Санкт-Петербургский государственный университет

На правах рукописи

Карпинская Валерия Юльевна

Психофизика перцептивных иллюзий

19.00.01. Общая психология, психология личности, история психологии

Диссертация на соискание ученой степени

доктора психологических наук

Научный консультант

доктор психологических наук, профессор Аллахвердов В.М.

Санкт-Петербург, 2016

Содержание

Том 1. Основное содержание работы

Введение 4

Глава 1. Неизбежность Классификации в сенсорно-перцептивных процессах. 18

1.1 Ведущая роль процесса классификации в теориях восприятия 21

1.2 Имплицитная классификация в классических психофизических теориях и теориях обнаружения сигнала. 38

1.3 Эмпирические и теоретические обоснования классифицирования при решении психофизических задач. 55

Выводы 72

Глава 2. Иллюзии восприятия и выбор значения в многозначных изображениях как результат классифицирования. 74

2.1 Иллюзии восприятия - формирование различных классов для тождественных объектов 74

2.2 Принятие решения об отнесении объекта к одному из возможных классов при восприятии многозначных изображений. 92

2.3 Иллюзии установки как следствие деления на классы. 100

Выводы 106

Глава 3. Классификация в сенсорных процессах 108

3.1 Роль неосознаваемой информации при принятии осознанных решений. 108

3.2 Перцептивная категоризация, проницаемость границы осознаваемых и неосознаваемых стимулов 122

3.3 Прайминг как одно из оснований для принятия решения о принадлежности к классу. 138

Выводы 147

Глава 4. Экспериментальные исследования роли классификации в процессах обнаружения и различениия. 149

4.1 Сенсомоторная оценка геометрических иллюзий восприятия. 149
4.1.1 Различия в сенсомоторной оценке иллюзии Мюллер-Лайера при использовании правой или левой руки. 149
4.1.2 Исследования сенсомоторной оценки иллюзий Понзо и Мюллер-Лайера 169
4.2. Обнаружение и различение сигнала при восприятии иллюзорных объектов, многозначных изображений и при формировании иллюзий установки. 180
4.2.1. Обнаружение и различение стимула при восприятии иллюзорных и многозначных изображений (на примере иллюзий Дельбефа, Эббингауза, Понзо и двойственного изображения «куб Неккера»). 180
4.2.2. Изменение дифференциальных порогов при восприятии иллюзорных объектов (на примере иллюзии Шарпантье). 199
4.2.3 Влияние установки на процесс различения стимулов 203
4.3 Проницаемость границ перцептивных классов. Различение стимулов при восприятии их в автостереографическом изображении. 223
4.4 Неосознанное восприятие содержания автостереографического изображения 228
4.4.1 Роль подсказки, скрытой в автостереограмме, при решении различных задач. 228
4.4.2 Неосознаваемая семантическая обработка автостереографических изображений. 241
Выводы 248
4.5 Психофизика перцептивных иллюзий 251
Заключение 257
Список литературы 270
Том 2. Приложения 295

Введение

Актуальность исследования

До настоящего времени не существует единого мнения о том, как происходит процесс познания. С одной стороны, познание немыслимо без стимулов и ощущений, возникающих в результате воздействия стимулов на органы чувств. С другой стороны, наблюдатель не просто пассивно воспринимает окружающую действительность, но и активно ее конструирует. Еще со времен Сеченова распространенным является представление о том, что началом познания выступают простые ощущения [Сеченов, 1947]. После возникновения ощущения формируется восприятие и все остальные более «сложные» познавательные процессы. Однако последовательность пути от простого к сложному обычно не удается сохранить. Так, хотя классификация традиционно изучается в рамках процесса мышления, многие авторы заявляют о необходимости исследования процесса классификации на начальных этапах познания, например, уже на перцептивной стадии [Кондаков, 1975; Ионова, 2006; BrunerandGoodman, 1947; Newell&Simon, 1976; Fodor, 1998].

Согласно Б.Г. Ананьеву, ощущение – это элементарный акт сознания [Ананьев, 1961]. Однако в последние десятилетия проводятся многочисленные исследования неосознаваемой обработки поступающей информации. Оказывается, что человек способен принимать, обрабатывать, запоминать гораздо больше, чем он осознает. При создании определенных условий возможно осознание ранее неосознанного [Spence, Driver, 2004; Merikle, Daneman, 1998; Cleeremans, McClelland, 1991].

Ощущение и решение сенсорных задач традиционно является областью исследования психофизики. В психофизических теориях, как правило, не находится места для обсуждения роли сознания в процессе обнаружения стимула. В этих концепциях важнейшую роль при решении задач обнаружения и различения сигналов играют его физические свойства и

разнообразные физиологические характеристики наблюдателя, включающие сенсорные способности организма. Основоположник психофизики Г.Т. Фехнер отмечал роль сознания в процессе ощущения, но после него в классических психофизических теориях по существу прекращается обсуждение активности сознания при обнаружении сигнала: конструируются гипотетические физиологические механизмы, описывающие работу сенсорной системы, вводятся все новые и новые дополнительные внесенсорные факторы (мотивация, индивидуальные особенности, когнитивный стиль и т.п) [Гусев, 2004,2010, 2013; Скотникова, 1999, 2008, 2008]. Среди этих факторов есть эффект категориальности, психофизическое описание данного эффекта не отличается от других внесенсорных факторов, которые могут повлиять на значение порога [Libermanetal., 1957; Королькова, 2013; Pastore, 1990; Macmillan, 1990]. Но не рассматривается, почему стимул попадает в класс осознаваемых или неосознаваемых. Роль осознания как важнейшего этапа на пути к обнаружению и различению сигнала не описывается.

Существуют психологические теории с принципиально иным, по сравнению с классической психофизикой, взглядом на обнаружение сигнала; эксперименты, свидетельствующие в пользу того, что результат решения психофизической задачи по обнаружению и различению зависит от того, как был сигнал осознан [Брунер,1977, Гибсон,1990, Коффка, 1975, Узнадзе, 1997, Ухтомский, 1978 и др.]. Авторы таких теорий предлагают рассматривать решение психофизической задачи на основе иных психологических конструктов, например, обобщенного образа [Худяков,2000] или скрытой категориальной сети [Тхостов, 2002], механизма сознания [Аллахвердов,1993]. Сами по себе процессы обнаружения и различения сигнала можно рассматривать через процесс классифицирования: отнесения стимула к классу осознаваемых или неосознаваемых или помещения двух стимулов в одну или различные категории. Нахождение способов, ведущих к осознанию поступающей информации, изучение границы между

осознаваемым и неосознаваемым, условий смещения границ или их проницаемости является одной из актуальных задач в области психологии сенсорно-перцептивных процессов.

Для исследования границ между осознаваемым и неосознаваемым был выбран стимульный материал, при работе с которым наблюдатель будет классифицировать объекты с одинаковыми физическими параметрами как различные. Деление одинаковых объектов на разные классы может осуществляться исключительно на основе того, как наблюдатель осознает поступающую информацию. В качестве такого материала в данной работе использовались изображения, вызывающие иллюзии восприятия, и многозначные изображения. С их помощью проводилось исследование процессов обнаружения и различения иллюзорно измененных стимулов.

Объект исследования — изменение сенсорных порогов под влиянием иллюзий восприятия или выбора значения многозначных изображений.

Предмет исследования — формирование и подвижность границы осознаваемого и неосознаваемого при восприятии иллюзорно измененных стимулов и многозначных изображений.

Целью работы является выявление когнитивных механизмов формирования границ в процессах обнаружения и различения сенсорных стимулов под влиянием иллюзий восприятия и многозначности.

Поставленная цель реализуется в следующих задачах:

1. Рассмотреть и описать факторы, которые в литературе признаются определяющими при решении психофизических задач.

2. Разработать специальные методы и экспериментальные методики и исследовать изменение порогов обнаружения и различения под влиянием иллюзий восприятия и при восприятии многозначных изображений.

3. Исследовать механизмы формирования некоторых зрительных иллюзий, определить возможность неосознаваемого восприятия автостереографического изображения.

4. Описать роль классификации и формирования границ осознаваемого/неосознаваемого в процессах обнаружения и различения стимулов.

Гипотезы исследования:

1. Измеряемый в психофизических экспериментах порог не является результатом действия одних только факторов, связанных с физическими параметрами стимула или физиологическими характеристиками наблюдателя. Одно только иллюзорное изменение величины стимула приводит к изменению порогов обнаружения и различения. При равенстве физических параметров объектов и идентичном состоянии испытуемого пороги будут изменяться под влиянием иллюзорного восприятия.

- В иллюзии Дельбефа и Эббингауза легче будет обнаружить тот объект, который является иллюзорно большим.

- Под влиянием иллюзии Понзо пороги обнаружения двух одинаковых объектов станут различными: порог обнаружения для объектов, которые кажутся больше, будет ниже, чем для тех, которые кажутся меньше.

- Под влиянием иллюзии Шарпантье дифференциальные пороги для объектов одного веса, но разного размера будут различны. Для малых объектов, которые кажутся тяжелее, порог различения будет выше, чем для крупных объектов, которые кажутся легче.

2. При восприятии многозначного изображения, выбранный способ интерпретации приведет к изменению порогов обнаружения стимулов, являющихся частью такого изображения.

- Расположение объекта на «близкой» или «далекой» грани куба Неккера повлияет на эффективность обнаружения данного объекта (сложнее обнаружить объект, расположенный на «дальней» грани).

3. Иллюзия, полученная в результате установочных воздействий, также окажет влияние на процесс различения объектов. Установка способна вызвать ассимилятивную и контрастную иллюзию. Возможно создание установки на основе иллюзии Понзо, и это приведет к таким же изменениям процесса различения стимулов, как и установка на основе реальных различий.

4. Использование категориальной системы репрезентации в сравнении с метрической приведет к увеличению ошибки при оценке иллюзорных изображений. При необходимости оценить размер иллюзорного стимула правой рукой (движениями которой управляют структуры, расположенные преимущественно левом полушарии, где в большей степени представлена категориальная система репрезентации) величина ошибки будет больше, чем при оценке стимула левой рукой (движениями которой управляют структуры преимущественно расположенные в правом полушарии, где в большей степени представлена метрическая система репрезентации).

5. Возможно неосознаваемое восприятие содержания автостереографического изображения даже без необходимых действий по смещению фокуса зрения. Это проявится в позитивном и негативном прайминг эффекте автостереографического изображения в задачах лексического решения, при решении анаграмм и простых арифметических задач.

6. Поскольку восприятие глубины в автостереограмме является иллюзорным (кажущаяся трехмерность изображения обеспечивается особым расположением точек на плоскости и смещением фокуса зрения), то такая «иллюзорная» глубина окажет влияние на процесс различения объектов: стимулы, расположенные на одной плоскости будут отнесены к разным классам, в соответствии с воспринимаемой «удаленностью» стимула. «Выступающие» линии будут различаться между собой хуже, чем расположенные «углубленно»

Методология и методы исследования.

Исследование опирается на ряд общепсихологических методологических принципов [Балин,2012; Аллахвердов, Кармин, Шилков, 2008; Корнилова, Смирнов, 2009]:

1.Принцип вероятностного детерминизма - возможность нахождения причин наблюдаемых явлений, а так же возможность предсказания результатов. Всякое действие является результатом воздействия внешних причин посредством внутренних условий. При этом существует некоторая степень неопределенности окружающей среды, биологических и социальных систем, что позволяет говорить не просто о детерминизме, а о вероятностном детерминизме.

2. Принцип развития – требование внутренней непротиворечивости и логической согласованности результатов эмпирического исследования с наличной системой знаний обеспечивается за счет тщательного анализа современной отечественной и зарубежной литературы.

3. Системно-структурный принцип – раскрытие структуры любого целого осуществляется на основе системно-структурного анализа, реализуется за счет экспериментального дизайна, позволяющего не только получить эмпирические данные, выявить феномен влияния перцептивных иллюзий на пороги обнаружения и различения, но и описать его с точки зрения общих закономерностей работы психики.

4. Принцип единства физиологического и психологического реализуерся за счет рассмотрения физиологического и психического с общенаучных позиций и реализуется в экспериментальных планах за счет использования психофизических методов.

5. Принцип неависимой проверяемости: полученные одним способом, должны быть проверены другим способом. В данной работе обеспечивается за счет экспериментального дизайна, позволяющего не только получить эмпирические данные, но и проверить, подтвердить или опровергнуть гипотезы исследования, разнообразия экспериментального материала и ряда

исследований, направленных на подтверждение и сопоставление результатов, полученных ранее и в новых экспериментах.

Исследование опирается на теоретические положения, разработанные в рамках концепции В.М. Аллахвердова (1993,2003,2004 и др). Предполагается, что мозг человека как идеальная познавательная система способен перерабатывать, хранить информацию практически без ограничений. Пределы, с которыми регулярно сталкиваются исследователи при изучении решения разнообразных когнитивных задач, часто являются ограничениями психологического характера и не связаны с возможностями организма и мозга.

Для проведения исследования был разработан ряд экспериментальных методик:

1. Методика моторной оценки длины линий при восприятии иллюзорного и неиллюзорного изображения, при запоминании и воспроизведении с использованием иллюзий Понзо и Мюллер-Лайера.
2. Методика изучения неосознаваемого восприятия автостереографического изображения с использованием задач лексического решения, анаграмм, арифметических задач.
3. Методика исследования процессов обнаружения и различения сигнала при восприятии иллюзорных и многозначных изображений с использованием иллюзий Дельбефа и Эббингауза, Понзо, иллюзии Шарпантье, двойственного изображения (куб Неккера).
4. Методика изучения влияния установки (сформированной за счет реальных или иллюзорных различий между установочными стимулами) на процесс различения стимулов.

Исследования проводились с использованием компьютерных программ Touchmaker, Microsoft Powerpoint, Pyton.

Для измерения порогов обнаружения и различения использовались методы психофизики: метод констант, метод средней ошибки (установки) и метод минимальных изменений.

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с использованием критериев Вилкоксона, Манна-Уитни, Стьюдента, в программах Anova, Excel.

Выборка: испытуемые мужского и женского пола с нормальной остротой зрения, с отсутствием каких – либо нарушений сенсорных и двигательных функций, возраст от 18 до 46 лет. Всего 496 человек.

Положения, выносимые на защиту:

1. Психофизика перцептивных иллюзий является отдельным научным направлением в рамках исследования сенсорных процессов. Как часть психофизики сенсорных процессов, данное направление исследует чувствительность наблюдателя и специфику сенсорных процессов в различных модальностях при помощи классических и современных психофизических методов. Однако, уникальный материал, на основе которого проводятся исследования – перцептивные иллюзии, позволяет изучать не только влияние физических, физиологических, разнообразных внесенсорных факторов на процессы обнаружения и различения, но и роль сознания, проявление закономерностей его работы в сенсорных процессах.
2. Сознание квантует поступающую информацию на дискретные единицы. Размер кванта определяется не физиологическими ограничениями, наложенными на сенсорные каналы, а тем как поступающая информация осознается. Поэтому сенсорные пороги зависят не столько от физических параметров стимула (как это рассматривается в классической психофизике), сколько от того, как стимул осознан и к какому классу отнесен. На выбор сознания влияют внесенсорные факторы. Неосознаваемые (подпороговые) стимулы при изменении классификации, могут быть отнесены к другому классу и стать осознаваемыми.
3. Поступающая сенсорная информация необходимо относится к определенному классу, имеющему очерченные границы. При

поступлении сигналы отождествляются (если относятся к одному классу) либо различаются (при попадании в различные классы). Отождествление и различение сигналов осуществляется в зависимости от того, к каким классам эти объекты отнесены. Возникновение сенсорных порогов вызвано необходимостью отождествления одних стимулов и различения их с другими.

4. Классифицирование происходит под влиянием разных факторов, например под влиянием прошлого опыта, перцептивной организации, установки и т.д., в результате чего формируются границы между классами. Граница подразумевает наличие информации о том, что находится по обе стороны от границы. Любой стимул может попасть в класс осознаваемых или неосознаваемых. Формирование границы между этими классами подразумевает наличие информации не только о том, что осознается, но и о том, что не осознается, поэтому обнаружение и различение стимулов, лежащих выше порога, необходимо предполагает обнаружение и различение стимулов, лежащих ниже порога.

5. Пороги обнаружения и различения, сенсорная чувствительность наблюдателя зависят не только и не столько от физических параметров стимула и внесенсорных фактров, описанных в психофизических теориях, сколько от того как стимул осознан и к какому классу отнесен. Обнаружение и различение зависит от того, что в процессе классифицирования было отнесено к классу осознаваемых, а что к классу неосознаваемых стимулов. Границы классов неосознаваемого и осознаваемого не являются жестко заданными, они подвижны. Неосознаваемые (подпороговые) стимулы при изменении классификации (осознанно или неосознанно) будут отнесены к другому классу стимулов и станут осознаваемыми.

Информация, отнесенная к неосознаваемой, проявляется также в эффектах последействия при решении различных задач.

6. Перцептивные иллюзии оказывают влияние на процесс классификации, способствуют отнесению объектов не к тому классу, который должен был быть при опоре на физические параметры сигнала вне иллюзорного восприятия. Поэтому одно лишь иллюзорное изменение физических параметров (вес, расстояние, размер) приводит к изменению порогов.

7. Сенсорные пороги можно изменить под влиянием иллюзий контраста и ассимиляции, возникающих под воздействием установки. Пороги будут изменяться не только в соответствии с реальными физическими параметрами объектов, но и в соответствии с субъективным иллюзорным впечатлением наблюдателя.

Научная новизна исследования.

1. В данной работе сенсорные пороги рассматриваются не столько как следствие физиологических ограничений, наложенных на возможности обнаружения и различения, сколько как результат классифицирования. При решении задач обнаружения и различения сигнала стимулы и различия между ними попадают в классы осознаваемых или неосознаваемых.
2. Предлагается способ решения проблемы дискретности-непрерывности сенсорного ряда: подвижность границ связана с тем, что стимулы могут принадлежать одновременно множеству классов, но в каждый момент времени осознается принадлежность лишь к одному из них. Отнесение к классу может быть изменено под влиянием различных факторов. При попадании того же самого стимула в другой класс меняются границы его обнаружения и различения. Таким образом, непрерывный информационный поток необходимо одновременно делится на разные

части, но в каждый момент времени осознается и фиксируется только один способ классификации и соответствующие ему пороги.

3. Были разработаны собственные оригинальные методы исследования изменения порогов обнаружения и различения под влиянием иллюзий восприятия и при восприятии многозначных изображений. Показано, что порог обнаружения и различения зависит не только от реальной сенсорной информации, но и от иллюзии, которую испытывает наблюдатель, от способа осознания двойственного изображения в момент решения задачи.
4. Проведен ряд специальных исследований моторной оценки иллюзий Понзо и Мюллер-Лайера, получены данные, свидетельствующие в пользу различий в механизмах формирования этих иллюзий. Исследована оценка размера иллюзорных изображений при помощи движений правой и левой руки. Методика является оригинальной разработкой и позволяет при помощи движений оценивать величину любой зрительной геометрической иллюзии.
5. Найден новый способ предъявления стимулов на подпороговом уровне – помещение стимула в автостереограмму, при этом наблюдатель не совершает осознанных действий про изменению фокуса глаз и различению автостереографического изображения. Показано влияние неосознанного восприятия автостереографического изображения на решение разных когнитивных задач.
6. Предлагается новое направление исследования в психофизике – психофизика перцептивных иллюзий. Данное направление приобретает самостоятельность счет сочетания материала исследования – иллюзий восприятия и методов психофизики, что позволяет изучать не только процессы обнаружения и различения и перцептивные иллюзии, но и общие закономерности работы сознания.

Теоретическая значимость исследования

Предложен взгляд на классифицирование как на неотъемлемую часть сенсорных процессов. Предлагается теоретический подход к решению пороговой проблемы психофизики и экспериментальная проверка выдвинутых положений. Пороги, измеряемые в психофизических экспериментах, являются границей между осознаваемыми и неосознаваемыми стимулами. Поскольку границы между классами подвижны и изменяются при изменении способа классификации, то и значения порогов могут меняться в процессе классифицирования и изменения принадлежности стимулов к классу осознаваемых или неосознаваемых.

Классифицирование может происходить как осознанно, так неосознанно. Наряду с классификацией осознаваемых стимулов, расположенных выше порога, и неосознаваемых подпороговых стимулов вводится особый тип классифицирования, разделяющий поступающую информацию на осознаваемую и неосознаваемую. Тем самым отнесение стимулов к осознаваемым или неосознаваемым осуществляется на основе того способа классифицирования, который был выбран в данный момент времени.

Описан механизм, который моделирует неосознаваемое восприятие автостереографического изображения. Применение низкочастотной фильтрации показало возможность выделения сигнала из множества точек.

Исследование моторной оценки иллюзий Понзо и Мюллер-Лайера позволило получить новые данные, свидетельствующие в пользу различий в механизмах формирования данных иллюзий. Полученные экспериментальные и теоретические результаты позволяют предложить формирование нового исследовательского направления в рамках психологии сенсорных процессов – психофизику перцептивных иллюзий. Основой данного направления является методический подход психофизики используемый по отношению к матриалу, традиционно изучаемому в рамках психологии восприятия – перцептивным иллюзиям. Такое сочетание позволяет обнаружить феномен влияния иллюзий восприятия на пороги обнаружения и различения и открыть перспективы дальнейших экспериментальных, эмпирических и прикладных исследований.

Практическая значимость исследования

Разработанные в рамках данной работы методики моторной оценки иллюзорных объектов, неосознаваемого восприятия автостреограмм, влияния иллюзий восприятия на пороги обнаружения и различения могут быть применены для широкого круга исследований процессов ощущения, восприятия, принятия решений, эффектов последействия. Полученные результаты и выявленные закономерности могут найти применение в когнитивной, медицинской, общей, инженерной и спортивной психологии, а также при создании способов маскировки объектов или условий для наилучшего различения объектов, без изменения их физических параметров. На основе полученного материала можно разработать подходы к развитию восприятия пространства, размера, количества, создать способы коррекции зрительно-моторной координации в иллюзорных условиях. Материалы исследования могут быть использованы психологами, врачами и педагогами.

Внедрение результатов исследования

Разработанные в диссертации положения о процессах обнаружения и различения, механизмах формирования иллюзий восприятия, влиянии неосознаваемой информации на осознанную деятельность человека включены в учебные планы и используются при подготовке студентов в дисциплинах «Общая психология», «Общий психологический практикум» на факультете психологии Санкт-Петербургского государственного университета, при подготовке студентов на факультете свободных искусств и наук Санкт-Петербургского государственного университета в дисциплинах «Спецсеминар 3 года», «Психофизика и проблемы гуманитарных исследований», при подготовке студентов Самарского государственного университета, при подготовке студентов Тихоокеанского государственного медицинского университета, разработанные методики используются при проведении исследований в лаборатории физиологии движения института физиологии им. Павлова РАН.

Апробация результатов исследования.

Основные положения диссертации докладывались и обсуждались на научных конференциях и семинарах, в том числе на ежегодной европейской конференции по зрительному восприятию «ECVP» (Alghero, 2012, Bremen, 2013); на пятой международной конференции по когнитивной науке (Калининград, 2012); на Международной конференции "Имплицитное научение: взаимодействие осознаваемого и неосознаваемого" (Санкт-Петербург, 2014); на двенадцатом европейском психологическом конгрессе конференции (XII EuropeanCongressofPsychology, Стамбул, 2011); на Всероссийской научной конференции «Психология сознания: современное состояние и перспективы (Самара, 2011). Отдельные части исследования проводились при финансовой поддержке научных фондов, в том числе РГНФ (проекты № 10-06-00390а) и РФФИ (проект № 10-06-00482-а), при поддержке федеральных целевых программ. Основное содержание работы отражено в 32 публикациях автора, в том числе в 1 монографии, 14 публикациях в журналах, рекомендованных ВАК РФ и 3 Web of Science.

Структура работы. Работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложения. Список литературы насчитывает 268 наименований, из них 129 на иностранных языках. В основном тексте 9 таблиц и 27 рисунков, а в приложениях 16 таблиц. Общий объем диссертации 316 страниц, диссертация в двух томах, том 1 – основное содержание работы, том 2 - приложения.

Глава 1. Неизбежность классифицирования в сенсорно-перцептивных процессах

Вступление

В данной работе используется ряд терминов, относительно формулировки и определения которых до сих пор не существует единого мнения. Чтобы избежать сложностей в понимании значений, такие термины приведены в этом разделе. Автор не предендует на то, что указанные определения являются единственно верными, лишь определяет терминологию в контексте данной работы.

1. Понятия категоризация и классификация.

Не существует единого мнения относительно определения этих двух понятий. Некоторые авторы предлагают строго разделять эти понятия, например А.И. Розов пишет, что классификация представляет собой ряд сознательных и подчиненных правилам логики действий над понятиями, а категоризация осуществляется на всех когнитивных уровнях, в том числе и на сенсорном, часто неосознанно и автоматически [Розов 1986].

Другие авторы предлагают иные определения для классификации и категоризации, например, в большом толковом словаре под редакцией С.А. Кузнецова представлены такие определения:

Классификация - система распределения каких-либо однородных предметов или понятий по классам, отделам и т.п. по определённым общим признакам.

Категоризация - процесс разделения предметов и явлений на категории. [Большой толковый словарь русского языка, 1998].

Во избежание разночтений в данной работе понятия классификация и категоризация употребляется в следующем смысле:

1.1 Классификация, категоризация – родственные понятия, которые могут использоваться как синонимы. Но категоризация подразумевает отнесение к вербальным категориям, а потому ее результат всегда может быть описан словесно. В то время как классификация - система распределения каких-либо

однородных предметов или понятий по классам, разрядам и т.п. согласно отличительным признакам, свойствам не всегда вербализуема.

1.2 Чтобы различить процесс и результат классификации, вводится понятие классифицирование как процесс распределения каких-либо однородных предметов или понятий по классам, разрядам и т.п. согласно отличительным признакам, свойствам, в результате чего возникает классификация, появляются классы и границы между классами.

2. Употребление термина «психофизика» предполагает следующее понимание:

Психофизика — одна из психологических дисциплин, обычно определяемая как наука об измерении ощущений человека. Психофизика изучает отношения между величинами физических раздражителей той или иной модальности интенсивностью вызываемых ими ощущений, отвлекаясь при этом от рассмотрения промежуточных физиологических процессов организма [Кондаков, 2003]

Психофизика – это область психологии, основная задача которой определить как соотносятнся физические параметры стимуляции и соответсвующие им субъективные оценки ощущений [Гусев, 1997]

3. Существует несколько определений иллюзий восприятия.

Р.Грегори определяет иллюзии как систематические расхождения между зрительным или любым другим восприятием и измерениями при помощи часов, линейки, экспонометра и прочих физических приборов.

Иллюзии бывает разных типов:

1. Иллюзии, вызванные физическими причинами (например, миражи, «сломанная» ложка в стакане с водой)

2. Иллюзии, вызванные физиологическими причинами (например, «слепое пятно»)

2. Когнитивные иллюзии - ошибочное восприятие, неверная интерпретация сенсорных сигналов.

В данном исследовании используются именно когнитивные иллюзии. В основном те, которые принято называть геометрическими. Поскольку проблема классификации иллюзий до сих пор не имеет однозначного решения, то данный вопрос будет освящен в параграфе второй главы, где описано обоснование выбора стимульного материала

1.1 Ведущая роль процесса классификации в теориях восприятия.

Вопрос о том, каким образом возможно познание, является ключевым в философии и психологии на протяжении веков. И по сей день продолжаются дискуссии о том, как строятся наши знания о мире, какие можно выделить этапы процесса познания, за счет чего происходит организация опыта. Со времен античности в философских и в психологических трудах обнаруживается тенденция подчеркивать роль классификации в процессе познания, вплоть до утверждений, что без классификации и категоризации процесс познания вообще невозможен. Именно классификация позволяет осуществлять базовые познавательные акты, приравнивать разные члены одного класса друг к другу, то есть отождествлять нетождественное и относить одинаковые элементы к разным классам, то есть различать неразличимое. На эти способности познания указывают философы как на протопознавательные процессы. Различие (наряду со сходством) является фундаментальным понятием гносеологии и одним из главных аспектов познания. Для того, чтобы познать нечто и отнести это к какому-либо классу, нужно установить отличия этого объекта или явления от всего остального [Кондаков, 1975; Ионова, 2006]. Л. А. Заде подчеркивал, что отличие искусственного интеллекта от естественного состоит в той способности человеческого мозга, которой в настоящее время вычислительные машины не обладают: думать и делать заключения в неточных, неколичественных, нечетких терминах. Благодаря этой способности люди могут расшифровывать неразборчивый почерк, понимать искаженную речь, концентрировать внимание лишь на той информации, которая приводит к решению [Заде,1982]. Без обобщения не может быть познания. В трудах Д.П. Горского обобщение выступает как результат процессов отождествления – оно «есть необходимое условие и повседневного, и научного познания» [Горский 1985, стр.201].

Способность к отождествлению и различению как необходимое условие для осуществления процесса познания подчеркивает и М.М. Новоселов: «О внешнем мире мы информированы всегда настолько, насколько мы научились в нем различать» [Новоселов, 2010]. Основания для отождествления находятся в самом познающем субъекте, а не во внешнем мире, а значит и результат отождествления или различения может меняться от случая к случаю, в зависимости от состояния субъекта: «…отождествление – это не констатация (узнавание, прослеживание, подтверждение) отношения тождества, а некоторое его порождение, исходя из определённых установок познания. Следовательно, отождествление, как и различение, – это всегда некоторая задача, допускающая (в зависимости от условий) различные решения» [Новосёлов, 2010 стр.72].

Для Брунера процесс восприятия немыслим без отнесения к классам, Лакофф называет категоризацию основным способом организации опыта, Коен и Лефевр - базисом для построения наших знаний о мире, а Харнард утверждает, что сам по себе процесс познания является категоризацией. [Брунер,1977; Лакофф,2004; Cohen H., Lefebvre, 2005; Harnad, 2005]. В свете вышесказанного, о каком бы познавательном процессе мы ни говорили, неизбежно речь пойдет о процессе классификации.

В 1947 г. Джером Брунер опубликовал статью, оказавшую огромное влияние на мировую психологию. Статья называлась «Ценности и потребности как организующие факторы восприятия», в ней были представлены доказательства того, что ценности и потребности могут определять то, как мы воспринимаем мир [Брунер, 1977].

Эта статья вдохновила исследователей на проведение многочисленных экспериментов, большая часть которых демонстрировала, что восприятие подвержено влиянию убеждений воспринимающего. Например, голодные люди скорее увидят еду или слова, связанные с едой, бедные дети преувеличивают размер монет по сравнению со своими более богатыми сверстниками, а стимулы, которые мы не ожидаем увидеть, обычно

трансформируются в нечто более предсказумое и закономерное. Брунер стал основателем нового направления в психологии, известного под названием «Новый Взгляд в психологии» («New Look») [Bruner and Goodman, 1947]. В своих работах автор развивал взгляды Г. Гельмгольца, который понимал восприятие как бессознательное умозаключение. Восприятие, по Гельмгольцу, появляется как результат неосознаваемой психической деятельности, на итог которой мы не можем влиять. Не все ощущения составляют осознаваемый нами образ восприятия, а только те из них, которые имеют особое значение. Образ восприятия никогда не является детализированным набором ощущений, на самом деле - это обобщенный образ внешнего объекта. «Мы не просто пассивно поддаемся потоку впечатлений, а активно наблюдаем, т.е. так настраиваем свои органы чувств, чтобы различать воздействия с максимальной точностью» [Гельмгольц, 1999, стр. 29].

Дж. Брунер в своей работе «О перцептивной готовности» утверждал, что законы, управляющие восприятием, ничем не отличаются от законов понятийной деятельности [Bruner,1957]. При этом процесс восприятия гораздо труднее поддается контролю, нежели процесс мышления (одним из примеров может быть тот факт, что знание об иллюзии Мюллер-Лайера никак не помогает от нее избавиться). При восприятии необходим акт категоризации. Иначе невозможно описать другим людям то, что воспринято. Одно из рабочих определений восприятия, предлагаемое Брунером, описывает процесс восприятия как движение от признаков к категориям, происходящее в основном бессознательно. Классифицирование неизбежно присутствует при решении перцептивной задачи. Даже в простейших тестах, где требуется определить пороговую величину, считается, что испытуемый вынужден решать задачу, является ли то, что он слышит или видит, только шумом или же шумом и сигналом.

Основные этапы последовательного процесса принятия такого решения, по Брунеру, включают в себя:

1. Первичную категоризацию (изоляция объекта в поле восприятия);
2. Поиск признаков (анализ объекта восприятия и выделение существенных признаков);
3. Подтверждающую проверку (проверка рабочей гипотезы, ищутся лишь дополнительные признаки с целью контроля и подтверждения, нерелевантные признаки блокируются);
4. Окончательное подтверждение (окончание поиска признаков, резкое снижение чувствительности к посторонним раздражителям).

Дж. Брунер выделял также ряд важных психологических механизмов формирования перцептивного образа. Избирательность восприятия ученый объяснял доступностью категорий. Доступность, согласно Брунеру, — 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,

в) выше вероятность маскировки других категорий, столь же хорошо соответствующих входному сигналу [Bruner, 1957]. Доступность категорий определяется тем, насколько часто появляется объект восприятия в потоке стимулов и состоянием субъекта восприятия в данный момент времени. Роль доступности велика в ситуациях высокой сенсорной неопределенности.

В период с 1950-х по 1970-ые было проведено большое количество экспериментов, которые доказали, что почти все восприятие, начиная от обнаружения простых стимулов, предъявленных на короткое время, и заканчивая чтением предложений в сложных условиях, подвержено влиянию знаний и ожиданий испытуемого. Например, в исследованиях Соломона и Постмена пороги распознавания слов понижаются, если слова становятся более знакомыми [Solomon, Postman, 1952]. Распознать строку букв, составляющих бессмысленное слово и предъявленных на 500 мс, гораздо легче в случае, если вероятность следования данных букв приближается к

вероятности встречи такой последовательности в реальном тексте [Miller, Bruner & Postman,1954]. Испытуемый в среднем правильно распознает 48% букв в последовательности «YRULPZOG» и 93% букв в последовательности «VERNALIT». Такие результаты свидетельствуют о том, что у испытуемого есть некая вероятностная модель строения английского текста, и эти имплицитные знания оказывают влияние на эффективность решения когнитивной задачи распознавания. Аналогично в экспериментах с колодой игральных карт оказалось, что время, необходимое для распознавания несуществующей игральной карты (например, черный туз червей), намного превышает время, требуемое для распознавания обычной карты [Bruner, Postman, 1949].

Эти представления далее развивали Дэниэль Канеман и Ульрик Найссер. Д. Канеман понимает под психологическими механизмами формирования перцептивных образов категориальную интерпретацию сенсорных событий или выбор перцептивных гипотез [Канеман, 2006]. Он выделяет следующие стадии анализа информации:

1) Образование перцептивных единиц (подчиняется законам группировки, отмеченными еще 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);

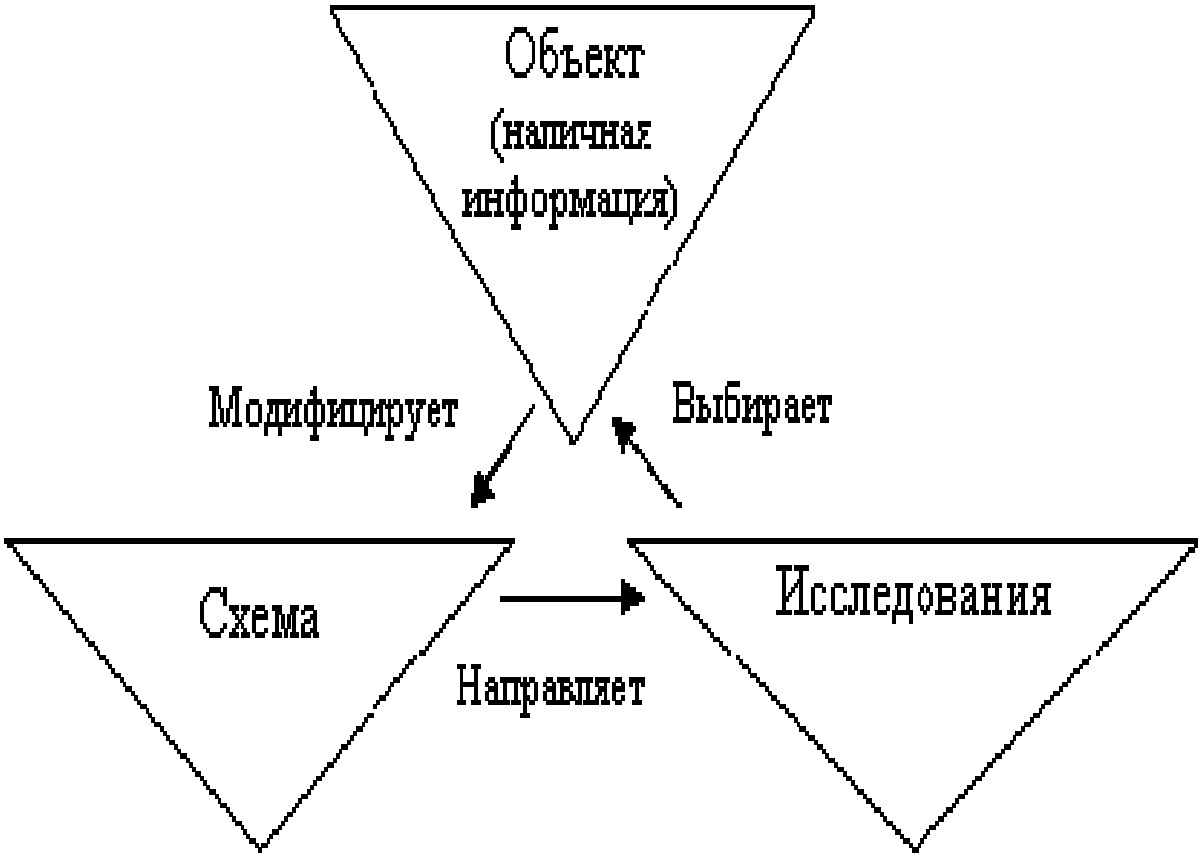
4) Отбор перцептивных интепретаций для воспринимаемых объектов или событий (перцептивная интерпретация состоит из набора отдельных интерпретаций разных уровней общности, также в модели предполагается, что в конкретный момент времени существует разная степень перцептивной готовности к осуществлению той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

5) Стадия выбора ответа.

В модели Д. Канемана присутствуют две рекурсивные связи (т.е. результат переработки информации на одной стадии оказывает обратное влияние на работу другой стадии перцептивного процесса). Стадия активации единиц опознания может влиять на стадию формирования единиц и на стадию акцентирования фигуры (через блок политики распределения, к которому относятся внимание и усилие). Рекурсивный путь включается в случае, когда первичный анализ не дает достаточно полной перцептивной интерпретации поступившей стимульной информации.

Ульрик Найссер создал метатеорию восприятия, стремясь обобщить все имеющиеся на тот момент теории восприятия [Найссер, 1981]. Его конструкт - «когнитивная схема» - это психическая структура, предвосхищающая принятие информации перцептивной системой. Эти схемы «…выступают как своего рода планы для перцептивных действий, эти планы имеются до появления образа и постоянно модифицируются в процессе его создания» [Гусев, 2007,стр.88]. Когнитивные схемы не имеют модальности, это некие обобщенные способы поиска, получения, переработки и обобщения сенсорной информации. Найссер описывает перцептивный цикл. В этом цикле схема направляет перцептивную активность, выбирает объект и исследует чувственные качества объекта, извлекает информацию, и в ходе этого процесса сама модифицируется. Предвосхищающая функция перцептивных схем обеспечивает восприятию его избирательность (Рисунок 1).

Рисунок 1. Перцептивный цикл [Найссер, 1981, рис. 2, с. 43]



Согласно Найссеру, то, что не предвосхищается, не может быть распознано. Не удивительно, что человек не замечает стимулы, несоответствующие ситуации, как это показано в широко известных экспериментах, где испытуемые, наблюдая на экране за игрой в мяч, не видели проходящую на заднем плане женщину с зонтиком, а в других экспериментах не замечали даже гориллу [Дормашев, Романов,1995; Simons, 1999]. Не было сформированной схемы для такого неожиданного объекта, и объект не был воспринят.

Теория перцептивного цикла Найссера является наиболее известной попыткой интеграции схематического знания и процессов восприятия. Роль этой теории состояла в объединении конструктивистских представлений о восприятии как когнитивной интерпретации стимула с взглядами

сторонников Гибсона, согласно которым стимульная ситуация достаточна для того, чтобы полностью определять восприятие. Тем не менее, эта теория представляется слишком общей. К сожалению, 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. Поэтому дальнейшие изыскания в этой области были направлены уже не столько на утверждение необходимости признания роли классификации в сенсорно-перцептивных процессах, сколько на поиск места классификации в этих процессах, принципах построения классов и нейрофизиологических коррелятов процесса классификации.

Л. Барсалу был учеником Найссера и в качестве альтернативы глобальным когнитивным моделям предложил новую концепцию представления и функционирования знания - теорию перцептивных символьных систем [Barsalou, 1999]. Автор справедливо отмечает, что в течение нескольких столетий познание трактовалось главным образом в качестве продолжения чувственного восприятия. Только в двадцатом веке стала распространяться идея отделения познания от восприятия и (как следствие) символьный подход, который в различных своих вариантах подчеркивает роль амодальных абстрактных репрезентаций [Newell & Simon, 1976; Fodor, 1998]. Традиционный символьный подход, возникший в рамках компьютерной метафоры, с трудом согласуется с многочисленными данными о роли образного, зрительно-пространственного кодирования информации в познавательных процессах. Поэтому 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).

Таким образом, в современных теориях восприятия классификация является важнейшим условием перцептивного процесса и познания в целом. При описании работы нейронных сетей считается, что происходит расщепление информации об объекте на отдельные признаки, что, по сути, является абстракцией. Понятие «тигр» отличается от зрительного образа тигра тем, что признак «полосатость» не содержит конкретного числа полос на шкуре, является абстрактной переменной. Сенсорное кодирование признака пространственной частоты включает лишь ориентацию и примерную плотность полос, оставляя вопрос об их точном количестве открытым [Величковский, 2006]. Для формирования абстрактных понятий требуется большое число состояний интермодальной обработки, которое формирует комбинацию признаков. Барсалу считает, что механизмом выбора этих состояний для комбинации признаков является внимание. Эффекты избирательного внимания можно наблюдать уже на самых ранних этапах кортикальной обработки, вплоть до первичной зрительной коры VI [Величковский, 2006]. Внимание выступает необходимым опосредующим звеном при формировании понятий, выделяет определенное сочетание интермодальных сенсорных состояний и способствует их фиксации в долговременной памяти. Зафиксированные в памяти сочетания состояния сенсорных механизмов Барсалу называет перцептивными стимулами. При накоплении множества похожих перцептивных стимулов появляется возможность интерпретации сенсорных данных. А что означает «похожие» перцептивные стимулы? То, что они попали в один класс, и с этого момента

появляется возможность отделить одно ощущение от другого, каким-то образом интерпретировать входящую информацию.

Место классификации в процессе зрительного восприятия определяет Зенон Пылишин в своей статье «Всегда ли зрительные процессы сопровождаются когнитивными?». Обсуждая случаи когнитивной непроницаемости зрительного восприятия автор отстаивает позицию, что важная часть зрительного восприятия, соответствующая тому, что некоторые исследователи называют «древним зрением» (Мар) непроницаема для когнитивных влияний [Pylyshyn, 1999; Marr, 1982]. Данная визуальная система включает в себя вычисление большинства специфических зрительных характеристик, в том числе 3D-описание формы объекта. Многие из этих вычислений являются обработкой информации «сверху вниз» (top-down). Предшествующая интерпретация стимулов оказывает влияние на интерпретацию последующих стимулов. Так возникает влияние от глобального к частному, похожее на то, что описывали гештальт-психологи. Независимая система «древнего зрения» может иметь свою собственную локальную память — например, в тех случаях, когда недавняя зрительная информация, относящаяся к естественному языковому лексикону, хранится в течение короткого периода времени. Несмотря на то, что термин «древнее зрение» нередко используется только при описании процессов в древних зрительных долях коры, З. Пылишин не ставит нейроанатомию во главу угла, а понимает «древнее зрение» функционально [Pylyshyn, 1999]. Ученый предполагает, что познание вмешивается в природу восприятия только в двух случаях: при обращении внимания на определенные части или характеристики объекта (происходит до действия «древнего зрения») и при принятии решения, включающего узнавание и идентификацию паттернов после операций «древнего зрения». На последней стадии допустимо влияние предыдущих знаний на интерпретацию стимулов.

