зависимости от порядка предъявления (первый эксперимент).

№ предъявления									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3166,19	2649,32	2509,66	2412,57	2310,21	2247,88	2147,02	2145,77	2087,94	2139,18

11. Сравнение ВР первого ответа и предшествующих ответов (не являющихся первыми предъявлениями данной пары отрезков).

Первый эксперимент

№ первого предъявления	ВР (мс)	№ не первого предъявления, более раннего предъявления	ВР (мс)	Разница
4	5820	2	2969	2851
4	3633	2	4168	-535
8	5539	7	3789	1750
8	5000	6	5063	-63
11	2309	9	2141	168
4	4449	2	3238	1211
8	4512	6	4391	121
3	6922	2	5219	1703
20	3461	18	2703	758
2	4289	1	5867	-1578
4	3238	3	3512	-274
5	3191	3	3512	-321
2	3133	1	4230	-1097
4	1922	3	3289	-1367
6	3238	4	3621	-383
5	5051	4	3621	1430
4	2863	2	3621	-758
3	3402	2	3621	-219
12	1590	11	2203	-613
7	1539	5	3680	-2141
10	5438	8	3457	1981
10	4121	8	2801	1320
среднее	3848		3669	179

Второй эксперимент

№ первого предъявления	ВР (мс)	№ не первого предъявления, более раннего предъявления	ВР (мс)	Разница
3	1930	2	2027	-97

4	3789	2	2027	1762
5	4340	3	3742	598
5	1379	4	1262	117
6	1867	4	1262	605
7	3410	6	2301	1109
5	1867	4	2477	-610
6	2859	4	2477	382
8	1270	6	2688	-1418
3	1762	2	1480	282
5	2531	4	1922	609
8	2957	7	1418	1539
7	9008	5	2809	6199
10	4121	8	1930	2191
5	5660	3	3184	2476
7	4609	5	3570	1039
4	11203	3	4773	6430
5	5063	3	4773	290
4	1039	2	1258	-219
7	4070	6	3023	1047
8	3852	6	3023	829
2	7641	1	4012	3629
5	5160	3	3289	1871
4	10160	3	8957	1203
5	11973	3	8957	3016
11	4180	10	2203	1977
3	2973	2	3348	-375
7	4010	5	2200	1810
14	1922	13	1863	59
8	930	6	1098	-168
3	4563	1	4289	274
2	3461	1	4289	-828
3	3289	2	2250	1039
среднее	4208		3036	1172

12. Критерий знаковых рангов Уилкоксона. Сравнение времени реакции (ВР) первого предъявления и не первых предъявлений в первом эксперименте.

Описательные статистики

	N	Среднее	Стд. отклонение	Минимум	Максимум
ВР первого предъявления	148	3005,03	1161,874	941	7422
ВР предыдущего предъявления (не первого)	148	2696,39	1016,612	1043	5980

Ранги

		N	Средний ранг	Сумма рангов
ВР предыдущего предъявления — ВР первого предъявления	Отрицательные ранги	85 ^a	78,43	6666,50
	Положительные ранги	59 ^b	63,96	3773,50
	Связи	4 ^c		
	Всего	148		

Статистики критерия^{b,c}

	Pre_pres - I_pres
Z	-2,885 ^a
Асимпт. знч. (двухсторонняя)	,004

13. Подсчет точного критерия Фишера для проверки гипотезы о проявлении эффектов последствия позитивного и негативного выборов.

Первый эксперимент

Двухсторонний критерий:

- 5%-ный уровень значимости: $a \leq 201$ и $a \geq 244$.
- 1%-ный уровень значимости: $a \leq 194$ и $a \geq 250$.
- 0.1%-ный уровень значимости: $a \leq 187$ и $a \geq 258$.

Результаты: $a \leq 187$ и $a \geq 258$

Вывод: проявился эффект последствия позитивного выбора (точный критерий Фишера, $p < 0,0001$).