Он разделяет 3 стадии визуального восприятия:

1) Стадия доперцептивного внимания — установление места;

2) Стадия негибкого «древнего зрения»;

3) Стадия постперцептивной оценки и вывода, которая обращается к долговременной памяти.

Очевидно, что на первой и третьей стадии появляется возможность влияния познания на результат зрительного восприятия. Таким образом, Пылишин разделяет ситуации, где классификация оказывает влияние на сенсорно-перцептивные процессы, и те, где действуют «древние» механизмы. Вопрос о том, не являются ли эти «древние» механизмы устоявшимися и закрепленными системами классификации, которые не требуют опыта индивида, не обсуждается. На наш взгляд, устоявшиеся системы классификации вполне могут существовать и передаваться генетически, как, например, способность младенца к распознаванию лиц, или система, обеспечивающая импритинг у некоторых видов животных. При обсуждении связи познания и восприятия некоторые ученые считают необходимым рассматривать этот процесс как развитие от глобального к локальному.

Детальное предметное восприятие представляет собой относительно медленный процесс, требующий (как правило, после первоначальной пространственной локализации) участия фокального внимания. Целый ряд экспериментальных работ демонстрирует, что «общий смысл» может выделяться одновременно или даже раньше, чем большинство геометрических признаков. Имеется целый ряд работ, показывающих это с помощью методики, в которой испытуемым в высоком темпе последовательно предъявляются осмысленные изображения (RSVP — от англ. rapid serial visual presentation, «быстрое последовательное зрительное предъявление») [Potter, Staub & O'Connor, 2004]. Выявляемое при этом время обработки (80—200 мс) соответствует промежуточным фазам микрогенеза восприятия, которые как бы отвечают на вопрос «На что это похоже?». Первым восприятие как микрогенетический процесс описал Н.Н. Ланге в работе «Закон перцепции» еще в 1893 году [Ланге, 1983]. Согласно его

представлениям, восприятие является развернутым во времени процессом, а не моментальным снимком, постепенно исчезающим из памяти, как существенно позже считали последователи Дж. Сперлинга [Солсо,2006]. При анализе когнитивной организации вообще и восприятия в частности ими выделяется блок иконической памяти, периферического зрительного регистра. Процесс восприятия включает в себя несколько этапов, начиная от более общего и заканчивая более дифференцированным «психическим состояниям». Теория микрогенеза была впоследствии развита Б.М Величковским [Величковский, 1973, 1982]. Восприятие предмета начинается с его динамической локализации в трехмерном окружении, затем происходит спецификация его общих очертаний, в итоге возникает инвариантное восприятие тонких внутренних деталей. Базовый цикл микрогенеза восприятия может занимать до 300 мс и требует участия внимания, за это время зрительный образ предмета лишь впервые формируется. В рамках теории микрогенеза простое объяснение получает маскировка стимула: при предъявлении тестового объекта мы обращаем на него внимание и определяем его местонахождение (в течение примерно 100 мс), далее происходит переход на ступень детальной спецификации его индивидуальных характеристик (цвет и форма), но на прежнем месте мы находим уже другой объект, который и воспринимается вместо первого [Enns & Di Lollo, 2000 Enns, 2004]. Ученые 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].

Как пишет Ди Лолло и его коллеги, модели «древнего зрения», происходящего без участия внимания, не находят себе подтверждения [Di Lollo et al, 2001]. Взамен ими предлагается система входного фильтра, который динамически настраивается на выполнение конкретного задания.

Работы по моделированию обработки сложных реалистических изображений показывают, что для быстрого выделения общего семантического содержания достаточно использования нескольких относительно простых фильтров, работающих без обратной связи. Этим объясняется высокая скорость обработки, а также то, что она оказывается возможной даже в условиях отвлечения внимания [Oliva & Torralba, 2000;Torralba & Oliva; Fei-Fei et al, 2007]. 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». 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 обсуждаются как различные проблемы. Подходы к распознаванию объектов фокусируются по большей части на использовании частных признаков с целью классифицировать каждое изображение независимо. Подход, предлагаемый А. Торальба, использует глобальные признаки изображения, чтобы предсказать место происходящего и затем использовать знание о месте как предпосылку для идентификации объекта и его частных характеристик. Общее значение сцены может быть выделено до детального восприятия отдельных находящихся на ней предметов.

Что остается в нашем восприятии от объективной действительности, если само восприятие — это продукт наших знаний, ожиданий, умозаключений? Последователи идеи прямого реализма считают, что семантика присутствует в объективном мире как один из его фундаментальных аспектов и не должна рассматриваться как искажающий восприятие фактор [Гибсон, 1988].

Проявление влияния семантики наблюдается в исследованиях «слепоты к изменению» (change blindness). Эксперименты выявили 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). Можно долго внимательно смотреть на предъявляющуюся вновь и вновь фотографию, например, набережной Сены, не замечая, что с каждым показом Собор Парижской Богоматери оказывается то в левой, то в правой части изображения [Pashler, 1998, Rensink et al, 1997; Rensink, 2010; Levin, Momen, Drivdahl, & Simons, 2000]. В основном, такие результаты касаются иррелевантных изменений, когда разные варианты изображений (и даже реальных событий) не меняют общего смысла ситуации. В некоторых работах 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. Успешность обнаружения таких изменений увеличивалась в 3—4 раза, приближаясь к 100% [Velichkovsky et al., 2002, Unema, Dornhoefer, Steudel, & Velichkovsky, 2001].

С точки зрения теоретических представлений о межуровневом взаимодействии процессов актуального восприятия физических характеристик объектов и структур концептуального знания, можно предположить, что подобные взаимодействия имеют двусторонний характер — они могут протекать как по направлению «снизу вверх», так и по направлению «сверху вниз», причем это может происходить в одно и то же время.

Важность активности субъекта в процессе восприятия подчеркивается и физиологами. Например, описание простого движения предполагает наличие опережающего отражения [Анохин, 1962; Бернштейн,1947,1966]. С.Д Смирнов полагает, что никакая стимуляция не может быть правильно

воспринята без идущей вовне активности субъекта. Сама сущность отражения, которая определяет направление его развития от низких к более высоким формам, заключается в способности субъекта развивать встречный процесс [Смирнов, 1985]. Необходимость перцептивной организации и категоризации представлена в физиологических моделях, предложенных П.К. Анохиным и Е.Н. Соколовым в качестве акцептора действия в нервной модели стимула [Анохин,1968; Соколов 1963].

Тхостов А.Ш., проводя психофизиологические исследования интрацепции, считает необходимым предположить существование неких ядерных базальных конструктов, которые позволят начать работу с объектом, развернуть сложную сеть категоризации, трансформировать способы репрезентации. Он полагает, что сенсорные качества не являются первичными, раньше выступает категоризация в виде эмоционально – оценочных конструктов. А.Ш. Тхостов приводит в пример исследование Познера, согласно которому, впечатление о стимуле возникает по времени раньше, чем знание о том, с помощью чего воспринят объект [Posner,1978]. В экспериментах на опознание объекта в условиях дефицита времени, в ситуациях возможности или невозможности манипуляций с ним, была показана роль системы эмоционально-оценочных категорий, преобладающая над гностическими (например, при опознании по цвету или форме) [Тхостов,2002]. Это также, по мнению Тхостова, свидетельствует о том, что в процессе возникновения образа восприятия на этапе первичной категоризации вовсе не отдельные свойства объекта имеют значение, а субъективно значимые свойства.

В.А. Барабанщиков описал архитектонику перцептивного события и определил существование трех планов:

1. Ситуационный план (взаимодействие субъекта восприятия с объектом) – это порождающая основа восприятия;

2. Апперцептивный план – система внутренних условий восприятия;

3. Имидженарный план – собственно феномен восприятия.

Автор подчеркивает, что перцептивный образ выражает единство информационного содержания и форм его организации, а само информационное содержание характеризует изменчивую и подвижную сторону восприятия. Так, в тахистоскопических экспериментах, оно включает всю совокупность впечатлений о поверхности тест-объектов, оптическом фоне, акустическом фоне, тактильные и другие ощущения. Чувственное содержание всегда полимодально, и в нем присутствует и среда, и сам наблюдатель. «Элементы ситуации воспринимаются как представители некоторых классов, сходных вещей и событий, т.е. категоризованы. Более того, каждый из них способен нести функцию знака» [Барабанщиков, 2006, с.175]. Особое значение приобретают процессы анализа и синтеза ситуации, которые предшествуют фиксационному повороту глаз наблюдателя относительно предмета восприятия . Описывая архитектонику перцептивного события, В.А. Барабанщиков также отмечает, что «…перцептивное событие не осуществляется с фатальной неизбежностью; всегда имеются возможности, реализация которых зависит не только от необходимых, но и от случайных обстоятельств» [Барабанщиков, 2006, с.167]. Восприятие с этой точки зрения не может выступать в качестве прямой функции объекта или стимуляции, предметно-практической деятельности или как непосредственный эффект нейрофизиологических процессов

Вывод

Представленные теоретические подходы описывают процесс познания окружающего мира. Основной вопрос заключается в том, в какой мере началом процесса познания является процесс восприятия окружающей действительности, и насколько наблюдатель эту действительность не просто воспринимает, а активно конструирует, в результате чего образ восприятия может в большей или меньшей степени не соответствовать реальности. Достаточно длительное время познание трактовалось, главным образом, лишь в качестве продолжения сенсорно-перцептивных процессов. В.Вундт исследовал ощущения как один из начальных элементов познания, Г. Фехнер

рассматривал сенсорные процессы в качестве начального этапа познания. Только к середине двадцатого века идея о том, что восприятию может предшествовать другой процесс (например, классификация), стала преобладать. В подходах, описанных выше, восприятие рассматривается в качестве одного из начальных этапов процесса познания, и авторы подчеркавают необходимость классифицирования при формировании перцептивного образа. Процесс познания начинается с отнесения входящей информации к определенному классу, категории, при этом результатом такого познания являются не сами классы, а то, что осознает или не осознает наблюдатель. Сам по себе процесс восприятия становится немыслим без классификации.

1.2. Имплицитная классификация в классических психофизических теориях и теории обнаружения сигнала.

Несмотря на несомненную близость двух психических процессов – ощущения и восприятия, и на то, что существует универсальное объединяющее эти процессы название (сенсорно-перцептивные процессы), исследования и теоретические построения в каждом случае имели явные отличия.

Ведущим направлением в изучении сенсорных процессов путем регистрации и анализа произвольных ответов человека на поступающую информацию является психофизика. Исторически это первая экспериментальная область психологии. В 1860 году вышел в свет основополагающий труд Г.Т. Фехнера «Элементы психофизики». Фехнер, развивая работы предшественников, разработал пороговую теорию и экспериментальные методы изучения порогов. Именно оценка порогов чувствительности и само понятие порога в дальнейшем стали причиной многочисленных споров, появления новых психофизических теорий. На наш взгляд, одной из причин такого многообразия теорий является и то, что классификация стимулов, присутствующая уже на самых ранних этапах процесса обнаружения (как деление стимулов на классы осознаваемые/неосознаваемые, различаемые /неразличаемые), как будто бы все время присутствует и является само собой разумеющейся, но нигде ни в одной теории явно не описана. Г.Т. Фехнер, рассматривая сенсорные процессы, предполагал, что человек не способен непосредственно количественно оценивать величину ощущений. Он предложил косвенный способ измерения ощущения в единицах физической величины стимула. Для обозначения исходной точки начала ощущения Г.Т. Фехнер ввел понятие порога ощущения. Абсолютный порог – это та минимальная величина стимула, превышение которой вызывает ощущение этого стимула, а

снижение ведет к исчезновению ощущения: различия исчезают в области «подсознательного». Г.Т. Фехнер постулировал существование четырех этапов процесса отражения. Первый этап (раздражение) рассматривался автором как физический процесс, второй этап (возбуждение) - как физиологический процесс, третий этап (ощущение) автор считал психическим процессом, четвертый этап (суждение) - логическим процессом (отчет о наблюдаемом явлении и сравнение). Психофизический порог, по мнению Г.Т. Фехнера, был пунктом перехода между возбуждением и ощущением. Раздражитель воздействует не на физиологически пустой мозг, а на мозг, уже охваченный первичным возбуждением. Внешний раздражитель и соответствующее ему возбуждение осознается в том случае, если превосходит по силе имеющуюся нервную активность. Основатель психофизики уже более века назад подчеркнул роль сознания, суждения, логики, в процессе обнаружения сигнала, но в дальнейшем, на протяжении всей истории психофизики, этот факт при обсуждении процессов обнаружения и различения и при построении психофизических моделей остается незамеченным.

Согласно Г.Т. Фехнеру, зависимость величины ощущений от величины раздражителя выражается следующей формулой (формула 1):

Формула 1

$$\gamma = \kappa (\log \beta - \log b)$$

где γ - величина ощущения, β - величина действующего раздражителя, b - величина абсолютного порога, κ - константа.

Из формулы видно: когда величина раздражителя равна абсолютному порогу, вся правая половина равенства становится равной нулю, что означает исчезновение ощущения. Таким образом, порог обнаружения определяется физическими и физиологическими величинами (величиной стимула и возбуждения). Вокруг этого положения и были сконцентрированы дальнейшие исследования и теоретические споры [Бардин, 1979].

В середине двадцатого века Стивенс внес некоторые изменения в формулу закона Г.Т. Фехнера. В статье «Воздадим честь Фехнеру, но пересмотрим его закон» С.С. Стивенс (1961) указывает, что между величиной ощущения и величиной раздражителя существует не логарифмическая, а степенная зависимость.

Но и в пересмотренном виде закон утверждает существование порога обнаружения как начальной точки ощущения. Стивенс так же, как и Фехнер, рассматривает порог как барьер, который должен быть преодолен для возникновения ощущения. Уточнения Стивенса безусловно значимы для понимания протекания сенсорно-перцептивных процессов, но как осуществляется переход границы от неощущаемого к ощущаемому? Что имеет ключевое значение при возникновении процесса ощущения? В данной концепции можно наблюдать некоторый уход от проблемы обсуждения перехода границы. Она скорее принимается как некая данность. Значение порога обнаружения определяется интенсивностью стимула. Таким образом, в приведенных психофизических теориях человек выступает не активным участником процесса обнаружения, а пассивно ощущает раздражители, превосходящие порог обнаружения, который, в свою очередь, определяется интенсивностью стимула.

Классическая пороговая концепция явилась предметом споров и разногласий в психофизике. Основой служили экспериментальные факты, свидетельствующие о том, что порог не является строго постоянной величиной. "Как правило, порог не является инвариантным во времени, скорее, о нем можно сказать, что в тех или иных пределах он непрерывно меняется, и поэтому мы вынуждены схватывать его «на лету». То, что фиксируется как порог, есть, таким образом, произвольная точка внутри области вариативности» [Стивенс,1960,с.66]. Г.Т. Фехнер и последователи классической пороговой концепции делали отсюда вывод о флуктуации порога во времени, но их оппоненты считали, что подобные данные

свидетельствуют о непрерывности сенсорного ряда и неправомерности понятия порога, как границы, за пределами которой нет психического.

В соответствии с концепцией непрерывности сенсорного ряда ощущение зависит от двух переменных: интенсивности раздражителя и предрасположенности к восприятию раздражителя в данный момент в сенсорной системе. Степень предрасположенности зависит «от многочисленных небольших колебаний состояния, которые всегда влияют на психический процесс» (Ястров) [Цит. по Бардин,1976, с.15]. Случайное сочетание множества факторов: внимание, усталость, интерес, опыт, понимание инструкции, мотивация и так далее влияют на предрасположенность к обнаружению раздражителя. Каждый из этих факторов может способствовать или препятствовать появлению ощущения при действии раздражителя определенной величины. Чем меньше интенсивность раздражителя, тем большее количество факторов должно благоприятствовать его обнаружению. Таким образом, при благоприятном сочетании факторов мы можем получить максимально низкое значение порога, в противоположном случае – максимально высокое. На первый взгляд кажется, что сторонники концепции непрерывности (в отличие от классического подхода) подчеркивают роль случайных факторов и отрицают существование нижнего предела чувствительности. Однако и в этом случае ведущая роль принадлежит интенсивности стимула и физиологическим факторам, одновременно указывается ряд разрозненных внесенсорных психологических факторов. Кроме того, на данном этапе авторы не создали модель, альтернативную модели Фехнера, оставаясь на уровне обсуждения различных возможностей.

Следующая за Фехнером крупная пороговая концепция – это нейроквантовая теория Георга фон Бекеши. Бекеши опубликовал две свои работы, посвященные изучению слухового восприятия. Эти труды основывались на использовании метода оценки равенства уровня громкости воспринимаемого звука. Сенсорный эффект он связывал с работой

функциональных гипотетических единиц в нервной системе – нейроквантов или NQ. Каждый отдельный NQ срабатывает по закону «все или ничего», как только достигнут его порог. Для того чтобы отдельный NQ был приведен в действие, процесс возбуждения должен достичь некоторой величины Q. Эта величина является условием активации нейрокванта. Но возбуждение, возникающее в нервной системе в ответ на действие постоянного раздражителя, практически не бывает равно величине Q. Поэтому оно в каждый момент времени активирует некоторое число нейроквантов и оставляет в нервной системе небольшое остаточное возбуждение ΔI, которое менее одного Q. Когда к постоянному раздражителю дается приращение, то в нервной системе возникает возбуждение, дополняющее остаточное ΔI. Для того, чтобы включился новый нейроквант, остаточное возбуждение в сумме с дополнительным ΔI должно достигнуть или превысить величину Q.

Основными последователями и интерпретаторами нейроквантовой теории порогов являются Морган и Фолькман. Они считали, что для обнаружения сигнала недостаточно включения одного нейрокванта. Одиночный квантовый скачок невозможно отличить от колебаний фона, поэтому наблюдатель на него реагировать не будет: необходимо два активированных нейрокванта. Другие исследователи утверждали, что необходимо большее количество активированных квантов для возникновения реакции [Бардин, 1976]. А какой механизм решает, сколько нужно нейроквантов в каждом отдельном случае для возникновения ощущения? Этот вопрос остается без ответа. Количество нейроквантов не является строго фиксированным, значит, есть граница, которую все равно приходится преодолеть рано или поздно. Остается неясным, на основании чего осуществляется это преодоление. Таким образом, и нейроквантовая теория, при объяснении процесса обнаружения стимула, ограничивается физическими и физиологическими факторами, причем природа последних описывается исключительно гипотетически. А процесс отнесения стимула к классу осознанаваемых или нет, вроде как присутствует (ведь недостаточное

количество возбужденных нейроквантов можно было бы рассмотреть как неосознаваемое ощущение), но явно не описан, скрыт за физиологическими механизмами.

Новая страница в психофизике открылась благодаря тому, что исследователи обратили внимание на феномен ложной тревоги. Он заключается в том, что испытуемый дает положительный ответ в пустой пробе, то есть может сообщить, что замечает раздражитель там, где вовсе нет никакого стимула. Объяснить этот феномен с точки зрения принципа дискретности (как результат флуктуаций порога или колебания внимания) не удается. Но и теория непрерывности сенсорного ряда способна объяснить возникновение положительной реакции на слабый раздражитель, но не на полное его отсутствие. Ответом на возникшую проблему стало появление высокопороговой теории, а потом и теории обнаружения сигнала.

Высокопороговая теория Блэквелла (1953) характеризуется последовательной реализацией порогового принципа, именно она чаще всего противопоставляется теориям, основанным на принципе непрерывности сенсорного ряда. Порог обнаружения в этой теории рассматривается как фиксированная критическая точка: стимул или достигает порогового значения, и тогда он вызывает ощущение, или не достигает порога обнаружения, соответственно, ни при каких обстоятельствах не может вызвать ощущения.

Действие нижепорогового стимула приравнено к нулю, как если бы не было никакого раздражителя вовсе. Так называемые реакции «ложной тревоги», когда испытуемый дает положительный ответ в пустой пробе, объяснены с точки зрения применения стратегии угадывания. Причины для этого могут быть самые разнообразные. Но эти причины не имеют отношения к работе сенсорной системы, а являются поведенческой реакцией наблюдателя, вызываемой внесенсорными факторами. Во время эксперимента ошибкой считается положительный ответ испытуемого, который совпал с нулевым раздражителем. Если же раздражитель был, то для

экспериментатора этот положительный ответ будет выглядеть как правильная реакция на обнаружение стимула. Вероятность правильного ответа состоит из двух элементов: вероятности истинного обнаружения и вероятности случайного угадывания. Особое значение в психофизических исследованиях имеет вытекающая из теории Блэквелла формула Дельбефа или формула поправки на случайный успех. Выглядит она следующим образом (формула 2):

Формула 2

$Р_и = (Р_{об} – Р_{лт})/(1 – Р_{лт})$

$Р_и$ – вероятность того, что поданный стимул превзошел порог,

$Р_{об}$ – вероятность обнаружения,

$Р_{лт}$ – вероятность ложной тревоги.

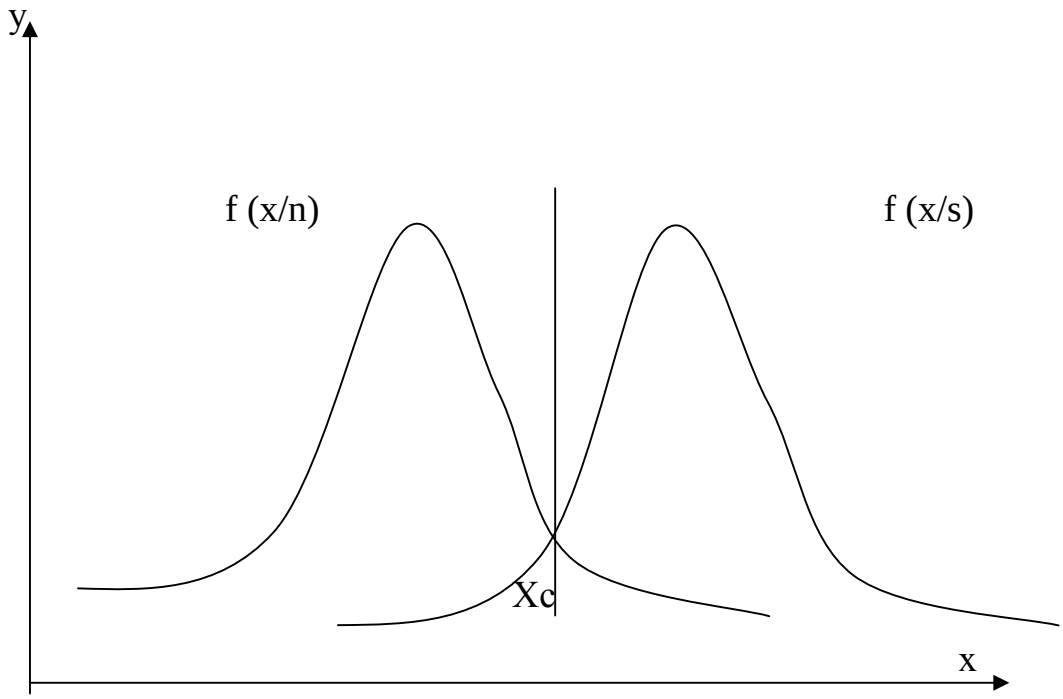
Выполненные вычисления позволяют исключить из общего числа правильных положительных ответов те, которые испытуемый давал на основе догадки. Порог предопределен способностью сенсорной системы, и наличие его является следствием несовершенства наших органов чувств, внесенсорным факторам отводится роль источников «ложных тревог».

Следующая теория, пришедшая на смену классической психофизике, вводит новую идею физиологических ограничений: флуктуации порога обнаружения объясняются ошибками при выделении сигнала на фоне шума сенсорной системы. Тут происходит удивительная вещь: кажется, невозможно закрыть глаза на то, что наблюдатель в процессе обнаружения и различения стимулы классифицирует, описание процесса классификации становится неизбежным, и вот возникает описание психофизического процесса через отнесение сигнала к классу «шумов» или классу «стимулов». При этом происходящее изменение порога представлено не как изменение границы классов осознанных и неосознанных стимулов, а как изменение критерия наблюдателя, обусловленного «внесенсорными» факторами (инструкция, мотивации и т.п.). Теория обнаружения сигнала выделила в ответе испытуемого собственно сенсорную чувствительность и принятие

решения о характере сенсорного впечатления, но никак не обозначила необходимость учета процесса классификации.

Если в высокопороговой теории Блэквелла источником ложных тревог являются исключительно внесенсорные сторонние факторы, то теория обнаружения сигнала принимает ложную тревогу как такой же закономерный ответ сенсорной системы, как и любая другая реакция. Причиной ложной тревоги может быть след раздражителя в нервной системе, спонтанная активность, собственный шум нервной системы (например, собственное свечение сетчатки, описанное еще Гельмгольцем). Таким образом, в сенсорной системе есть собственные шумы, а наблюдателю необходимо выделить сигнал из шума. Величина шума в нервной системе все время колеблется, меняется и величина сенсорного эффекта от этого шума. Если наблюдателю предложить сигнал, то интенсивность этого сигнала суммируется с интенсивностью шума в данный момент времени в нервной системе. Таким образом, при действии одного и того же сигнала может возникать различный по интенсивности сенсорный эффект. Наблюдателю приходится каждый раз принимать решение о том, является ли возникший сенсорный эффект результатом смеси сигнала и шума или одного только шума. Единственный способ избежать в этой ситуации простого угадывания – определить критерий (критическое значение сенсорного эффекта). Если эффект от воздействия окажется выше критерия, то принимается решение о том, что сигнал был, если ниже, значит, был только шум (рисунок 2).

Рисунок 2. Определение значения сенсорного эффекта.



На оси абсцисс – величина сенсорного эффекта.

На оси ординат – вероятность, с которой этот эффект достигает каждой величины.

Функция f (x/n) отражает вероятность, с которой возникает сенсорный эффект в результате действия шума.

Функция f (x/s) отражает вероятность появления сенсорного эффекта в результате действия сигнала.

Точка Xc – точка критерия

Участок перекрытия кривых отражает сенсорный эффект, имеющий одну и ту же величину, который может возникнуть как в результате появления сигнала, так и в результате действия одного шума. Выбор наблюдателем критерия может зависеть от множества факторов. Например, при стремлении избежать ошибки пропуска сигнала, как следствие, возрастет число ложных тревог. Если есть необходимость определения только тех ситуаций, где сигнал присутствовал, то ложные тревоги сократятся, но возрастет число

ошибок пропуска сигнала из-за смещения критерия. Движение критерия задается инструкцией, состоянием испытуемого, личностными особенностями, целями и множеством других внесенсорных факторов. Принципиальное отличие критерия от порога заключается в том, что наблюдатель способен принимать величину критерия произвольно. Соотношение понятия порог и критерий прекрасно описал Поллак «Широкий диапазон вероятностей попадания, связанный с широким диапазоном вероятностей ложной тревоги, можно получить с тем же самым фотоэлементом, просто изменяя критический уровень порогового детектора, обрабатывающего информацию, которую доставляет этот воспринимающий фотоэлемент. Нужно ли сделать вывод, что при этих условиях меняется чувствительность фотоэлемента или его способность к различению вспышек на фоне освещения? Конечно, нет. Было бы неразумным предполагать изменение воспринимающего фотоэлемента, так как его характеристики определяются конструкцией и условиями работы. Более целесообразно предположение, согласно которому способность воспринимающего фотоэлемента к различению является постоянной, а изменяется рабочий уровень решающей системы. Сказанное об электронной системе с воспринимающим фотоэлементом можно применить также и к человеку как разрешающей системе. Варьируя инструкции, даваемые наблюдателю, или относительный размер штрафа за пропущенные сигналы и ложные тревоги, получают широкий диапазон рабочих уровней при данной системе рассматриваемых условий наблюдения» [Цит. по Бардин, 1979, стр. 43].

В качестве показателя возможности обнаружения в зависимости от рассматриваемых факторов предлагается величина d' (формула 3).

Формула 3

$$d' = \frac{m_s - m_n}{d}$$

m_s - математическое ожидание сенсорных эффектов, вызываемых действием смеси сигнала и шума,

m_n - математическое ожидание эффектов, вызываемых шумом,

d - стандартное отклонение рассматриваемого распределения [Бардин, 1976].

Возможность обнаружения зависит от принятого наблюдателем критерия, свойств шума и интенсивности сигнала. Такую зависимость в теории обнаружения сигнала описывают при помощи кривых рабочей характеристики приемника (РХП) – зависимости вероятности попадания от вероятности появления ложных тревог.

Итак, показатель порога – это показатель не чистой чувствительности, а суммарная мера исполнения, зависящая от принятия решения. Казалось бы, вот оно – принятие решения, процесс классификации в сенсорно-перцептивных процессах. Классификация ощущений, возникающих у наблюдателя, появление двух групп: ощущения, о которых следует судить как о сигнале, и ощущения, которые следует отнести к шуму. В данном контексте можно обсуждать механизмы, на основании которых ощущения попадают в класс осознаваемых и неосознаваемых. Но авторы предпочли иной путь: классическое понятие порога как реальной границы между обнаружением и необнаружением стимула на сенсорной оси заменено понятием критерия, который наблюдатель может помещать в любую точку сенсорной оси. Величина критерия зависит от внесенсорных факторов (установки, отношения к опытам, экспериментатору и др.). Чувствителность, а значит и порог обнаружения сигнала, зависит от свойств шума и интенсивности подаваемого сигнала. Критерий наблюдателя, определяющийся внесенсорными факторами, и принятие решения о наличии ощущения выступают в качестве дополнительных конструкций при уже существующем пороге. При этом, как отмечал В.М. Аллахвердов, связь измеряемых в экспериментах порогов различения с сенсорным шумом не имеет физиологического оправдания и экспериментального подтверждения. [Аллахвердов, 2000]. Теория не объясняет, почему при отсутствии стимуляции существующий сенсорный шум не порождает у наблюдателя

восприятие сигналов. Кроме того, испытуемый никогда в реальности не путает сигнал с шумом, например, собственное свечение сетчатки всегда отличит от подаваемых вспышек света.

Дальнейшее развитие психофизики идет в русле теории обнаружения сигнала с некоторыми модификациями. Например, теория Д. Люса (1963) поддерживает идею дискретности сенсорного ряда. Д. Люс утверждает существование некой критической точки в континууме раздражителей, которая делит все стимулы на обнаруживаемые и необнаруживаемые. Автор допускает, что внесенсорный механизм может действовать в состоянии обнаружения и необнаружения сигнала и способствовать завышению или занижению сенсорных результатов. Испытуемый имеет возможность использовать три стратегии: точно следовать сенсорным впечатлениям, увеличить число обнаружений за счет стратегии риска и, наоборот, не допускать ошибок ложной тревоги, приняв стратегию осторожности. Значение порога, согласно теории Д. Люса, определяется интенсивностью стимула и стратегией испытуемого, при этом остается неясным, чем же определяется та или иная стратегия испытуемого, и как можно организовать внесенсорные факторы таким образом, чтобы испытуемый избрал оптимальную стратегию определения истинного порога сенсорной системы.

Аткинсон (1963) представил свою теорию трех состояний, согласно которой два состояния – это обнаружение и необнаружение определяют ответы наблюдателя, а третье – состояние неопределенности: наблюдатель вынужден преодолевать, выбирая на основании несенсорной информации, определенную стратегию ответа. В теории трех состояний значение порога зависит от интенсивности стимула, внесенсорной информации, опыта, на основании которых происходит преодоление состояния неопределенности, и принятие решения о наличии или отсутствии стимула. Во всех перечисленных подходах ведущая роль в процессе обнаружения принадлежит стимулу и сенсорным способностям, используется понятие «критерий», «принятие решения», но ничего не говорится о том, что наличие

или отсутствие осознанного ощущения связано с тем, в какой класс оно попало.

Волновая теория различия и сходства С. Линка [Линк, 1995.] явилась следующей концепцией обнаружения и различения сигналов. Электрические процессы, возникающие в нервной ткани под действием сенсорных сигналов, носят волновой характер. Обнаружение сигнала происходит на основании сравнения внешнего сигнала с внутренним референтом, который также имеет волновую природу. Сенсорное впечатление обнаружения возникает, если различие амплитуд сравниваемых волн превышает порог. Теория предполагает дискретный тип работы сенсорной системы, и предлагает вариант логарифмической зависимости величины ощущения от величины стимуляции. Полученный сенсорный эффект запускает механизм решения. К сенсорной способности и принятию решения Линк добавляет третий компонент при обнаружении сигнала – резистентность к ответу. Это информация, аккумулируемая до появления ответа. Результат различения определяется одним непроизвольным фактором – сенсорной способностью, и двумя произвольными: критерием принятия решения и резистентностью к ответу. Мы видим появление еще одного произвольного фактора – резистентность. В сущности, позиция автора волновой теории относительно роли интенсивности стимула сходна с предыдущими концепциями. Ведущее значение придается сенсорной способности наблюдателя, физическим факторам. Большое внимание уделено объяснению нейро-физиологических процессов в сенсорной системе, однако, как появляется осознание ощущения от воздействующего стимула, остается неясным.

В отечественной психофизике популярность завоевал подход, появившийся в 40–60-х гг. XX в. Началось все с исследований влияния произвольной регуляции человеком сенсорной деятельности на пороги чувствительности (школы С.В. Кравкова, А.В. Запорожца, Б.Г. Ананьева), а далее в 70-80-х гг. исследования влияния структурных и динамических характеристик этой деятельности, свойств индивидуальности наблюдателя на

составляющие порога: чувствительность и критерий решения, их динамику (Ю.М. Забродин, К.В. Бардин, М.Б. Михалевская, Н.Н. Корж) [Скотникова,2009].

Ю.М. Забродин (1981) ввел новое определение предмета психофизики как поведения и деятельности человека при непосредственно чувственном восприятии объектов в ходе решения сенсорных задач. В стохастической реккурентной модели обнаружения сигнала разработано представление о сенсорных эффектах, локализованных в многомерном сенсорном пространстве. Ю.М. Забродин определяет испытуемого как сложную адаптивную систему. Что предполагает динамичность и изменчивость его характеристик в зависимости от условий внешней среды, наличия памяти о прошедших событиях, способности к научению [Забродин, Лебедев,1977]. В ходе решения задачи, наряду с научением наблюдателя под влиянием внешней внесенсорной информации, происходит самообучение. Оно осуществляется путем усвоения объективных и формирования субъективных вероятностей стимуляции и своих ответов, учета их значимости. Происходит переход от первоначально принятого критерия к оптимальному в данной задаче. При различных значениях таких параметров: величина сенсорного эффекта, критерий оптимальности, шаги наблюдения, адаптация и научение - модель дает различные формы кривой РХ, что свидетельствует о переменной чувствительности наблюдателя.

Роль собственной активности наблюдателя для психофизики выделил К.В. Бардин (1988), появилась субъектно-ориентированная парадигма в психофизике. Он объединил полученные в его исследовательской группе факты, свидетельствующие о проявлении и роли этой активности, в психофизическом эксперименте. К.В. Бардиным и М.Б. Михалевской, а после И.Г. Скотниковой и А.Н. Гусевым проводилась специальная теоретическая работа по раскрытию психологического содержания проявлений в сенсорных измерениях активности субъекта как целостной системы. Основная идея в новой парадигме – это представление об

организующей роли задачи наблюдателя в сенсорном процессе. «Нет "чистых ощущений", а есть сенсорные задачи, решение которых организует обе основные составляющие ответа наблюдателя: не только процессы принятия решения (это было показано еще в теории обнаружения сигнала), но и собственно сенсорную чувствительность, т.е. и регулятивную, и когнитивную…. подсистемы сенсорного процесса» [Скотникова, 2000,стр. 77]. Вышедшая в свет в 1988 г. публикация К.В. Бардина совместно с И.Г. Скотниковой и Е.З. Фришман (1988), во многом определила изучение "переменных субъекта" [Бардин, Скотникова, Фришман, 1988]. С тех пор исследования такого рода активно распространяеются в психофизике, изучаются индивидуальные особенности наблюдателя, степень уверенности в правильности решений, роль внимания наблюдателя, его состояний и высших когнитивных функций, когнитивного стиля [Скотникова, 2000, 2009]. Авторы многочисленных исследований демонстрируют, что сенсорная задача, традиционно считавшаяся элементарной, имеет такую же сложную структуру, как любая другая психическая деятельность человека, включая ориентировочные, исполнительные и контрольные операции [Гусев, 2004; Скотникова, 2008, Михалевская, 1972; Бардин, Индлин, 1993]. «Таким образом, психологический анализ процесса решения сенсорной задачи приводит нас к пониманию того, что в ходе ее выполнения актуализуются разнообразные, в том числе высокоуровневые, механизмы психической регуляции деятельности» [Емельянова, 2010, с. 258].

Пожалуй, субъектная психофизика вплотную подошла к исследованию когнитивных процессов и роли сознания при различении сигнала. В то же время работа сосредоточена на изучении личностных особенностей наблюдателя, его мотивационных, потребностных характеристиках. Для нашей работы интерес представляют в первую очередь общие механизмы и закономерности, обуславливающие появление ощущений. Процесс классифицирования ощущений, формирование классов осознаваемых и

неосознаваемых сигналов как бы ускользает из сферы исследования психофизики.

Вывод

Рассмотрев известные пороговые теории, отметим, что психофизика с момента своего появления и до настоящего времени в своих теоретических построениях преимущественно конструирует гипотетические физиологические механизмы, описывающие работу сенсорной системы. Последовательно в результате накопленных данных появляются дополнительные факторы, имеющие психологические природу, которые необходимо учитывать при решении психофизических задач: стратегии поведения испытуемого, мотивация, индивидуальные особенности и др., тем не менее, определяющее влияние на результат решения оказывает интенсивность сигнала и физиологическое состояние наблюдателя.

Классифицирование при решении психофизических задач присутствует только на уровне принятия решения и формирования критерия. Теория обнаружения сигнала предполагает наличие границы, которая проходит на уровне сигнал/шум, в этом смысле, существование порога определяется физическим соотношением сигнал/шум, а распознавание шума в качестве сигнала должно определяться как ложная тревога. Конечно, наблюдатель осуществляет классифицирование на уровне принятия решения, но в нашем исследовании, речь идет не только о том, как формируется критерий. Сигналы присутствуют всегда, информация поступает непрерывно, возникающие ощущения - это результат классифицирования; стимулы попадают в различные классы, класс может определяться установкой, научением, и т.д. В зависимости от того, как был классифицирован стимул, он в итоге попадет в один из двух классов: осознаваемых или неосознаваемых стимулов. При таком подходе можно осознать даже то, чего нет в объективном мире, например, фантомную боль. В таком смысле классификация предшествует формированию критерия, более того, наряду с

физическими и физиологическими факторами определяет чувствительность наблюдателя.

Пограничное положение между психическими и физиологическими явлениями, которое отвели ощущениям, и неявное присутствие классификации уже на таком «элементарном» уровне, приводит к тому, что ощущение уже не может рассматриваться только как результат стимульного воздействтия на органы чувств, описываться только с учетом характеристик стимула в качестве элементарного процесса. Об этом свидетельствуют многочисленные эмпирические факты из следующего параграфа.

1.3. Эмпирические и теоретические обоснования классифицирования при решении психофизических задач.

Процессы обнаружения и различения традиционно являются полем исследований психофизики. Ссылки на психофизику обычно присутствуют в учебниках по психологии в разделе, посвященном ощущению. Обычно такой раздел представляет собой определение ощущения (результат отражения воздействия стимула на органы чувств), описание феноменологии, психофизической проблемы, методов исследования порогов, теоретических представлений о том, как соотносится величина стимула с процессами обнаружения и различения, какие факторы оказывают влияние на данные процессы. Нередко за рамками таких описаний остается целый ряд явлений, например, фантомная боль в отсутствующей конечности, «звон в ушах». Некоторые свойства предмета нельзя осознать без осознания самого предмета, например, малиновый цвет или вкус кофе, лимона, фруктовый запах. Что же это - ощущение или уже восприятие? А.А. Ухтомский описывает проблему, с которой сталкивались все, кто пытался найти «наипростейшие элементы опыта»: конкретные ощущения всегда оказывались сложными образованиями, включающими элементы синтеза и суждения. ««Простое ощущение» есть, в сущности, абстракция, более или менее полезная аналитическая фикция» [Ухтомский,1978, с.46]. Для каждого человека реальностью опыта являются не отдельные ощущения, а сложные образы со всем их содержанием.

Некоторые направления психологии намеренно исключали ощущения из области исследования. Д. Н. Узнадзе приводит примеры исследований иллюзий, возникающих на основе установки: после многократной демонстрации пары различающихся стимулов при предъявлении испытуемым двух одинаковых стимулов, они тоже кажутся различными. Проявление такой иллюзии универсально для всех модальностей. Узнадзе описывает иллюзию веса, освещения, количества, объема и т.д., главным и неизменным остается соотношение стимулов «больше - меньше». Например, испытуемому

предъявляли шары разные по объему или весу, в критической серии (где должно быть предъявление равных шаров) шары заменялись кубами или другими фигурами. И в этих случаях иллюзия также присутствовала. Д.Н. Узнадзе создал теорию установки и объяснил происхождение таких иллюзии. «Эта установка, будучи целостным состоянием, ложится в основу совершенно определенных психических явлений, возникающих в сознании. Она не следует в какой–нибудь мере за этими психическими явлениями, а, наоборот, можно сказать, предваряет их, определяя состав и течение этих явлений» [Узнадзе,1997, стр.164]. Автор критикует некоторые предпосылки традиционной психологии, в том числе и принцип непосредственности, исходя из которого, объективная действительность непосредственно и сразу влияет на психику и определяет ее деятельность. Он допускает, что «помимо обычных явлений сознания у нас имеется и нечто другое, что, не являясь содержанием сознания, все же определяет его в значительной степени» [Узнадзе,1997, с.180]. А если «нечто другое» определяет содержание сознания, это касается и ощущения, следовательно, не может уже быть речи об элементарности данного процесса. Эксперименты Д.Н.Узнадзе демонстрируют влияние заданного извне способа классификации на различение двух объектов. Это соотношение «больше-меньше» «справа-слева» и есть ни что иное, как разграничение мира объектов по заданным параметрам. В процессе создания установки испытуемый овладевает классификацией, а в итоге, зная о ней, не может избежать этого влияния и испытывает иллюзию при взаимодействии с двумя идентичными объектами (помещает их согласно установленным параметрам в разные классы). Возникает ошибка, которую в теории установки описывают как иллюзию контраста или ассимиляции.

Многие ученые и даже целые направления в психологии начинают исследование психики не с элементарного процесса ощущения, а с феноменов, которые принято относить к восприятию. Например, гештальт-психология. Именно этому подходу принадлежит идея невозможности объяснения перцепции как набора сенсорных элементов или их суммы. По Вертгеймеру

гештальт – это «целостность, чье поведение не детерминируется поведением индивидуальных элементов, из которых оно состоит, но где сами частные процессы детерминируются внутренней природой целого» [Цит. по Ярошевский М.Г., 1971,с.171]. «…В отношении проблемы «ощущение-восприятие» имеется огромное количество фактов и теоретических аргументов, относящихся к генезису и механизмам этих процессов и надежно свидетельствующих в пользу внутреннего единства» [Веккер, 1974, с.175]. Целостность, согласно Веккеру, выражает общую специфику соотношения между любыми характеристиками перцепта и его интегральной структурой. И относится не к различиям во взаимосвязях разных частей друг с другом, а именно к отношениям этих разных частей к целому. Гештальт-психологией выявлены два основных аспекта: влияние целого на восприятие частей и факторы объединения частей в целое. Первый аспект заключается в доминировании целостной структуры перцепта над восприятием его отдельных элементов. Один и тот же элемент, включенный в разные целостные структуры, воспринимается по-разному. В гештальт-психологии сформулирован целый ряд принципов организации восприятия. Эти принципы представляют собой правила, по которым мы организуем и классифицируем воспринимаемый мир. Основная предпосылка этих принципов состоит в том, что организация восприятия происходит мгновенно, в тот же момент, когда мы получаем зрительную, слуховую или тактильную информацию. Части перцептивного поля становятся связанными, объединяясь между собой, создают структуру, которая выделяется на общем фоне. Организация восприятия происходит самопроизвольно, ее возникновение неизбежно всякий раз, когда мы смотрим вокруг. К принципам (законам) организации материала относят: близость, сходство, продолжение, замкнутость и т.д. [Осгуд, 1975].

Немаловажную роль играет и фон, на котором воспринимается объект. В.А. Ганзен, соглашаясь с гештальт-психологией, считал, что все, что человек осознает, можно рассматривать как восприятие фигуры на фоне. Фон влияет на то, как будет воспринята фигура. Таким образом, подчеркивается важность

перцептивного контекста при получении информации [Ганзен, 1984]. Л.М. Веккер выделял в качестве одной из ключевых характеристик образа восприятия – обобщенность – отнесение воспринимаемого объекта к определенному классу. И если оказывается, что сенсорные прецессы находятся в такой тесной связи с перцептивными, то роль классификации в формировании образа ощущения сложно переоценить.

Согласно экологическому подходу Д. Гибсона, предполагается, что субъекту в акте восприятия противостоит не физический мир, каким его описывают в терминах физики, а экологический. Это не просто переход от одного уровня описания мира к другому. Экологический уровень описания мира связан с тем, что окружает животное или человека и определяется формами его жизнедеятельности - это описание значимого мира. «Новизна психофизического подхода Гибсона заключалась еще и в том, что он поставил под сомнение роль ощущений как элементарных кирпичиков сознания» [Логвиненко, 1990, стр.11]. Он считал ощущение чем-то абстрактным, не имеющим отношения к восприятию. Только восприятие, по мнению Гибсона, позволяет извлекать информацию. «Мы ничего, кроме света не видим, но и света мы не видим, мы видим возможности, которые предоставляет нам мир, мы домысливаем мир» [Гибсон, 1990, стр.20]. Лучшей иллюстрацией к существующей проблеме будет пример, приведенный Гибсоном, когда он описывал гипотетическую ситуацию восприятия сплошного тумана: присутствует лишь свет, рассеянный и одинаковый во всех направлениях, без какой-либо протяженности и перспективы, без выделенных объектов, единственное изменение ситуации, доступное наблюдателю – это закрыть глаза, тогда свет сменится тьмой. Будет ли стимуляция рецепторов светом? Будет, но на сетчатке при этом никакого изображения не будет. Так Гибсон проводит различие между стимуляцией и активацией. Воспринимающая система приводится в состояние активности при наличии стимульной информации. Стимуляция рецепторов не является достаточным условием для возникновения сенсорного впечатления. «Рецепторы являются пассивными

элементарными анатомическими компонентами глаза, который в свою очередь является лишь одним из органов целостной системы. Традиционное представление о чувствах не нужно при новом подходе. «Традиционное допущение заключается в том, что световая стимуляция и соответствующие ощущения светлоты составляют основу зрительного восприятия. Считается, что сигналы, попадающие в мозг от нервных окончаний, служат материалом для последующей перцептивной обработки в мозгу. Я, однако, исхожу из совершенно иного допущения. Факты убеждают в том, что в стимулах, как таковых информации нет, что ощущения светлоты не являются элементами восприятия, а сигналы, поступающие на сетчатку, не являются теми сенсорными элементами, которые обрабатываются мозгом» [Гибсон,1990, стр.92]. Для зрительного восприятия мало стимуляции, согласно Гибсону, нужна информация. Под вопрос ставится и постулат о непосредственности ощущений, как отмечает автор, мы не способны увидеть свет сам по себе, почувствовать механическую стимуляцию рецепторов кожи, химическую стимуляцию рецепторов языка. Человек видит предметы и объекты, чувствует прикосновение и давление, вкус и т.д. Стимул выступает лишь как одно из условий активации воспринимающей системы. Кроме того, известно, что рецепторы обладают повышенной чувствительностью по отношению к определенным стимулам, например, фоторецепторы к свету, но это не означает, что по отношению к другим раздражителям они не чувствительны. Стимул не несет информации о своем источнике, а иметь значение может только структурированный строй стимуляции, изменчивый во времени. Дж. Гибсон подчеркивал, что органом зрения является не глаз, а система «глаз-голова-тело». Таким образом, он предлагает рассматривать физические и физиологические факторы в неразрывной связи с их значением для организма.

В исследованиях А.Ш. Тхостова с неожиданной стороны рассматриваются вопросы, посвященные проблеме ощущений [Тхостов, 2002]. Он изучает специфический вид ощущений – интрацепцию. По Тхостову, интрацептивные ощущения не могут быть однозначно определены свойствами раздражения, а

зависят от оценки ситуации, значения телесного ощущения, его смысла, мотивации человека, принадлежности к определенной культуре, индивидуального опыта и других психологических факторов. Он приводит пример опытов Д.Н. Узнадзе по опознанию предметов на ощупь. Было выяснено, что чувственные впечатления до акта опознания и после него существенно различаются. В согласии с автором А.Ш. Тхостов цитирует Узнадзе: «..лабильность, неопределенность, безликость, должны, по нашему мнению, наиболее характеризовать так называемые ощущения – эту предшествующую настоящему восприятию ступень, где они приобретают свою определенность и конкретную индивидуальность. Стоит испытуемому опознать экспонируемый объект хотя бы неверно, как чувственное содержание его сознания значительно видоизменяется, приобретая конкретность. В зависимости от вида предполагаемого испытуемым предмета одно и то же ощущение переживается им в различных, иногда даже противоположных качествах. Конечно, не содержание ощущений определяет значение предъявляемого объекта, но, напротив, значение предъявленного объекта придает ясное и определенное содержание самим ощущениям» [Тхостов, 2002, с.49].

Опыты М.Ю. Артемьевой и Л.А. Жуковой - яркий пример, иллюстрирующий подход А.Ш. Тхостова. При описании ощущений в них на первый план выступали не оценки внутри соответствующей модальности, а свойства, имеющие эмоциональный компонент. Так, в опытах Л.А. Жуковой испытуемым предлагалось ощупывать бруски с различной фактурой и сообщать сведения об этой фактуре, шелк описывался как «веселый» и «праздничный», значительно чаще, чем «гладкий» и «шелковистый» [Артемьева,1980]. Это означает, что само по себе ощущение, порождаемое прикосновением к шелку, принадлежит не только к одному классу тактильных ощущений, где предполагается деление на «гладкое», «шершавое», «скользкое», «сухое» и т.п. А может быть описано в терминах, не имеющих

никакого отношения к тому, что предполагается чувствовать при помощи тактильного анализатора (например, «праздничное» ощущение).

В экспериментах М.Ю. Артемьевой при свободном описании визуально-воспринимаемых форм испытуемые чаще использовали эмоционально-оценочные компоненты, а не геометрические шкалы [Артемьева,1980]. Была предложена экспериментальная ситуация, в которой испытуемому показывают изображения некоторых геометрических форм и просят описать предъявленные объекты. Задача была неопределенной: можно было указать геометрические свойства этих форм, сослаться на реальные предметы, похожие по своим очертаниям на описываемые изображения, перейти к метафорическим описаниям. Материалом служили 8 карточек с контурными изображениями, которые представляют собой произвольно трансформированный круг и 14 шкал, составленных по типу шкал Ч. Осгуда (1957). Шкалы были заданы двумя полярными терминами, отражающими физические, механические, эмоционально-оценочные свойства, например, легкое – тяжелое, чистое-грязное, противное – приятное. Задача испытуемых заключалась в том, чтобы, согласно своему ощущению, каждое изображение было помещено на правый или левый край шкалы. Выяснилось, что для каждого изображения, выделяется несколько устойчивых свойств, что позволило автору сделать вывод о том, что существуют устойчивые внутренние проекции комплексов актуальных свойств объектов. Эти проекции структурно гибкие, допускают межмодальные переходы, не исключена возможность существования словарей визуального опыта — конечных систем визуальных образов, позволяющих классифицировать все внешние объекты. «Результаты экспериментального психологического исследования Е. Ю. Артемьевой (1980) позволяют с уверенностью говорить, что процесс познания любого объекта начинается с целостной, нерасчлененной эмоциональной оценки, названной автором стадией «первовидения», в отличие от «второвидения», когда объект отдается на «поаспектное анализирование» классифицирующим системам» [Пиотровская, 2004, с. 199].

В своей работе А.Ш. Тхостов использует словосочетание «телесное восприятие», а это лишний раз подчеркивает, что он не склонен выделять сенсорное впечатление как единственную базу для построения сенсорного образа, производную от стимула. Тело рассматривается А.Ш. Тхостовым как «универсальный зонд» и осознается лишь на уровне собственных границ, разделяющих мир и субъекта. Внешняя реальность может обнаружить себя только через воздействие на тело субъекта, изменения, происходящие в теле, интерпретируются как факты внешнего мира. Усвоенная субъективная схема реальности, существующая в виде перцептивных конструктов, языковых игр, свернутых правил, структурирующих мир, вносит в него порядок. Это означает, что вся информация, которую мы получаем с помощью наших органов чувств, становится доступной осознанию только посредством субъективной схемы.

А.Ш. Тхостов изучал влияние плацебо-эффекта на интрацептивные ощущения испытуемых. Среди них были больные желчно-каменной болезнью, нейрогенным кардиалгическим синдромом и здоровые. Проведено три варианта исследования. В первом эксперименте существовало два варианта инструкции. В одном случае испытуемые принимали капсулу с инертным веществом, «воздействующим на нервную систему», экспериментатор просил сообщить об ощущениях, которые могут появиться у испытуемого. В другом случае, в инструкции сообщалось, что у испытуемого должны появиться ощущения в определенном органе или части тела, например, в животе, сердце, голове. Фиксировались все возникающие у испытуемого ощущения в течение 30 минут. Во втором эксперименте испытуемому надевалась на голову шапочка с электродами, и сообщались те же два варианта инструкции, как и в эксперименте с приемом капсулы. В третьем эксперименте испытуемому надевали шапочку с электродами, перед ним устанавливали мигающую лампочку и объясняли, что частота мигания соответствует интенсивности сигнала, подаваемого на электроды. Необходимо было сообщить экспериментатору, когда возникает или исчезает ощущение пульсации в голове.

После этого три раза менялась частота мигания лампочки, и учитывалось число совпадений мигания лампочки с появлением и исчезновением ощущений пульсации.

В первых двух экспериментах наблюдались значимые отличия в ощущениях здоровых и больных испытуемых. У больных испытуемых при инструкции без указания локализации ощущения эффект плацебо был выражен, разворачивался полностью или фрагментарно болезненный приступ, в той же последовательности, в которой он обычно и происходит. Плацебо-эффект усиливался в группе здоровых людей при переходе к инструкции, где уточнялась локализация ощущений. А.Ш. Тхостов объясняет это тем, что инструкция с уточнением локализации «появляющихся» ощущений и «обратной связью» в виде мигающей лампочки предоставляет дополнительную опору для формирования телесных ощущений. У больных испытуемых выраженность эффекта снижалась, если предлагаемые в инструкции ощущения не совпадали по описанию с усвоенным стереотипом болезненных ощущений. В условиях ложной биологической обратной связи плацебо-эффект во всех группах превышал 80%. Автор рассматривает результаты экспериментов как прямое доказательство того, что интрацептивное ощущение может расходиться с реальными телесными событиями, отражением которых оно должно быть, если исходить из представлений о рефлекторном его характере. Наши ощущения не просто начальный момент сенсомоторной реакции, а сложный процесс, в котором стимульное воздействие преломляется через субъективную схему реальности. Только после этого возможно появление ощущения действующего раздражителя.

Адекватность восприятия в значительной степени определяется качеством его проверки, возможностями манипулирования, сопоставления практической деятельности, изменения позиции. Сужение возможности такой проверки может приводить к стойким иллюзиям и неадекватности восприятия. Мир дан нам через ощущения, и при невозможности проверки мы будем относить искажения, рожденные нашими ощущениями, к качествам реальности.

«Становясь явлением сознания, элементарное ощущение включает в себя скрытую категориальную сеть, лишь в ячейках которой оно и приобретает свое субъективное существование. При этом, естественно, оно принимает и все несовершенства устройства этой сети, налагающей на восприятие принципиальные ограничения и служащей источником специфических ошибок. Несмотря на то, что подобное усложнение, на первый взгляд, умножает число возможных искажений, эту цену необходимо заплатить за рождение субъективности, позволяющей освободиться от ненужного изобилия частных проявлений реальности, выделяя в них универсальные принципы, и резко повышающей адаптивные возможности индивида» [Тхостов, 2002, с.101].

А.Ш. Тхостов предлагает семиотический подход в описании процесса ощущения. В каждой семиотической системе есть три элемента: означающее, означаемое и знак, представляющий собой связь этих двух элементов. Означающее, участвуя в акте означивания и становясь знаком, приобретает новые содержательные функции. Превращение в знак совершенно преобразует означаемое, однако, это преобразование происходит в семиотической сфере, с внешней точки зрения с означаемым не происходит ничего. Эта формальная схема, по мнению А.Ш. Тхостова, имеет универсальный характер, и ее можно заполнить различным содержанием. Она может описывать отношения между отдельным чувственным ощущением и телесным конструктом. Отношение означаемого и означающего может особым образом трансформироваться, порождая вторичную семиологическую систему, названую Р. Бартом мифологической. Термин «миф» не несет в семиологическом подходе никакой оценки, характеризуя лишь способ связи конструктов разного уровня. Таким образом, уже процесс ощущения должен по А.Ш. Тхостову быть описан через категорию мифа. Вторичное означение важно для первичных ощущений, на которых оно строится. Включаясь во вторичную семиотическую систему мифа, ощущения могут изменять свое качество и порождаться сверху самим мифом, нуждающимся в чувственном подкреплении. Модификация и порождение, необходимых для подтверждения мифа ощущений, осуществляются, прежде

всего, через выбор или усвоение соответствующих означаемых первичной семиотической системы, то есть телесных конструктов. «Так как ощущение, становясь содержанием сознания, с необходимостью отливается в форму соответствующих категорий, то их актуальный набор, зависящий от предположений и ожиданий субъекта, будет определять качество переживания телесных ощущений» [Тхостов, 2002, с.108].

Ведущую роль в таком взгляде на процесс ощущения занимает не стимул и его физические свойства, не сенсорная способность и физиологические свойства организма, а сознание, которое и руководит принятием решений, представлениями, субъективными ощущениями, и создает мифы для организации непротиворечивой картины мира.

Особый интерес в связи с этим представляют психофизические эксперименты А.Ш. Тхостова по исследованию влияния знакового опосредствования на телесную чувствительность. Предполагалось, что влияние знакового опосредствования на сенсорную и болевую чувствительность проявится в изменении пороговых значений и в вариативности восприятия сигнала. Использовалась электрическая стимуляция и для определения порогов метод границ, регистрировались индивидуальные показатели болевых и сенсорных порогов. Для исследования возможностей внешнего опосредствования использовалась ложная обратная связь – лампочка, частота мигания которой коррелировала с силой тока. В исследованиях участвовали как здоровые испытуемые, так и пациенты с хроническими заболеваниями. Оказалось, что и у больных, и у здоровых людей возможность изменения порогов с помощью ложной обратной связи достаточно высока (не менее 83%). Во всех случаях испытуемые склонны к большей ориентации на условия предъявления сигнала, чем на качество самого сигнала. Кроме того, обнаружилось, что у больных испытуемых пороговые границы всех болевых ощущений значимо ниже, чем у здоровых. И причиной этого автор называет особое болевое поведение, когда как болевое расценивается ощущение даже

низкой интенсивности. Таким образом, не сенсорные впечатления выступают на первое место, а их интерпретация.

Немало исследований, посвященных роли категоризации при различении стимулов проведено и зарубежными учеными. Например, Гольдстон проводил эксперименты по выявлению роли обучения категоризации в процессе различения. Он предлагал испытуемым стимулы, которые представляли собой квадраты, отличающиеся по величине и яркости, все квадраты были серого цвета. Часть испытуемых предварительно обучали разделению объектов по яркости или размеру. Далее участникам эксперимента предлагали квадраты, которые незначительно отличались друг от друга цветом или размером. Оказалось, что те испытуемые, которые не проходили предварительную тренировку, не были обучены помещать такие объекты в разные классы, демонстрировали более высокие пороги различения, нежели обученные. [Goldstone, 1994]. Аналогичные результаты были продемонстрированы в экспериментах Левина и Бейля. [Livingston, Andrews, Harnad, 1998]. Они обнаружили эффекты категориального восприятия при разглядывании лиц и определении различий в случае постепенного перехода и преобразования одного лица в другое. Результаты демонстрируют, что в том случае, если лица определяющие края континуума знакомы, различение лучше, чем в том случае, если они незнакомы или расцениваются как уникальные. Используя такую технику постепенного преобразования для создания различий между произвольно объединенными точками, Ньюэл и Балтхоф обнаружили, что предварительная классификация трехмерных объектов и ознакомление с ними повышает способность к различению для этих объектов [Newell, Bulthoff, 2002].

Последние исследования в области цветового восприятия демонстрируют зависимость запоминания цвета от количества цветовых категорий. Например, люди демонстрируют более высокую чувствительность к различению двух оттенков и запоминанию этих оттенков в том случае, если они отнесены к разным классам и имеют свои названия, нежели к одному.

Эндрю Хендриксон полагает, что категориальность восприятия является одним из важнейших феноменов в когнитивной науке, поскольку демонстрирует взаимодействие между высокоуровневыми концептуальными системами и низкоуровневыми системами восприятия. Этот эффект присутствует повсеместно, пишет Хендриксон, одним из самых ярких примеров является радуга. Люди видят различные цвета и границы между ними, в то время, как из курса физики известно, что длина волны постепенно меняется от одного края радуги к другому[Goldstone, Hendrickson, 2010]

В.М. Аллахвердов представляя свою теорию сознания, формулирует несколько, как он считает, универсальных законов работы сознания, которые действуют во всем диапазоне психического [Аллахвердов, 2000]. Он вводит идеализацию - ограничения на возможности психики и сознания по переработке информации определяются исключительно логикой познавательной деятельности, а не физиологическими особенностями организма [Аллахвердов, 1993, 2000]. Иначе говоря, на возможности мозга не наложено никаких ограничений. Как замечает сам автор, это допущение заведомо неверно: ограничения явно существуют. Например, скорость прохождения импульса по нервному волокну измерима и не является бесконечной. Утверждение о неограниченных возможностях мозга в концепции Аллахвердова означает, что реальными ограничениями, наложенными на мозг, можно пренебречь при рассмотрении тех ограничений, которые наблюдаются при исследовании сознания. Постулируется, что не физиологические свойства организма, а сама логика познавательной деятельности накладывает ограничения на информационные преобразования в психике и сознании, настолько превосходящие ограничения биологические, что регистрируемые в опыте ограничения не могут быть объяснены физиологическими возможностями организма. Поэтому и наличие порога ощущения, по мнению В.М. Аллахвердова, не следует объяснять физиологическими причинами. Автор опирается на экспериментальные данные, которые свидетельствуют о том, что

информация, лежащая ниже порога ощущения, тем не менее, воспринимается и оказывает влияние на поведение, эмоции и когнитивные процессы.

В.М. Аллахвердов считает, что пороговая проблема не должна пониматься только с учетом способности сенсорной системы воспринимать данный стимул [Аллахвердов В.М., 1993]. Порог ощущения определяется работой психических механизмов, направленных на проверку догадок и их корректировки. Механизм сознания сопоставляет ожидания с поступающей информацией. С одной стороны, результат сопоставления, сличения зависит от степени соответствия эталона и стимула, с другой – от принятия решения о достаточной точности соответствия. Механизм сличения обеспечивает поиск эталона, наиболее соответствующего данному стимулу. В основе механизма сличения, согласно В.М. Аллахвердову, лежит принцип интерференции. Принцип интерференции предполагает, что сигнал о совпадении стимула и эталона возникает только в процессе смещения (модуляции) стимула. Для определения того, насколько стимул соответствует эталону, необходимо сравнить их между собой, например, путем «наложения» стимула на эталон. Механизм сличения по принципу интерференции обеспечивает обнаружение эталона, соответствующего данному стимулу, при «наложении» на такой эталон величина интерференции будет минимальной, минимум находится в центре между двумя максимумами интерференции. В том случае, если стимул полностью соответствует эталону и совпал при «наложении», возникает ситуация, когда невозможно получить информацию о точности соответствия стимула эталону. Аллахвердов формулирует принцип неопределенности: «в зоне соответствия стимула и эталона нельзя одновременно получить и точное соответствие, и оценку точности полученного соответствия. Иначе говоря, платой за точность отражения является субъективная неопределенность в оценке точности этого отражения» [Аллахвердов, 2003, стр. 278]. Случай полного совпадения субъективно не отличается от ситуации отсутствия стимула. При необходимости проверки точности этого совпадения

необходимо вначале «сдвинуть» стимул относительно эталона. Такой «сдвиг» позволяет проконтролировать наличие стимула, отделить его от эталона, осознать. При таком положении стимула и эталона точность различения будет страдать, так как в момент обнаружения стимул будет уже не полностью соответствовать эталону, а будет находиться за его границами. При этом именно существование различия между стимулом и эталоном позволит осознать само наличие стимула.

В исследованиях Н.А. Ивановой, проводимых под руководством В.М. Аллахвердова, рассматривались закономерности, возникающие в процессе научения при решении простых перцептивно-моторных задач [Иванова Н.А., 2003]. Результаты свидетельствуют о склонности испытуемого к повторению своих ошибок, причем, с очень высокой точностью, которая превосходит возможности сознательного различения. Для проверки возможностей сознательного различения был проведен контрольный эксперимент, где обнаружилось, что сознательно испытуемый не способен различать изменение положения объекта на определенный, очень малый интервал, требовалось перемещение минимум на четыре интервала для того, чтобы испытуемый обнаружил изменения. И в то же время, при решении задачи попадания в мишень на экране компьютера испытуемый делает неслучайные повторяющиеся ошибки с точностью до размера одного такого интервала. Подобные результаты означают, что испытуемый способен различать изменение положения объекта с высокой точностью, но, по каким-то причинам, не осознает это. Таким образом, оказывается, что абсолютный порог ощущений отражает не сенсорную способность наблюдателя, а его способность оценить точность обнаружения стимула. Причем критерии для оценки этой точности могут меняться. Критерии соответствия стимула эталону гибкие, конструируются в результате когнитивной деятельности и определяются теми задачами, которые стоят перед человеком.

Многое зависит от критерия соответствия стимула эталону: чем жестче критерии, тем меньшее количество стимулов может стать членом этого

класса. Но, как бы там ни было, всегда есть некоторое количество стимулов, соответствующих эталону согласно избранным критериям. Любой стимул или объект, согласно сформулированному В.М. Аллахвердовым закону классификации, всегда осознается лишь в качестве члена какого-либо класса. При этом класс не может состоять только из одного члена. Из закона классификации с необходимостью следует существование раздражителей, которые различаются сенсорной системой, но при этом ощущаются как одинаковые. А существование границы класса подразумевает, что известно и то, что находится по обе стороны от нее, что попадает и что не попадает в данный класс [Аллахвердов В.М., 2000].

Процесс принятия решения о точности соответствия стимула эталону позволяет отождествлять между собой различающиеся объекты и явления. Осознание означает отнесение сигнала к некоторому классу, внутри которого сигналы не различаются, то есть соответствуют избранным критериям. И всегда существуют и другие стимулы, которые принадлежат к данному классу, с которыми стимул может быть отождествлен. Таким образом, обнаружение стимула, трактуется как специально установленная психикой граница между осознаваемыми и неосознаваемыми стимулами. Если ощущения от воздействия стимула нет, то это означает, что сознание классифицировало стимул как «неосознаваемый». Но обязательно должны быть восприняты как осознаваемые, так и неосознаваемые сигналы. Иначе принятие решения о соответствии стимула одному из этих двух классов станет невозможным. Тогда, как и при любой классификации, критерии отнесения стимулов в ту или иную группу могут быть изменены, и при определенных условиях «неосознаваемые» стимулы могут попасть в группу «осознаваемых» и наоборот.

При невозможности соотнести различие с каким-либо субъективным опытом субъект не будет воспринимать различие в стимулах. «Так, человек, глухой от рождения, не способен субъективно ощущать свою глухоту, потому что он живет в беззвучном мире и не в состоянии оценить, слышит он

звуки или нет, так как не знает, что такое звуки» [Аллахвердов, 1993, стр.200]. Человек может не осознать то, к чему не готов, как это бывает в экспериментах слепоты по невниманию (люди не видят изображение женщины с зонтиком или гориллы) [Дормашев, Романов 1995; Simons,1999]. Но может быть и обратный эффект, когда субъективный опыт порождает ощущение: внушение, что последует прикосновение горячим предметом (а на самом деле прикасаются прохладным металлическим предметом) может привести к боли, как при ожоге, более того, может появиться след от такого «ожога».

Вывод

Оказывается, что представление о том, что ощущение является достаточно простым психическим процессом и его можно рассматривать в качестве некоторого элементарного кирпичика, на основе которого строится психическая жизнь человека, является весьма спорным. Некоторые теоретические концепции, а также экспериментальные данные свидетельствуют о том, что ощутить что-либо не так-то просто. Для того, чтобы появилос ощущение, требуется не только воздействие стимула (иногда воздействие стимула и вовсе не нужно, например, фантомная боль), но осознание данного воздействия, в некоторых случаях осознание отсутствия воздействия. Сигнал, порождающий возбуждение, не всегда гарантирует переживание определенного ощущения, эксперименты демонстрируют, что наблюдатель может описывать ощущения в рамках эмоционально-оценочных категорий, ассоциаций, что не связано со специфическим воздействием стимула на рецептор.

Наши ощущения не просто начальный момент сенсомоторной реакции, а сложный процесс, в котором стимульное воздействие преломляется через субъективные представления о реальном мире. Только после этого возможно появление ощущения действующего раздражителя. Экспериментально доказано, что почти все, начиная от обнаружения простых стимулов,

предъявленных на короткое время, и заканчивая чтением предложений в сложных условиях, подвержено влиянию знаний и ожиданий испытуемого.

Выводы

Отнесение объектов, явлений и процессов к классам является одним из ключевых аспектов познания. В когнитивной психологии классификация признается ведущим способом организации опыта, построения знаний о мире, основой функционирования живых организмов вообще. Для некоторых ученых классификация является основой психики, познавать – значит категоризовать. Куракова О.А. в своей статье «Эффект категориальности восприятия: основные подходы и психофизические модели» справедливо отмечает, что одним из актуальных вопросов, предполагающих пространство для дискуссий и поиска ответов в современной психологии познания, является вопрос о том, на какой стадии переработки информации (сенсорной, перцептивной, при принятии решения) происходит категоризация. В рамках данного исследования существует возможность ответить на вопрос. Ощущение традиционно рассматривается как «элементарный психический процесс», при этом в многочисленных теоретических и эмпирических исследованиях подчеркивается сложность сенсорных процессов. Сама возможность испытывать ощущения, зачастую определяется тем, что наблюдатель осознает и какой информацией о возможных переживаниях располагает. Только после того, как сигнал был каким-то образом классифицирован, а затем помещен в класс осознаваемых стимулов возможно появление ощущения действующего раздражителя. Сигнал в процессе классифицирования приобретает свойства, благодаря которым может осуществляться его отождествление или различение с другими сигналами. Причем, один и тот же стимул может способствовать появлению разных ощущений в зависимости от того, по отношению к чему он признан тождественным и с чем он различается. Некоторые классы, в которые попадает сигнал, существуют еще до его поступления, другие формируются в процессе.

Именно класс, в который попал стимул, определяет его субъективное переживание наблюдателем. Сенсорные пороги – это границы между классами, внутри класса расположена зона неразличения, а между классами - порог обнаружения и различения.

Глава 2. Иллюзии восприятия и выбор значения в многозначных изображениях как результат классифицирования.

2.1 Иллюзии восприятия - формирование различных классов для тождественных объектов

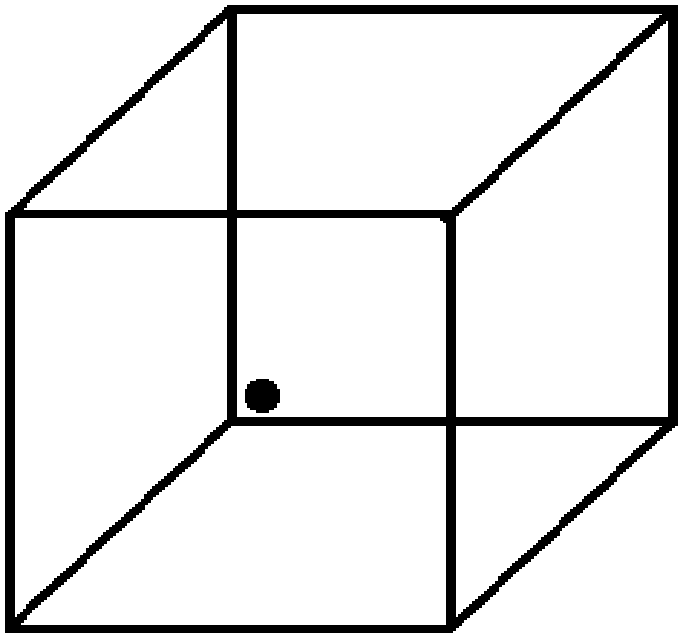
В предыдущей главе были рассмотрены теоретические подходы и эмпирические свидетельства того, что классификация является неотъемлемой частью сенсорно-перцептивных процессов. Психофизические теории преимущественно конструируют гипотетические физиологические механизмы, описывающие работу сенсорной системы, вводятся дополнительные внесенсорные факторы: источники помех, стратегии поведения испытуемого и др. Подчеркивается необходимость учета внесенсорных факторов при принятии решения об обнаружении стимула. Важную роль занимает определение и выбор стратегии наблюдателя. Согласно этому подходу, в определенный момент времени наблюдатель использует одну стратегию по отношению к предъявляемым стимулам. Процессы принятия решения, отнесения стимула к категории сигнала или шума осуществляются на основе входящей информации. В этом смысле и шум собственных сенсорных систем также можно рассматривать как входящий стимулов, поскольку его необходимо отличать от того, что предлагает экспериментатор. Даже собственное состояние наблюдателя тоже является лишь дополнительной «входящей» информацией, с учетом которой решается психофизическая задача. Такой подход предполагает, что одновременно для двух одинаковых стимулов у наблюдателя должно фиксироваться одно значение порога или критерия.

Представим ситуацию, принципиально отличную от тех, которые рассматривались в психофизических задачах до сих пор: пусть поступающие сигналы будут идентичны, а осознаваться будут по-разному, попадут в разные классы. Если правы классические психофизические теории, то пороги различения у идентичных сигналов должны быть одинаковы, хотя бы с

точностью до случайных флуктуаций сенсорного шума, поскольку все факторы одинаковы (внесенсорные, физиологические, физические). Если же эти пороги определяются работой сознания, то они должны различаться. Как же можно добиться того, чтобы идентичные стимулы разделились на два класса, например, («большие – маленькие», «близкие –далекие»)? Ответу на этот вопрос посвящена данная глава.

Любое сенсорное поле, если оно пристально рассматривается длительное время, начинает меняться на глазах, обнаруживая свой неоднозначный характер. Ч. Осгуд [Осгуд,1975] предлагает описывать любой сенсорный объект как потенциально встроенный в разнообразные варианты перцептивной организации. В большинстве случаев один из способов организации безраздельно доминирует над остальными. Тенденция к неоднозначности поля восприятия становится более отчетливой, когда применяются специальные, например, графические приемы, для того, чтобы сделать информацию еще более двусмысленной, как в экспериментах с различными двойственными изображениями (рисунок 3)

Рисунок 3. Двойственные изображения «старуха-молодая женщина», куб Неккера.



Неоднозначность не ограничивается только альтернативой между двумя конкурирующими перцептивными организациями. Могут быть созданы такие зрительные объекты, которые будут вызывать большое число различных перцептивных организаций примерно с одинаковой вероятностью. Майлс в 1931 году предложил установку - кинефантоскоп [Вудвортс, 1975]. Тень горизонтальной вращающейся полосы проецируется на экран, и зрительная последовательность «отпечатков» повторяется неограниченное время. Наблюдатель может видеть «две руки, протягивающиеся к нему», «две руки, машущие от него», «дыру в простыне» и т.д… Человек каждый момент времени классифицирует полученную сенсорную информацию, придумывая все новые интерпретации увиденному, причем количество классов может быть практически бесконечным. Мы можем только предполагать возможность существования тех или иных групп в перцептивном поле субъекта.

Принципы разделения на классы могут у разных людей весьма существенно отличаться. Эти отличия связаны с установками, прошлым опытом, текущей ситуацией, эмоциональным состоянием и множеством

других параметров, которые не поддаются прямому наблюдению и самонаблюдению. Отнесение к классу с последующим распознаванием объекта происходит настолько быстро, что порой невозможно осознать ни сам процесс, ни основания классификации. Осознается лишь результат – мы видим не бессмысленный набор пятен, а окружающие нас объекты, расположенные на разном расстоянии, разных цветов и размеров. Разные объекты в определенной ситуации могут попасть в один класс, внутри которого формируется зона неразличения, но также одинаковые объекты могут оказаться в разных классах, разделенные границей. [Аллахвердов, 2000]

Понятие границы является одним из ключевых в теории сознания В.М. Аллахвердова. Согласно его точке зрения, осуществление познавательной деятельности является основным предназначением человека. Автор вводит уникальную теоретическую идеализацию и предлагает рассматривать человека как идеального субъекта познания, обладающего идеальными инструментами познания, на возможности его познавательной деятельности не наложено никаких принципиальных ограничений, кроме ограничений, налагаемых самой логикой познания [Аллахвердов, 1993, 2000]. В теории все процессы приема, хранения, переработки информации трактуются как автоматические, при этом отсутствуют ограничения на скорость или объем. Это не означает, что таких физиологических ограничений нет в реальности, это значит лишь то, что ими можно пренебречь. В.М. Аллахвердов утверждает, что человек забывает, подвержен иллюзиям, делает ошибки в вычислениях, не может долго выполнять монотонную работу, плохо различает слабые сигналы и т.д. не потому, что так устроен мозг, а потому что эти проявления вызваны логикой познания. Физиологические механизмы лишь обеспечивают осуществление познавательной деятельности, забывание, неразличение, ошибки и т.п. При этом сами по себе логику этой деятельности не созидают. Познавательная деятельность осуществляется посредством механизма сознания. Сознание – это структура, управляющая работой мозга:

сам процесс познания сознанию не доступен, могут осознаваться лишь только готовые результаты познания. Сознание проверяет результаты познания на непротиворечивость и, если противоречия обнаруживаются, осуществляет работу по их устранению. В своих рассуждениях о работе механизма сознания автор приходит к логической неизбежности некоторых ограничений. Следует отметить, что в сознание поступают только готовые результаты познания, то есть все, что поступает в сознание, должно быть дискретно, очерчено границами. Но, как утверждает В.М. Аллахвердов, для того, чтобы прочертить эти границы, надо знать не только то, что находится внутри этих границ, но и то, что находится за их пределами. Человек не способен отчетливо помыслить то, за границами чего ничего не существует. Для того чтобы осознать нечто дискретное, необходимо осознавать его границы. При этом граница может быть осознана как граница только тогда, когда известно, что находится по обе стороны этой границы. Сознанию необходимо знать то, что находится за границей осознания, знать о неосознанном, чтобы границу осознать. В.М. Аллахвердов пишет, что находящееся за границей осознания осознаваться не может, но наблюдатель знает о том, что за этой границей находится, иначе никакое осознание невозможно в принципе. Все, что оказывается в сознании, имеет две части – осознанную и неосознанную. Для того, чтобы осуществлять основную работу по устранению противоречий, необходимо менять положение границы между осознанным и неосознанным. Благодаря этому, возможно отождествлять нетождественное и различать неразличимое

Различение неразличимого - удивительный феномен, с которым мы сталкиваемся в жизни гораздо чаще, чем может показаться на первый взгляд. Этот процесс выглядит наиболее эффектно в ситуации, когда человек переживает иллюзии восприятия. Некоторые примеры иллюзорного восприятия можно описать как отнесение одинаковых объектов к двум разным классам. Именно это свойство - различение неразличимого, возможность отнесения двух одинаковых объектов к разным классам

представляет особенный интерес для данной работы. Эффекты зрительных искажений при разглядывании геометрических иллюзий восприятия и предъявлении многозначных изображений возникают мгновенно, они очень реалистичны, практически неизменны при повторениях и почти одинаковы для всех, кто их когда-либо наблюдал. При наблюдении таких иллюзий одни линии кажутся удлиненными, другие – укороченными, третьи – согнутыми или даже смещенными в сторону. В некоторых случаях иллюзорные фигуры достаточно просты: наиболее знаменитая из них – «стрелы» Мюллер – Лайера. Здесь нет причудливых форм, игры света и тени, ничего замаскированного или припрятанного. Стоит только добавить к отрезку «наконечники стрел», чтобы он стал короче на вид, если прибавить «оперение стрел» – отрезок покажется длиннее. «Иллюзия – это ложное или неточное чувственное впечатление или восприятие» [Рок И.,1980,т.2,с.97]. Видимое, слышимое или осязаемое не соответствует объективной ситуации (реальность устанавливается иными средствами, например, измерениями).

Литература по иллюзиям восприятия носит большей частью описательный характер. На существование геометрических оптических иллюзий в 1854 году обратил внимание Оппель, далее этот вопрос привлекал внимание и физиков, и психологов. Описаны различные иллюзии и даны варианты их объяснения. Существенный вклад в этот вопрос внесли самые первые ученые, занимавшиеся экспериментально-психологическими исследованиями: Вундт, Гельмгольц, Поггендорф, Титченер, Эббингауз и многие другие, их именами названы некоторые иллюзии.

Главная сложность, которую обнаружит любой, кто пытается объяснить иллюзии восприятия – это вопрос о происхождении иллюзий, который находит свое отражение, в том числе, и в попытках классифицировать данный феномен. Несмотря на длительную историю изучения иллюзорного восприятия, общепринятой классификации до сих пор не существует. Можно классифицировать иллюзии по органам чувств. Выделяют оптические, слуховые, тактильные иллюзии, внутри этих групп могут существовать

подгруппы. В данной работе преимущественно представлены оптические иллюзии. Хотя есть одно исключение (иллюзия Шарпантье), но все-таки оптическим иллюзиям и их механизмам будет посвящена большая часть работы, поскольку вариантов таких иллюзий больше, они удобнее в качестве исследовательского материала, а эксперименты в области иллюзорного восприятия сосредоточены в основном вокруг зрения. Оптические иллюзии разными авторами подразделяются на большее или меньшее количество групп [Артамонов И.Д., 1969; Рок И., 1980; Толанский С., 1967]. Ниже будет описана одна из наиболее подробных современных классификаций

Способность человека определять размер - это отдельная область исследований в психологии. И. Рок сравнивает работу глаза с работой фотоаппарата. Размеры предметов воспринимаются довольно точно, те из предметов, которые расположены на большом расстоянии, выглядят на фотографии маленькими. То, что удаленные предметы «кажутся» глазу маленькими, связано с законами оптики: снимок или изображение фокусируется на задней части глаза – сетчатке. Воспринимаемый размер в точности соответствует изображению, попадающему на сетчатку. Одна из проблем в исследовании восприятия размера – удаленный от нас предмет не выглядит таким маленьким, каким на самом деле ему следует быть, исходя из размеров на сетчатке глаза. Еще во времена античности людей приводил в замешательство тот факт, что на горизонте луна и солнце кажутся больше, чем когда они находятся высоко в небе. Иллюзия Луны представляет собой прекрасный образец зрительных иллюзий. Это явление на протяжении веков способствовало появлению огромного количества объяснений с точки зрения физических параметров, физиологических, а так же психологических закономерностей. Расстояние до Луны, находится ли она на горизонте или в зените, практически одинаково, как и изображение Луны на сетчатке глаза в обоих положениях. Это явление различия в размере невозможно объяснить оптическим преломлением лучей, основанным на разнице в углах падения в земной атмосфере, так как фотографии Луны в различных положениях не

дают такого впечатления разного размера. Значит, мы имеем дело с иллюзией, при которой приблизительно равные ретинальные изображения вызывают разные восприятия величины Луны. Загадка ошибочного определения размеров Луны с давних пор интересует исследователей. Одно из самых старых объяснений иллюзии Луны, спровоцировавшее многочисленные эксперименты, – гипотеза кажущейся удаленности. Такое объяснение было предложено еще К. Птолемеем, величайшим греческим астрономом и геометром. Он предположил: если объект будет расположен в пространстве, где между наблюдателем и объектом располагаются другие предметы, то такой объект будет казаться более удаленным, чем другой, физически удаленный точно также, но отделенный пустым пространством (например, Луна в зените). Изображения Луны на сетчатке в обоих случаях одинаковы, при этом, когда Луна не находится на горизонте, она кажется наблюдателю более удаленной.

О том, что наполненное пространство кажется более протяженным, нежели пустое, свидетельствуют экспериментальные факты. Так, В.К. Гайда описывает исследование, в котором «наполненность» приводила к субъективному увеличению отрезков. Испытуемым необходимо было подобрать расстояние между двумя точками, которое соответствовало бы эталону. В том случае, когда интервал, равный эталону был заполнен точками, он переоценивался испытуемым и воспринимался как несоответствующий эталону, в то же время при сравнении с эталоном незаполненных интервалов ошибки возникали значительно реже. Фактор, объясняющий искажение сенсорной информации (падение точности при сравнении интервалов между двумя точками), Гайда называет «иллюзией заполненных интервалов» [Гайда, 1972].

Аналогичный эффект можно наблюдать при оценке временных отрезков. Широко известен феномен, что временной промежуток, наполненный событиями, воспринимается как более протяженный, нежели монотонный («учебный год пролетел как один день», «неделю путешествовал в отпуске,

словно год дома не был»). Были проведены исследования влияния частоты и количества стимулов в заданном временном интервале на его субъективную оценку. Оказалось, что временной интервал с большим количеством ударов во время его предъявления воспринимается как более длительный. [Леонов, 2007]. Подобные факты дают повод думать о том, что иллюзию Луны не стоит рассматривать изолированно. Вероятно, это одно из проявлений закономерностей работы сознания. И ошибки, наблюдаемые на примере данного феномена, распространяются на большой круг явлений, связанных с познавательной деятельностью человека. Тем не менее, исследования продолжаются до сих пор, а главный дискуссионный вопрос касается соотношения физиологических и когнитивных факторов при восприятии иллюзии Луны.

Подробно изучали иллюзию Луны Л. Кауфман и И. Рок [Kaufman, Rock, 1962]. При помощи прожектора они создавали искусственную Луну и обнаружили, что Луна, у горизонта, где есть возможность одновременно видеть земную поверхность, кажется на 32% больше, чем в тех случаях, когда она расположена высоко. Этот эксперимент обсуждается до сих пор. Дискуссии сосредоточены вокруг вопроса, является ли ложное восприятие размера Луны основным фактом или этот эффект вторичен и связан с ложной оценкой расстояния до объекта [Kaufman, Rock, 1962]. Существует и целый ряд других попыток объяснить иллюзию Луны. Есть исследования, свидетельствующие о роли направления взгляда при оценке величины объекта: объекты кажутся нам меньше при необходимости поднять голову [Suzuki, 1991]. Исследование воспринимаемого размера обычно проводится при помощи методов, когда испытуемого просят создать объект, равный тестовому. При оценке расстояния обычно требуется оценить расстояние по отношению к собственному местоположению, если это близкое расстояние – то при помощи движений рук, для удаленных объектов используют измерительные приборы и шкалы расстояния. Следует сказать, что результаты подобных измерений подвержены существенным колебаниям в

зависимости от метода измерения и инструкции. Тем не менее, так и не удалось установить однозначную зависимость воспринимаемого размера объекта от воспринимаемого расстояния. В 2000 году Л. Кауфман и Дж. Кауфман провели любопытное исследование роли бинокулярного зрения и диспаратности при восприятии иллюзии Луны [Kaufman, Kaufman, 2000]. Оказалось, что диспаратность была гораздо выше для искусственной Луны в зените, что позволило сделать вывод о том, что расстояние до нее должно восприниматься как более короткое. Однако диспаратность не является прямым показателем восприятия расстояния до объекта, более того, испытуемые в отчетах говорили о том, что Луна у горизонта кажется им более близкой, нежели Луна в зените (так называемый «парадокс удаленности»). Об этом парадоксе писал и МакКреди [McCready, 1965,1986]. Восприятие углового размера в данном случае, не связано с расстоянием до объекта.