Двухсторонний критерий:

- 5%-ный уровень значимости: $d \leq 1275$ и $d \geq 1318$.
- 1%-ный уровень значимости: $d \leq 1268$ и $d \geq 1324$.
- 0.1%-ный уровень значимости: $d \leq 1261$ и $d \geq 1332$.

Результаты: $d \leq 1261$ и $d \geq 1332$

Вывод: проявился эффект последствия негативного выбора (точный критерий Фишера, $p < 0,0001$).

Второй эксперимент

Двухсторонний критерий:

- 5%-ный уровень значимости: $a \leq 512$ и $a \geq 554$.
- 1%-ный уровень значимости: $a \leq 506$ и $a \geq 560$.
- 0.1%-ный уровень значимости: $a \leq 499$ и $a \geq 568$.

Результаты: $a \leq 499$ и $a \geq 568$

Вывод: проявился эффект последствия позитивного выбора (точный критерий Фишера, $p < 0,0001$).

Двухсторонний критерий

Двухсторонний критерий:

- 5%-ный уровень значимости: $d \leq 320$ и $d \geq 362$.
- 1%-ный уровень значимости: $d \leq 314$ и $d \geq 368$.
- 0.1%-ный уровень значимости: $d \leq 307$ и $d \geq 376$.

Результаты: $d \leq 307$ и $d \geq 376$

Вывод: проявился эффект последствия негативного выбора (точный критерий Фишера, $p < 0,0001$).

14. Проявление эффектов последствия в первом эксперименте.

Количество смен или повторов ответов в зоне реализации принятого решения (предъявления 5-10) по сравнению с зоной формирования решения (предъявления 2-4)*

* Включая ответы «равно»

Интервал	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Повторно дан правильный ответ	886	741	506	137	136	137	149	486	686	909	886
Правильный ответ изменился на ошибочный	98	141	202	175	176	211	187	174	160	123	98
Ошибочный ответ изменился на правильный	101	126	199	208	179	169	205	198	169	84	101
Ошибочный ответ изменился на ошибочный	85	162	263	650	679	653	629	312	155	54	85
Сумма	1170	1170	1170	1170	1170	1170	1170	1170	1170	1170	1170

Процент смен или повторов ответов в зоне реализации принятого решения (предъявления 5-10) по сравнению с зоной формирования решения (предъявления 2-4) *

* Включая ответы «равно»

Интервал	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Повторно дан правильный ответ	0,76	0,63	0,43	0,12	0,12	0,12	0,13	0,42	0,59	0,78	0,76
Правильный ответ изменился на ошибочный	0,08	0,12	0,17	0,15	0,15	0,18	0,16	0,15	0,14	0,11	0,08

15. Проявление эффектов последствия во втором эксперименте.

Количество смен или повторов ответов в зоне реализации принятого решения (предъявления 5-10) по сравнению с зоной формирования решения (предъявления № 2-4)*

* Включая ответы «не знаю»

Интервал	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11
Повторно дан правильный ответ	707	618	558	332	303	366	491	636	694	786
Правильный ответ изменился на ошибочный	55	84	90	124	141	162	121	90	44	30
Ошибочный ответ изменился на правильный	58	84	108	145	138	141	121	87	68	24
Ошибочный ответ изменился на ошибочный	44	78	108	263	282	195	131	51	58	24
Сумма	864	864	864	864	864	864	864	864	864	864

Процент смен или повторов ответов в зоне реализации принятого решения (предъявления 5-10) по сравнению с зоной формирования решения (предъявления № 2-4) *

* Включая ответы «не знаю»