Нейропсихология так же не осталась в стороне от исследований иллюзии Луны. Испытуемым предлагали разглядывать шары, имеющие одинаковые угловые размеры, на фоне картинки, изображающей перспективу, использовали магнитно-резонансную томографию. Было обнаружено, что расположенный вдали больший шар приводит к активации зоны V1. Эти данные говорят о том, что восприятие размера осуществляется еще до оценки расстояния до объекта. А в недавнем исследовании с измерением вызванных потенциалов обнаружено, что существуют ранние и поздние компоненты при восприятии размера, причем при изменении размера фиксируются только поздние компоненты. Что не согласуется с данными магнитно-резонансной томографии [Ross, Plug, 2002]. Остается констатировать: иллюзия Луны настолько сложна в объяснении, что до сих пор стимулирует появление новых экспериментов. При этом удовлетворительный ответ на вопрос, почему Луна кажется нам настолько разной у горизонта и в зените, до сих пор не найден. Какие основания позволяют нам видеть объект, расположенный на одном расстоянии и одного размера настолько разным,

что даже в обиходе используются выражения «большая Луна» и «маленькая Луна»? Будто бы это два разных объекта (относящиеся к двум разным классам). Вполне может оказаться, что найденное когда-либо решение внесет ясность не только в объяснения формирования иллюзии Луны, но позволит судить о том, как формируются остальные иллюзии. И станет вероятным произвольное формирование иллюзии, на основании изменения классификации.

Пестрое многообразие объяснений характерно не только для самой известной иллюзии. Другие иллюзии также являются предметом интересов ученых и источником разнообразных предположений о своем происхождении. И. Рок приводит примеры как психологических объяснений, например, гештальт-теория, основанная на общих положениях о принципах перцептивной организации, так и физиологических (теория движения глаз, или теория смешения нейронной активности) [Rock, 1975]. Как уже было сказано выше, классификация иллюзий восприятия во многом отражает историю и способы их исследования, а также гипотезы о природе их возникновения. Г.Я. Меньшикова обозначила следующие причины трудностей объединения иллюзий в отдельные классы: понятие «зрительные иллюзии» сложно определить; не существует единой теории объяснения разнообразных феноменов зрительного восприятия, а не только зрительных иллюзий. Современная наука не готова сформировать общепринятую классификацию из-за сложности процесса восприятия зрительных иллюзий. Большинство работ направлено на исследование одной иллюзии, варьируются параметры стимуляции, обсуждаются механизмы возникновения иллюзорных изменений.

При внимательном рассмотрении можно найти соответствие между способами классификаций зрительных иллюзий вообще и проводимыми исследованиями иллюзии Луны. Результат оказывается очень схожим. Меньшикова описывает классификацию иллюзий с учетом разных оснований. Любопытно, что часть оснований для классификации связана с

нейрофизиологическими причинами, некоторые основания базируются на внешних признаках, есть попытки определить классы, согласно гипотетическим когнитивным механизмам и, конечно, объединение всех возможных причин в единую систему. [Меньшикова, 2012]

1. Классификация по воспринимаемому иллюзорно параметру. Например, движение, цвет, форма. И. Рок описывает два класса геометричеких иллюзий: иллюзии направления линий, иллюзии величины. Первая группа иллюзий может быть представлена большим количеством примеров (иллюзии Поггендорфа, Цольнера, Геринга, Вундта и т.д.). Такие иллюзии связаны с особым расположением линий относительно друг друга и наблюдателя, в результате чего формируется ложное впечатление наличия в линиях изломов, выпуклых и вогнутых частей, перекосов. В группе иллюзий величины равные объекты воспринимаются различными по величине (Иллюзия Дельбефа, Эббингауза, Мюллер-Лайера).

2. Обобщенная классификация. Довольно сложная классификация зрительных иллюзий была предложена Р.Грегори [Gregory, 1997; Gregory, 2009]. В ней учитывается не только воспринимаемый иллюзорно параметр стимула, но и опосредующие механизмы. Он выделил четыре класса по воспринимаемому иллюзорному эффекту: «двусмысленности», «искажения», «парадоксы» и «воображение». И четыре основных механизма формирования иллюзий, два из которых основаны на физических причинах (например, эффекты преломления света) и физиологических (например, оптика глаза), а другие два – на способах интерпретации сенсорных данных. Когнитивные механизмы интерпретации связаны с неверными знаниями о свойствах объектов внешнего мира. Это могут быть общие правила восприятия, например, правила гештальт-группировки или правила перспективы. При помощи них, по мнению Грегори, можно объяснить иллюзии Мюллер–Лайера и Понцо. А могут быть особые правила, например знания о наиболее вероятной форме, размере и цвете окружающих объектов. Например, в иллюзии «вогнутого лица» (Hollow face illusion, 1973) лицо

всегда воспринимается выпуклым, так как вогнутых лиц в природе не существует.

Классификация, предложенная Грегори, является одной из самых сложных. В нее включено наибольшее количество иллюзий и учтено большинство известных механизмов формирований иллюзий. С точки зрения Грегори, основная причина иллюзий – когнитивные механизмы, и именно их исследованию посвящено большинство его работ.

2. Классификация по условиям наблюдения. В классификации предложенной А.Кирпичниковым и Г.Рожковой [Kirpichnikov, Rozhkova, 2011], акцент смещен в сторону роли условий наблюдения. Иллюзии рассматриваются как феномены, возникающие при необычных условиях наблюдения. Предлагается выделить пять классов различных условий наблюдения. Параметры стимуляции могут находиться вне рабочего диапазона; могут порождать несколько вариантов решения; недостаточно определены; по влиянию ниже влияния дополнительных факторов; конфликтуют друг с другом.

3. Классификация по зрительным признакам возможных перемещений наблюдателя. Согласно гипотезе, положенной в основу данной классификации, иллюзия возникает из-за того, что человек воспринимает не актуальную стимуляцию, а наиболее вероятную сцену, которая появится в следующий момент времени при движении наблюдателя [Changizi,2001]. Необходимость восприятия «будущего» связана с тем, что обработка зрительной информации требует определенных временных затрат [Lennie, 1981, Schmolesky et al., 1998]. Процесс от начала (время активизации нейронов сетчатки) до конца (время активизации нейронов высших отделов коры головного мозга) длится 100–150 мс. Очевидно, что за это время во внешней среде могут произойти события, которые помешают наблюдателю выполнить запланированное действие. Таким образом, зрительной системе необходимы специальные механизмы, позволяющие предсказывать возможные перемещения окружающих объектов.

Рисунки оптико-геометрических иллюзий подобны проекциям объектов, которые формируются на сетчатке глаза при передвижении наблюдателя, в проекции содержится информация о том, куда будет направлено перемещение наблюдателя относительно объекта, например приближение-удаление. Были выделены 6 параметров паттерна иллюзий – размер, скорость, дистанция, контраст по яркости, центральное / периферическое поле зрения и наличие / отсутствие исчезающей точки. Изменение этих параметров формирует четыре типа иллюзорных эффектов: а) увеличение воспринимаемого размера, б) увеличение воспринимаемой скорости, в) уменьшение воспринимаемого контраста и г) уменьшение воспринимаемой дистанции. Сочетание параметров и типа иллюзорного эффекта определяет место иллюзии в классификации. К сожалению, данный подход не годится для всех типов иллюзий, например иллюзий светлоты или иллюзий исчезновения.

4. Классификация по механизмам, обусловливающим возникновение иллюзии. В рамках этой классификации может быть представлен нейрофизиологический подход с описанием гипотетических механизмов работы зрительной системы, участвующих в формировании зрительных иллюзий. Иллюзии, в основе которых лежит один механизм, попадают в один класс. [Hubel, Wiesel, 1962; Barlow, Hill, 1963]. Например, механизм латерального торможения [Hartline et al., 1956] может служить основой для формирования иллюзий светлоты – «полос Маха», «гармошки Маха» а также «решетки Германна». Знания о свойствах объектов и событиях описываются как исходящие потоки переработки информации (Top-down). Роль знаний в формировании зрительного образа учитывается и в конструктивистском подходе к исследованию зрительного восприятия. [Грегори, 1970].

5. Классификация по механизмам, организованным в иерархическую структуру. С.Корен предложил более подробную классификацию нейрофизиологических механизмов [Coren, Girgus, 1978]. Он выделил три механизма для восходящих процессов, связанных с оптикой глаза, сетчатки и

первичной зрительной коры и назвал их: оптические, сетчаточные и кортикальные, и три механизма для нисходящих процессов: константность, научение, внимание и суждение по контрасту (когнитивные механизмы). Корен, изучая оптико-геометрические иллюзии, продемонстрировал, что каждый тип механизма вносит свой вклад в формирование иллюзорного эффекта. Более того, ученый получил результаты, удивительные по своей точности оценки вклада того или иного механизма. Так в иллюзии Поггендорфа ответственность за ее выраженность на 22% зависит от оптики глаза, 18% – от взаимодействиея нейронов сетчатки, 21% – от особенностей работы нейронов первичной зрительной коры, 39% – когнитивных механизмов (эффектов привыкания и др.)[Coren, 1969; Coren, 1970; Coren, Girgus, 1972]. Поскольку механизмы, лежащие в основе формирования воспринимаемого образа, являются базовыми и действуют всегда, то любой образ является иллюзией, а иллюзии не являются специфическими феноменами восприятия.

6. Классификация по механизмам, организованным в гетерархическую структуру. Модифицированный тип классификации по механизмам, опосредующим зрительные иллюзии, был предложен в работах по исследованию иллюзий светлоты [Меньшикова, 2006; Меньшикова и др., 2009]. На основании исследований иллюзий светлоты был предложен еще один тип классификации иллюзий. Основанием является гипотеза о многоуровневом процессе формирования зрительных иллюзий. Выделяются три базовых уровня: низший (low-level vision), средний (middle-level vision) и высший (high-level vision). Имеют значение не оптические и нейронные механизмы зрительной системы, а зрительные признаки изображения. Низший уровень отвечает за выделение и усиление яркостных и цветовых локальных контрастов изображения, средний за обработку информации о группировке отдельных элементов изображения и фигуро-фоновых отношениях, высший обеспечивает роль интерпретации, учитывая механизмы константности, установки, правила правдоподобия.

Гетерархичность процесса формирования иллюзий заключается в том, что действие механизмов различных уровней происходит не строго последовательно «снизу-вверх», а в режиме одновременного взаимодействия разных уровней. Главная роль в формировании иллюзии принадлежит когнитивному уровню.

Похоже, что в попытках объяснить иллюзию Луны, а так же классифицировать и объяснить механизмы формирования других зрительных иллюзий много общего. Очевидно, что на сегодняшний день не существует единообразия в теоретических подходах к объяснению феномена иллюзорного восприятия. Даже попытка найти процентное соотношение механизмов, как это было описано у Корена относительно других иллюзий представлена в публикации Росс и Плаг (2002). Дано такое соотношение механизмов для иллюзии Луны: наличие в поле зрения земли – 40%, окуломоторные и позотонические эффекты, движения глаз и положение тела в пространстве – 10%, эффекты контраста, яркости, цвета – 10% [Ross, Plug,2002].

Многообразие гипотез о природе иллюзий восприятия свидетельствует о необходимости учета всех указанных закономерностей. Но как бы там ни было, феномен иллюзии существует в сознании того, кто имеет с дело с иллюзорным объектом. И иллюзорную ситуацию можно рассмотреть как задачу, в которой наблюдатель принимает решение воспринимать объекты не такими, какими они являются на самом деле. И хотя существуют попытки объяснить иллюзии за счет физиологии, всегда остается место когнитивным факторам, которые необходимо учитывать при описании механизмов иллюзорного восприятия.

Вывод

Для проведения исследования классификацирования в процессах обнаружения и различения сигналов необходимо найти подходящий матриал, при восприятии которого идентичные сигналы будут осознаваться по-разному, попадут в разные классы. Феномен различения неразличимого

постоянно присутствует в жизни человека. Наблюдатель классифицирует поступающую на органы чувств информацию произвольно и непроизвольно. Даже не замечает этого, поскольку, в конечном счете, представлен лишь результат, а не процесс этого деления. Этот процесс различения одинаковых стимулов поддается наблюдению с помощью некоторых иллюзий восприятия. Геометрические иллюзии, при которых возникает ошибка в размере объектов или в расстоянии до них, можно описать как отнесение одинаковых объектов к двум разным классам. Именно эти факторы (размер и расстояние) играют важнейшую роль при решении задачи по обнаружению и различению. Помещая объекты в разные классы (например, размерные) наблюдатель вынужден посместить их в разные классы относительно возможности осознания. Объект, кажущийся меньше, предположительно сложнее обнаружить, чем кажущийся болше. Два одинаковых стимула в задаче обнаружения могут быть отнесены к двум разным классам осознаваемых и неосознаваемых сигналов, и пороги обнаружения для них будут отличаться.

Механизмы формирования геометрических иллюзий остаются не до конца изученными. В исследованиях подчеркивается необходимость учета когнитивных факторов при восприятии иллюзорных объектов. Наблюдатель, сталкиваясь с иллюзией, попадает в ситуацию выбора: с одной стороны, есть сенсорная информация, свидетельствующая о равенстве размеров объектов или расстоянии до них, с другой – присутствует осознание различия (факторы, влияющие на такое осознание, могут быть изучены для разных иллюзий в большей или меньшей степени). Когда иллюзия возникает, это свидетельствует о отом, что выбор сделан не в пользу реальной сенсорной информации, а в пользу осознания иллюзорных различий. Испытывая иллюзию неравенства, человек различает тождественное, проводит границу, благодаря которой, одинаковые объекты попадают в разные классы и осознаются по-разному.

Иллюзии восприятия не единственный случай, который можно рассмотреть с точки зрения отнесения одинаковых объектов к разным классам и формирования границы различения для тождественных стимулов. Многозначные и двойственные изображения и способы их осознания представляют не меньший интерес.

2.2. Принятие решения об отнесении объекта к одному из возможных классов при восприятии многозначных изображений

Физический мир доступных зрению предметов состоит из поверхностей, которые так или иначе выделяются на фоне среды, имеют особую яркость и форму. Человеческое зрение позволяет узнать не только физические свойства предметов, но и такие их качества, которых в реальности нет. При восприятии картин с элементами маскировки сознание создает объект и контуры этого объекта, находит различия в фактуре и цвете у фона и фигуры. Общеизвестны изображения, имеющие двоякую интерпретацию. Например, «лицо – ваза» Рубина, «старуха – молодая женщина», куб Неккера, лестница Шредера и другие аналогичные изображения принято называть двойственными или многозначными. Один из возможных вариантов интерпретации изображения видно сразу, а другой вариант не всегда легко заметен, зачастую требует времени и осознанного усилия. Обычно такие изображения в литературе описывают как подкласс иллюзий восприятия. Например, в классификации И.Д. Артамонова - это группа «меняющийся рельеф и перспектива» [Артамонов И.Д.,1969]. С. Толанский выделяет группу иллюзий колебания внимания [Толанский С.,1967].

В самом объекте нет ничего, что обеспечило бы принятие только одной интерпретации, но в каждый момент времени наблюдатель видит только один из двух возможных вариантов изображений. Если испытуемому дать задание удерживать внимание на одном значении двойственного изображения, когда оба значения известны, то такая задача предполагает необходимость игнорировать другое значение. Человек не способен выполнять эту задачу. «Разные смыслы двойственных изображений поочередно оказываются в поверхностном содержании нашего сознания, но никогда вместе» [Аллахвердов, 2000,стр. 327]. Важно, что еще до осознания наблюдателем того, что же он видит, происходит принятие решения о том, какой именно вариант перцептивной организации двойственного

изображения будет осознан. Особенности восприятия многозначных изображений использует для иллюстрации феномена последействия позитивного выбора В.М. Аллахвердов. «При предъявлении противоречивых изображений или текстов (т.е. стимулов, которые одновременно могут быть отнесены к разным классам) испытуемые относят эти стимулы к тому классу, который они только что выделили или который ими вообще чаще выделяется» [Аллахвердов, 2000 стр.465] Например, в эксперименте В. Бугельского и Д. Алампея при предъявлении двойственного изображения «крыса-человек», испытуемые чаще опознают крысу, если им предварительно демонстрировать картинки животных. Любой стимул осознается как член позитивно выбранного класса, но одновременно в базовом содержании сознания он присутствует как член других классов, к которым он так же принадлежит. Часть из этих классов негативно выбирается, не осознается, но это не означает, что такие значения пропадут бесследно. При смене задания, вероятно, эти значения будут осознанны и выбраны позитивно. Негативно выбранный класс, в отличие от отсутствия отнесения к классу обладает последействием [Аллахвердов,2000]. Таким образом, совершается неосознаваемая работа по формированию категорий, в которых может быть воспринят и опознан стимул. При рассматривании двойственной фигуры происходит принятие решения о выборе одного из вариантов изображения.

О том, что неосознанно распознаются оба значения, свидетельствуют многочисленные эксперименты, в которых неосознаваемое второе значение двойственного изображения опознается и проявляется при смене ситуации или оказывает влияние на последующую когнитивную деятельность, связанную с ним. В одном из таких экспериментов испытуемым предъявлялось двойственное изображение «дерево-утка». С помощью тестов проверялось, что испытуемые не замечали контур утки в ветвях деревьев. Контрольной группе предъявляли изображение дерева не содержащее контура утки. Все испытуемые после предъявления изображения закрывали

глаза и должны были представить себе пейзаж, включающий это изображение и зарисовать пейзаж на бумаге. Оказалось, что в рисунках испытуемых значительно чаще, чем в контрольной группе, проявлялись ассоциации, связанные с уткой (вода, перья, птица) [Eagle, Wolitzky, Klein, 1966].

М.Г. Филиппова использовала экспериментальную парадигму прайминга в сочетании с задачами классификации изображений и лексического решения (животных, изображенных на рисунках надо было классифицировать на сухопутных и водоплавающих) [Filippova, 2011]. В одном случае в качестве прайминга использовались двойственные изображения (например, «заяц-утка» или «тюлень-осел»). Предполагалось, что незамеченные значения двойственных изображений будут оказывать ингибирующее влияние на решение последующих когнитивных задач, связанных с незамеченными изображениями, проявляясь в увеличении времени ответа и количестве ошибок, будет наблюдаться также общее ингибирующее влияние «незамеченных» значений на решение последующих когнитивных задач. Испытуемым экспериментальной группы в качестве прайма демонстрировались многозначные изображения, они чередовались с задачей лексического решения, в которой использовались слова, связанные с изображением осознанным/неосознанным и несвязанные с используемыми изображениями слова. Контрольной группе демонстрировались эти изображения до начала эксперимента с просьбой найти оба их значения, после чего процедура была аналогична процедуре для экспериментальной группы. Было получено ингибирующее влияние неосознаваемых значений многозначных изображений на выполнение связанной с ними когнитивной деятельности. Проявилось оно в замедлении скорости опознания связанных с неосознанным значением слов, а также в увеличении числа ошибок в этих задачах, и в общем ингибирующем влиянии, которое неосознаваемые значения оказывают на выполнение всех когнитивных задач, для которых служат контекстом. М.Г. Филиппова сравнила ситуацию восприятия

многозначного изображения, когда одно из значений не осознается, с ситуацией, когда испытуемому одновременно предъявляют два однозначных изображения, одно из которых необходимо осознанно игнорировать. Оказалось, что, несмотря на отсутствие осознания самого воздействия, «незамеченные» значения многозначной информации оказывают не менее тормозящее влияние на опознание связанной с ними информации, чем целенаправленное игнорирование дистрактора, который необходимо подавлять, чтобы не запустить автоматически активированную им реакцию. Даже более: отвержение незамеченных значений многозначности еще более выраженное.

Многозначные изображения замечательны еще и тем, что представляют собой наглядную ситуацию различения тождественного. Наблюдатель различает то, что объективно неразличимо. Именно в такой ситуации, когда существует несколько интерпретаций одной и той же информации, одновременно осознается лишь одна из них. Формируется выбор одного класса, что, в свою очередь, затрудняет осознание другого класса.

Широко известен факт, что при восприятии одного значения многозначного изображения трудно переключиться и распознать другое. Это происходит в том случае, если наблюдатель видит лицо молодой девушки в изображении «старуха-молодая женщина», или один из вариантов куба Неккера, или утку в изображении «утка-заяц». Во всех этих случаях увидеть второй вариант не так просто, даже если известно о его существовании и о том, как он примерно выглядит. Есть экспериментальные данные, свидетельствующие о том, что тот вариант двойственных изображений, который не был осознан сразу не просто сложно осознать, но он еще и влияет на осознание других стимулов и задач, которые с ним связаны. Например, М.Г. Филиппова продемонстрировала эффект негативного прайминга неосознанного значения двойственного изображения на решение задач, с ним связанных. Если в изображении «женщина – саксофонист» испытуемый увидел саксофониста и не увидел женщину, то

задачи, на которые ответом являлись стимулы «женщина» или «платье», решались значимо дольше, чем те, на которые были ответы «саксофон» или «концерт» (связанные с осознанным значением прайминга) или те, на которые ответами были никак не связанные с изображением слова «собака» или «машина» [Филиппова,2006].

Подобный эффект наблюдается не только при работе с двойственными изображениями. Аналогичные эффекты присутствуют повсеместно в когнитивной деятельности человека. Слова-омонимы, благодаря нескольким значениям, оказывают влияние на эффективность работы испытуемых в перцептивных, мнемических и лексических задачах. Т. Мамина продемонстрировала в своих экспериментах, что неосознание одного из значений слова–омонима снижает эффективность его запоминания, напротив, осознание нескольких значений способствует улучшению в решении мнемических задач с ним связанных. При решении анаграмм, быстрее решаются те, которые по смыслу близки к актуализированным значениям слов-омонимов. Анаграммы, связанные с подавленным смыслом слов-омонимов, вызывают затруднения у испытуемых [Мамина, 2012, 2013].

Любая картина сама по себе является просто плоским предметом, который содержит узоры из светлых, темных, цветных пятен. И эти узоры открывают глазу совершенно иные предметы, лежащие в ином пространстве, чем сама картина. Грегори считает, что все картины парадоксальны, в том смысле, что представляют собой двойственную реальность: плоскость картины и одновременная трехмерность восприятия изображенных предметов и людей. Но, кроме обычных картин, существуют еще более странные изображения – «невозможные картины». Такие картины создавали У.Хогарт, Л. Пенроуз, Эшер.

Одним из известных изображений является «невозможный треугольник» (рисунок 4).

Рисунок 4. Невозможный треугольник

Хотя каждый угол в отдельности выглядит совершенно нормально, становится ясно, что никакой реальный объект не может иметь одновременно три угла, развернутые к наблюдателю в таких ракурсах. Такой объект можно изготовить, грани треугольника будут расположены в разных плоскостях, и из определенной точки он будет восприниматься как «невозможный треугольник». Замечательно то, что, понимая разумом правильный ответ, даже изготовив предмет самостоятельно, а за тем рассматривая его со всех сторон, наблюдателю все же не удается принять «невозможный треугольник» и поверить в его реальность, сознание отвергает возможность существования такого объекта.

В настоящее время можно видеть не только рисунки, но и фотографии, видео невозможных изображений. На таких изображениях глаз «застревает», это похоже на задачу, которую невозможно решить. Любой из ответов является правильным и неправильным одновременно. Ведь нужна определенность, отнесение объекта к определенной плоскости, к классу, хотя бы к простейшей группе «низ-верх», но даже этого сделать нельзя. Невозможно принять какую-либо перцептивную гипотезу, «…не можем извлечь из ретинального изображения ни одной подходящей к объективному миру гипотезы и потому *не можем увидеть такой объект*» [Грегори, 1972, стр.62]. То есть, если нет возможности отчетливо отнести объект к какому-то классу, то и воспринять его нельзя. Нет, мы не теряем возможность видеть,

получать сенсорную информацию. Вполне распознаются линии и пространство, только некоторые части фигуры обладают равновесными признаками, позволяющими одновременно существовать двум вариантам интерпретации. В итоге фигура не поддается интерпретации и становится «невозможной». Ведь, как уже было сказано, одномоментно может быть осознан только один вариант из ряда возможных.

Все это означает, что каждый раз при разглядывании многозначного изображения формируется некоторое количество классов, которые осознаются или нет в данный момент времени. Именно способ осознания многозначного изображения, выбор определенного класса в качестве осознаваемого или неосознаваемого оказывает влияние на последующую деятельность наряду с физическими и сенсорными параметрами. Результат определяется согласно отнесению к тому классу, который был выбран в качестве осознанного.

Можно предположить, что такая закономерность будет распространяться на все многообразие когнитивных задач. Не исключено, что даже решение сенсорно-перцептивных задач, таких как задача обнаружения, вполне может быть подвержено данному эффекту. Так, например, был исследован процесс обнаружения стимула на грани куба Неккера [Карпинская, 2008]. Подробное описание исследования представлено в экспериментальном разделе данной работы. Результаты свидетельствуют о том, что решение задачи, связанной с обнаружением стимула, зависит не толко от физических или физиологических факторов, но и от способа интерпретации грани куба Неккера (если она кажется расположенной ближе к наблюдателю, то и стимул, на ней расположенный, обнаруживается лучше, чем при интерпретации этой же грани как задней). Если обеспечить определенный способ осознания и интерпретации многозначного изображения, то это окажет влияние на эффективность решения сенсорно-перцептивной задачи.

Вывод

Гибсон описывал процесс восприятия с помощью такого понятия как «affordances» (обычно переводят как «возможности»). Информация, существующая в окружающем нас мире, таит в себе бесчисленное множество вариантов восприятия (возможностей), а результат восприятия определяется тем, что выбрано. Этот выбор изменчив во времени так же, как и информация. Важную роль при восприятии отдельного стимула как элемента всего информационного поля имеет то, какие возможности это поле предлагает. Прекрасной иллюстрацией множества возможностей и осознание в процессе восприятия одной из них (а может и нескольких поочередно) являются многозначные изображения. В таких картинах варианты осознания и интерпретации являются объективно заданными (по крайней мере, часть из них).

При использовании двойственного изображения в качестве стимульного материала для задачи обнаружения и различения отдельные элементы изображения осознаются по-разному, это зависит от различий интерпретации глобальной структуры. Элементы попадают в разные классы, приобретают различные названия и смысл. Предпологается, что класс, в который попал сигнал, будет определять результат обнаружения. Такое свойство многозначных изображений позволяет исследовать классифицирование при решении психофизических задач, не изменяя при этом физических параметров стимула или состояние наблюдателя.

2.3 Иллюзии установки как следствие деления на классы

Были описаны иллюзии восприятия и многозначные изображения. Для возникновения геометрических иллюзий не требуется какой-то специальной предварителной работы с испытуемым, и выбор одного из значений в многозначном изображении также происходит сам собой. Существуют иллюзии, которые являются не постоянными, а временными (время это может быть различным: от нескольких секунд до нескольких лет). Речь идет о так называемых иллюзиях установки. Проявление таких иллюзий существует в разных модальностях. Иллюзия веса известна уже ни одно столетие. Создать иллюзию у наблюдателя можно следующим образом. Человеку на протяжении нескольких повторений дают по предмету в каждую из рук; предметы ощутимо различаются по весу. Важно, что более тяжелый предмет всегда находится в одной руке, более легкий – в другой; после ряда предъявлений человек на некоторое время теряет способность адекватно сравнивать предметы по весу. В качестве контрольного испытания наблюдателю дают два одинаковых по весу предмета. В подавляющем большинстве случаев возникает иллюзия - кажется, что один из объектов тяжелее другого. Эту иллюзию пытались объяснить разными способами. Наибольшее распространение получили две теории: теория Мюллера и теория обманутого ожидания. В теории Мюллера утверждается, что у испытуемого вырабатывается привычка вкладывать большее мускульное усилие при подъеме тяжелых объектов. Поэтому, когда испытуемый поднимает пару одинаковых по весу стимулов, больший мышечный импульс, переданный одному из объектов, заставляет руку подниматься с большей быстротой и субъективной легкостью [Узнадзе, 1961]. Теория обманутого ожидания описывает возникновение эффекта таким образом: в ходе серии повторений у испытуемого вырабатывается ожидание, заключающееся в том, что в определенную руку ему достанется более тяжелый предмет, а в другую - более легкий. Но, получив контрольную пару стимульных объектов,

человек оказывается обманутым в своем ожидании и формирует неверное суждение относительно веса объектов.

Д. Н. Узнадзе сумел доказать несостоятельность данных объяснений. Во-первых, ему удалось продемонстрировать, что иллюзия веса - это лишь частный случай, куда более общего феномена. Была проведена целая серия экспериментов, в которых было показано, что аналогичные иллюзии можно наблюдать в сфере практически любой чувственной модальности. И более того, вообще за пределами чувственных модальностей. В частности, были открыты и описаны следующие иллюзии: иллюзия объема, иллюзия силы давления, слуховая иллюзия при восприятии громкости дух звуков, иллюзия освещения, иллюзия количества, иллюзия размера [Узнадзе, 2001]. Следует отметить, что во всех описанных иллюзиях четко прослеживалась закономерность: разные испытуемые совершали ошибки в разных направлениях. То, что одним людям казалось больше, громче, сильнее, другие считали наоборот, более маленьким, слабым или тихим. В то же время ни тот, ни другой тип реакций определенно нельзя было считать случайными, единичными ошибками, вызванными какими-то посторонними факторами: число их было слишком велико. С другой стороны, один тип реакций стабильно и отчетливо преобладал над другим: большинство испытуемых преувеличивало количественные характеристики того стимула, аналоги которого в предваряющей последовательности были количественно меньше парного раздражителя. Такой тип реакций Узнадзе называл восприятием по контрасту, в то время как противоположные реакции получили название ассимилятивного восприятия. Также во всех экспериментах встречались испытуемые, не подверженые указанному эффекту, они воспринимали в критическом опыте стимульный материал адекватно.

И теория Мюллера, и теория обманутого ожидания оказываются неспособными предоставить удовлетворительные объяснения иллюзии веса. Теория Мюллера объясняет восприятие по контрасту, но оставляет без

интерпретации случаи ассимилятивного восприятия, тогда как они составляют значительную и неотъемлемую часть наблюдаемого здесь феномена. Но главное заключается в том, что иллюзия веса - лишь частный случай намного более общего явления. И если теория Мюллера в рамках иллюзии веса способна предложить хотя бы частичное объяснение, то в прочих случаях она совершенно не подходит. Если проводить эксперимент в другой модальности, то движение мышц испытуемого не имеет никакого значения.

Теория обманутого ожидания также оставляет без внимания случаи ассимилятивного восприятия. Но даже в вопросе восприятия по контрасту, на фоне общих исследований Узнадзе, она кажется достаточно спорной. В данной теории все объяснение сводится к внезапно несбывающемуся ожиданию испытуемого. В опытах к моменту предъявления критической пары стимулов такого рода ожидания (если они вообще существовали) зачастую уже были нарушены. Испытуемый последовательно сталкивался с самыми разными по выраженности стимулами, имея возможность на практике убедиться, что ждать каких-то конкретных величин ему здесь совершенно не приходится (возможны вариации с интенсивностью или формой стимула, важно лишь сохранять соотношение). Несмотря на это, эффект иллюзорного восприятия все также стабильно воспроизводился. Чтобы избавиться от последних сомнений, исследователями было решено на практике проверить состоятельность теории обманутого ожидания. Специально для этих целей был спланирован и проведен еще один эксперимент [Узнадзе Д.Н., 1966]. Испытуемых вводили в состояние гипнотического транса и несколько раз подряд давали им в обе руки по шару с заданием сравнить их по объему между собой. Причем в одну из рук (в правую или левую) всегда помещался шар большей величины. После того, как испытуемый справлялся с поставленными задачами, ему давали установку забыть все, что с ним только что происходило. Затем отводили в другую комнату и выводили из состояния гипнотического транса. Через

некоторое время проводился критический замер. Испытуемый получал в каждую из рук по совершенно одинаковому шару и сравнивал их между собой по объему. Привычная закономерность в полной мере сохранялась. Испытуемые в подавляющем большинстве случаев считали, что шары не равны. Испытуемые не помнили то, что только что с ними произошло, забывали, в том числе, и обо всех своих возможных ожиданиях. Ожидания повлиять на критический замер уже не могли, а сохранившийся эффект иллюзорного восприятия показывал, что причина кроется не в обманутых ожиданиях.

В попытке найти удовлетворительное объяснение Д.Н.Узнадзе была разработана собственная теория и введено понятие установки. Он сделал акцент на том, что во всех перечисленных экспериментах основой иллюзий выступали вовсе не стимулы сами по себе, даже не их принадлежность к какой-либо модальности, а соотношение этих стимулов в заданной ситуации. Количественные отношения в опытах – единственное, что объединяло их между собой. И сама деятельность испытуемых сводилась именно к определению количественных отношений. Особенно ярко это положение было проиллюстрировано многочисленными способами получения иллюзии размера. Стимульный материал мог быть неоднородным и различаться по форме, а эффект продолжал сохраняться. За годы работы было проведено множество похожих опытов, задействовали разные модальности, экспериментировали с размерами предварительных и критических стимулов, меняли текстуру и цвета. Но всюду сколько-нибудь значительную роль продолжали играть именно количественные соотношения. Во всех экспериментах важно было предъявление предварительной последовательности стимулов. Без нее иллюзии не возникало: в подавляющем большинстве случаев не подготовленные таким образом испытуемые без труда обнаруживали, что контрольные стимулы по количественным характеристикам равны. И как уже говорилось ранее, на основе опытов с гипнотическим воздействием, исследователями был сделан

вывод о том, что влияние предварительной серии на испытуемых носит «внесознательный» характер. Но в конечном итоге такое «внесознательное» влияние определяло сознательные суждения испытуемых. Д.Н. Узнадзе сделал вывод о существовании установки - некого досознательного внутреннего состояния, которое формируется под влиянием внешней среды и выступает одним из факторов, направляющих и определяющих содержание сознания. Опыт испытуемого, под влиянием которого формируется установка, получил название установочного. Предварительные последовательности в описанных экспериментах стали также именоваться установочными. Эмпирически обнаружено, что для того, чтобы было возможно отчетливо наблюдать и изучать установку, в установочную серию требовалось включить в среднем 10-15 повторений [Узнадзе, 2001]. Только после этого возникала так называемая фиксированная установка - установка, выраженная в достаточной степени для проведения исследований.

На восприятие и оценку количественных параметров размера объекта оказывает влияние прошлый опыт, это влияние вполне объективно И предсказуемо, но неосознается самим наблюдателем, в том смысле, что даже зная о существовании иллюзии, человек все равно ее испытывает. Два объекта, имеющие одинаковый размер, будут восприниматься как различные под влиянием серии предыдущих воздействий. Тем самым объективно равные стимулы, обладающие тождественными сенсорными характеристиками, попадают в разные классы и выглядят разными. Можно было бы пробовать объяснить такие результаты с точки зрения физиологии, но установка может быть создана не только за счет реально различных стимулов, но и за счет тех, различия которых представлены исключительно субъективно [Бжалава, 1966, Костандов, 1998].

Отдельно следует сказать о качественных ошибках. Такие ошибки можно отчетливо наблюдать в тех сферах, где сама категория количества оказывается просто неприменимой. В качестве примера можно привести следующую иллюстрацию: русскоговорящий испытуемый получает задание

зачитать вслух текст, записанный латинским алфавитом [Асмолов, 2002]. Текст представляет собой набор бессмысленных для испытуемого сочетаний букв, но постепенно появляются вкрапления слов русского языка. При этом использованы только те слова, которые содержат символы общие для русского и латинского алфавитов (такие как, например, слово «роса» или «хор»). Начав зачитывать текст, испытуемый привыкает воспроизводить его по правилам латинской орфоэпии. Далее, сталкиваясь с русскими словами, испытуемый вовсе не сразу переключается на использование русскоязычного произношения, а продолжает читать их так, как будто они написаны латинскими буквами. То есть, согласно Узнадзе, воспринимает текст под влиянием сформировавшейся установки. Иными словами, человек однажды классифицировав букву Р как букву латинского алфавита, слово «РОТ» (перевод - горшок, банка, контейнер) будет читать именно по-английски, не задумываясь о том, что за этими буквами может скрываться русское слово, написанное кириллицей. Объекты – буквы приобрели определенный класс на основе прошлого опыта, а вместе с классом и определенный соответствующий смысл. Предварительное установочное воздействие способно менять осознание предъявленной информации, предсказывая направление этих изменений.

Вывод

Иллюзии установки являются примером того, как может измениться восприятие объекта под влиянием предварительного воздействия. То, что казалось (и являлось на самом деле) равным, после установочных опытов приобретает различия. Сила иллюзии такова, что, даже зная о ней, наблюдатель все равно не может избежать ложного впечатления о размере, весе, объеме, количестве. Объекты, которые до установочных опытов воспринимались одинаковыми, спустя непродолжительное время попадают в разные размерные классы. Наблюдатель меняет свое суждение о тождестве на суждение о различии, описывая элементы в двух различных категориях

(например, «больше» «меньше»). Эффект установки гораздо обширнее количественных проявлений. Примером того служит восприятие слов, составленных из букв, одинаковых для русского и латинского алфавита. Прочтение таких слов как русских или иностранных будет зависеть от контекста, в который помещены данные слова. Одни и те же элементы воспринимаются по-разному, приобретают разный смысл и попадают в различные классы. Для данной работы важное значение имеет возможность изменения восприятия величины объекта, иллюзия установки может быть использована для определения влияния субъективной принадлежности к классу («больше»-«меньше») на результат решения психофизической задачи.

Выводы

В данной главе было описано несколько возможных способа предъявления информации, при которых одинаковые объекты могут попасть в различные классы не по физическим параметрам, а на основании субъективного восприятия наблюдателя и различной интерпретации:

1. При восприятии иллюзорных изображений формируются различные классы для одинаковых объектов, например, два одинаковых объекта могут казатся разными по размеру и попадать в разные классы по признаку величины «больше»-«меньше», объекты могут казаться расположенными в разных плоскостях «ближе» - «дальше». Это происходит при одинкавых физических параметрах стимулов, благодаря различному осознанию одинаковых объектов.
2. Восприятие многозначных изображений приводит к тому, что один и тот же элемент относится к разным классам при изменении восприятия глобальной структуры. Изменяется не только восприятие физических параметров элемента (например, размер, удаленность), но и его смысл и значение.

3. Иллюзии установки возникают в результате ряда предварительных воздействий на наблюдателя. Ошибочное восприятие размера, веса, количества и т.д. связано с тем соотношением между объектами, которое было установлено накануне. Без установочных опытов восприятие двух одинаковых стимулов будет соответствовать действительности, но при наличии установки наблюдатель испытывает иллюзию контраста или ассимляции в критической пробе и изменяет свое суждение о тождестве на суждение о различии, описывая элементы в двух различных категориях (например, «больше» - «меньше»).

Конечно, иллюзорные и многозначные изображения, контрастная и ассимилятивная иллюзии – это не полный перечень явлений, которые демонстрируют возможности изменения границ классов, их смещения на основе изменения осознания и интерпретации входящей информации. Любое сенсорное поле может изменяться, а объекты потенциально встроены в разнообразные варианты перцептивной организации, один из которых доминирует в данный момент времени.

Для данного исследования приведенные примеры являются подходящим стимульным материалом: одни и те же, либо одинаковые по физическим параметрам объекты попадают в разные классы, приобретают различные названия и смысл. Именно такое свойство позволит исследовать классифицирование в процессах обнаружения и различения, не изменяя при этом физических параметров стимула или состояние наблюдателя, а просто смещая границу классов субъективно.

Глава 3. Классификация в сенсорных процессах

3.1. Роль неосознаваемой информации при принятии осознанных решений

Исследования неосознанного обнаружения стимула имеют достаточно длительную историю в психологии. Еще в конце XIX века, Б. Сидис во введении к своей книге отмечал все возрастающий интерес к подсознанию и достижениям французских психологов этой области [Sidis, 1898]. Однако, до конца девятнадцатого века подсознание исследовали, в основном, с точки зрения клинического интереса к этой проблеме, например, при попытках лечения истерии. Лабораторные эксперименты в данной области не были настолько популярны. Сидис уже в то время отмечал необходимость строгого экспериментального подхода к проблеме подсознательного и, занимаясь проблемой психологии внушения, приводил ряд экспериментальных процедур по изучению неосознанного обнаружения, которые впоследствии применялись повсеместно. Значительное развитие такие исследования получили лишь ко второй половине двадцатого века. Основные вопросы, занимавшие умы ученых были связаны с тем, возможно ли неосознанное обнаружение стимула, и в чем отличие осознанного и неосознанного обнаружения. Работа проводилась преимущественно по двум направлениям: интроспективные отчеты, измерение; исследование поведения. В первом направлении при интерпретации экспериментальных данных наибольшее внимание уделяется эмоциям (наблюдатель переживает некоторое эмоциональное состояние при предъявлении сигнала, который он не осознает) и изменению когнитивной деятельности (например, влиянию неосознаваемой информации на результат восприятия или воспроизведения). Основная стратегия исследований неосознанного обнаружения стимулов основана на создании условий, при которых стимул не может быть обнаружен, а затем доказать, что обнаружение все-таки было, и имело место

последействие. Б. Сидис описывает целый ряд экспериментов такого рода. Например, испытуемым предъявлялись карточки со стимулами на таком расстоянии, чтобы стимул воспринимался как сплошное пятно или точка. Зачастую испытуемые сообщали, что они вообще ничего не видят, или им казалось, что пятно то появляется, то полностью исчезает. Затем экспериментатор просил испытуемых назвать или описать этот стимул. Ответы были правильными гораздо чаще, чем при случайном распределении, сами испытуемые говорили, что они с тем же успехом видят стимул при закрытых глазах. Похожие исследования проводились и далее [Stroh, Shaw, & Washburn, 1908, Adams, 1957].

Несмотря на популярность таких экспериментов, ученые искали пути, которые казались бы более объективными и не опирались на интроспективные отчеты. Основная критика интроспективных отчетов была направлена на то, что испытуемые в момент отчета о незамеченном стимуле могли давать ответы в соответствии с собственными представлениями и критериями по поводу того, каким должен быть «невидимый» стимул, и не использовали истинный перцептивный опыт. Если испытуемый сообщает, что видит на карточке пятно, а не стимул, этого недостаточно, чтобы быть уверенным в том, что стимул действительно не был обнаружен и опознан. В 70 – 80-х годах внимание привлекли эксперименты, основанные на исследовании поведения испытуемых [Balota, 1983; Eich, 1984; Fowler, Wolford, Slade, & Tassinary, 1981; Marcel, 1974/1983; McCauley, Parmelee, Sperber, & Carr, 1980]. Одна из излюбленных поведенческих реакций, фиксируемых в подобных опытах – эмоциональная реакция предпочтения. Предпочитался и вызывал положительную реакцию тот объект, который был предъявлен ранее, но не был осознан. В таких экспериментах стимул предъявлялся в течение нескольких миллисекунд, (условия не позволяли испытуемым осознать предъявление). В эксперименте обычно присутствовало контрольное задание, которое и подтверждало то, что стимул осознан не был. Прекрасным примером подобных исследований служит

эксперимент Кунст-Вильсон и Зайонк [Kunst-Wilson, Zajonc, 1980]. Продемонстрировано влияние неосознанного восприятия на предпочтение при выборе из двух альтернатив. Испытуемым предъявлялись фигуры неправильной формы в течение 1 мсек. Никто из испытуемых не смог за это время узнать форму стимула. Если предъявлялась группа, состоящая из десяти пар фигур, в которых одна фигура была предъявлена ранее, другая не предъявлялась, и из двух фигур предлагалось выбрать ранее предъявленную, выбор соответствовал случайному распределению. Если экспериментатор давал инструкцию указать в каждой из десяти пар наиболее предпочтительную фигуру - испытуемые предпочитали ранее предъявленную фигуру в 60% случаев. Таким образом, именно эмоциональная реакция предпочтения прочно заняла место одного из критериев, по которому судили о том, что стимул оказал воздействие на человека, хотя и не был осознан. В экспериментах Мерфи и Зайонк [Murphy and Zajonc, 1993] объекты были хорошо видны - это были китайские идеограммы. Испытуемые по пятибалльной шкале оценивали, была ли идеограмма «плохой» или «хорошей». Одной группе перед тем, как предъявить идеограмму на подпороговом уровне, демонстрировали лицо человека, выражающее злость, другой группе – лицо, выражающее счастье. Никто из испытуемых не мог сказать ничего о предъявлении лиц, но при оценках идеограмм была прослежена зависимость: сердитое лицо – «плохая» идеограмма, счастливое лицо – «хорошая» идеограмма. Интересные данные были получены в экспериментах Грогер [Groeger,1984, 1988]. Сначала испытуемым предъявляли одно слово. Далее в группе из двадцати четырех слов необходимо было выбрать одно слово, соответствующее ранее предъявленному. Причем, в этой группе не было ранее предъявленного слова, но присутствовали слова со схожим сочетанием букв (например, town (город) – time (время)), и слова, похожие по смыслу (например, town (город) – city (город)). В том случае, если первое слово-мишень предъявлялось на подпороговом уровне (30 мсек), испытуемые выбирали из группы слов то,

которое подходило по смыслу к ранее предъявленному. Когда время предъявления увеличили до 150 мсек, у испытуемых была возможность опознать слово, предъявленное на экране, при выборе в группе слов предпочтение отдавалось словам, схожим по написанию. Кроме выбора, основанного на предпочтении, часто исследователи неосознанного обнаружения стимула фиксируют другие поведенческие проявления, например, автоматическую реакцию. В экспериментах Мерикл и Йорденс испытуемым предъявляли слово в течение 50 мсек, далее им предлагали выполнить простое задание: показывали на экране три буквы, которые могли служить началом нескольких разных слов: необходимо было составить слово, начинающееся с показанных букв, но это слово не должно быть таким, как было предъявлено в начале. Например, предъявлялось слово *dough* (тесто), затем показывали буквы *dou,* испытуемые могли продолжить это сочетание как *doubt* (сомнение) или *double* (двойной), но не *dough*. [Merikle & Joordens, 1997]. Результаты эксперимента показывают, что испытуемые не справлялись с инструкцией, первое, что они называли, и было ранее предъявленным словом. В том случае, если время предъявления первого слова увеличивали до 150 мсек, и у испытуемых была возможность осознать его, количество ошибок в задании на продолжение сочетания букв значительно сокращалось. Такое последействие неосознанного стимула наблюдается и при решении когнитивных задач, оказывая влияние на результат этого решения. Марсел в 1980 году выдвинул гипотезу о влиянии контекста на процессе обнаружения стимула [Marcel,1980]. Испытуемым предъявлялись группы из трех слов: первое слово отчетливо было видно и имело лишь одно значение, второе слово предъявлялось на подпороговом уровне (10 мсек) и имело два значения, третье слово – мишень было отчетливо видно, измерялось время реакции при восприятии значения слова. Например: 1. Hand (рука) или tree (дерево), 2. *palm (запястье, пальма),* 3. wrist (локоть). Время ответа на слово–мишень было больше, если полисемантическое слово, предъявляемое на подпороговом уровне, после

первого слова не соответствовало по значению третьему слову – мишени. Как в данном случае: 1. tree (дерево), 2. *palm (запястье, пальма),* 3. wrist (локоть). Если же в группе слов прослеживалось семантическое соответствие, то время реакции при восприятии третьего слова сокращалось. Например: 1. hand (рука), 2. *palm (запястье, пальма),* 3. wrist (локоть). Кроме эмоциональных и автоматических реакций воздействие неосознанного стимула может быть определено по изменению эффективности (скорости, количества ошибок и т.п.) при решении широкого круга когнитивных задач, таких, как запоминание, имплицитное научение, задачи на внимание. В эксперименте Галло и Симона (2004), рассматривалось влияние бессознательных процессов восприятия на непосредственное запоминание. Сначала испытуемым предъявляли слова на экране компьютера с большой скоростью («как вспышки»), а затем спрашивали о том, что им удалось разглядеть. Использовался 55 размер шрифта, черные буквы на белом фоне. Каждый список слов был запрограммирован на предъявление 20 мс. Каждое слово в списке предварялось маской на 80мс, которая была больше, чтобы закрыть все буквы каждого стимула. После каждого предъявления списка, на экране компьютера появлялась инструкция для испытуемых, где нужно было написать слова в соответствующей полосе для ответа. Испытуемых предупреждали, что очень трудно увидеть и прочитать слова, столь быстро предъявляемые на экране, и просили попытаться написать какие-нибудь слова, из тех, что они могли разглядеть. Было достаточное количество времени, чтобы записать слова для каждого списка. Далее следовало новое задание, в котором испытуемый должен был определить, какое из двух предъявленных слов было в изучаемом списке. Испытуемые говорили, какое из слов в паре было изучаемым словом и не изучаемым. После каждого ответа, следующая тестовая пара предъявлялась на экране [Gallo,Seamon,2004]. Данные непосредственного воспроизведения были подсчитаны не строго (правильные ответы включали в себя разнообразные грамматически, но единообразные семантически слова и варианты). В

среднем запоминалось около 0,7 (1) слово из 15 в списке. Более важным оказался тест на узнавание. Среднее узнавание связанных слов-приманок было 0.58, что было больше случайного. Мерикл и Дэйнеман изучали подпороговое восприятие в течение такого бессознательного состояния, как общая анестезия (наркоз). Анестезия – это условие медицинского введения в бессознательное состояние в течение хирургии. Во время операции испытуемым через наушники предлагалась запись многократного повторения серии слов. После того, как пациенты приходили в себя, им давали задачу закончить слово, например, предъявлялись словесные основы (такие как *gui_* or *pro).* Несмотря на то, что части этих словесных основ, имели множество различных завершений, испытуемые значимо чаще использовали слова, которые были в списке слов, предъявленных во время анестезии. Был сделан вывод о том, что запоминание специфичных стимулов, предъявленных в течение анестезии, свидетельствует о том, что информация в течение этого времени воспринимается без осознания. [Merikle, Daneman, 1998]. Многочисленные эксперименты показали, что испытуемые могут имплицитно заучивать сложные закономерности, содержащиеся в предъявляемой информации, но это знание не может быть выявлено с помощью эксплицитных тестов [Cleeremans, McClelland, 1991]. К примеру, было продемонстрировано, что испытуемые, которым нужно было как можно быстрее и точнее реагировать на серию стимулов, в процессе выполнения задания заучивали правило, в соответствии с которым предъявлялись стимулы, но при этом они не осознавали даже того, что в стимульном материале вообще содержалась какая-то последовательность [Cleeremans, 2002]. Для исследования неосознаваемой переработки сигнала широко используется метод отвлечения внимания от стимула (при этом характеристики стимула позволяют без труда осознать его, если внимание испытуемого будет направлено на стимул). Обычно испытуемый решает задачу, для выполнения которой необходимо фокусироваться на определенной области экрана или определенных объектах. В таких условиях

трудно заметить (осознать) критический стимул, предъявлявшийся одновременно с этими объектами. Данный подход является гораздо более экологичным, так как больше соответствует тому, что происходит в реальной жизни. Феномен, демонстрирующий невозможность восприятия объекта, реально присутствующего в поле зрения, был назван слепотой по невниманию [Mack & Rock, 1998]. Слепота по невниманию, невозможность заметить яркое, но иррелевантное задаче событие, рассматривается как следствие неспособности переключения внимания, с одной стороны, и неспособности извлечь следы из памяти, с другой. В эксперименте Мака и Рока испытуемым нужно было сравнить длину вертикального и горизонтального отрезка креста, предъявленного на экране на 200мс. Опыт проводился несколько раз. В одной из проб одновременно с появлением креста демонстрировалось слово, расположенное в центре экрана. После каждой презентации участников исследования спрашивали, какая часть креста была длиннее, видели ли они на экране что-нибудь, помимо креста. Оказалось, что примерно 60% испытуемых были «слепы» к появлению слова, в то время как тот же самый критический стимул виден почти в 100% случаев, если его появление оговорено в инструкции. Для того чтобы проверить, было ли воспринято это слово неосознанно, испытуемых просили узнать предъявляемое им слово в ситуации вынужденного выбора, а также предложить окончание к началу слова. Результаты показали, что слова воспринимались и оказывали влияние на ответы.

В отечественной психологии так же существуют эксперименты, посвященные исследованию чувствительности. Наиболее интересными, на наш взгляд, являются исследования, где восприятие подпорогового раздражителя было зафиксировано случайно или при создании определенных условий в эксперименте, не влияющих на работу сенсорной системы. М.Б. Михалевская описывает эксперименты по измерению абсолютных порогов зрительных ощущений на основе реакции угнетения α-ритма как компонента ориентировочного рефлекса [Михалевская, 1977]. Порог, определяемый по

произвольному двигательному ответу (аналог речевого), рассчитывался как точка в ряду световых стимулов, определяемая в 50% случаев. Он оказался в 1,3 - 1,4 раза выше порога, измеренного по реакции блокады α-ритма. На основании результатов экспериментов М.Б. Михалевская сделала вывод о существовании двух видов порогов: порог непроизвольной ориентировочной реакции (депрессия α-ритма) и порог ощущения, сопровождающийся произвольным ответом испытуемого. В то же время автор сообщает о колебаниях порога непроизвольной ориентировочной реакции, что объясняет спонтанной физиологической активностью. Измерения порога по реакции блокады α–ритма возможны только для условий, в которых оптимальным оказывается достаточно высокий критерий принятия решения испытуемым. При снижении критерия происходит сдвиг функционального состояния, смена доминирующего α–ритма на высокочастотный β–ритм. Означает ли это, что при другом функциональном состоянии значения порога изменятся? Любопытные результаты опубликованы И.А. Тоидзе в статье «Влияние установки на понижение порога» [Тоидзе,1971]. Установка является той избирательно регулирующей системой, которая опосредует восприятие лишь релевантных по отношению к потребностям стимулов. Реализация этого принципа, по мнению И.А. Тоидзе, может быть представлена понижением порога по отношению к релевантным стимулам, и, одновременно, повышением порога к иррелевантным стимулам. Был проведен эксперимент, состоящий из двух частей. Перед каждой частью эксперимента проводилась предварительная процедура для установления такого (подпорогового) значения интенсивности тест-объекта, при котором испытуемый не видит его, но минимальное увеличение интенсивности делает тест видимым. Испытуемым предъявлялся на экране подпороговый тест-объект, далее экспериментатор сообщал, что в определенной области экрана находится, например, цифра 25, испытуемый, получивший такую информацию, видел цифру, указывая ее конкретное место расположения и детали изображения. Других подпороговых изображений на том же экране испытуемые не видели

до тех пор, пока им также не сообщали о них. Второй вариант эксперимента был связан с решением задач, где условия, предъявленные на экране, были хорошо видны, а ответы и подсказки изображались рядом на подпороговой интенсивности. В случае правильного решения задачи на экране испытуемые видели правильный ответ в той форме (графической, цифровой, словесной), которая соответствовала образу, формирующемуся у испытуемого в процессе решения задания. Нейтральные подпороговые раздражители, другие формы ответов, неправильные ответы испытуемым не опознавались. На результаты не оказывали влияние место предъявления стимула, размеры, конфигурация объекта. Информированность испытуемого о существовании стимула может влиять на чувствительность и способствовать перемещению ранее неосознанных стимулов в класс «осознаваемых». Многочисленные эксперименты, посвященные роли неосознаваемой информации при решении самых разных задач: восприятия, памяти, научения, внимания были проведены исследователями научной группы В.М. Аллахвердова. Н.В. Морошкина исследовала запоминание многозначного образного материала на примере двойственных картин. Автором проверялась гипотеза о влиянии процессов осознания/неосознания обоих значений изображения на сохранение и последующую реконструкцию материала по памяти. Был разработан стимульный материал к методике «Многозначный паззл», представляющий собой фрагмент из картины М.Эшера «Всадники». В центре фрагмента находился белый всадник, повернутый влево, окруженный частями коричневых всадников, повернутых вправо и одновременно являющихся фоном для белого всадника. На первом этапе данный фрагмент предъявлялся двум группам испытуемых на 2 секунды, после чего появлялась короткая анкета, целью которой было выяснить, какое именно значение картины было осознано испытуемым. На втором этапе испытуемым предлагалось собрать картинку по частям за максимально короткое время. На экране компьютера появлялось поле и справа от него 48 фрагментов картины, которые можно было передвигать мышкой. Внизу экрана располагалась

строка с таймером и кнопка «экстренный выход», позволяющая в любой момент прервать сбор пазла и перейти к итоговой анкете. Экспериментальной группе предъявлялись точные фрагменты показанного ранее изображения, контрольной группе предъявлялись фрагменты модифицированного изображения. Суть модификации состояла в том, что коричневые части картины были смазаны, т.е. больше походили на «аморфный коричневый фон», чем на «фигуры коричневых всадников». После сбора пазла испытуемый переходил к итоговой анкете, целью которой было выяснить, что именно изменилось в представлениях испытуемого о той картине, которую он собирал. В результате было обнаружено, что изменение фигуро-фоновых отношений за счет разбиения изображения (целостной ситуации) на детали способствует осознанию его двойственности; а осознание двойственности изображения затрудняет его реконструкцию по памяти, наблюдается увеличение количества повторяющихся ходов (как правильных, так и ошибочных).

И. Иванчей под руководством Н.В. Морошкиной проводил исследования имплицитного научения. Испытуемым на экране компьютера предлагались пары чисел от 1 до 9 (предъявлялись последовательно), задача испытуемого – чередовать сложение и вычитание, вводя полученный ответ с помощью клавиатуры. Задание выполнялось на скорость, фиксировалось время ответа и его правильность. Весь массив задач состоял из двух серий по 80 примеров, следующих непрерывно друг за другом. В экспериментальной группе в первой серии задач все правильные ответы в задачах получались нечётными, а во второй – чётными. В контрольной группе в первой серии ответы были случайными (могли быть и чётными, и нечётными), а во второй серии, как и в экспериментальной группе, все ответы были чётными. Никакой информации о введении скрытой закономерности испытуемым не предоставлялось. Оказалось, что испытуемые экспериментальной группы, работая с первой серией примеров, усвоили правило, по которому она была составлена, полученный опыт позволил им быстрее справиться со второй

серией примеров, по сравнению с контрольной группой. При этом правило так осталось неосознанным до конца эксперимента [Филиппова, Морошкина, 2015].

В настоящее время исследование когнитивных процессов при помощи задач, в которых присутствует предварительное предъявление подпороговых раздражителей и последующая оценка последействия подпорогового стимула весьма популярны. И в психологической литературе есть целые разделы, посвященные исследованию прайминга (или прайминг–эффектов). Кувалдиной М.Б. была проведена серия экспериментов по изучению осознаваемой и неосознаваемой переработки информации в задаче, индуцирующей слепоту по невниманию. Предполагалось, что при выполнении основной задачи, любая иррелевантная информация неосознанно игнорируется в силу работы механизмов селекции внимания. Если же иррелевантный стимул противоречит, не соответствует основной задаче, то принимается специальное решение о его неосознании, и стимул активно подавляется. Такое подавление (ингибиция) оказывает влияние на последующую обработку данного стимула. То есть при предъявлении задачи, включающей в себя обработку стимула, не замеченного ранее в предыдущей задаче, мы можем предполагать совершение повторной ошибки опознания относительно этого стимула. Результаты проведенных экспериментов позволяют сделать вывод о том, что последействие эффекта слепоты по невниманию проявляется в сохранении тенденции ошибочно не замечать необычный (иррелевантный) стимул при повторении идентичной задачи. Также подтвердилось предположение о том, что изменение типа задачи влияет на силу проявления последействия «слепоты по невниманию». Сложные задачи, характеризующиеся высокой степенью неопределенности и сохранением большей части контекста задачи, индуцирующей слепоту по невниманию, формируют устойчивость эффекта. При предъявлении серии идентичных задач, индуцирующих слепоту по невниманию, были получены данные о большей устойчивости эффекта при полной неизменности

инструкции и характеристик стимульного материала. В случае изменения инструкции, тенденция неосознаваемого игнорирования иррелевантного стимула снижалась [Кувалдина, 2010].

Так можно долго перечислять и приводить примеры экспериментов, свидетельствующих о влиянии неосознаваемой информации на деятельность, которую человек совершает вполне осознанно. В последнее время исследования сконцентрированы на поисках зон мозга, отвечающих за неосознаваемую обработку информации, на попытках определить уровень, где осуществляется управление данным процессом, на различных физиологических коррелятах этого процесса [AbRams & Grinspan,2007; Bornstein, 2004; Breitmeyer, Ogmen &Chen, 2004; Brogaard, Marlow & Rice, 2014; Driver, Haggard, Shallice, 2008]. Где бы ни происходила неосознаваемая обработка, какими бы физиологическими процессами ни была обеспечена важно, что такая информация остается за порогом сознания, по другую сторону границы. И пока нет ясного ответа на вопрос: если информация обрабатывается и играет существенную роль в принятии осознанных решений, то на каком основании принимается решение о том, что будет осознанно, а что нет. По мнению В.М. Аллахвердова мы осознаем и выделяем только те раздражители и стимулы, которые выполняют различительную роль в нашем опыте. Осознание и сравнение неразрывно связаны. Если нет необходимости выбирать, а значит и сравнивать, можно действовать автоматически. Для того чтобы осознать стимул, необходимо найти отличия этого стимула от других [Аллахвердов, 1993, 2000]. В качестве примера того, какую важную роль играет противопоставление, автор приводит эксперимент К.В. Бардина. Различение двух стимулов зависит от различия двух других стимулов, представленных в этом же опыте. Испытуемым предъявлялись линии, отклоняющиеся от горизонтали на 0,5; 1; 2; 3 градуса в одной серии, и 1; 4; 5 и 10 градусов в другой серии. Одновременно с наклонными линиями предъявлялась горизонтальная линия, без отклонений. Испытуемым нужно было сообщить, в каком случае

предъявленная линия является горизонтальной. Оказалось, что для первой и второй серии ответы различны, во второй серии линия с наклоном в 1 градус воспринималась как горизонтальная, а в первой серии с вероятностью 0,89 такой же наклон легко определялся наблюдателями. Принятие решения о том, что будет восприниматься как идентичное, а что как различное, определяется при помощи других стимулов. «Любой знак (стимул, объект) осознается только в качестве члена некоего класса…..Однако, в базовом содержании одновременно тот же самый знак является представителем каких-то других классов. Механизм сознания делает выбор, к какому именно классу из многих возможных отнести данный знак, т.е. принимает решение, в каком качестве его осознать. На поверхности сознания при этом оказываются лишь те признаки выбранного класса, которые отличают данный класс от возможных других» [Аллахвердов, 2000, с.443]. Хотя многие эксперименты, связанные с неосознанным обнаружением и различением стимулов, подвергались разносторонней критике, их результаты схожи между собой и не перестают удивлять. Благодаря таким исследованиям, становится очевидным, что большая доля поступающей информации не осознается, но при этом обнаруживается, даже осмысливается и оказывают влияние на дальнейшее поведение и выбор испытуемого. И это может означать лишь одно, что граница между осознаваем и неосознанным не является жесткой, непроницаемой, информация может проникать по обе стороны, правда, в процессе проникновения она нередко претерпевает изменения, превращаясь в эмоциональное предпочтение или приобретая характеристики других модальностей [Spence, Driver, 2004]

Вывод

Исследования роли неосознаваемой информации при принятии осознанных решений имеют длительную историю. Накоплено большое количество эмпирических данных, свидетельствующих о скрытом влиянии неосознанного на процессы памяти, восприятия, научения, внимания.

Оказывается, что осознанная деятельность человека подвержена влиянию информации, о которой наблюдатель ничего не может сказать. Такая информация остается за порогом сознания, по другую сторону границы. Каким-то образом принимается решение о том, какая часть информации, по какую сторону границы будет находиться в каждый момент времени. Для того, чтобы поместить стимулы по одну или другую сторону от границы осознанного/неосознанного, необходимо провести процедуру сравнения, найти отличия одних стимулов от других и осуществить выбор того, что будет осознаваться. При этом, принятие решения о том, что будет восприниматься как идентичное, а что как различное, определяется под влиянием разных факторов, таких как установка, научение, другие стимулы. При смене контекста изменится основание классифицирования и результат - относение стимулов к классу осознаваемых или неосознаваемых. Граница между осознаваемым и неосознанным не является жесткой, она подвижна. Информация может оказаться по обе стороны. В процессе классифицирования изменяется не только класс стимула, но (как следствие) его субъективное переживание и возможность обнаружения и различения..

3.2. Перцептивная категоризация, подвижность границы осознаваемых и неосознаваемых стимулов.

Вышеперечисленные эксперименты, являются лишь малой толикой того, что сделано за годы исследования неосознаваемого обнаружения сигналов. Если стимул все-таки воспринимается, то почему не происходит осознания наличия этого стимула? Более того, при инструкции, направленной на осознанный выбор или описание стимула, предъявленного на подпороговом уровне, испытуемый часто использует случайный выбор. Если же от испытуемых не требуется осознанной работы со стимулом, то обычно демонстрируются правильные ответы и поведение, соответствующее ситуации, в которых стимул воспринят. Оказывается, что стимул обнаружен, при этом остается в классе неосознанных объектов. В некоторых случаях нужен лишь небольшой толчок, чтобы осуществился переход из одного класса в другой. Такой эффект наблюдается при рассматривании двойственных изображений, когда длительное время один из вариантов интерпретации упорно не осознается, но внезапно становится ясно, что он существует. И в этот момент новая интерпретация попадает в класс осознанных, человек осознает, что это не простое, а двойственное изображение. С того момента, как наблюдатель осознает два возможных способа интерпретации такого изображения, вполне вероятно, что формируется еще один класс – «многозначные изображения». Отныне человек будет предполагать наличие второго смысла в картинках и попытается его распознать. А сколько еще скрытых классов присутствует во входящей информации?! Известны задачки, которые исползуют для развития творческого мышления, такие как «назовите 40 способов использования утюга». Что происходит в тот момент, когда люди предлагают придавить утюгом что-нибудь, используя утюг как пресс или, перевернув утюг, поджарить яичницу, использовать утюг как маятник для демонстрации

вращения земли, подвесив его за шнур и т.д.? Оказывается, что этот предмет может быть отнесен не только к классу бытовых приборов. Такое странное задание позволяет наблюдателям осознать те возможности, которые скрыты в привычном объекте, интерпретировать и категризовать его иначе. Что уж говорить о количестве классов, которые так и остаются неосознанными!

За рубежом существует целое направление исследования так называемой перцептивной категоризации (categorical perception) или эффекта категориальности восприятия. С. Харнад считает, что данный феномен может быт ключом не только к ответу на вопросы о том, что изменяется в восприятии человека при изменении категорий наблюдаемых объектов, но и позволит создать более совершенную модель категоризации, обнаружить роль научения в формировании категорий, механизмы их усвоения, найти проявления данного феномена во всем многообразии когнитивной деятельности человека [Harnad, 1990].

Перцептивная категоризация предполагает возможность изменения в восприятии различий или сходства между двумя объектами в случае, если наблюдатель относит их разным классам или к одному. Поскольку на первый план выходит вопрос, связанный с различением, то и методы, используемые для исследования эффекта категориальности, взяты из психофизики. В большинстве случаев наблюдателю предлагают некий континуум стимулов (это могут быть звуки, цвета, лица и т.п.), а затем сравнивают различительную способность для стимулов, находящихся в рамках одной категории и для разных категорий. Оказывается, что процесс различения наиболее эффективен, если два стимула отнесены к разным классам. При этом, фактическое различие между объектами, попавшими в один класс, может быть гораздо более существенным, чем между объектами, находящимися по обе стороны от границы классов, но субъективно именно различия между классами переживаются, как более значимые, чем различия внутри одного класса.

Одним из первых эффект категориальности изучал Либерман. Он

использовал сгенерированные фонемы, в которых изменялась определенная физическая характеристика звука. Испытуемые прослушивали тройки звуковых фрагментов (А, В и Х), необходимо было ответить, совпадает ли фрагмент Х с фрагментом А или В. В том случае, если фрагменты А и В попадали в разные классы и воспринимались как различные, задача решалась эффективнее. Таким образом, проявилась роль фонетических категорий при различении звуков [Liberman, 1957].

Обычно для доказательства эффекта категориальности используют методы, основанные на методе Либермана. Выбираются два объекта, создается плавный равномерный переход между ними; испытуемый определяет границу в данном переходе и дает названия классам объектов; далее следует задача различения, где необходимо сравнивать стимулы между собой, определяя их сходство или различие (сравнение может быть одновременным или последовательным); в итоге рассчитывается теоретическая эффективность выполнения задания на различение, исходя из результатов. Если теоретические и экспериментальные результаты согласуются, то это свидетельствует о проявлении эффекта категориальности [Куракова (Королькова), 2013].

Исследования перцептивной категоризации осуществляется в рамках трех основных направлений: исследования речи и категориальных эффектов, связанных с принадлежностью к определенной языковой культуре или наоборот, независимые от языка носителя [Holt, Lotto , 2004; Kuhl 1991]; активно исследуется перцептивная категоризация цвета: каким образом названия оттенков цвета в разных культурах оказывает влияние на цветоразличение[Kay, 2005; Hardin, 2005 Paramei, 2005; Winawer et al., 2007, Franklin, 2011, Goldstein,2009]; многочисленные исследования посвящены эмоциональной экспрессии и восприятию лиц, знакомых и незнакомых [Campanella et al., 2003 McCullough, Emmorey, 2009, Барабанщиков, Королькова , 2015]

С точки зрения психофизики эффект категориальности описывается как

ступенчатое преобразование линейной функции изменения физического признака. В результате образуются дискретные перцептивные категории. Когда фиксируется пороговое значение на физической шкале, у наблюдателя происходит резкая смена категории воспринимаемого объекта [Pastore, 1990]. В таком случае различение между одинаковыми объектами возможно только, если они относятся к разным категориям. Но стоит отметить, что это достаточно строгое описание категориального эффекта и далеко не все эмпирические данные ему соответствуют [Cheal, Rutherford, 2011]. Кроме того, различение объектов внутри одной перцептивной категории так же возможно, хоть и не настолько эффективно.

Итак, если сосредоточится на строгом описании эффекта категориальности, то должно быть соответствие следующим положениям: категории имеют имена и разделены четкими границами; внутри одной категории объекты не различаются; наилучшее различение происходит на границе между категориями; опознание объекта как принадлежащего к определенной категории определяет эффективность различения [Liberman et al., 1957; Studdert-Kennedy et al., 1970]. Наблюдатель способен работать только с категоризованной информацией, все остальные различия после процесса категоризации не учитываются. Функция выглядит равномерной для стимулов, находящихся внутри одной категории, а на границе категорий образуется пик. Например, если человек рассматривает цвета желто-зеленого спектра, то до тех пор, пока он оценивает предъявленные цвета как варианты оттенков зеленого, будет наблюдаться равномерная функция, как только он назовет цвет желтым – появится ожидаемый пик на границе категории. Длина волны внутри категории зеленого цвета для разных зеленых оттенков может различаться гораздо больше, чем для рядом стоящих зеленого и желтого, находящихся на границе категории, но различение будет выше именно на границе категорий, а не внутри каждой отдельно взятой категории.

Исследователи не оставили без внимания психофизическое соотношение эффекта категориальности и порогов обнаружения и различения. Миллер был одним из первых, кто предположил, что данный эффект может распространятся не только на речь и звуковые стимулы, но и обнаружится в других модальностях. Сам Миллер исследовал восприятие континуумов неречевых звуков, в которых испытуемые должны были определить наличие сигнала при совместной его подаче с шумом. Был сделан вывод о том, что эффект категориальности лучше всего определяется на границе классов, где стимул приобретает не только количественные, но качественные отличия, попадая в другой класс. Подпороговые стимулы различаются в этом случае на случайном уровне, а надпороговые воспринимаются в соответствии с законом Вебера, т.е. отмечается относительное постоянство дифференциального порога. Если физические различия между надпороговыми стимулами меньше дифференциального порога, эффективность их различения также находится на случайном уровне. Ширина пика на границе категорий зависит от соотношения дифференциального порога и физических различий между стимулами: чем больше физическое расстояние между стимулами, тем выше и шире пик. Так объясняется неравномерность, которая наблюдается при восприятии равномерного физического континуума стимулов. Скачок отражает эффект категориальности [Miller, 1976]

Фуджисаки и Кавасима предложили свою модель [Fujisaki., Kawashima,1969]. В исследованиях обнаружилось, что различение происходит эффективнее, чем идентификация объектов, хотя именно определение объекта и отнесение его к классу должно определять возможности различения. Авторы предположили, что информация параллельно обрабатывается на двух уровнях: на уровне категорий (категориальное восприятие) и более дифференцировано на уровне отдельных стимулов (континуально). Континуальная переработка имеет значение, если стимулы входят в одну категорию. Эффект категориальности

снижается при интенсивной переработке на уровне отдельных стимулов.

Еще один вариант проявления эффекта категориальности при решении психофизической задачи описан Пастором [Pastore, 1990]. При различении в ситуации сигнал/шум величина дифференциального порога ограничена уровнем шума. Если испытуемому предоставить эталон стимула («прототип», «перцептивный магнит») [Kuhl, 1991], то вблизи эталона будет лучше различение стимула, что соответствует эффекту категориальности. Стимулы выше эталона, будут восприниматься по закону Вебера. Р. Пастор предлагает использовать стимулы с равными расстояниями не по шкале физического признака, а по шкале его пропорционального приращения (по закону Вебера). Если приращение не слишком велико (настолько, что все стимулы будут одинаково эффективно различаться) можно наблюдать эффект категориальности.

Эффект категориальности рассматривают и в рамках теории обнаружения сигнала. Макмиллан описывает сопоставление величин чувствительности сенсорной системы (*d*') в задачах идентификации и различения, а не доли правильных ответов, как в классическом варианте [Macmillan, 1990]. Эти величины свободны от субъективных факторов, но такой подход требует одномерности физических различий между объектами, кроме того, использование d' предполагает нормальное распределение шума и сигнала, равные их дисперсии. Задачи типа ABX не соответствуют этим требованиям.

Стоит отметить, что некоторые исследователи не согласны с тем, что методы выявления эффекта категориальности адекватны, и, вообще, сомневаются в существовании этого феномена. Например, Массаро [Hary, Massaro, 1982] считает, что сенсорная переработка предполагает континуальное восприятие, а задачи идентификации и различения (основные методы исследования эффекта категориальности) демонстрируют категоризацию на уровне принятия решения, таким образом, полученные эмпирические результаты ничего не говорят о сенсорном уровне. Распознавание и категоризация объектов происходят в три этапа. На первом

происходит извлечение информации о различных свойствах объекта и степени, в которой он обладает тем или иным свойством. Второй этап – интеграция свойств и сопоставление целостных образов с хранящимися в памяти эталонами (прототипами) категорий. На третьем этапе оценивается степень соответствия объекта тому или иному прототипу относительно суммарной степени соответствия всем остальным прототипам.

Один из серьезных аргументов в пользу Д. Массаро - влияние эффектов контекста на исследуемый феномен. Граница категорий может сдвигаться в зависимости от диапазона предъявленных стимулов, от того, в какой последовательности происходит подача стимулов, отмечается наличие категориальной границы в тех случаях, когда отсутствуют вообще какие-либо изменения характеристики стимула. Сам Массаро полагает, что подвижность границ категорий свидетельствует о континуальности восприятия. Вообще, исследование эффектов контекста в категориальном восприятии играет далеко не последнюю роль. В классическом объяснении эффекта категориальности каждая ситуация восприятия объектов рассматривалась как независимая. Обнаруженные контекстные влияния представляют проблему для исследований, проводимых по классической схеме (сопоставление идентификации и различения). Важно, что объекты не могут быть восприняты изолированно. Существует даже классификация факторов контекста, с которыми может быть связана подвижность межкатегориальных границ: влияние последовательности стимулов - локальные эффекты, когда каждый следующий стимул относится к другой категории; чем больше физическое различие между стимулами, тем больше влияние контраста; глобальные эффекты, связанные с шириной диапазона стимулов, частотой их встречаемости; избирательная адаптация, представляет собой сдвиг границ категорий в задачах различения и идентификации к объекту, предъявленному многократно накануне [Repp, Liberman, 1990]. Эффекты интеграции признаков категорий связаны с тем, что у признаков различный вес, влияние слабых признаков можно выявить

только ослабив сильные, в такой ситуации принятие решения о принадлежности объекта к категории определяется набором и интеграцией слабых признаков.

Макмиллан, решая проблему континуальности/категориальности, предлагает различать эффект категориальной границы (увеличение эффективности различения объектов на границе категорий идентификации) и эффект категориальности восприятия (взаимосвязь идентификации и различения). А поскольку эти эффекты различны, то категориальная граница может возникнуть вне категории, независимо от того, что было определено в задаче идентификации, а эффект категориальности может не сопровождаться категориальным пиком.

Важно, что в исследованиях эффекта категориальности преобладает специально созданный материал. Используют объекты с заранее существующими признаками, по которым они отличаются друг от друга, нередко происходит специальный процесс научения делению на определенные категории. Испытуемые всегда действуют осознанно и могут дать отчет о том, к какой категории относится тот или иной стимул и почему. Все это является дополнительной причиной критики и сомнений по поводу существования эффекта категориальности как реального феномена, а не артефакта.

Похоже, именно проблема проницамости, неопределенности границ классов стала своеобразным камнем преткновения для исследования перцептивной категоризации. Если эффект категоризации понимать именно в строгом смысле, как это описано выше, а для выявления такого эффекта использовать процедуру сопоставления идентификации и различения, то противопоставления эффекта категориальности континуальному восприятию не избежать. Эффект категориальности, таким образом, занимает место в ряду других «несенсорных факторов», оказывающих влияние на пороги обнаружения и различения при определенных условиях. В нашем исследовании классификации отводится гораздо более важная роль,

предполагается, что процесс познания является классификацией, а результат обнаружения и различения определяется теми классами, которые образуются в каждый момент времени, это означает, что сенсорные процессы немыслимы без процесса классификации. Сами классы, в которые может попасть объект, не являются строго заданными раз и навсегда, границы между ними, хотя и являются очевидными, но в то же время подвижны и проницаемы. Даже если что-то попало в определенный класс сейчас, вовсе не означает, что в следующий момент окажется там же. Голдстоун приводит пример, как легко могут попасть в один класс вещи совсем далекие друг от друга, например, класс «то, что следует вынести из горящего дома» - дети и драгоценности [Goldstone, Hendrickson, 2010]. Далее эти же два объекта станут членами двух разных классов, например, «живое – неживое». Эта проблема перехода особенно любопытна для исследования решения сенсорно-перцептивных задач. Согласно С. Харнаду, эффект категориальности заслуживает пристального внимания, поскольку именно через него есть возможность изучить общую способность человека к построению категорий. Именно в задачах обнаружения и различения классификация выступает особенно отчетливо, когда одни стимулы попадают в класс обнаруживаемых и осознаваемых, а другие нет. Почему это происходит?

Допустим, воздействие стимула объективно присутствует, а субъективно наблюдатель сообщает о том, что ничего не ощущает. Стимул был классифицирован как «не подлежащий осознанию». Если это действительно так, то, как и при любой классификации, критерии отнесения стимулов в ту или иную группу могут быть изменены, при определенных условиях «неосознаваемые» стимулы могут попасть в группу «осознаваемых» и наоборот. Примером могут служить эксперименты, направленные на исследование различения стимулов в зоне неразличения. Под зоной неразличения подразумевается такая зона на оси стимулов, в которой стимулы, объективно различающиеся по своей интенсивности, не

различаются наблюдателем [Бардин, 1962]. Согласно К.В. Бардину, относительно зоны неразличения в литературе прочно утвердилось мнение, что наблюдатель в ней может действовать лишь двумя возможными путями: перейти к случайному угадыванию, либо отказаться от продолжения опыта ввиду невозможности различать подаваемые сигналы. Однако, такое утверждение не всегда справедливо. В экспериментах К.В. Бардина и Ю.А. Индлина было показано, что человек способен работать со стимулами, находящимися в зоне неразличения так, как будто он их различает, выделяя дополнительные признаки. Проведены исследования на определение различительной чувствительности при предъявлении слуховых стимулов (метод вынужденного выбора) [Бардин, Индлин, 1993]. Оказалось, что испытуемые в процессе работы со стимулами, находящимися в зоне неразличения, используют дополнительные признаки. Чаще всего в ходе прослушивания выделялись следующие признаки: звонкость или приглушенность; острота или притупленность; металлический оттенок в звучании или глуховатый, деревянный. Звукам давались характеристики связанные с другими модальностями: гладкие или шероховатые; блестящие или матовые; рваные или округлые. Действие звуков могло уподобляться острому или тупому удару; нажиму или удару. Отмечался размер звуков: крупный или мелкий пузырь; толстый или тонкий стержень карандаша и т.п. [Бардин, 1983,1987]. Был сделан вывод, что наблюдатели могут вполне успешно работать в зоне неразличения; обнаруженный феномен был назван вторичной различимостью, или компенсаторной различимостью. Различение стимулов по акустическим дополнительным признакам возможно на новой оси сенсорного пространства. Такая новая ось появляется не сразу, а формируется со временем. Ученые выделяют три этапа ее формирования: этап аморфного множества; этап его упорядочения и собственно образования новой сенсорной оси; этап соотнесения этой новой оси с осью громкости. На наш взгляд, этот процесс соответствует процессу формирования нового класса для осознания и соотнесения этого нового класса с уже осознанным

классом, в котором осознание осуществляется на основе громкости звуков. Стимулы переходят из класса неосознаваемых в класс осознаваемых и границы классообразования не жесткие, они проницаемы, доступны для формирования новых и новых групп и классов. Голдстоун писал о возможности использовать вторичные, менее явные признаки, которые приобретают свое значение только в рамках определенного набора объектов и в обычных условиях редко обращают на себя внимание – так он объяснял научение различению объектов внутри категории. Автор предлагал испытуемым стимулы, которые представляли собой квадраты, отличающиеся по величине и яркости, все квадраты были серого цвета. Часть испытуемых предварительно обучали разделению объектов по яркости или размеру. Далее участникам эксперимента предлагали квадраты, которые незначительно отличались друг от друга цветом или размером. Оказалось, что те испытуемые, которые не проходили предварительную тренировку, не были обучены помещать такие объекты в разные классы, демонстрировали более высокие пороги различения, нежели обученные [Goldstone, 1994].

Существуют и другие экспериментальные данные, косвенно подтверждающие способность испытуемых осуществлять различение в пределах зоны неразличения. А.П. Пахомовым были проведены эксперименты, в которых показано, что с увеличением вероятности ложных тревог время реакции при ответе типа «ложная тревога» растет. Аналогично растет время реакции пропуска сигнала при увеличении вероятности пропуска [Пахомов, 1982]. Автор полагает, что человек способен оценить возможность (субъективную вероятность) ошибочности ответа. Саму ошибку человек не осознает и ошибается, но при этом его поведение косвенно сообщает нам, что человек «знает», что ошибся. Еще в одном эксперименте А.П. Пахомов обнаружил, что ответ испытуемого в каждой пробе зависит не только от величины раздражителя, но и от предыдущего ответа на точно такой же раздражитель [Пахомов, 1985]. Существует тенденция повторять ошибки, в том числе, 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 [Гершкович, Морошкина и др., 2013].

Н.П. Владыкина проверяла гипотезу о возможности неосознанного различения в зоне неразличения [Владыкина, Карпинская, 2009, 2011; Vladykina, Karpinskaya, 2010] Использовались стимулы как зрительной, так и слуховой модальности. В зрительной модальности производилось сравнение пар горизонтальных отрезков. Был эталонный отрезок и отрезки, которые необходимо было сравнить с ним по длине. Длина тестовых отрезков варьировалась в пределах зоны неразличения (определенной ранее для каждого испытуемого), так же присутствовали сигналы, хорошо различимые испытуемыми. Аналогично сравнивались пары звуковых сигналов, существовал сигнал – эталон (1000 Гц, 70 Дб) и сигналы, отличные от эталона в диапазоне 0,25 – 5 Дб. Участники исследования производили успешное различение зрительных и слуховых стимулов, даже находясь в зоне субъективного неразличения. Достоверные отличия эмпирических частот встречаемости определенной пары ответов, а также отличие их от ожидаемых теоретических частот означает, что человек каким-то образом запоминает свое решение при предъявлении стимульной пары и дает следующий ответ на то же самое предъявление в зависимости от предшествующего (то есть наблюдаются эффекты последействия). Такое поведение возможно лишь при следующих условиях: запоминание каждого предъявления (отличия его от других предъявлений), запоминание отрезков (например, отличия «новых» вариантов от «старых» во втором эксперименте), различение предъявляемых отрезков (так как каждый раз местоположение отрезков менялось случайным образом). При этом все стимульные пары, различающиеся в пределах зоны неразличения, ощущались испытуемыми как совершенно одинаковые.

С.А. Емельянова исследовала активность личности при решении пороговой задачи различения сигналов. В ситуации сенсорной неопределенности испытуемым нужно было решить, какой из сигналов тише или громче. Сигналы подавались бинаурально. Результаты экспериментов подтвердили, что испытуемым, хоть и сложно проводить различение на пороговом уровне, но задача вполне решаемая. Автор считает, что в реализации процесса различения задействована особая перцептивная функциональная система [Леонтьев, 1983](или функциональный орган) [Ухтомский, 1978]), которая, с одной стороны, специфична требованиям и условиям задачи, с другой – опирается на средства, доступные субъекту. Если эти средства не достаточны, то они достраиваются. «…для решения простой задачи испытуемый использует ограниченное количество средств, остальные при этом находятся на фоновом уровне регуляции действия. Усложнение задачи требует включения в ведущий уровень регуляции фоновых компонентов, превращая их в систему актуально действующих средств» [Емельянова, 2011, с.26]. А именно, для осуществления различения испытуемые начинают описывать звук не только в терминах интенсивности звучания (громче-тише), но и испольуют интонационные, тональные характеристики, более того, даже модально-неспецифические признаки (объем, плотность, размер, кинестетические ощущения, цвет и т.д.), испытуемые пропевали звуки, сопровождали их движениями, пытались уловит «мелодию». В современной психофизике такие действия, при решении задачи в ситуации сенсорной неопределенности, описываются как результат трансформации функциональной системы обнаружения сигнала, выражающейся в изменении операционального состава деятельности наблюдателя [Уточкин, Гусев, 2006; 2007; 2009; Чекалина, Гусев, 2011]. Такие данные соответствуют модели многомерности сенсорного пространства Ю.М. Забродина [Забродин, 1977], и модели механизма компенсаторного различения [Бардин, Индлин, 1993]. В простых сенсорных задачах, при большой межстимульной разнице, в процессе выбора ответа

участвует, как правило, одна (базовая) сенсорная ось, на которой распределены все возможные сенсорные впечатления по параметру «громкость». В более сложных задачах, при малой межстимульной разнице, одного лишь признака громкости мало для эффективного решения задачи. Требуются дополнительные сенсорные признаки, формируются дополнительные образы, образуются новые оси сенсорного пространства. Наблюдается переход «к интеллектуально опосредствованному способу выполнения сенсорной задачи». Причем, в случае затруднения, это можно рассматривать как общую закономерность, которая находит выражение во всех сенсорных процессах, в том числе и при решении сенсорных задач на различение [Ананьев, 1960; Запорожец, 1986; Гордеева, Зинченко В.П., 1982; Веккер, 1974; Леонтьев А.Н., 1975, 1983]. Классификацируя, испытуемый в такой задаче использует дополнительные признаки для того, чтобы сделать различение осознанным, преодолеть границу между осознаваемым и неосознаваемым различием. Эти дополнительные признаки необходимы для осознанного различения сигналов. Но в процессе тренировки, по всей вероятности, необходимость их использования может и отпасть. Как только сформируется новый класс различения, одной модальности вновь будет достаточно. Возможно, небольшой эффект научения, который наблюдается в опытах по определению порогов чувствительности, связан с тем, что испытуемому необходимо определиться с границей классов осознаваемого - неосознаваемого в начальных пробах.

Вывод

Одни и те же стимулы могут быть отнесены в разных ситуациях к различным классам. Многочисленные эксперименты в рамках исследования эффекта категриальности продемонстрировали не только улучшение различительной способности на границе категорий (по сравнению с различением стимулов внутри одной категории), но и подвижность границ. Возникли трудности, связанные с противоречиями категориальности и

континуальности восприятия. По всей видимости, строгое определение эффекта категриальности явилось отчасти результатом метода, выбранного для его исследования (где испытуемый действует осознанно, сначала идентифицируя объекты, а затем производя различение). У некоторых ученых даже появились сомнения по поводу реальности существования эффекта, поскольку обнаружилась возможность различения внутри созданных категорий, а сам эффект оказался подвержен контекстным влияниям, что не соответствует строгому пониманию данного феномена. Эффект категориальности занял место в ряду внесенсорных факторов, оказывающих влияние на принятие решения в психофизической задаче. При таком подходе классификация не является необходимым условием появления ощущения. На наш взгляд, подвижность границ не является противоречием эффекту категориальности. Стимулы могут принадлежать одновременно огромному количеству классов, в каждый момент времени осознается лишь один из них. Более того, за пределами осознания также происходит различение, информация обрабатывается, классифицируется. Иначе, невозможно было бы осуществить различение в зоне неразличения и наделить неосознаваемые стимулы дополнительными свойствами (например, свойствами другой модальности), чтобы осуществить их переходом в осознанному различению. Описанные эксперименты демонстрируют, что граница между осознанным и неосознанным не является жесткой. Существуют способы преодоления ее и перевода стимулов из одного класса в другой. Тогда сам по себе психофизический процесс обнаружения и различения немыслим без классифицирования поступающегой сигнала. И классификация должна предшествовать формированию критерия, осознанию наличия ощущения и ответу испытуемого.