Интервал	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11
Повторно дан правильный ответ	0,82	0,72	0,65	0,38	0,35	0,42	0,57	0,74	0,8	0,82
Правильный ответ изменился на ошибочный	0,06	0,1	0,1	0,14	0,16	0,19	0,14	0,1	0,05	0,06
Ошибочный ответ изменился на правильный	0,07	0,1	0,13	0,17	0,16	0,16	0,14	0,1	0,08	0,07
Ошибочный ответ изменился на ошибочный	0,05	0,09	0,13	0,3	0,33	0,23	0,15	0,06	0,07	0,05
Сумма	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Количество смен или повторов ответов в зоне реализации принятого решения (предъявления 5-10) по сравнению с зоной формирования решения (предъявления № 2-4)*

* Исключая ответы «не знаю»

Интервал	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11
----------	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

Повторно дан правильный ответ	707	618	558	332	303	366	491	636	694	786
Правильный ответ изменился на ошибочный	49	70	75	108	105	136	95	72	39	27
Ошибочный ответ изменился на правильный	54	69	93	121	108	123	100	62	66	24
Ошибочный ответ изменился на ошибочный	41	63	93	194	216	153	96	29	42	24
Сумма	851	820	819	755	732	778	782	799	841	861

Процент смен или повторов ответов в зоне реализации принятого решения (предъявления 5-10) по сравнению с зоной формирования решения (предъявления № 2-4) *

* Исключая ответы «не знаю»

Интервал	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11
Повторно дан правильный ответ	0,83	0,75	0,68	0,44	0,41	0,47	0,63	0,8	0,83	0,91
Правильный ответ изменился на ошибочный	0,06	0,09	0,09	0,14	0,14	0,17	0,12	0,09	0,05	0,03
Ошибочный ответ изменился на правильный	0,06	0,08	0,11	0,16	0,15	0,16	0,13	0,08	0,08	0,03
Ошибочный ответ изменился на ошибочный	0,05	0,08	0,11	0,26	0,3	0,2	0,12	0,04	0,05	0,03
Сумма	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

16. Критерий Уилкоксона. Связь СУ и точности различения.

Первый эксперимент — зона различения.

Описательные статистики

	N	Среднее	Стд. отклонение	Минимум	Максимум
СУ прав.ответов	129	4,343	,7138	2,0	5,0
СУ неправ.ответов	129	3,594	1,3313	1,0	5,0

Ранги

	N	Средний ранг	Сумма рангов
--	---	--------------	--------------

СУ неправ.ответов - СУ прав.ответов	Отрицательные ранги	66 ^a	44,65	2947,00
	Положительные ранги	17 ^b	31,71	539,00
	Связи	46 ^c		
	Всего	129		

Статистики критерия^b

	СУ неправ.ответов - СУ прав.ответов
Z	-5,472 ^a
Асимпт. знч. (двухсторонняя)	,000

Первый эксперимент — зона неразличения.**Описательные статистики**

	N	Среднее	Стд. отклонение	Минимум	Максимум
СУ прав.ответов	295	4,147	,7898	1,0	5,0
СУ неправ.ответов	295	4,066	,8085	1,0	5,0

Ранги

		N	Средний ранг	Сумма рангов
СУ неправ.ответов - СУ прав.ответов	Отрицательные ранги	92 ^a	88,16	8110,50
	Положительные ранги	77 ^b	81,23	6254,50
	Связи	126 ^c		
	Всего	295		

Статистики критерия^b

	СУ неправ.ответов - СУ прав.ответов
Z	-1,467 ^a
Асимпт. знч. (двухсторонняя)	,142

Второй эксперимент — зона различения.**Описательные статистики**

	N	Среднее	Стд. отклонение	Минимум	Максимум
СУ прав.ответов	216	4,337	,6469	1,0	5,0
СУ неправ.ответов	216	3,698	1,2533	1,0	5,0

Ранги

		N	Средний ранг	Сумма рангов
	Отрицательные ранги	117 ^a	88,98	10411,00

СУ неправ.ответов - СУ прав.ответов	Положительные ранги	40 ^b	49,80	1992,00
	Связи	59 ^c		
	Всего	216		