Экспериментальные исследования прайминга являются одним из примеров того, как контекст, предварительная информация, подпороговые раздражители оказывают влияние на процесс формирования классов

осознанного и неосознанного, что, в конечном счете, ведет к изменению эффективности решения различных когнитивных задач.

3.3. Прайминг как одно из оснований для принятия решения о принадлежности к классу.

Подробное определение понятия «прайминг», было дано М. Фаликман: ««прайминг» (от англ. *to prime* — инструктировать заранее, натаскивать, давать установку и т.п.). К эффектам прайминга относят изменение скорости или точности решения задачи (перцептивной, мыслительной или мнемической) после предъявления информации, связанной с содержанием или с контекстом этой задачи, но не соотносящейся прямо с ее целью и требованиями, а также повышение вероятности спонтанного воспроизведения этой информации в подходящих условиях» [Фаликман,2005, с.86]. Прайминг (вне зависимости от намерений человека) может повлиять на решение задачи как положительно, так и отрицательно. Единого термина для обозначения прайминга в отечественной психологии на сегодняшний день нет, используется английское слово. Аналогами могут быть понятия «преднастройка», «подсказка», «подготовка». Итак, феномен прайминга выражается в зависимости продуктивности выполнения тех или иных когнитивных действий и операций, от предваряющей стимульной информации. Эффекты прайминга проявляются в изменении скорости и точности решения различных когнитивных задач (сенсорно-перцептивных, мнемических, мыслительных) под влиянием ранее предъявленной информации, которая связана с данной задачей.

Результат воздействия прайминга имеет место независимо от намерений человека и степени осознанности предъявленной информации. Причем влияние может быть как положительным (например, сокращение времени вербального ответа), так и отрицательным (например, увеличение времени сенсомоторной реакции). На этом основании различают позитивный и негативный эффекты прайминга. Прайминг можно рассматривать также как методический прием, предполагающий предваряющую стимуляцию с

последующей фиксацией изменений в реакциях испытуемого при решении экспериментальных задач. В качестве основных измеряемых показателей эффекта прайминга обычно выделяют следующие:

1) Скорость решения задачи (например, опознания, называния, угадывания, распределения по категориям и т.д.) в условиях с предварительным предъявлением стимула по сравнению с нейтральным условием [Tipper, 1988].

2) Количество ошибок (например, при опознании целевых объектов в нейтральном и прайм-обусловленном состояниях) [Maki, Frigen, Paulson, 1997].

Для того чтобы прайм-стимуляция не осознавалась, используют разнообразные экспериментальные приемы: подпороговое время предъявления прайма, маскировку, быстрое перемещение прайма по экрану монитора и др. Таким образом, прайминг может быть рассмотрен и как определенный экспериментальный алгоритм, и как самостоятельный феномен (влияние ранее воспринятой, но не осознанной информации на результативность актуальной когнитивной деятельности). Не удивительно, что данная технология нашла достаточно широкое применение в практике изучения неосознаваемых процессов. [Marcel,1983; Dehaene, Naccache, Koechlin, Mueller, 1998; Филиппова, 2006; Plaunt , 2005]

В подавляющем большинстве случаев исследования, базирующиеся на экспериментальной парадигме прайминга, обнаруживают локальные эффекты влияния неосознаваемой информации на осознанную деятельность: здесь в центре внимания находятся воздействия единичных неосознаваемых событий. Стоит отметить, что данная экспериментальная парадигма открывает возможности для изучения протекания как сознательных, так и неосознанных процессов. Например, уникальные исследования были проведены Н.С. Куделькиной и А.Ю. Агафоновым, они изучали воздействие серий неосознаваемых событий (эффекты динамического прайминга). В экспериментах испытуемым предлагалось решить ряд простых мыслительных задач – анаграмм [Куделькина, Агафонов, 2009, 2012]. Испытуемые решали серию из 40 пятибуквенных анаграмм. За 500 мс до появления анаграммы

испытуемому предъявлялся неосознаваемый прайм – слово, состоящее из пяти букв. Это слово могло быть решением анаграммы (валидный прайм), либо не связано с решением ни семантически, ни лексически (невалидный прайм). Время предъявления прайма составляло 25 мс. Использовалась зрительная маскировка. Оказалось, что наличие валидного прайма в процессе решения анаграммы значимо сокращает время ее решения и частоту возникающих при этом затруднений ($p<0,01$). Наличие невалидного прайма увеличивает время решения когнитивной задачи и частоту возникновения субъективных затруднений ($p<0,05$). Кроме этого, результаты экспериментов Н.С. Куделькиной показали, что степень воздействия неосознаваемого события зависит не только и не столько от характера самого этого события, сколько от предшествующей серии подобных событий. Например, эффекты влияния невалидных праймов существенно уменьшаются, если такие невалидные праймы образуют сукцессивный ряд. Иначе говоря, негативный прайминг эффект существенно меньше выражен, а то и вовсе исчезает, когда невалидные праймы следуют после невалидных. По мнению автора исследования, изменение (снижение) «чувствительности» к невалидным праймам является результатом последовательного выполнения следующих когнитивных действий: 1) прайм - стимул должен быть воспринят и семантически обработан; 2) задача, следующая за праймом, должна быть решена; 3) результат решения задачи должен быть соотнесен с неосознанно воспринятым праймом как отдельным событием для того, чтобы оценить степень его валидности по отношению к актуально решаемой когнитивной задаче; 4) подобная ретроспективная деятельность должна быть произведена и со следующим праймом, что предполагает по существу статистический анализ валидности серии неосознаваемых событий; 5) воздействие последующего неосознаваемого события на результаты решения задачи должно быть снижено [Куделькина, Свиридова, 2012]. Оказывается, что в ходе когнитивной деятельности может осуществляться неконтролируемая сознанием регуляция семантической чувствительности к неосознаваемой

стимуляции, изменяется степень доверия к подпороговой информации, происходит ее классификация в зависимости от того, помогает эта информация решать когнитивную задачу или нет. Кроме этого, Н.С. Куделькина экспериментально доказала, что в ходе когнитивной деятельности можно сформировать условное значение изначально бессмысленной неосознаваемой стимуляции, то есть сформировать новый класс [Куделькина, Свиридова, 2012]. В своих экспериментах она использовала в качестве задачи пазлы - картинки, предварительно разрезанные на 9 разных частей и перемешанных в произвольном порядке. Всего использовалось 24 картинки. Все имели одну тематику. Среди этих пазлов были задачи двух типов: а) «решаемые» пазлы, которые можно было собрать в исходную картинку; б) «нерешаемые» пазлы, из которых невозможно было собрать целостное изображение. «Нерешаемые» пазлы были получены путём замены трёх фрагментов картинки на их зеркальные отражения. Испытуемые не могли по внешнему виду пазла сразу определить, решаема задача или нет.

В качестве праймов использовались сигналы, не имеющие смыслового содержания. Были выбраны объекты двух видов «X» и «Z». Эти значки исходно не оказывали значимых влияний на решение задач, что предварительно специально проверялось. Стимульный материал предъявлялся визуально на мониторе. В качестве зависимых переменных выступали: время решения задачи по сбору пазла; количество перемещений фрагментов картинки в процессе решения; «отказы» от решения задачи в связи с субъективной уверенностью в отсутствии решения. Зависимой переменной являлся тип прайма («X» или «Z»).

Установочная серия состояла из 10 задач. Все решаемые задачи установочной серии сопровождались неосознаваемым праймом «X». Все нерешаемые – праймом «Z». Последовательность решаемых и нерешаемых задач в экспериментальной серии задавалась в случайном порядке. Далее следовала контрольная серия, состоящая из 14 задач. Все задачи этой серии

были решаемыми, но половина из них сопровождалась неосознаваемым праймом «X», другие семь задач – праймом «Z».

Результаты исследования показали, что задачи контрольной серии, сопровождаемые праймом «Z» (в установочной серии он применялся с «нерешаемыми» пазлами), решались достоверно дольше, чем аналогичные задачи с праймом «X», так же при решении задач с праймом «Z» испытуемые делали больше ошибочных перемещений фрагментов собираемой картинки и существенно чаще отказывались от продолжения решения задач. Все это свидетельствует о том, что в ходе предпринятого исследования удалось экспериментально обнаружить возможность формирования условного значения, класса, для изначально бессмысленного неосознаваемого стимула. Оказывается, что субъект, выполняя когнитивную деятельность не просто способен семантически обрабатывать неосознанно воспринимаемую информацию, не просто изменять степень доверия к ним, но и способен активно формировать значение на неосознаваемом уровне. Это означает, что на неосознаваемом уровне может происходить классификация, смыслообразование, при этом не осознаются ни сами стимулы, ни процесс, ни результат классификации.

Итак, если бы не удавалось обнаружить никаких эффектов последействия неосознанных сигналов, то правомерно было бы сказать, что такие сигналы не обрабатываются и не используются в дальнейшем наблюдателем. Однако приведенные эксперименты показывают, что человек работает со всей предъявленной информацией, даже с «подпороговой». Одни стимулы мы осознаем, а другие попадают в класс неосознанных, и их влияние на когнитивную деятельность человека обнаруживается в экспериментах, где регистрируются прайминг эффекты и эффекты последействия.

В процессе исследования возможности неосознаваемой обработки информации и эффектов последействия в рамках данной работы был обнаружен один из способов предъявления прайминг-стимулов. Не обязательно использовать маскировку и короткое время предъявления. Как

выяснилось, особым способом предъявления стимула может являться его автостереографическое изображение.

Случайно-точечные автостереограммы (СТАСГ) или SIRDS – Single-Image Random-Dot Stereograms – специальным образом создаваемые изображения, на первый взгляд состоящие из случайного набора точек, при рассмотрении которых определенным способом появляется ранее скрытое трехмерное изображение. Принципы создания случайно-точечных стереограмм изобрел в 1979 году Christopher Tyler (по другим данным авторами идеи являются Burt и Julesz [Burt, Julesz, 1980]. В них используется какая-либо случайно-точечная текстура, которая многократно повторяется, а затем в определенных местах сдвигается в соответствии с тем, какое изображение необходимо создать. Нейрофизиологи, исследующие проблемы восприятия, до сих пор не определили, каким образом происходит выявление глубины среди подобного случайного набора точек. Важной чертой этого процесса является его спонтанность, неожиданность появления оптической глубины, что, по всей видимости, может свидетельствовать в пользу латентных неосознаваемых процессов, предваряющих момент спонтанного проявления изображения.

Хотя восприятие СТАСГ требует от испытуемых специальных волевых действий по фокусировке и конвергенции глаз, мы предположили, что важную роль в данном процессе могут играть не только физиологические, но и психологические механизмы. Для подобного предположения существует несколько оснований:

1) Спонтанность, неожиданность появления объекта при рассмотрении СТАСГ.

2) По свидетельству самих нейрофизиологов, на сегодня не существует удовлетворительных нейрофизиологических объяснений этого процесса [Bear, Connors, Paradiso, 2006]

3) Восприятие автостереограмм тренируется со временем, и после определенных тренировок уже не требуется длительного рассматривания изображения. [Proudfoot, 2003].

Представление об «идеальном мозге» в теории В.М.Аллахвердова, предполагает, что процесс вычисления скрытого объекта в СТАСГ вполне может выполняться мозгом наравне с компьютером, который с ним вполне справляется [Аллахвердов, 1993]

Для определения возможности неосознанного восприятия объекта, представленного автостереографически, были проведены разнообразные эксперименты. Исследовалось влияние скрытого в автостереограмме изображения на скорость лексического решения, предлагалось решение анаграмм с использованием автостереограммы в виде подсказки, решение простых арифметических задач и выбор правильного ответа, скрытого в автостереограмме. Подробное описание исследования представлено в экспериментальном разделе. Все эти эксперименты по неосознанному восприятию автостереографических изображений позволили сделать вывод о том, что скрытое в автостереограмме изображение оказывает влияние на решение задач, с ним связанных. Прайминг может быть как позитивным, так и негативным, при этом осознания содержания такого изображения не происходит [Карпинская 2009,2010; Агафонов, Карпинская 2010]. Вопрос о механизме такого неосознанного восприятия пока не до конца решен. Обнаруженный эффект может иметь два объяснения. Во-первых, возможно присутствует кратковременная неосознаваемая самим испытуемым фузия, когда фокусировка глаз на короткое время при перемещении, моргании соответствует восприятию трехмерного изображения. Во-вторых, можно предположить, что стереограмма имеет побочные для распознавания признаки. Побочные в том смысле, что благодаря им, скрытое изображение может быть выделено и без построения стереоизображения. Возможно, проблема сводится к соотношению сигнала и шума, и именно это отношение определяет как сам порог, так и осознание сигнала, если он превышает порог. Этот подход, в основе которого лежит теория статистических решений [Котельников 1933], получил широкое распространение на Западе после работ Светса, Таннера и Бердсала, а в отечественной экспериментальной

психологии - после работ Н.Н.Красильникова [Swets, 1964, Swets, Tanner, Birdsall, 1961; Красильников, 1958, 1986, Красильников и др., 1999]. Неосознанное поступление информации в мозг может быть осуществлено и при малом отношении сигнал /шум. Например, можно предположить, что сигнал - скрытое изображение символа - может быть выделен на основе пространственно-частотной фильтрации. Точки стереограммы – широкополосная, преимущественно высокочастотная помеха. «Скрытое» неосознаваемое изображение символа кодируется изменением локальной плотности точек, образующих стереограмму. Мы предполагаем, что выделение сигнала можно осуществить простейшим образом благодаря неосознанной низкочастотной фильтрации. На основе статистической оценки распределения отдельных точек по пространству в зрительной системе строится огибающая. Тогда процесс восприятия скрытого в автостереограмме изображения может быть рассмотрен с точки зрения выделения сигнала на фоне шума. Были проведены дополнительные модельные исследования, в которых осуществлена пространственно-частотная фильтрация двумерных изображений, содержащих автостереограмму двумя разными способами - с помощью стандартного пакета программ, гауссовым размытием и с помощью пакета вейвлетной фильтрации с помощью элементов Габора. Представленные на рисунке 4 результаты модельного исследования наглядно демонстрируют саму возможность выделения двумерного сигнала с помощью фильтрации.

Рисунок 4. Пространственно-частотная фильтрация двумерного изображения, содержащего автостереограмму. (Можно различить слабые очертания цифры 3)

Тем самым было показано, что низкочастотная фильтрация позволяет выделить сигнал в стереограмме, без построения стереообраза. Например, высока вероятность, что играет роль способность наблюдателя выделить сигнал на фоне шума. Автостереограмма, с этой точки зрения является особым зашумленным объектом, который сложно обнаружить, при этом он способен влиять на эффективность решения задач [Карпинская, Шелепин, 2010].

Вывод

Результаты экспериментов убедительно доказывают, что за пределами осознания различение происходит, информация обрабатывается, подвергается классификации, осмысливается, наделяется значением и используется при осуществлении осознанной деятельности. Бессмысленная информация при классифицировании может обретать смысл (как это показано в экспериментах Н.С. Куделькиной), а в дальнейшем влиять на результат вполне осознаваемой деятельности. Эксперименты с прайминг-эффектами продемонстрировали неосознаваемую классификацию, и ее роль в осознанной деятельности. Не удивительно, что в исследованиях эффекта категориальности экспериментаторы обнаруживали различение внутри отдельных классов. Это не противоречит самому феномену перцептивной категоризации. Исследования опирались на идентификацию, на то, по поводу

чего испытуемый мог дать осознанный ответ, однако, огромное количество классов оставались неидентифицированными. Точнее, объекты не были идентифицированы и осознанны как члены множества других классов. В опытах может произойти смена класса объекта, в том числе и неосознанно. Это повлечет за собой изменения в процессе различения объектов, как внутри классов, так и между классами. Граница между классами подвижна и подвержена влиянию разнообразных факторов. Контекст, прайминг, установка и т.д. влияют на классифицирование и могут сместить границу осознаваемого /неосознаваемого и изменить эффективность обнаружения и различения.

Выводы

Существует множество экспериментов, свидетельствующих о том, что неосознаваемая информация обрабатывается и влияет на осознанную деятельность человека. Эмпирические данные свидетельствуют о скрытом влиянии неосознанного на процессы памяти, восприятия, научения, внимания. Информационный ряд делится на осознаваемую и неосознаваемую часть, одни стимулы оказываются за порогом сознания, а другие осознаются. То, что информация классифицируется, и границы перцептивных категорий можно объективно наблюдать, прекрасно демонстрируют исследования эффекта категориальности. В экспериментах обнаружено, что способность к различению стимулов выше на границе категорий, по сравнению с различением стимулов внутри одной категории. Возникли трудности, связанные со строгим определением эффекта категориальности, которое не предполагаает подвижности границ категорий и возможности различения внутри сформированных классов. Эффект категориальности занял место в ряду внесенсорных факторов, оказывающих влияние на принятие решения в психофизической задаче. Однако стимулы принадлежат одновременно огромному количеству классов, хотя в каждый момент времени осознается

лишь один из них. На отнесение стимула к тому или иному классу влияют эффекты контекста, установки, прайминг и т.д. И речь идет не только об осознаваемых классах: за пределами осознания различение происходит, информация обрабатывается и классифицируется. Иначе невозможно было бы осуществить различение в зоне неразличения и наделить неосознаваемые стимулы дополнительными свойствами (например, свойствами другой модальности), чтобы осуществить их осознанное различение. Граница между осознанным и неосознанным не является жесткой. Различение внутри категорий не противоречит самому феномену перцептивной категоризации (исследования опирались на идентификацию, на осознанный ответ наблюдателя, однако, объекты не были осознанно идентифицированы как члены множества других классов), а именно принадлежность к множеству различных классов и возможность смены классов (в том числе и неосознанно) позволяет менять границы. Контекст, прайминг, установка и т.д. влияют на классифицирование, что может приводить к смещению границы осознаваемого/неосознаваемого и повлиять на эффективность обнаружения и различения.

В связи с этим сам по себе психофизический процесс обнаружения и различения немыслим без отнесения поступающего сигнала к классу. Классификация должна предшествовать формированию критерия, осознанию наличия ощущения и ответу наблюдателя.

Глава 4. Экспериментальные исследования роли классификации в процессах обнаружения и различения.

4.1 Сенсомоторная оценка геометрических иллюзий восприятия

Иллюзии восприятия являются уникальным материалом для исследования роли классификации в процессах обнаружения и различения, при воспрятии иллюзорного объекта наблюдатель различет то, что на самом деле является тождественным по физическим параметрам. Механизмы формирования иллюзий восприятия до сих пор остаются загадкой, в нашей работе есть ряд исследований, направленных на исследование механизмов некоторых геометрических иллюзий, которые используются в последующих экспериментах. Исследования сенсомоторной оценки иллюзий Понзо и Мюллер-Лайера позволили сделать выводы о различиях в механизмах их формирования и роли классификации при восприятии и оценке иллюзоных изображений.

4.1.1 Различия в сенсомоторной оценке иллюзии Мюллер-Лайера при использовании правой или левой руки

Общее подробное описание исследований механизмов иллюзий представлено во второй главе. Среди факторов, определяющих возникновение и выраженность иллюзий чаще всего описывают роль движений глаз или направление внимания на тот или иной участок изображения; модальность, в которой предъявляется иллюзия; модальность, в которой от испытуемого требуется дать ответ, и т.д. [Bruno, 2001; Carey, 2001; Gentaz, Hatwell, 2004]. Особый интерес представляют собой сравнение восприятия параметров иллюзорных объектов в различных модальностях. Начиная с работы [Agliotti, 1995] изучались особенности движений

схватывания элементов конфигураций различных фигур (иллюзия Мюллер-Лайера, иллюзия Титченера). Испытуемым предлагали «схватить» центральные элементы фигур, одновременно проводилась регистрация хватательных движений. Можно было бы ожидать, что иллюзорное восприятие будет определять и особенности сенсомоторной активности. Но во многих опытах оказалось, что расстояние между пальцами приближающейся к фигуре кисти не зависит от зрительной иллюзорной оценки и является одинаковым для двух элементов. В одно и то же время зрительное восприятие информировало сознание о различии отрезков, а моторику — об их идентичности. О том, что сенсомоторные оценки относительно точнее зрительных, писали и Проффит и Крим, исследуя субъективные оценки крутизны склона [Proffitt, Creem, 1999].

Иллюзия Мюллер-Лайера является одним из ярких примеров того, какое количество факторов может быть задействовано при описании механизма образования иллюзии. К возникающей ошибке приводят как особенности низкоуровневых процессов [Ginsburg, 1984] обработки информации, так и особенности высокоуровневых процессов. Сила этой иллюзии зависит от многих факторов. В частности, важными взаимосвязанными факторами являются [Bruno, 2001; Carey 2001]:

- направленность внимания на изображение в целом (иллюзия сильнее) или же на отдельные фрагменты изображения (иллюзия слабее, если внимание направлено на центральные части отрезков, отдельные фрагменты изображения);

- модальность, в которой предъявляется иллюзия (иллюзия сильнее для зрительной и слабее для тактильной модальности);

- модальность, в которой от испытуемого требуется дать ответ. Иллюзия сильнее, если испытуемый дает ответ вербально. Слабее, если испытуемый дает ответ без зрительной обратной связи путем «схватывания» центрального отрезка стрелок или же путем указывания на начальную и конечную точки отрезков стрелок [Milner, Goodale, 1995].

Возможно, вышеупомянутые факторы в свою очередь обусловлены выбором системы внутренних репрезентаций, в которой будет восприниматься иллюзия (или нескольких систем). Если будет выбрана категориальная пространственная система внутренних репрезентаций, обеспечивающая инвариантное описание объектов, лишенная точной метрики, то решение будет приниматься на основе анализа взаимоотношений объектов – стрелок. Если же будет выбрана метрическая пространственная репрезентация, предназначенная для организации целенаправленных движений, то решение будет приниматься на основе анализа пространственной информации (еще не «расчлененной» на объекты, связанные между собой категориальными отношениями).

Можно ли, используя одну и ту же методическую схему опыта, изменять степень вовлеченности систем репрезентаций в обработку иллюзии? Имеются сведения, что категориальная система репрезентаций характерна для обработки информации в левом полушарии, а метрическая система репрезентаций характерна для обработки информации в правом полушарии [Jager, Postman, 2003]. При воспроизведении последовательностей движений правой рукой активируются области левого полушария, а при выполнении аналогичного задания левой рукой – зоны и правого, и левого полушарий [Grafton et al., 2002]. На основании данных теоретических и эмпирических выводов было проведено исследование роли правой и левой руки, при выполнении задания по оценке зрительной геометрической иллюзии.

Метод

Сначала был проведен пилотажный эксперимент, целью которого было определение времени, необходимого для работы с каждым испытуемым, подбор подходящего иллюзорного изображения, определение необходимого программного обеспечения (программа PrjMuller), разработка адекватной инструкции для испытуемого и экспериментатора.

Испытуемым на экране монитора предъявляли иллюзии Мюллер-Лайера, трапеции и Понзо с различным размером объектов (70, 100 и 150 мм), а также

контрольные пробы, в которых испытуемые оценивали отрезки, не включенные в иллюзорные изображения. Испытуемые должны были отметить размер предъявляемых объектов на специальном планшете, подключенном к компьютеру. Оценки проводились как непосредственно – пальцем, так и опосредованно, при помощи стилуса. В дальнейшем от стилуса пришлось отказаться из-за большого разброса данных. Вероятно, стилус выступал как посредник и дополнительный фактор, влияющий на чистоту эксперимента.

Выборка: в опытах участвовало 2 группы испытуемых-правшей, в каждой группе по 16 испытуемых, все испытуемые с нормальным зрением, без каких-либо особенностей в моторной и сенсорной сфере, возраст 16-35 лет.

Одна группа (группа А) видела руку, которой совершались указывающие движения, другая (группа В) – не видела руки. Каждая группа была разбита на 2 подгруппы. Испытуемые одной подгруппы (подгруппа R) сначала осуществляли все пробы правой рукой, а затем левой рукой. Испытуемые другой подгруппы (подгруппа L) сначала осуществляли все пробы левой рукой, а затем правой рукой. Оценивали различие в силе иллюзии размера между правой и левой руками испытуемых каждой подгруппы. Сила иллюзии оценивалась как разница между реальным размером линии и тем, что воспроизводил испытуемый.

Результаты свидетельствуют о разной оценке иллюзорных объектов при использовании правой и левой руки. Показано, что для испытуемых подгруппы BL сила иллюзии достоверно меньше для указывающих движений левой руки, для испытуемых подгруппы BR существует тенденция той же направленности. Для группы А отличий в силе иллюзии размера между левой и правой рукой не обнаружено. Данные представлены в таблице 1. Подробные данные по разнице между тем, что отмечал испытуемый и реальной длиной представлены в таблицах 15 и 16 приложения. Пилотажное исследование свидетельствовало скорее о некоторой тенденции, нежели о явных различиях. На основании полученных результатов мы выбрали

наиболее удобную (с точки зрения цели) эксперимента иллюзию Мюллера-Лайера. Данное изображение подходит для подбора контрольных проб, где использовались отрезки с вертикальными ограничителями вместо стрелок. Кроме того, мы предпочли горизонтально расположенному планшету вертикальный сенсорный экран, чтобы в основном опыте избежать влияния, в которой происходит оценка на результат эксперимента плоскости (ранее изображения предъявлялись в вертикальной плоскости, а оценка происходила в горизонтальной).

Таблица 1. Различие в средней силе иллюзии между левой и правой рукой.

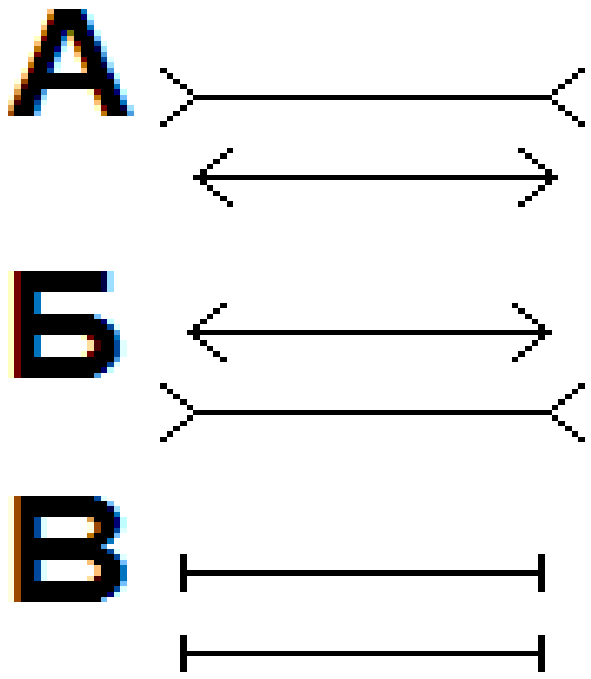
Подгруппа	AL	AR	BL	BR
Различие в силе иллюзии, мм	3.5	4	-5.6	-6*

Итак, для проведения основного эксперимента была создана специальная программа, позволяющая совместить сенсорный экран с компьютером. Сенсорный экран фиксировал начало и окончание прикосновения испытуемого к поверхности, направление и длину линии. Важно было, чтобы плоскость, в которой происходила оценка, соответствовала плоскости предъявления стимула. С точки зрения физиологии взаимодействия в системе глаз-рука, различие в плоскостях предъявления и воспроизведения могло сказаться на результатах, впоследствии этот факт подтвердился при попытке воспроизвести полученные данные при помощи обычного компьютерного планшета. При использовании планшета эффект сохранялся лишь в незначительной степени и не для всех проб. Анализировали запоминание и немедленное воспроизведение движений руки по отрезку. Использовалось 2 типа стимулов: отрезки, обрамленные «остриями» и «хвостовыми стрелками», вызывающие зрительную иллюзию Мюллер-Лайера; отрезки, обрамленные «засечками», не вызывающие иллюзии (рисунок 5).

Рисунок 5. Стимулы в экспериментальном исследовании сенсомоторной оценки иллюзии Мюллер-Лайера при использовании правой или левой руки.

Отрезки, обрамленные «остриями» и «хвостовыми стрелками», вызывающие зрительную иллюзию Мюллер-Лайера (А,В)

Отрезки, обрамленные «засечками», не вызывающие иллюзии (В).



Для изучения движений левой или правой руки 20 стимулов в случайном порядке предъявлялись на экране монитора, расположенного расстоянии 60 см перед испытуемым. Десять из них содержали отрезки, обрамленные «засечками», десять - вызывали зрительную иллюзию Мюллера-Лайера. В пяти стимулах отрезок, обрамленный «остриями», был расположен над отрезком, обрамленным «хвостовыми стрелками», а в пяти – наоборот. Длина отрезков составляла 5 см, 6.6 см, 8.3 см, 10 см или 11.6 см.

При предъявлении каждого стимула испытуемый вел рукой по сенсорному экрану, расположенному перед монитором, сначала по отрезку верхней стрелки, а затем по отрезку нижней стрелки. Если опыт проводился правой рукой, то рука двигалась по сегментам слева направо. Если опыт проводился

левой рукой, то рука двигалась по сегментам справа налево. После этого изображение исчезало. Испытуемый по памяти воспроизводил длину центральных сегментов верхней и нижней стрелки на сенсорном экране на фоне белого экрана компьютера.

Перед началом опыта испытуемым давалась следующая инструкция: «Сейчас на экране перед вами будут появляться пары отрезков разных размеров. Некоторые отрезки будут ограничены вертикальными линиями, некоторые разнонаправленными стрелками. Ваша задача: как можно точнее провести указательным пальцем по отрезку на сенсорном экране, отмечая начало и конец отрезка. Сначала ведите палец по верхнему отрезку, затем, по нижнему. Движения правой руки идут слева направо, движения левой руки - справа налево. Далее экспериментатор нажмет клавишу. Появится пустой экран. Вам нужно отметить отрезки на сенсорном экране по памяти. Обратной связи до окончания опыта не будет».

В эксперименте принимали участие две группы испытуемых правшей. Доминирующую руку определяли по тесту [OldField, 1971]. У всех испытуемых была нормальная острота зрения, отсутствовали особенности в моторной или сенсорной сфере, возраст 16-37 лет. В группе А 25 испытуемых выполняли задания сначала правой, а затем левой рукой. В группе Б другие 25 испытуемых выполняли задания сначала левой, а затем правой рукой.

Предварительный анализ данных показал, что наибольший интерес представляют ошибки оценки длины. Определялись следующие ошибки: запоминания движений (ОЗД) как разность между длиной предъявляемого и запоминаемого отрезка, воспроизведения движений (ОВД) руки как разность между длиной предъявляемого и воспроизводимого по памяти отрезка, качества запоминания (ОКЗ) как разность между длиной воспроизводимого по памяти и запоминаемого отрезка. Длины отрезков оценивались по координатам касания сенсорного экрана в евклидовой метрике.

Достоверность отличий средних величин ошибок оценивали по критерию знаков и по критерию Стьюдента.

Результаты

Предварительный анализ данных показал, что наибольший интерес представляют ошибки оценки длины отрезков. (Предварителный анализ представлен в таблице 12 приложения) Анализ ошибок выявил наличие иллюзии при моторной оценке, причем сила иллюзии связана с рукой, выполняющей движение, и порядком выполнения заданий (группа А или Б).

Все ОЗД (оценки запоминаемой длины) и ОВД (оценки воспроизводимой длины) положительны, то есть при движении руки величина всех отрезков систематически недооценивается (рисунок 6, рисунок 7). В рисунке 6 использованы данные из таблицы 12 приложения, столбцы:

1. Для группы, начинающей с правой руки 2
2. Средняя дельта запоминания с реальной длиной.

В рисунке 7 использованы данные из таблицы 12, столбцы:

1. Для группы, начинающей с правой руки 3
2. Средняя дельта воспроизведения с реальной длиной

Рисунок 6. Разница между предъявляемой и запоминаемой длиной отрезка. Ось ординат - сантиметры. Внизу приведен тип стимула и отрезок (отмечен стрелкой), для которого определялась ошибка.

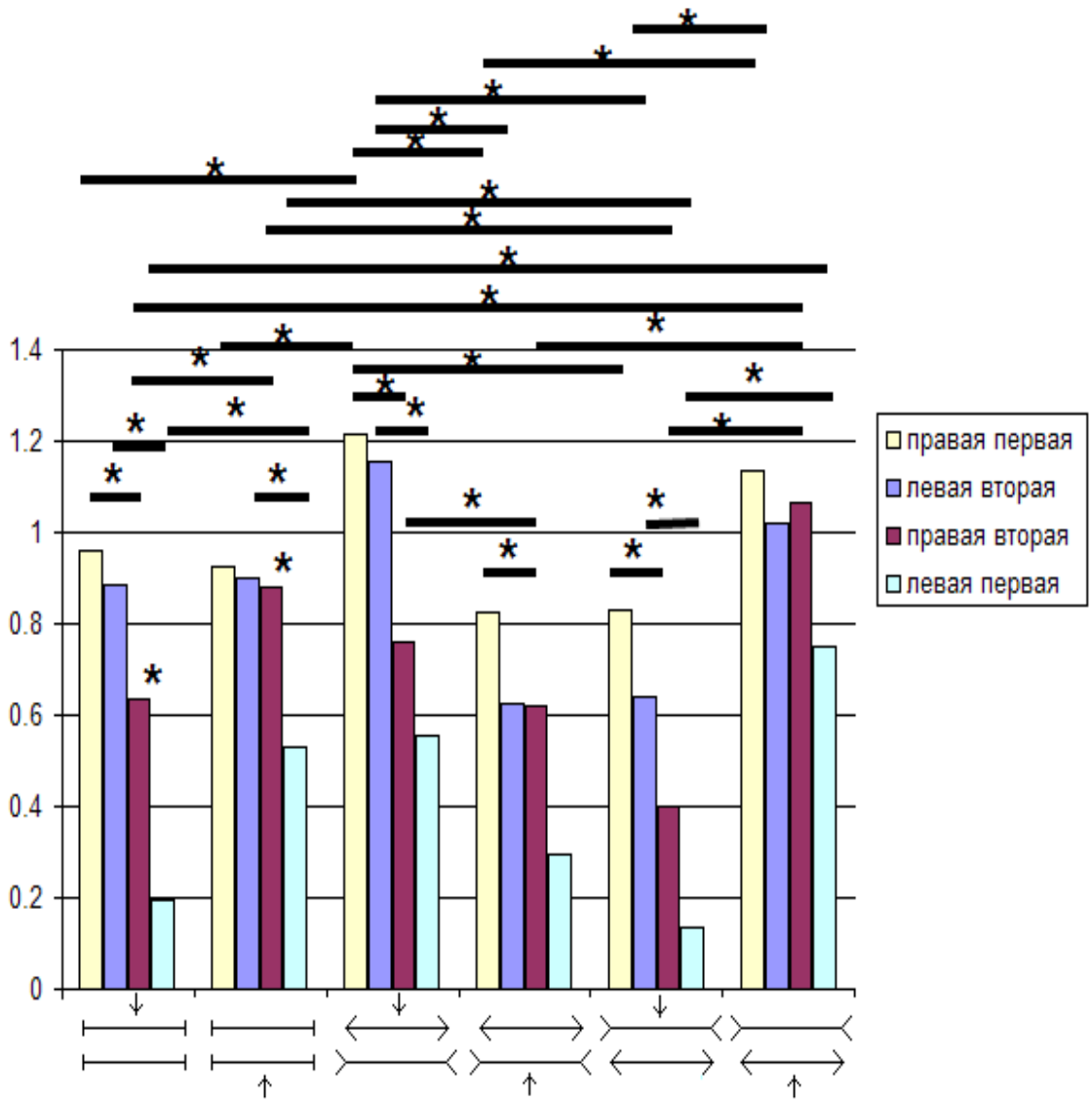
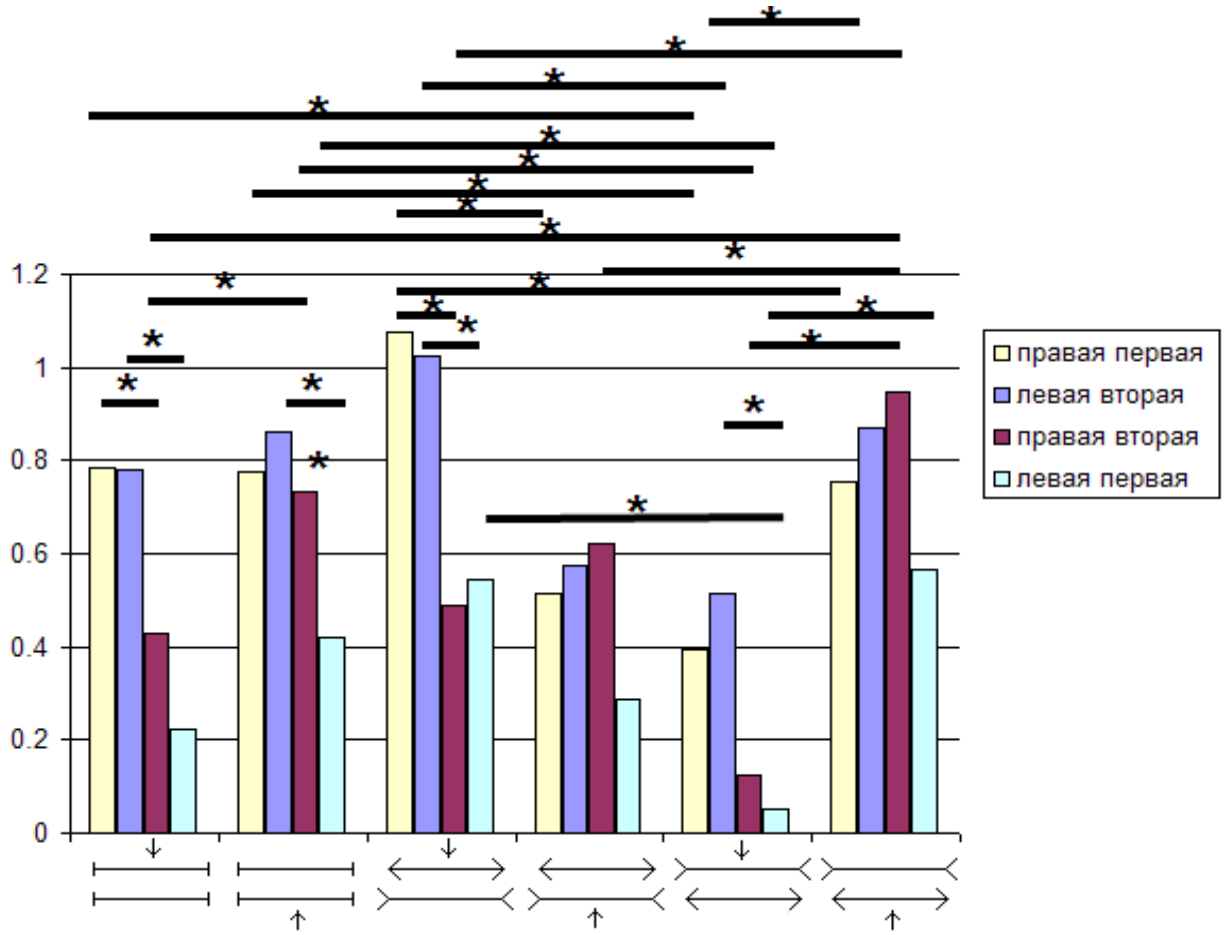


Рисунок 7. Разница между предъявляемой и воспроизводимой по памяти длиной отрезка. Ось ординат - см. Внизу приведен тип стимула и отрезок (отмечен стрелкой), для которого определялась ошибка



В целом наиболее неточно работает правая рука испытуемых группы А, а наиболее точно – левая рука испытуемых группы Б. Максимальные ОЗД у испытуемых группы А при работе правой рукой, минимальные ОЗД у испытуемых группы Б при работе левой рукой (в том числе, для отрезков, не вызывающих иллюзию). ОЗД правой руки испытуемых группы А больше, чем ОЗД левой руки испытуемых группы А, ОЗД левой руки испытуемых группы Б меньше, чем ОЗД правой руки испытуемых группы Б. ОЗД правой

руки испытуемых группы А больше, чем ОЗД правой руки испытуемых группы Б. ОЗД левой руки испытуемых группы Б меньше, чем ОЗД левой руки испытуемых группы А.

Подобный характер ошибок сохраняется и для ОВД. Для верхнего отрезка стимула, не вызывающего иллюзию, ОВД испытуемых правой руки группы А больше ОВД испытуемых правой руки группы Б, ОВД левой руки испытуемых группы А больше ОВД левой руки испытуемых группы Б. Для нижнего отрезка стимула, не вызывающего иллюзию, ОВД левой руки испытуемых группы Б меньше ОВД правой руки испытуемых группы Б и ОВД левой руки испытуемых группы А. Для верхнего отрезка, обрамленного «остриями», иллюзии Мюллер-Лайера ОВД правой руки испытуемых группы А больше ОВД правой руки испытуемых группы Б, ОВД левой руки испытуемых группы А больше ОВД левой руки испытуемых группы Б. Для верхнего отрезка, обрамленного «хвостовыми стрелками», иллюзии Мюллер-Лайера ОВД левой руки испытуемых группы А больше ОВД левой руки испытуемых группы Б.

Степень недооценки длины предъявляемых отрезков зависит от типа предъявляемого стимула. В наибольшей степени недооценивается длина отрезка, обрамленного «остриями», иллюзии Мюллер-Лайера, в наименьшей степени недооценивается длина отрезка, обрамленного «хвостовыми стрелками», иллюзии Мюллер-Лайера. Длина отрезков стимулов, не вызывающих иллюзию, недооценивается в некоторой промежуточной степени.

ОЗД правой руки испытуемых группы А для верхнего отрезка, обрамленного «остриями», иллюзии Мюллера-Лайера, больше ОЗД отрезков, не вызывающих иллюзию, и больше ОЗД отрезков, обрамленных «хвостовыми стрелками». ОЗД левой руки испытуемых группы А для отрезков, обрамленных «остриями», иллюзии Мюллер-Лайера, больше ОЗД отрезков, обрамленных «хвостовыми стрелками». ОЗД правой руки испытуемых группы Б для нижнего отрезка, обрамленного остриями, больше,

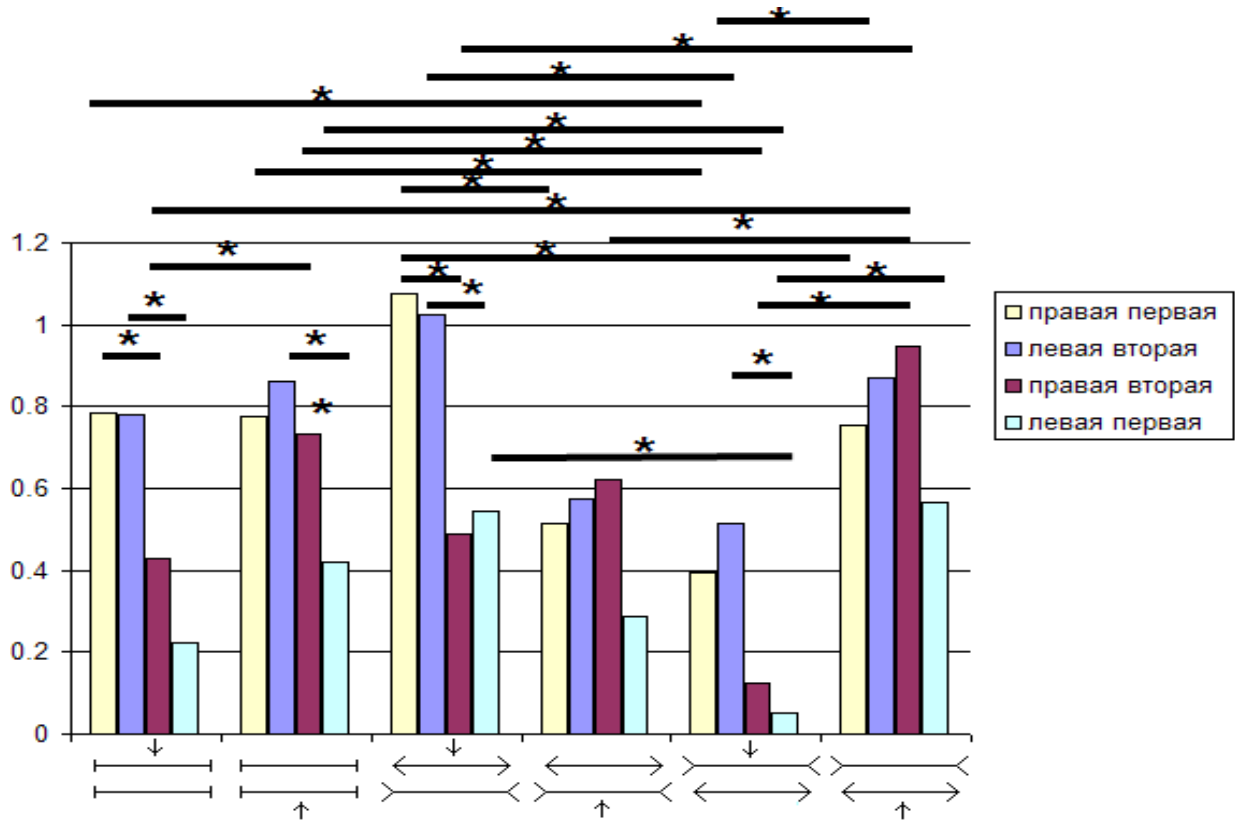
чем ОЗД верхнего отрезка стимула, не вызывающего иллюзию, и больше ОЗД отрезков, обрамленных «хвостовыми стрелками»; ОЗД верхнего отрезка, обрамленного «хвостовыми стрелками», меньше, чем ОЗД нижнего отрезка стимула, не вызывающего иллюзию, и меньше ОЗД верхнего отрезка, обрамленного «остриями». ОЗД левой руки испытуемых группы Б для нижнего отрезка, обрамленного остриями, больше, чем ОЗД верхнего отрезка стимула, не вызывающего иллюзию, и больше ОЗД верхнего отрезка, обрамленного «хвостовыми стрелками»; ОЗД верхнего отрезка, обрамленного «хвостовыми стрелками», меньше, чем ОЗД нижнего отрезка стимула, не вызывающего иллюзию.

Подобный характер ошибок сохраняется и для ОВД. ОВД правой руки испытуемых группы А для верхнего отрезка, обрамленного «остриями», больше ОВД отрезков, обрамленных «хвостовыми стрелками»; ОВД верхнего отрезка, обрамленного «хвостовыми стрелками», меньше ОВД отрезков стимула, не вызывающего иллюзию. ОВД левой руки испытуемых группы А для верхнего отрезка, обрамленного «остриями», больше ОВД верхнего отрезка, обрамленного «хвостовыми стрелками». ОВД правой руки испытуемых группы Б для верхнего отрезка, обрамленного «хвостовыми стрелками», меньше ОВД нижнего отрезка стимула, не вызывающего иллюзию; ОВД нижнего отрезка, обрамленного «остриями», больше ОВД верхних отрезков двух других стимулов. ОВД левой руки испытуемых группы Б для верхнего отрезка, обрамленного «хвостовыми стрелками», меньше ОВД нижнего отрезка стимула, не вызывающего иллюзию, и меньше ОВД верхнего отрезка, обрамленного «остриями»; ОВД нижнего отрезка, обрамленного «остриями», больше ОВД верхнего отрезка, обрамленного «хвостовыми стрелками». Большинство ОКЗ положительны (рисунок 8).

Использованы столбцы таблицы 12 приложения:

1. Для группы, начинающей с правой руки 1
2. Средняя дельта

Рисунок 8. Разница между воспроизводимой по памяти и запоминаемой длиной отрезка. Ось ординат – сантиметры. Внизу приведен тип стимула и отрезок (отмечен стрелкой), для которого определялась ошибка.



То есть при воспроизведении запомненного длина отрезков увеличивается, приближаясь к длине предъявляемого при запоминании отрезка. Большей коррекции подвергаются систематические ошибки правой руки. ОКЗ правой руки испытуемых группы Б больше ОКЗ левой руки испытуемых группы Б для верхнего отрезка стимула, не вызывающего иллюзию; ОКЗ правой руки испытуемых группы А больше ОКЗ левой руки испытуемых группы А для верхнего отрезка стимула, обрамленного «хвостовыми стрелками». В

наибольшей степени корректируются ОКЗ правой руки испытуемых группы А для стимула, в котором «хвостовыми стрелками» обрамлен верхний отрезок.

Абсолютные ошибки оценки длины имеют тот же характер, что и систематические ошибки длины. Они приведены на рисунках 9, 10,11.

Рисунок 9, модуль разницы между предъявляемой и воспроизводимой по памяти длиной отрезков, данные из таблицы 12 приложения, столбцы:

1. С правой руки. Средний модуль дельты воспроизведения с реальной длиной.
2. Средний модуль дельты воспроизведения с реальной длиной

Рисунок 10, модуль разницы между предъявляемой и запоминаемой длиной отрезков, данные из таблицы 12 приложения, столбцы:

1. С правой руки. Средний модуль дельты запоминания с реальной длиной
2. Средний модуль дельты запоминания с реальной длиной.

Рисунок 11. Модуль разности между воспроизводимой по памяти и запоминаемой длиной отрезка, данные из таблицы 12 приложения, столбцы:

1.Для группы, начинающей с правой руки, средний модуль дельты

2. Средний модуль дельты

Рисунок 9. разницы между предъявляемой и воспроизводимой по памяти длиной отрезков. Ось ординат – сантиметры.

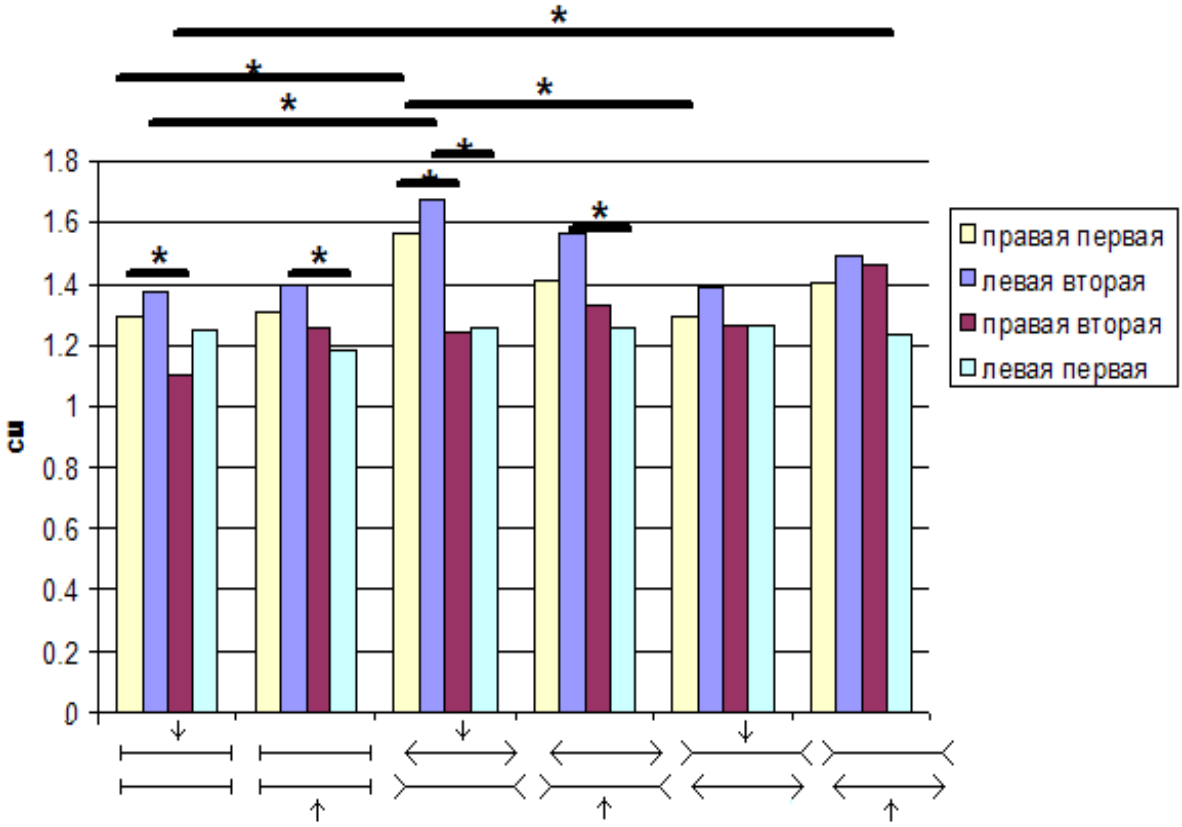


Рисунок 10. Разница между предъявляемой и запоминаемой длиной (модуль). Ось ординат – сантиметры.

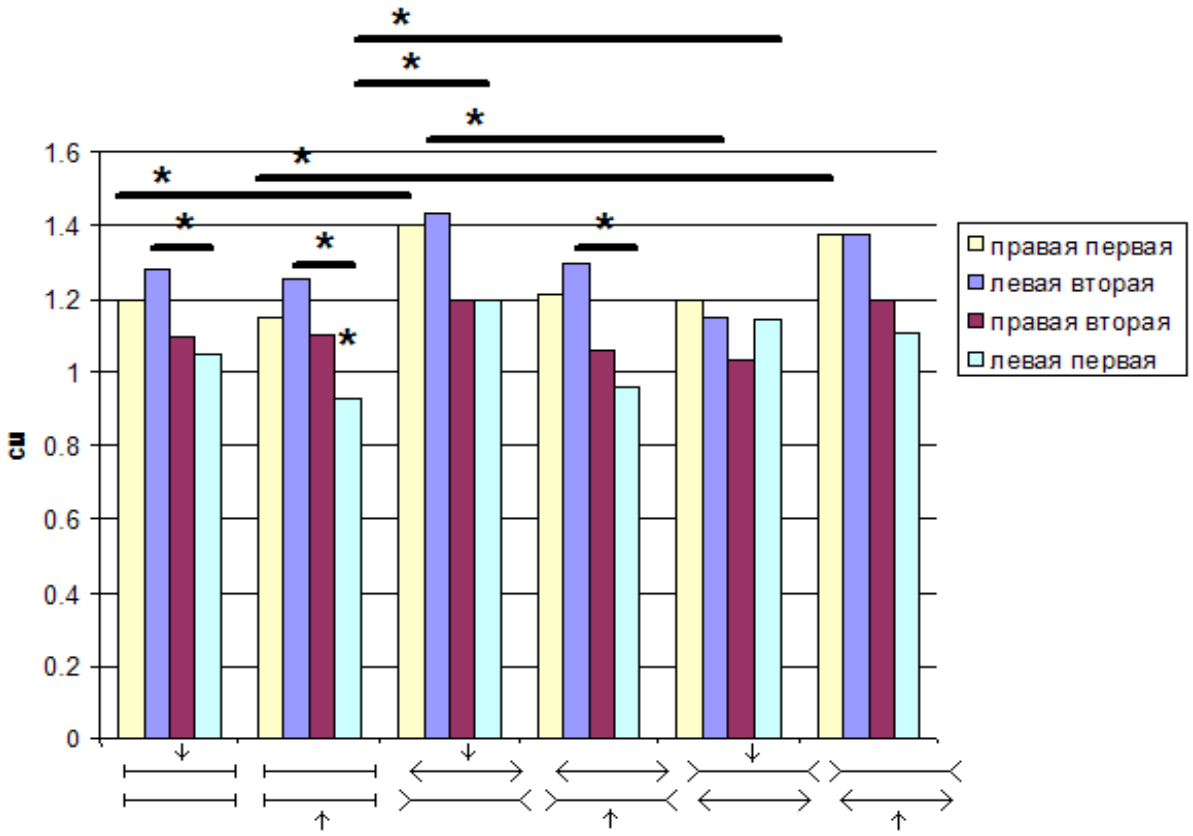
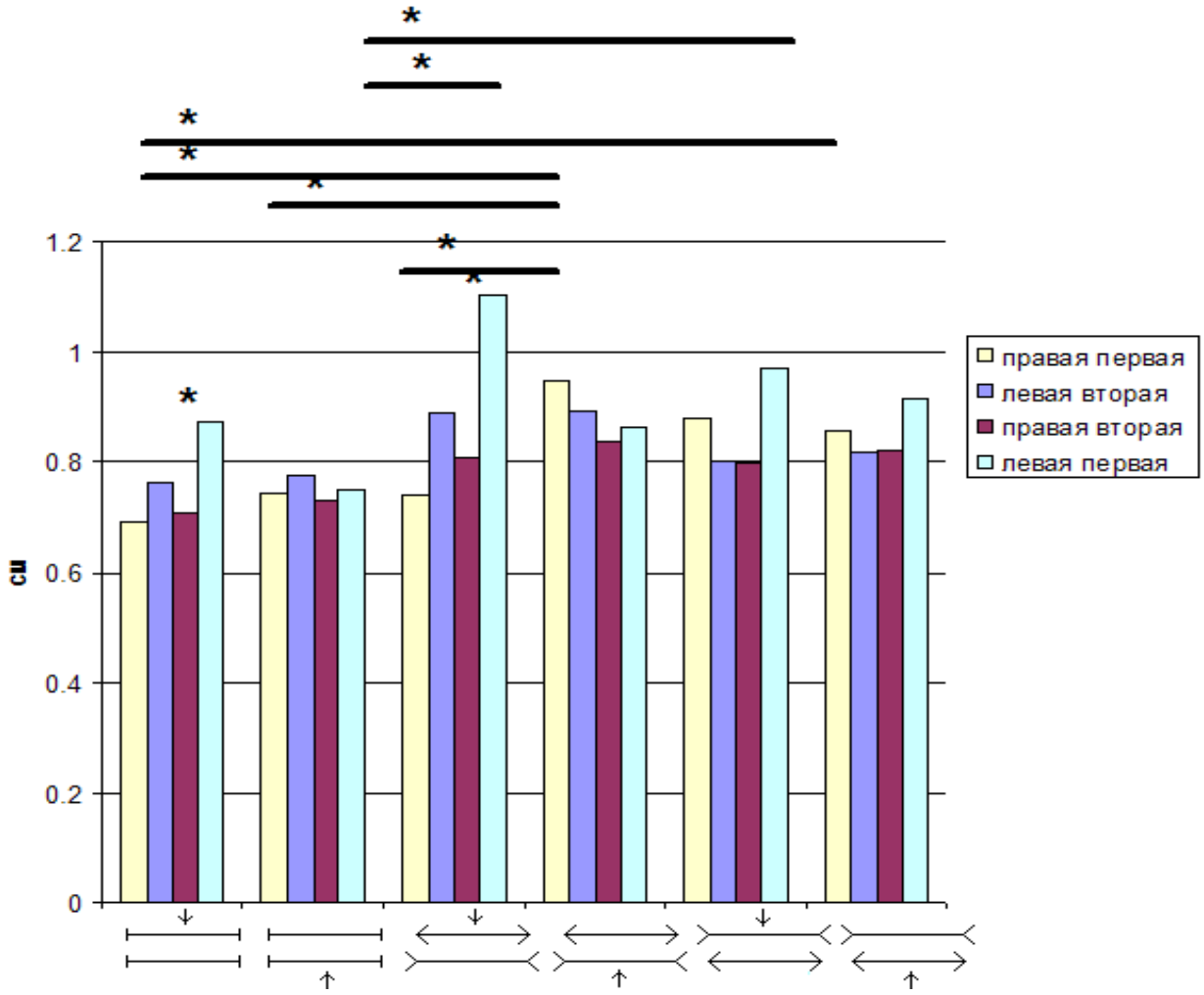


Рисунок 11. Модуль разности между воспроизводимой по памяти и запоминаемой длиной отрезка. Ось ординат – сантиметры. Внизу приведен тип стимула и отрезок (отмечен стрелкой), для которого определялась ошибка.



Максимальные ошибки АОЗД у испытуемых группы А, работающих левой рукой. АОЗД левой руки испытуемых группы Б меньше, чем левой руки испытуемых группы А для нижнего отрезка стимула, не вызывающего иллюзию, для верхнего отрезка стимула, обрамленного «остриями», и для

нижнего отрезка стимула, обрамленного «хвостовыми стрелками». АОЗД правой руки испытуемых группы Б меньше, чем для правой руки испытуемых группы А для верхнего отрезка стимула, не вызывающего иллюзию, и для верхнего отрезка стимула, обрамленного «остриями».

Максимальная недооценка длины – у отрезков стимулов, обрамленных «остриями». АОЗД правой и левой руки испытуемых группы А для верхнего отрезка, обрамленного «остриями», иллюзии Мюллера-Лайера, больше АОЗД верхнего отрезка, не вызывающего иллюзию. АОЗД правой руки испытуемых группы А для верхнего отрезка, обрамленного «остриями», иллюзии Мюллера-Лайера, больше АОЗД нижнего отрезка, обрамленного «хвостовыми стрелками», иллюзии Мюллера-Лайера. АОЗД правой руки испытуемых группы Б для нижнего отрезка, обрамленного «остриями», иллюзии Мюллера-Лайера, больше АОЗД верхнего отрезка, не вызывающего иллюзию.

Минимальные ошибки АОВД у испытуемых группы Б, работающих левой рукой. АОВД левой руки испытуемых группы Б меньше, чем для левой руки испытуемых группы А для отрезков стимула, не вызывающего иллюзию, и для нижнего отрезка, обрамленного «хвостовыми стрелками», иллюзии Мюллера-Лайера. АОВД левой руки испытуемых группы Б меньше, чем для правой руки испытуемых группы Б для нижнего отрезка стимула, не вызывающего иллюзию.

Максимальная недооценка длины также у отрезков стимулов, обрамленных «остриями». АОВД правой руки испытуемых группы А для верхней стрелки стимула, обрамленного «остриями», иллюзии Мюллер-Лайера больше, чем для правой руки испытуемых группы А для верхнего отрезка стимула, не вызывающего иллюзию. АОВД правой руки испытуемых группы А для нижней стрелки стимула, обрамленного «остриями», иллюзии Мюллер-Лайера больше, чем для правой руки испыуемых группы А для нижнего отрезка стимула, не вызывающего иллюзию. АОВД левой руки испытуемых группы А для верхней стрелки стимула, обрамленного

«остриями», иллюзии Мюллер-Лайера больше, чем для левой руки испытуемых группы А для верхнего отрезка стимула, обрамленного «хвостовыми стрелками» иллюзии Мюллер-Лайера. АОВД левой руки испытуемых группы Б для нижнего отрезка стимула, не вызывающего иллюзию, меньше, чем для левой руки испытуемых группы Б для верхних стрелок стимула, вызывающего иллюзии Мюллер-Лайера.

Большей коррекции подвергаются абсолютные систематические ошибки при воспроизведении стрелок иллюзии Мюллер-Лайера, причем в наибольшей степени для левой руки испытуемых группы Б. АОКЗ правой руки испытуемых группы А для нижней стрелки, обрамленной «хвостовыми стрелками», иллюзии Мюллер-Лайера больше, чем для правой руки испытуемых группы А для отрезков стимула, не вызывающих иллюзию. АОКЗ правой руки испытуемых группы А для нижней стрелки, обрамленной «остриями», иллюзии Мюллер-Лайера больше, чем для правой руки испытуемых группы А для верхнего отрезка стимула, не вызывающего иллюзию. АОКЗ левой руки испытуемых группы Б для верхней стрелки, обрамленной «хвостовыми стрелками», иллюзии Мюллер-Лайера больше, чем для левой руки испытуемых группы Б для нижнего отрезка стимула, не вызывающего иллюзию.

Обсуждение результатов

Итак, при движении руки величина всех отрезков систематически недооценивается. По-видимому, этот факт объясняется стратегией, используемой испытуемыми при выполнении тестового задания. Испытуемые предпочитали проводить рукой по центральному отрезку, видя его конечные точки. В пользу этого объяснения свидетельствует и то, что при воспроизведении длины отрезков по памяти систематическая ошибка оценки длины отрезка уменьшалась.

Результаты эксперимента свидетельствуют о том, что испытуемые подвержены иллюзии Мюллер-Лайера, что и проявляется при оценке длины линий как правой, так и левой рукой. Величина недооценки зависит от типа

отрезка, используемого при выполнении задания. Максимальная недооценка, до 14% от длины отрезка, у отрезков, обрамленных остриями. Минимальная недооценка, до 10% от длины отрезка - у отрезков, обрамленных «хвостовыми стрелками». Таким образом, иллюзия Мюллер-Лайера сохраняется и при выполнении сенсомоторного задания, однако, эффект иллюзии достаточно мал, что хорошо согласуется с литературными данными. Согласно [Bruno et. al., 2008] средняя величина иллюзии тогда, когда испытуемый видит и свою руку, и тестовый стимул, составляет 2%.

Для обеих групп испытуемых наблюдается меньшее значение систематической ошибки движений левой руки по сравнению с правой. Для испытуемых группы, начинающей с левой руки, этот эффект выражен и для отрезков стимула, не вызывающего иллюзию. Такие результаты позволяют говорить о возможности переноса навыка по оценке длины линий с левой руки на правую, но не в обратную сторону, что проявляется как в ошибках запоминания, так и в ошибках воспроизведения.

Согласно литературным данным, сенсомоторный вариант иллюзии Мюллер-Лайера слабее тогда, когда зрительный стимул предъявляется в правое полуполе зрения и, следовательно, обрабатывается преимущественно левым полушарием. Однако в рассматриваемых опытах испытуемые использовали только ведущую, правую руку, движениями которой управляет преимущественно левое полушарие [Bruno et al, 2008]. При использовании левой руки, управление которой находится в обоих полушариях, проявление иллюзии мало зависит от полуполя зрения, в котором предъявлялся стимул [Gentilucci, 1997].

В целом, удалось обнаружить связь иллюзии с тем, какой рукой производится ее оценка. Подобный эффект может быть связан со степенью вовлеченности правого и левого полушария в процесс оценки длины линий. Систематическая ошибка оказывается меньше для левой руки, движениями которой управляют структуры не только левого, но и правого полушария. По всей вероятности, в данном случае преобладает метрическая система

репрезентации, что приводит к более точной оценке длины линии. В управление движениями правой руки вовлечены структуры левого полушария. Вероятно, в данном случае преобладает категориальная пространственная система внутренних репрезентаций, лишенная точной метрики. Полученные данные согласуются с выдвинутой ранее гипотезой: при работе правой рукой используются механизмы кодирования упорядоченной структуры, запоминаемой последовательности движений, а для левой руки, помимо них, используется и кодирование положений целей движения [Ляховецкий, Боброва, 2009; Боброва и др., 2010].

4.1.2 Исследования сенсомоторной оценки иллюзий Понзо и Мюллер-Лайера

Целью данного эксперимента было сравнение сенсомоторных оценок при запоминании и воспроизведении зрительных иллюзий Понзо и Мюллер-Лайера правой и левой рукой. Если в формировании этих иллюзий участвуют разные механизмы, например, высокоуровневые и низкоуровневые, то это должно проявиться в двух случаях: усиление / отсутствие усиления иллюзии при воспроизведении ее по памяти; наличие / отсутствие иллюзорной ошибки в процессе сенсомоторного запоминания иллюзии; возможное различие при оценке иллюзорных объектов правой и левой рукой, поскольку правое и левое полушария связаны в разной степени с категориальной и метрической системами репрезентации [Боброва и др., 2010; Карпинская, Ляховецкий, 2012].

Методы

В эксперименте принимали участие две группы испытуемых правшей, по 10 человек, без особенностей в моторной и сенсорной сфере, 16-35 лет. Доминирующую руку определяли по тесту [Oldfield, 1971]. Одна группа испытуемых начинала тест с правой руки (группа R), а другая – с левой руки (группа L). Условия предъявления стимулов располагались для группы R в

следующем порядке – правая рука, открытые глаза; правая рука, закрытые глаза; левая рука, открытые глаза; левая рука, закрытые глаза. А для группы L в порядке – левая рука, открытые глаза; левая рука, закрытые глаза; правая рука, открытые глаза; правая рука, закрытые глаза. Предъявление стимулов и фиксация результатов обеспечивалось программой PrjMuller.

Проводилось исследование запоминания и последующего воспроизведения движений руки по горизонтальным линиям иллюзий Понзо и Мюллер-Лайера. Использовалось несколько типов стимулов: отрезки, обрамленные «остриями» и «хвостовыми стрелками», вызывающие зрительную иллюзию Мюллер-Лайера, отрезки, обрамленные «засечками», не вызывающие иллюзии и горизонтальные отрезки в иллюзии Понзо, без каких-либо ограничителей. Для изучения движений левой или правой руки предъявлялись 40 стимулов в случайном порядке на экране монитора, расположенного на расстоянии 60 см перед испытуемым. В равном количестве для каждого испытуемого демонстрировались все четыре типа стимулов. Длина отрезков в разных предъявлениях составляла 5 см, 6,6 см, 8,3 см и 11,6 см. При предъявлении каждого стимула испытуемый вел рукой по сенсорному экрану, расположенному перед монитором, сначала по верхнему отрезку, а затем по нижнему. Если опыт проводился правой рукой, то рука двигалась по отрезкам слева направо. Если опыт проводился левой рукой, то рука двигалась по отрезкам справа налево. После этого изображение отрезков исчезало. Испытуемый по памяти воспроизводил длину отрезков на сенсорном экране. Каждый испытуемый проходил две серии по 20 предъявлений в каждой (для левой и для правой руки). В первой серии испытуемые воспроизводили длину с открытыми глазами, во второй – с закрытыми. Перед началом опыта испытуемым давалась следующая инструкция: «Сейчас на экране перед вами будут появляться пары отрезков разных размеров. Некоторые отрезки будут ограничены вертикальными линиями, некоторые разнонаправленными стрелками, некоторые расположены между двумя линиями. Ваша задача: как можно точнее

провести указательным пальцем по отрезку на сенсорном экране, отмечая начало и конец отрезка. Сначала ведите палец по верхнему отрезку, затем по нижнему. Движения правой руки идут слева направо, движения левой руки – справа налево. Далее экспериментатор нажмет клавишу. Появится пустой экран. Вам нужно отметить отрезки на сенсорном экране по памяти. Обратной связи до окончания опыта не будет». Фиксировали координаты касаний начальной и конечной точки центральных отрезков зрительных стимулов. По этим координатам касаний вычисляли в евклидовой метрике длину отрезка, по которому проводил рукой испытуемый. Оценивали по критерию Манна–Уитни на уровне значимости $p = 0{,}05$ достоверность отличий длины верхнего отрезка от нижнего.

Результаты

Этап запоминания. Сила иллюзии Понзо не отличается от нуля для всех четырех условий в обеих группах испытуемых (рисунки 12, 13). Напротив, вариант иллюзии Мюллер-Лайера, в котором верхний отрезок кажется большим, присутствует во всех четырех условиях в обеих группах испытуемых. Вариант иллюзии Мюллер-Лайера, в котором нижняя стрелка кажется большей, присутствует во всех четырех условиях в группе R (рисунок 13) и в трех условиях предъявления в группе L («правая рука, открытые / закрытые глаза», «левая рука, закрытые глаза») (рисунок 12). Для тестовых стимулов, не содержащих иллюзии, длины верхнего и нижнего отрезка достоверно не отличаются для всех четырех условий в обеих группах. В группе L существуют отличия в разности длин центральных отрезков между условиями «левая рука, открытые глаза» и «правая рука, открытые глаза» – в первом случае верхний отрезок несколько переоценивается, а во втором – несколько недооценивается. Данные, соответствующие рисункам в таблице 13 и 14 приложения

Рисунок 12. Результаты эксперимента. Запоминание. Группа L.

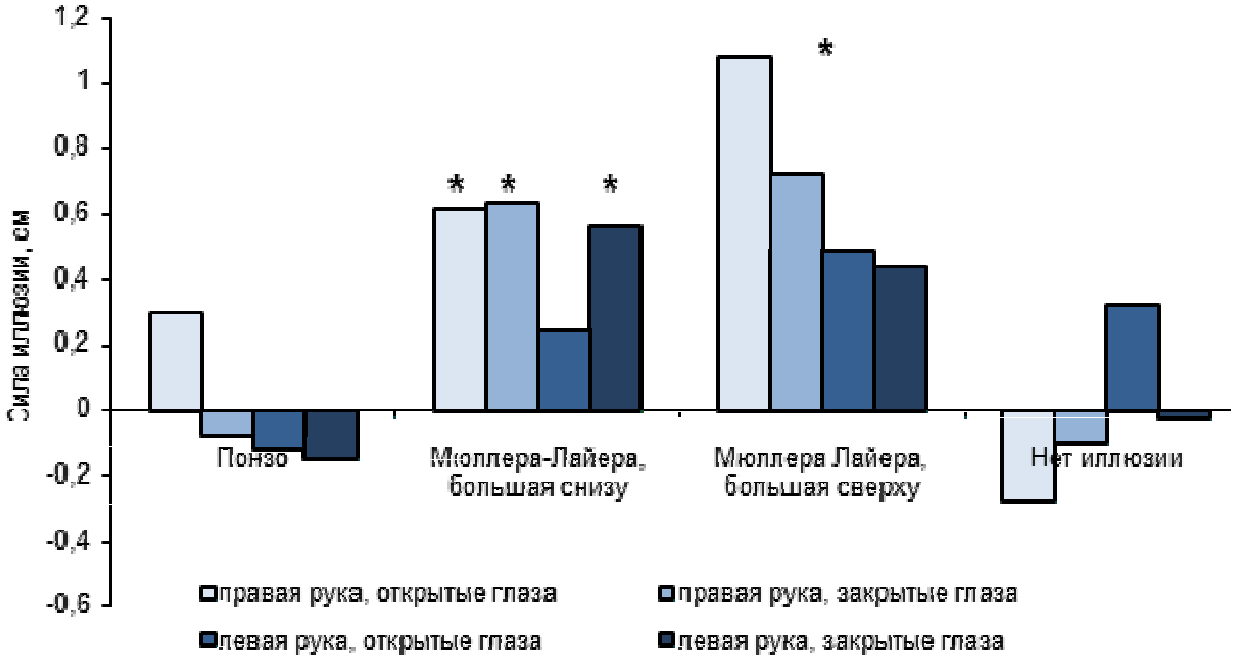
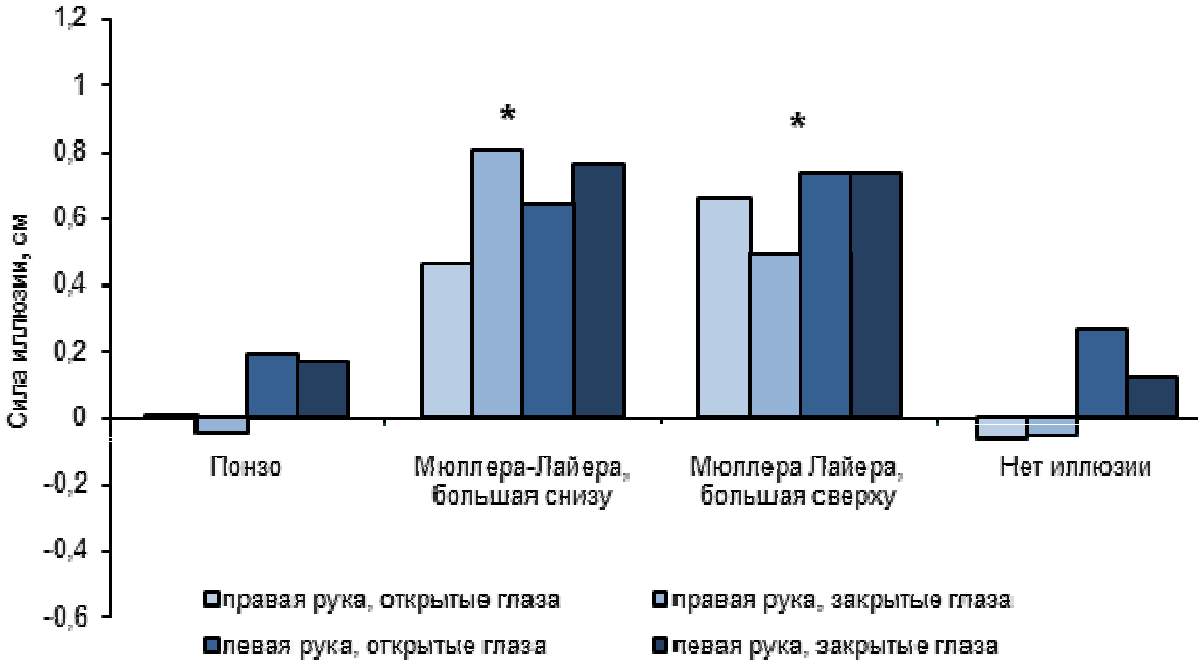


Рисунок 13. Результаты эксперимента. Запоминание. Группа R.



Этап воспроизведения. Иллюзия Понзо присутствует для всех четырех условий в группе R (рисунок 14) и для условий «левая рука, открытые глаза», «правая рука, закрытые глаза» в группе L (рисунок 15). Данные, соответствующие рисункам в таблице 13 и 14 приложения

Вариант иллюзии Мюллера-Лайера, в котором верхний отрезок кажется большим, присутствует во всех четырех условиях в группе R и в трех условиях предъявления в группе L («левая рука, открытые / закрытые глаза», «правая рука, открытые глаза»). Вариант иллюзии Мюллер-Лайера, в котором нижняя стрелка кажется большей, присутствует в группе R при условиях «открытые глаза, правая / левая рука» и в группе L при условиях «левая рука, открытые / закрытые глаза», «правая рука, открытые глаза». Для тестовых стимулов, не содержащих иллюзии, в группе R испытуемые начинают переоценивать верхний отрезок в условиях «правая / левая рука, закрытые глаза». Отметим, что в этих же условиях в этой группе сила варианта иллюзии Мюллер-Лайера, в котором нижняя стрелка кажется большей, не отличается от нуля. Напротив, для тестовых стимулов, не содержащих иллюзии, в группе L испытуемые начинают переоценивать нижний отрезок в условиях «левая рука, закрытые глаза». Причем в этом условии в этой группе сила варианта иллюзии Мюллер-Лайера, в котором нижняя стрелка кажется большей, отличается от нуля.

Рисунок 14. Воспроизведение. Группа R.

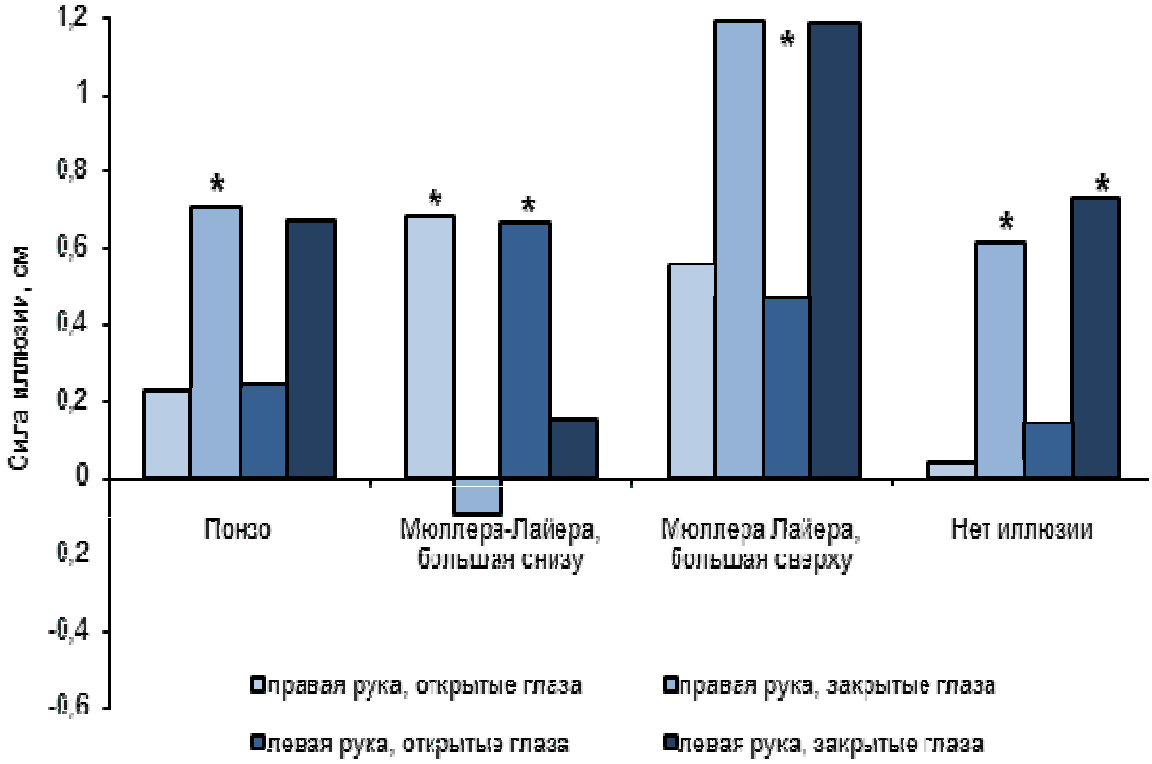
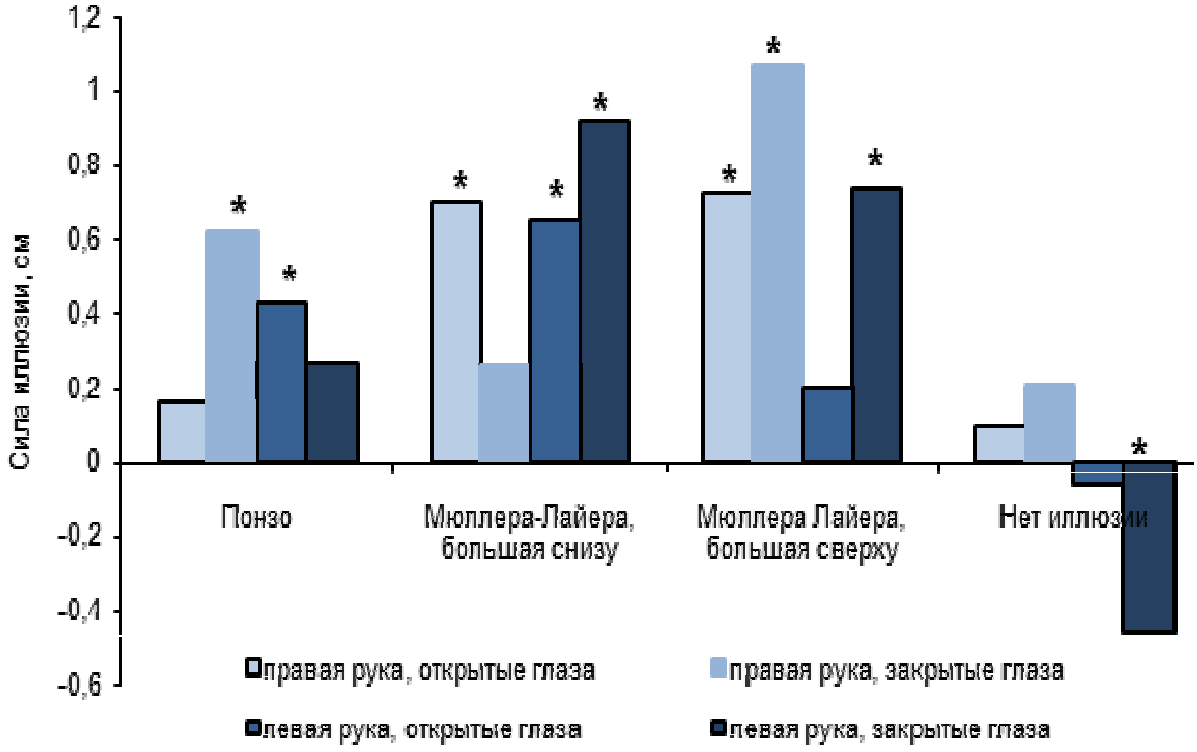


Рисунок 15. Воспроизведение. Группа L.



В результатах исследования обращает на себя внимание следующее:

1. Наличие иллюзорной установки.

Испытуемому предъявлялось 4×10 стимулов, верхний отрезок которых мог казаться большим, 4×5 стимулов, нижний отрезок которых мог казаться большим, и 4×5 стимулов, не содержащих иллюзии. Такой подбор стимулов (половина стимулов содержат иллюзию, ведущую к переоценке верхнего отрезка) мог привести к выработке «иллюзорной установки» – испытуемый считает верхний отрезок большим для всех стимулов, в том числе, и для стимулов, не содержащих иллюзии (ассимилятивная установка). В группе L этот эффект выражен незначительно: лишь на этапе запоминания в первом условии «левая рука, открытые глаза» по сравнению с условием «правая рука, открытые глаза» переоценивается верхний отрезок нейтрального стимула. Затем, на этапе воспроизведения, наблюдается обратная тенденция

– переоценка нижнего отрезка для условия «левая рука, закрытые глаза». Напротив, эффект иллюзорной установки выражен в группе R. Для условий «правая / левая рука, закрытые глаза» на этапе воспроизведения, при отсутствии зрительной обратной связи, переоценивается верхний отрезок нейтрального стимула, при этом исчезает вариант иллюзии Мюллер-Лайера, в котором нижняя стрелка кажется большей. Таким образом, сила установки зависит от того, какой рукой начинает работать испытуемый при решении зрительных задач. Предположительно, используемые в качестве стимулов иллюзии обязаны своим возникновением установлению неверных взаимоотношений размера между объектами, выделенными в изображении. За эти операции с изображением отвечают преимущественно структуры левого полушария, которое более активно тогда, когда испытуемые начинают опыт с правой руки [Kosslyn et al., 2005; Карпинская, Ляховецкий, 2012]. В целом зависимость силы иллюзии от того, какой рукой производится ее оценка, может быть связана со степенью вовлеченности структур правого и левого полушарий в процесс оценки длины линий. По всей вероятности, играют роль метрическая и категориальная системы репрезентации , которые по-разному представлены в правом и левом полушарии. При работе левой рукой вовлекаются структуры правого полушария и метрическая система репрезентации, что приводит к более точной оценке длины линии. В управление движениями правой руки вовлечено левое полушарие. Вероятно, в данном случае преобладает категориальная пространственная система внутренних репрезентаций, лишенная точной метрики. Эффект установки на основе иллюзии Мюллер-Лайера был ранее описан Э.А. Костандовым [Э.А. Костандов 1998,1999].

2. Различия в восприятии иллюзий Понзо и Мюллер-Лайера

Результаты опытов показывают, что на этапе запоминания, несмотря на наличие зрительной обратной связи, возникает иллюзия Мюллера-Лайера. Подобные результаты были получены нами и в прежних экспериментах, направленных на изучение сенсомоторного восприятия этой иллюзии

[Карпинская, Ляховецкий, 2012]. Однако иллюзия Понзо на этапе запоминания отсутствует. Когда испытуемому дается задание провести пальцем руки по видимым отрезкам, непосредственно в процессе проведения по этим отрезкам он совершает характерную ошибку при предъявлении иллюзии Мюллер-Лайера, проводя линию со стрелками, направленными внутрь короче. Но в аналогичной ситуации с иллюзией Понзо иллюзорная ошибка не проявляется. Это позволяет предположить, что иллюзии Понзо и Мюллер-Лайера обязаны своему возникновению особенностям обработки сцены на различных уровнях зрительной системы. С позиции уровневой организации зрительной системы и ее роли в механизме формирования иллюзий, иллюзия Мюллер-Лайера во многом определяется именно нижними уровнями, что подтверждается исследованием данной иллюзии в ситуации низкочастотного и высокочастотного предъявления. Что касается иллюзии Понзо, то данные результаты согласуются с исследованиями И.И.Шошиной, которая изучала восприятие длины отрезков в условиях иллюзии Понзо и Мюллер-Лайера. Клинические данные свидетельствуют о различии силы иллюзий Понзо и Мюллер-Лайера при шизофрении – на начальной стадии болезни сила иллюзия Понзо меньше, чем у здоровых испытуемых, а сила иллюзии Мюллер-Лайера – больше [Шошина и др., 2011; Шошина и др., 2012]. Также при гаптическом восприятии (ощупывании) иллюзия Мюллер-Лайера сохраняется, в то время как существование иллюзии Понзо оспаривается [Gentaz, Hatwell, 2004]. Отметим, что и в работе [Coren et al., 1976] иллюзии Мюллер-Лайера и Понзо отнесены к двум различным глобальным классам.