Статистики критерия^b

	СУ неправ.ответов - СУ прав.ответов
Z	-7,386 ^a
Асимпт. знч. (двухсторонняя)	,000

Второй эксперимент — зона неразличения.**Описательные статистики**

	N	Среднее	Стд. отклонение	Минимум	Максимум
СУ прав.ответов	457	4,025	,8044	1,0	5,0
СУ неправ.ответов	457	3,824	,8784	1,0	5,0

Ранги

		N	Средний ранг	Сумма рангов
СУ неправ.ответов - СУ прав.ответов	Отрицательные ранги	216 ^a	183,28	39589,50
	Положительные ранги	128 ^b	154,30	19750,50
	Связи	113 ^c		
	Всего	457		

Статистики критерия^b

	СУ неправ.ответов - СУ прав.ответов
Z	-5,382 ^a
Асимпт. знч. (двухсторонняя)	,000

17. Критерий Уилкоксона. Связь ВР и точности различения.**Первый эксперимент — зона различения.****Описательные статистики**

	N	Среднее	Стд. отклонение	Минимум	Максимум
ВР прав.ответов	464	2367,559	827,2907	1083,0	5797,0
ВР неправ.ответов	464	2309,700	1047,8258	172,0	8301,0

Ранги

	N	Средний ранг	Сумма рангов
--	---	--------------	--------------

ВР неправ.ответов - ВР прав.ответов	Отрицательные ранги	259 ^a	236,68	61300,50
	Положительные ранги	205 ^b	227,22	46579,50
	Связи	0 ^c		
	Всего	464		

Статистики критерия^{b,c}

	ВР неправ.ответов - ВР прав.ответов
Z	-2,547 ^a
Асимпт. знч. (двухсторонняя)	,011

Первый эксперимент — зона неразличения.

Описательные статистики

	N	Среднее	Стд. отклонение	Минимум	Максимум
ВР прав.ответов	580	2441,702	986,9467	770,0	6316,5
ВР неправ.ответов	580	2373,303	908,7031	786,0	7250,0

Ранги

		N	Средний ранг	Сумма рангов
ВР неправ.ответов - ВР прав.ответов	Отрицательные ранги	311 ^a	294,30	91526,00
	Положительные ранги	269 ^b	286,11	76964,00
	Связи	0 ^c		
	Всего	580		

Статистики критерия^{b,c}

	ВР неправ.ответов - ВР прав.ответов
Z	-1,803 ^a
Асимпт. знч. (двухсторонняя)	,071

Второй эксперимент — зона различения.

Описательные статистики

	N	Среднее	Стд. отклонение	Минимум	Максимум
ВР прав.ответов	473	2051,685	726,9427	842,6	6742,2
ВР неправ.ответов	246	2650,761	1277,8798	113,0	8138,1

Ранги

		N	Средний ранг	Сумма рангов
ВР неправ.ответов - ВР прав.ответов	Отрицательные ранги	80 ^a	100,63	8050,00
	Положительные ранги	158 ^b	129,06	20391,00
	Связи	1 ^c		

	Всего	239		
--	-------	-----	--	--

Статистики критерия^b

	BP неправ.ответов - BP прав.ответов
Z	-5,803 ^a
Асимпт. знч. (двухсторонняя)	,000

Второй эксперимент — зона неразличения.

Описательные статистики

	N	Среднее	Стд. отклонение	Минимум	Максимум
BP прав.ответов	468	2435,686	877,7063	980,0	8842,3
BP неправ.ответов	474	2730,718	1291,6624	941,0	11916,5

Ранги

		N	Средний ранг	Сумма рангов
BP неправ.ответов - BP прав.ответов	Отрицательные ранги	192 ^a	196,82	37789,50
	Положительные ранги	270 ^b	256,16	69163,50
	Связи	0 ^c		
	Всего	462		

Статистики критерия^b

	BP неправ.ответов - BP прав.ответов
Z	-5,463 ^a
Асимпт. знч. (двухсторонняя)	,000