На этапе воспроизведения в группе R хотя бы один из вариантов иллюзии Мюллер-Лайера и иллюзия Понзо присутствуют при всех четырех условиях предъявления. В группе L хотя бы один из вариантов иллюзии Мюллер-Лайера присутствует при всех четырех условиях, но иллюзия Понзо возникает только в двух условиях из четырех. Такое различие между группами позволяет предположить, что для иллюзии Понзо по сравнению с

иллюзией Мюллер-Лайера необходима бо́льшая активация левополушарных механизмов обработки зрительной информации, которая достигается тогда, когда испытуемые начинают опыт с правой руки.

Выводы

Было проведено исследование сенсомоторной оценки геометрических иллюзий восприятия, состоящее из двух экспериментов:

2.3. Различия в сенсомоторной оценке иллюзии Мюллер-Лайера при использовании правой или левой руки

2.4. Исследования сенсомоторной оценки иллюзий Понзо и Мюллер-Лайера

Методика оценки зрительных геометрических иллюзий восприятия при помощи движений руки позволяет получить новые результаты, позволяющие судить о механизмах формирования зрительных иллюзий.

Исследование показало, что в общем иллюзорный эффект отчетливее при работе правой рукой. Вероятно, это связано с категориальной и метрической системами репрезентации, которые в большей степени представлены в левом и правом полушарии, соотвественно.

Выявлен эффект «иллюзорной установки», который проявляется в переоценке длины верхних или нижних отрезков в зависимости от предварительно поставленной задачи. Выраженность эффекта зависит от того, какой рукой производится ее оценка, что может быть связано со степенью вовлеченности структур правого и левого полушарий в процесс оценки длины линий и ролью метрической и категориальной систем репрезентации.

Обнаружены различия моторной оценки иллюий Понзо и Мюллер-Лайера на этапе запоминания и воспроизведения длины линий. Иллюзия Понзо практически отсутствует на этапе запоминания (в отличие от иллюзии Мюллер-Лайра), эти данные согласуются с экспериментами других исследований в области механизмов формирования иллюзий и

свидетелствуют в пользу различий при формировании иллюзий Понзо и Мюллер-Лайера. Отсутствие иллюзорного эффекта в иллюзии Понзо на этапе запоминания позволяет предположить, что иллюзии Понзо и Мюллер-Лайера обязаны своим возникновением особенностям обработки сцены на различных уровнях зрительной системы.

4.2 Обнаружение и различение сигнала при восприятии иллюзорных и многозначных изображений и при формировании иллюзий установки.

4.2.1 Обнаружение и различение стимула при восприятии иллюзорных и многозначных изображений (на примере иллюзий Дельбефа, Эббингауза, Понзо и двойственного изображения «куб Неккера»).

В данной работе иллюзии и многозначные изображения выступают в качестве экспериментального материала, благодаря свойству изменять восприятие идентичных объектов таким образом, что они кажутся различными. Этому способствуют не физические свойства объектов или физиологические характеристики наблюдателя, а способ осознания и интерпретации поступающей информации.

Гипотеза исследования: одно только иллюзорное изменение величины стимула приводит к изменению порогов обнаружения и различения. При равенстве физических параметров объектов и идентичном состоянии испытуемого пороги будут изменяться под влиянием иллюзорного восприятия.

Были разработаны различные виды экспериментальных методик (стимул в каждой из них помещался в двойственное или иллюзорное изображение). Часть экспериментов была проведена ранее, они подробно описаны в диссертации на соискание ученой степени кандидата психологических наук, а так же в статьях и тезисах конференций, здесь присутствует краткое описание, поскольку эксперименты остаются актуальными в рамках текущей работы [Карпинская В.Ю. , 2006, 2008].

Перед каждым экспериментом проводилась пробная серия определения порога обнаружения стимула - точки (размер точки указан в пикселях) на экране компьютера. Это позволяло подготовить испытуемого к основным

экспериментам и сравнить значения порогов обнаружения иллюзорно измененных стимулов и неизмененных стимулов.

В предварительном эксперименте мы использовали 20 точек разной величины, расположенных в разных частях центральной области экрана.

При использовании метода минимальных изменений, восходящий и нисходящий ряды предъявлялись по пять раз.

При использовании метода констант предъявлялся ряд из 10 точек, ближайших к пороговой зоне. Слайды были расположены в случайном порядке. Всего десять предъявлений рядов с различной последовательностью слайдов. Расстояние до компьютера 5 метров.

Метод минимальных изменений:

Инструкция для нисходящей серии: "Сейчас Вам будут предъявлены слайды с изображением точки. Величина этой точки меняется от пробы к пробе до полного исчезновения точки. В случае, если Вы еще видите точку, Вы говорите "да", если же, как Вам кажется, точка отсутствует, Вы говорите "нет". Точка всегда располагается в центральной области экрана".

Инструкция для восходящей серии: "Сейчас Вам будут предъявлены слайды с изображением точки. Величина этой точки меняется, от невидимых до видимых размеров. Если Вы увидите точку, скажите "да". Если же Вы точку не видите, говорите "нет". Точка расположена в центральной области экрана".

Аналогичный опыт по определению порога обнаружения был проведен методом констант:

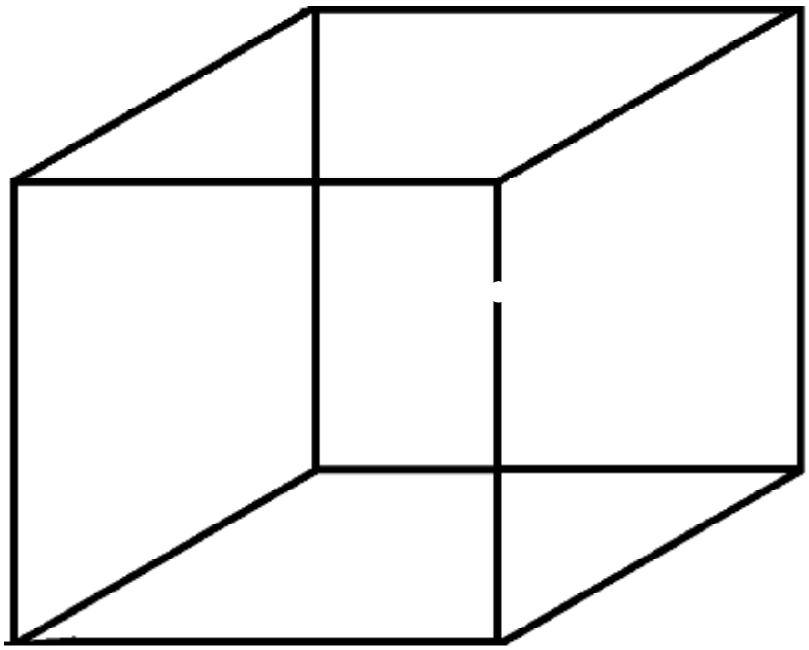
Инструкция: "Сейчас Вам будет предъявлены слайды с изображением точки. Слайды расположены в случайном порядке, так, что величина точки изменяется не постепенно, а беспорядочно. Если Вы увидите точку, скажите "да". Если же Вы точку не видите, говорите "нет". Точка расположена в центральной области экрана".

1 эксперимент. Обнаружение стимула при восприятим двойственного изображения «куб Неккера».

Цель эксперимента – определить порог обнаружения точки на «передней» и «задней» грани куба Неккера.

Использовалось двойственное изображение куб Неккера. Такое изображение предполагает два возможных варианта рассмотрения куба, одна и та же грань может выглядеть как передняя или как задняя (в зависимости от способа восприятия). На одной из граней куба Неккера (черное изображение на белом фоне) была расположена «точка» белого цвета, которую необходимо было обнаружить испытуемым (рисунок 16)

Рисунок 16. Куб Неккера с «точкой» на грани



Практически во всех случаях грань, меняющая положение, легче воспринималась как «передняя». Вначале эксперимента выбиралось то положение куба, которое испытуемый легче воспринимал. Задача испытуемого заключалась в обнаружении стимула - точки.

Для определения порогов использовались метод минимальных изменений и метод констант. В методе минимальных изменений испытуемому предъявлялись 10 слайдов, на протяжении которых размер точки

уменьшался, и 10 слайдов, на протяжении которых размер точки увеличивался. Испытуемый говорил "да" в том случае, если при очередном предъявлении видел точку, и "нет", если не видел. В методе констант предъявлялось 10 слайдов с точками на грани. Величина точек была приближена к пороговым значениям. Слайды располагались в случайном порядке. Расстояние до экрана компьютера составляло 4 метра.

Через несколько дней проводилась вторая серия эксперимента. За это время испытуемый обучался устойчиво воспринимать куб Неккера в другом положении (вместо «передней» грани видеть «заднюю», или наоборот). Инструкция и условия проведения не изменялись. В эксперименте приняло участие 20 человек, мужчины и женщины 16-25 лет, с нормальной остротой зрения. В качестве контрольного опыта проводилось измерение порога обнаружения стимула в центральной области экрана. Каждая группа испытуемых проходила контрольный эксперимент до работы с кубом Неккера.

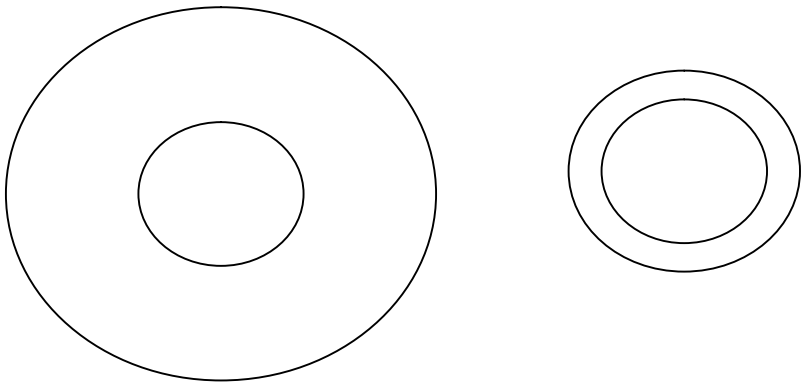
2 эксперимент. Обнаружение стимула при восприятии иллюзий Дельбефа и Эббингауза.

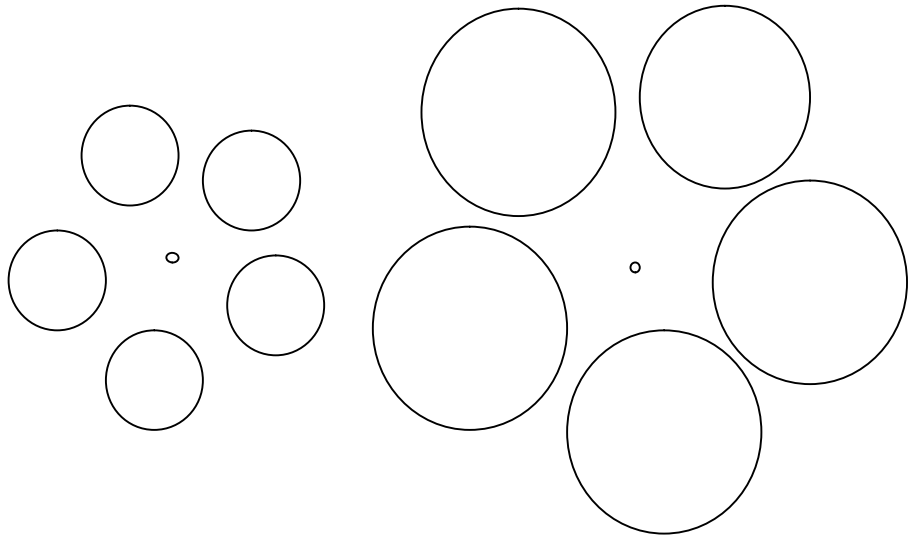
Цель эксперимента – определить влияние иллюзорного изменения величины внутренних точек в модифицированных иллюзиях Дельбефа и Эббингауза на значение порога их обнаружения.

Использовались модифицированные иллюзия Дельбефа и иллюзия Эббингауза.

В такой модификации круги были уменьшены до размеров «точек».

Рисунок 17. Иллюзия Эббингауза. Модифицированная иллюзия Дельбефа.





В иллюзии Эббингауза и Дельбефа внутренние круги одного размера кажутся разными, круг, расположенный в более крупной фигуре кажется меньше, чем такой же круг в малой фигуре. Модификация предполагает уменьшение внутренних кругов до размера «точки».

Сначала с помощью метода минимальных изменений измерялся порог обнаружения внутренних «точек» в модифицированной иллюзии Дельбефа. Участникам исследования последовательно предъявлялись слайды с постепенным уменьшением (увеличением) размеров внутренних «точек». Испытуемого просили сказать "да" в том случае, если при очередном предъявлении он видит «точку», и "нет", если не видит. Если он не видел «точку» лишь в одном из кругов, он должен был указать в каком именно. Большая фигура располагалась справа либо слева относительно маленькой.

Во второй серии определялся порог обнаружения внутренних «точек» в модифицированных иллюзиях Дельбефа и Эббингауза методом констант. Каждый вариант расположения фигур предъявлялся пять раз.

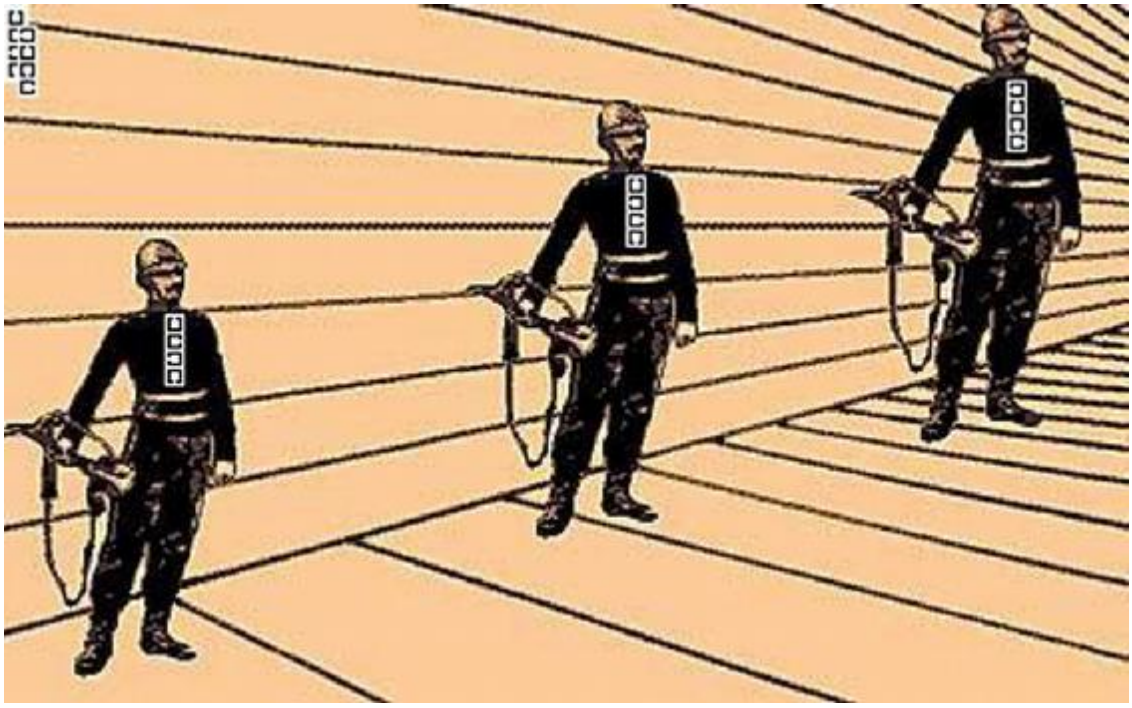
Всего во всех этапах эксперимента принимали участие 45 человек, испытуемые с нормальной остротой зрения 16-37 лет, проведено около 60 тысяч замеров.

3 эксперимент. Обнаружение стимула при восприятии иллюзии Понзо.

Иллюзия Понзо заключается в том, что расположение объектов на плоскости вдоль прямой с заданной перспективой влияет на восприятие размера этих объектов. Объекты, расположенные в соответствии с перспективой дальше, кажутся более крупными, чем расположенные ближе.

В соответствии с иллюзорной ситуацией предполагается, что порог обнаружения одинаковых стимулов, расположенных на одной плоскости с изображением перспективы, будет различен (порог обнаружения объектов расположенных «дальше» будет ниже, чем порог обнаружения «близкорасположенных» стимулов). В качестве стимульного материала была выбрана модифицированная иллюзия Понзо – изображение солдата (рисунок 18)

Рисунок 18. Модифицированная иллюзия Понзо – изображение солдата .



Стимулами выступали пуговицы на его кителе. Пуговицы квадратной формы имели разрыв в своем контуре, направленный в одну из четырех сторон – влево, вправо, вверх, вниз. Направление разрыва менялось в случайном порядке. Испытуемый должен был сказать последовательно, начиная с первого солдата, где у каждого из трех солдат разрыв на пуговице. Всего было предъявлено 10 карточек. Размер разрыва составлял от 1 до 10 пикселей (10 – отсутствие одной стороны у пуговицы полностью). Слайды предъявлялись в случайном порядке. Каждый слайд предъявлялся 5 раз. Время на ответ ограничивалось - 6 секунд, по 2 на каждый ряд. По среднему солдату испытуемый ответ не давал.

В эксперименте участвовало 14 человек, испытуемые с нормальной остротой зрения 16-37 лет, проведено 1680 измерений.

Инструкция испытуемому: "Сейчас Вам будут предъявлены три солдата, на кителе у каждого солдата есть пуговицы в пуговицах разрыв, он направлен вверх, вниз, вправо или влево. Пожалуйста, сообщите, в какую сторону направлен разрыв в каждой пуговице. Начиная с первого солдата слева направо, сверху вниз». Ответы и номера слайдов фиксировались на бланке.

Результаты

1 эксперимент. Обнаружение стимула при восприятии двойственного изображения куб Неккера.

Результаты продемонстрировали различие значений порога обнаружения стимула у 16 испытуемых из 20 (при использовании метода минимальных изменений) и у 17 испытуемых из 20 (при использовании метода констант). При расположении стимула на "передней" грани значение порога достоверно ниже, чем при восприятии этой грани как "задней" (критерий Вилкоксона, $p<0,01$).

В эксперименте принимали участи 40 человек: 20 – в методе минимальных изменений, 20 – в методе констант. Время, затраченное на каждого испытуемого – 2 -2,5 часа, приблизительное количество замеров – 32 тысячи.

В таблице 2 представлены средние значения и медиана порога обнаружения точки в центральной области слайда и точки на грани куба Неккера методом минимальных изменений. Подробные значения можно видеть в таблице 5 приложения.

Таблица 2. Средние значения и медиана порога обнаружения точки в центральной области слайда и точки на грани куба Неккера методом минимальных изменений.

Порог обнаружения точки (пиксели)	
1 серия экспериментов	2 серия экспериментов
Среднее 5,18/ Медиана 5	Среднее 5,2 / Медиана 5,15
порог обнаружения точки на грани куба Неккера (пиксели)	
1 серия экспериментов «передняя» грань	2 серия экспериментов «задняя» грань
Среднее 6,48/ Медиана 6,2	Среднее 7,1/ Медиана 7,15

При измерении порога обнаружения точки в центральной части экрана в первой и второй части эксперимента значимых различий нет.

При измерении порога обнаружения точки на грани куба Неккера были получены следующие результаты:

Из двадцати испытуемых у шестнадцати абсолютный порог обнаружения точки, расположенной на «передней» грани был ниже, чем порог точки, расположенной на «задней» грани. У троих испытуемых значения порогов точек на «передней» и «задней» грани не отличались. У одного - порог точки расположенной на «передней» грани был выше, чем порог точки, расположенной на «задней» грани.

При обработке результатов исследования порога обнаружения точки, Тэмп.=100, Ткрит.=60, Тэмп. > Ткрит. Нет различий между величинами порога обнаружения точки в первой и во второй серии эксперимента. При обработке результатов порога обнаружения точки на грани куба Неккера Тэмп.=10,5, Ткрит.=43, Тэмп.<Ткрит. (p=0,01). У 80% испытуемых порог обнаружения стимула на «передней» грани ниже, чем порог обнаружения стимула на «задней» грани.

В таблице 3 представлены средние значения и медиана порога обнаружения точки в центральной области слайда и точки на грани куба Неккера методом констант. Подробные результаты в приложении, таблица 6.

Таблица 3. Средние значения и медиана порога обнаружения точки в центральной области слайда и точки на грани куба Неккера методом констант.

порог обнаружения точки (пиксели)	
1 серия экспериментов	2 серия экспериментов
Среднее 5,6 / Медиана 5,9	Среднее 5,6/ Медиана 5,8

Порог обнаружения точки на грани куба Неккера (пиксели)	
1 серия экспериментов «передняя» грань	2 серия экспериментов «задняя» грань
Среднее 6,8/ Медиана 7	Среднее 7,4/ Медиана 7,4

При измерении порога обнаружения точки в центральной области слайда в первой и второй серии экспериментов значимых различий нет.

При измерении порога обнаружения точки на грани куба Неккера были получены следующие результаты:

Из двадцати испытуемых у восемнадцати порог обнаружения точки, расположенной на «передней» грани был ниже, чем порог точки, расположенной на «задней» грани. У одного испытуемого значение порога

точек на «передней» и «задней» грани не отличались. У одного - порог точки расположенной на «передней» грани был выше, чем порог точки, расположенной на «задней» грани.

Как при использовании метода минимальных изменений, так и в методе констант величина порога обнаружения для точки, расположенной на экране была меньше, чем для точки, расположенной на ребре. Это характерно для всех испытуемых. Возможно, такая разница объясняется предъявлением черной точки на белом фоне, и белой точки на фоне черной грани, разные стимулы и условия восприятия.

При обработке результатов измерения порогов обнаружения точки на грани куба Неккера, Тэмп.=11, Ткрит.=43, Тэмп.<Ткрит. (p=0,01). У 75% испытуемых порог обнаружения стимула на «передней» грани ниже, чем порог обнаружения стимула на «задней» грани.

При обработке результатов эксперимента по измерению порога обнаружения точки на экране компьютера Тэмп.=92, Ткрит.=60, Тэмп. > Ткрит. Нет различий между значениями порога обнаружения точки в первой и во второй части эксперимента.

2 эксперимент. Обнаружение стимула при восприятии иллюзий Дельбефа и Эббингауза.

При определении порога с помощью метода минимальных изменений у 8 из 10 испытуемых значение порога обнаружения стимула в большом круге было достоверно выше, чем в малом круге (критерий Вилкоксона, p<0,05).

При определении порога с помощью метода констант у 13 из 15 испытуемых (иллюзия Дельбефа) и у 17 из 20 испытуемых (иллюзия Эббингауза) значение порога обнаружения стимула в большой фигуре было достоверно больше, чем в малой фигуре (критерий Вилкоксона, p<0,01).

Эксперимент так же начали с предварительного измерения порога обнаружения точки в центральной области слайда. Вычисление средних значений показывает, что при обнаружении точки у испытуемых преобладала «ошибка привыкания», поскольку показатели восходящего порога выше, чем

нисходящего. Единицы измерения – пиксели. Подробные данные представлены в приложении, таблица 1.

В эксперименте участвовало 45 человек. У 10 испытуемых в предварительном эксперименте мы определяли порог обнаружения точки в центральной области слайда, далее эти же 10 человек участвовали в выявлении влияния иллюзии Дельбефа на порог обнаружения стимула методом минимальных изменений.

20 человек принимали участие в исследовании влияния иллюзии Дельбефа на порог обнаружения стимула методом констант; 15 испытуемых – в эксперименте по выявлению влияния иллюзии Эббингауза на порог обнаружения стимула методом констант. Перед каждым экспериментом с иллюзорным изображением был предварительный эксперимент по обнаружению точки на слайде методом констант. В конце мы провели контрольный эксперимент по обнаружению двух точек, предъявленных на слайде одновременно методом констант с участием двадцати человек из эксперимента по определению влияния иллюзии Дельбефа на порог обнаружения стимула. Время, затраченное на каждого испытуемого, составляло 1,5 – 2 часа. Всего проведено около 11 тысяч замеров.

Результаты эксперимента по определению порога обнаружения точки при восприятии иллюзии Дельбефа.

Метод минимальных изменений. Единицы измерения – пиксели. В таблицах приведены средние значения и медианы по всем испытуемым. Так же как и в предварительном эксперименте, мы отмечаем преобладание ошибки привыкания: значение восходящего порога обнаружения выше, чем нисходящего. Разницы результатов в зависимости от расположения кругов отмечено не было. В положении №1 и в положении №2 порог обнаружения точки в малом круге, ниже, чем в большом. В таблице 4 представлены средние значения и медиана для двух положений кругов. Подробные значения в приложении, таблица 2.

Таблица 4. Величина абсолютного порога для двух положений кругов (пиксели)

Размеры кругов	Общее значение порога
Большой круг	Среднее 5,27/ медиана 5,15
Маленький круг	Среднее 4,76/ медиана 4,6

При предъявлении фигур в положении 1 (маленький круг – слева, большой – справа), из десяти человек у восьми абсолютный порог обнаружения точки, расположенной в малом круге был ниже, чем порог точки в большом круге. У одного испытуемого значения порогов точек в большом и малом круге были равны, и у одного порог точки в малом круге, превышал порог точки в большом круге.

При предъявлении фигур в положении 2 (большой круг – слева, малый – справа), из десяти человек у восьми абсолютный порог обнаружения точки, расположенной в малом круге был ниже, чем порог точки в большом круге. У двух испытуемых порог точки в малом круге, превышал порог точки в большом круге.

Зависимости результатов от положения кругов не выявлено. Если проводить подсчет без учета расположения кругов, то из десяти человек у восьми абсолютный порог обнаружения точки, расположенной в малом круге был ниже, чем порог для точки в большом круге. У одного испытуемого значения порогов точек в большом и малом круге были равны, и у одного порог точки в малом круге, превышал порог точки в большом круге.

Для проведения математической обработки результатов нами был выбран критерий Вилкоксона.

При измерении порогов обнаружения точки методом минимальных изменений с использованием модифицированной иллюзии Дельбефа в положении кругов №1 Тэмп.=8, Ткрит.=10, в положении кругов № 2

Тэмп.=9,5, Ткрит.=10, и в том и в другом случае Тэмп. < Ткрит. (p=0,05). У 80% испытуемых порог обнаружения стимула в большом круге выше, чем порог обнаружения стимула в малом круге.

Результаты эксперимента по определению порога обнаружения точки при восприятии модифицированных иллюзий Дельбефа и Эббингауза (метод констант).

Иллюзия Дельбефа

Приводятся средние значения и медиана по двадцати испытуемым в таблице 5. Подробные данные в приложении, таблица 3 .

Таблица 5. Средние значения и медиана по двадцати испытуемым (пиксели)

Большой круг	Малый круг
Среднее 5,44 / Медиана 5,4	Среднее 4,98 / Медиана 5

Из двадцати человек у шестнадцати порог обнаружения точки, расположенной в малом круге был ниже, чем порог точки в большом круге. У двух испытуемых значения порогов точек в большом и малом круге были равны, и у еще двух - порог точки в малом круге, превышал порог точки в большом круге.

При обработке результатов при помощи критерия Вилкоксона: Тэмп.=22, Ткрит.=43, Тэмп.<Ткрит. (p=0,01). У 80% испытуемых порог обнаружения стимула в большом круге выше, чем порог обнаружения стимула в малом круге.

Результаты эксперимента по определению порога обнаружения точки при восприятии иллюзии Эббингауза (метод констант).

Приводятся средние значения и медиана по пятнадцати испытуемым, таблица 6 . Единицы измерения – пиксели.

Таблица 6. Средние значения и медиана по пятнадцати испытуемым (пиксели).

Большая фигура	Малая фигура
Среднее 4,43/ Медиана 4,3	Среднее 3,55/ Медиана 3,3

Из пятнадцати человек у тринадцати порог обнаружения точки, расположенной в малой фигуре был ниже, чем порог точки в большой фигуре. У одного испытуемого значения порогов точек в большой и малой фигуре были равны, и у еще двух - порог точки в малом круге, превышал порог точки в большом круге.

При обработке результатов при помощи критерия Вилкоксона: Тэмп.=6, Ткрит.=19, Тэмп.<Ткрит. (p=0,01). У 80% испытуемых порог обнаружения стимула в большой фигуре выше, чем порог обнаружения стимула в малой фигуре.

Результаты эксперимента по определению порога обнаружения двух точек, предъявленных одновременно. Метод констант.

В таблице 7 приведены средние значения и медианы по двадцати испытуемым (пиксели). Подробные данные в приложении, таблица 4.

Таблица 7. Средние значения и медианы по двадцати испытуемым (пиксели)

1 точка	2 точка
Среднее 4,6/ Медиана 4,6	Среднее 4,6/ Медиана 4,6

Из таблицы 4 в приложении видно, что пороги обнаружения точек, предъявленных одновременно практически равны. Только у двух испытуемых из двадцати пороги обнаружения точек различались.

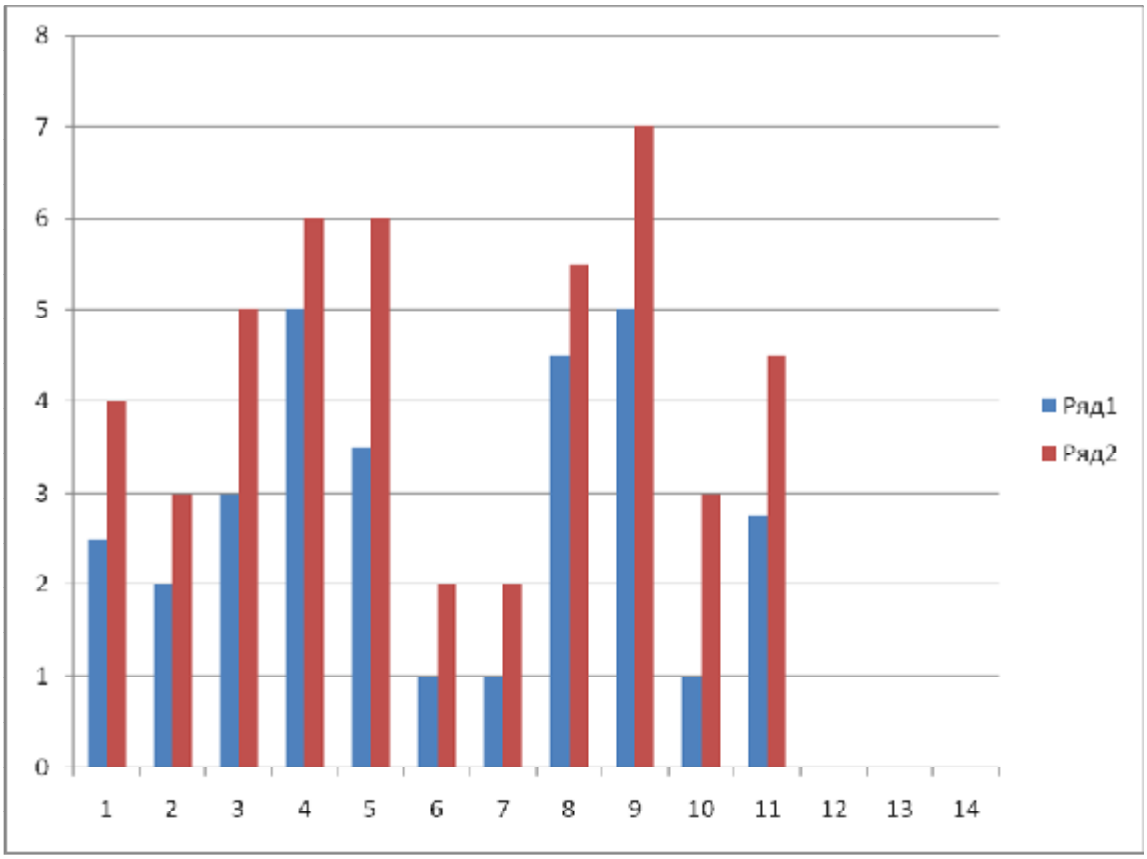
3 эксперимент. Обнаружение стимула при восприятии иллюзии Понзо.

У 11 из 14 испытуемых выявлено различие значений порога обнаружения разрыва контура пуговицы: при расположении пуговицы на солдате, находящемся на переднем плане значение порога выше, чем при расположении пуговицы на солдате, находящемся на заднем плане (критерий Вилкоксона, $p<0,01$). Подробные данные представлены в приложении, таблица 7 . Приводится среднее значение и медиана значений порога по всем испытуемым в таблице 8. На рисунке 19 представлено различие порогов для объекта на переднем плане и на заднем плане в виде гистограммы.

Таблица 8. Среднее значение и медиана значений порога по четырнадцати испытуемым

Порог обнаружения объекта на заднем плане (пиксели)	Порог обнаружения объекта на переднем плане (пиксели)
Среднее 6,3/ Медиана 6,5	Среднее 7/ Медиана 7,4

Рисунок 19. Влияние иллюзии Понзо на порог обнаружения стимула(пиксели)



Ряд 1 (синий) - значение порога для объекта на переднем плане, ряд 2 (красный) – значение порога для объекта на заднем плане.

По оси абсцисс - номер испытуемого, по оси ординат - значение порога (пиксели).

При исследовании порогов обнаружения с помощью модифицированной иллюзии Понзо выявлено, что при расположении пуговицы на солдате, находящемся на переднем плане значение порога выше, чем при расположении пуговицы на солдате, находящемся на заднем плане. Результаты соответствуют критерию значимости $p<0,01$ (критерий Вилкоксона).

Обобщение результатов экспериментов

Для проведения исследования было выбрано четыре иллюзорных изображения: модифицированные иллюзии Дельбефа и Эббингауза, модифицированная иллюзия Понзо, довойственное изображение «куб Некккера». Исследование проводилось двумя методами - методом минимальных изменений и методом констант.

При восприятии изображения «куб Неккера» наблюдатель одномоментно способен осознать лишь один из двух возможных вариантов изображения одной и той же сенсорной информации. Одна и та же грань в зависимости от способа осознания может казаться «передней» или «задней». Предполагалось, что обнаружение стимула, расположенного на «передней» грани будет осуществляться лучше, нежели при осознании грани как «задней». В иллюзиях Дельбефа и Эббингауза эффект заключается в том, что осознаваемые наблюдателем размеры внутренних кругов не соответствуют их реальной величине. Предполагалось, что если внутренние круги в этих иллюзиях заменить точками, то иллюзия разного размера внутренних объектов сохранится. Точка, расположенная в малой фигуре, будет казаться наблюдателю более крупной, чем в большой фигуре.

Сущность иллюзии Понзо заключается в том, что расположение объектов на плоскости вдоль прямой с заданной перспективой влияет на восприятие размера этих объектов. Объекты равных размеров, расположенные в соответствии с перспективой дальше, кажутся более крупными, чем расположенные ближе. Иллюзия Понзо была модифицирована. На плоскости с заданной перспективой были расположены три солдата, одинакового размера, на кителе солдат были пуговицы с разрывами направленными вверх, вниз, вправо или влево. Величина разрыва менялась в случайном порядке от слайда к слайду, но всегда была одинаковой для всех солдат на одном слайде. Предполагалось, что на фигуре, которая кажется более крупной,

расположенной на заднем плане, будет легче обнаружить направление разрыва.

Проведено три эксперимента:

1. Обнаружение стимула при восприятиие двойственного изображения «куб Неккера».

2. Обнаружение стимула при восприятии иллюзий Дельбефа и Эббингауза

3. Обнаружение стимула при восприятии иллюзии Понзо.

Результаты.

При измерении порога обнаружения точки на грани куба Неккера из двадцати испытуемых - у восемнадцати порог обнаружения точки, расположенной на «передней» грани был ниже, чем порог точки, расположенной на «задней» грани.

При исследовании влияния иллюзии Дельбефа на порог обнаружения стимула методом минимальных изменений было выявлено, что из десяти человек у восьми абсолютный порог обнаружения точки, расположенной в малом круге был ниже, чем порог для точки в большом круге.

Эксперимент по выявлению влияния иллюзии Эббингауза на значение порога обнаружения точки с использованием метода констант продемонстрировал, что из пятнадцати человек у тринадцати порог обнаружения точки, расположенной в малой фигуре был ниже, чем порог точки в большой фигуре.

При исследовании порогов обнаружения с помощью модифицированной иллюзии Понзо выявлено, что при расположении пуговицы на солдате, находящемся на переднем плане значение порога выше, чем при расположении пуговицы на солдате, находящемся на заднем плане. Все указанные результаты соответствуют критерию значимости $p<0,05$ и $p<0,01$, использовался критерий Вилкоксона.

Результаты схожи во всех трех экспериментах и позволяют утверждать, что возникающая иллюзия и классификация на основе иллюзии определяют восприятие стимула и влияют на порог его обнаружения. Причем, характер

этого влияния предсказуем, так как сответствует иллюзии, используемой в опыте. Это подтверждает предположение о том, что на процесс обнаружения влияет не только размер стимула или физиологические особенности наблюдателя, но и то, как наблюдатель осознает предъявляемый стимул. Если два одинаковых стимула осознаются по-разному и попадают в разные классы, то и результаты измерения порогов обнаружения этих стимулов будут разными.

Не только процесс обнаружения, но и процесс различения стимулов подвержен данному эффекту. Наблюдать эффект можно не только в зрительной модальности. Следующий эксперимент позволяет утверждать, что данный феномен должен носить универсальный характер.

4.2.2. Изменение дифференциальных порогов при восприятии иллюзорных объектов (на примере иллюзии Шарпантье).

Результаты экспериментов по исследованию процесса обнаружения при восприятии иллюзорных изображений неизбежно приводят к вопросу о процессе различения. Подвержен ли процесс различения влиянию иллюзорного изменения стимула? Только ли в зрительной модальности можно наблюдать подобные эффекты?

Иллюзия Шарпантье возникает при предъявлении двух шаров разных размеров и одного веса. Если такие шары предъявить одновременно в обе руки или последовательно в одну руку с просьбой оценить их вес, испытуемый обычно совершает ошибку – большой шар кажется легче маленького. Согласно представлениям психофизики, дифференциальные пороги для шаров, имеющих равный вес, должны быть одинаковы. Чем больше вес объекта, тем больший вес необходимо прибавить к нему (или убавить), чтобы испытуемый почувствовал разницу между первоначальным и измененным весом. В данном эксперименте предполагается, что иллюзия изменит значение дифференциального порога: при использовании малого шара (кажущегося тяжелым) дифференциальный порог будет выше, чем при использовании большого шара.

Сначала испытуемому с закрытыми глазами предъявлялись два шара (один большой, другой маленький) поочередно в правую руку. Предлагалось сравнить вес шаров. Если вес какого-либо шара был меньше, испытуемый сообщал экспериментатору, до каких пор следует увеличивать вес шара, чтобы шары стали равными. Шары можно было сравнивать столько раз, сколько это необходимо. Затем испытуемому с закрытыми глазами предъявлялся большой шар в правую руку. Шар постепенно наполнялся водой, вода поступала по тонкой трубке, через отверстие в шарах. Согласно отчетам, испытуемые не ощущали движения воды, только постепенное

увеличение веса шара. Вода поступала до тех пор, пока испытуемый не сообщал, что вес шара изменился. В следующей пробе предъявлялся маленький шар с аналогичным заданием. Все время эксперимента шары чередовались. Всего с каждым испытуемым проводилось 30 проб. В эксперименте участвовало 11 человек, проведено 440 измерений.

Инструкция испытуемому: «Сейчас Вам будут предъявлены шары, у этих шаров может быть разный вес и размер. Ваша задача обращать внимание только на вес шаров. Сейчас я Вам положу шар в правую (левую) руку. Этот шар будет эталоном. В другой руке Вы тоже будете держать шар, его вес можно изменять. Пожалуйста, сообщите в какой руке шар тяжелее или они равны.» Если шары не равны по весу – следующая инструкция: «В левой (правой) руке вес шара будет постепенно изменяться, сообщите, когда вес у шаров станет одинаковым» Ответы и количество воды (гр.) фиксировалось на бланках. Исходный вес шаров был по 35 гр. Диаметр малого шара составлял 10 см, большого шара – 25 см.

Так измерялась величина иллюзии, это не являлось основной целью эксперимента, но следует отметить, что для разных испытуемых эта величина составляла 6-14 граммов. Аналогично измеряли величину ошибки у испытуемых при предъявлении двух одинаковых по весу и размеру шаров. Оказалось, что наличие или отсутствие ошибки не связано с той рукой, в которой находится эталон. Ошибки могут быть направлены как в сторону недооценки, так и в сторону переоценки веса эталона. Значимых отличий и тенденций обнаружено не было. Ошибки колебались в пределах 0-3 грамма.

Таким образом, величина иллюзии превышает величину ошибки на 2-10 граммов.

Итак, были получены значения дифференциальных порогов веса для большого и малого шара для каждого испытуемого. Следует сказать, что способ проведения эксперимента не позволял измерять нисходящий порог. Не был придуман способ, удалять воду из шара, снижая вес незаметно для испытуемого. Поэтому представленные данные основаны на методе

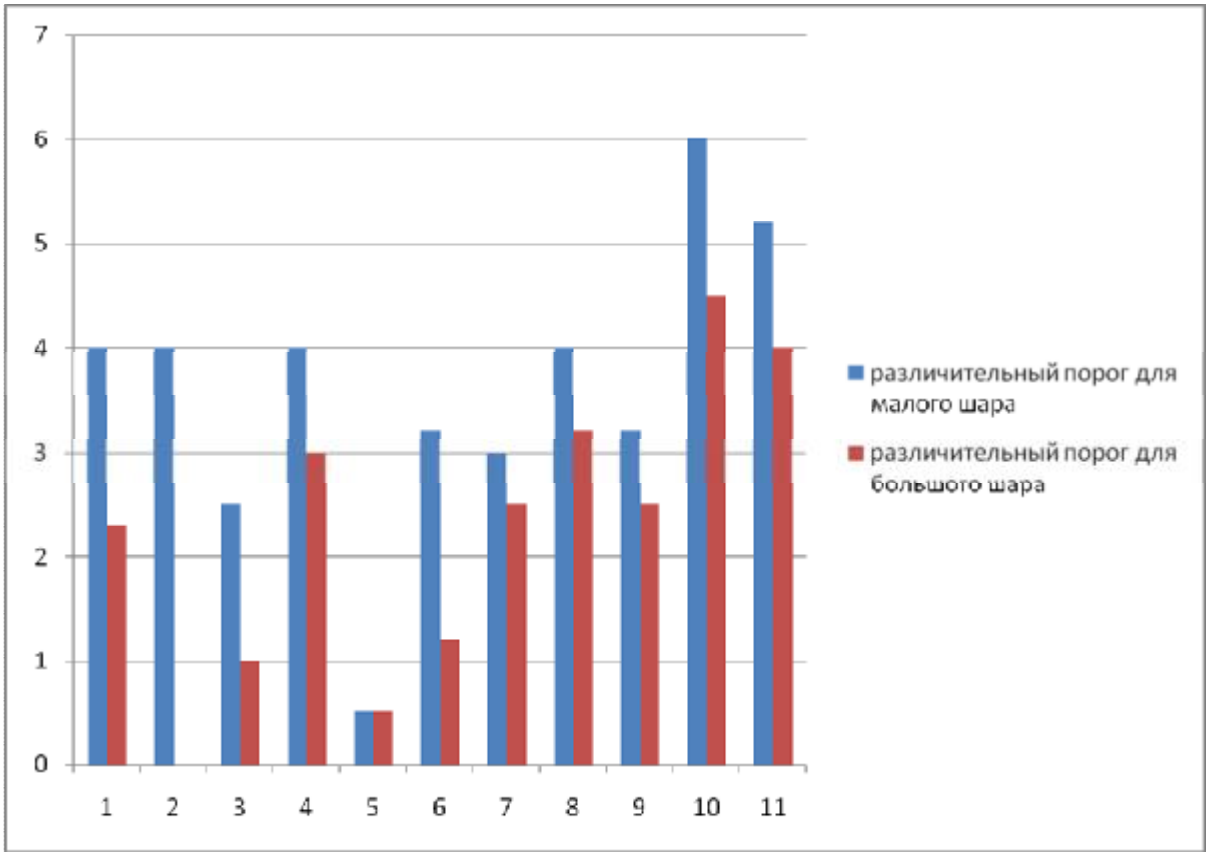
минимальных изменений (восходящий ряд). Подробные данные в приложении, таблица 8. На гистограмме (рисунок 20) данные по каждому испытуемому, в таблице 9 средние значения порога и медианы (граммы).

Таблица 9. Средние значения порога и медианы по 11 испытуемым (граммы).

Большой шар (гр)	Малый шар (гр)
Среднее 2,2 / медиана 2,5	Среднее 3,6 / медиана 4

Рисунок 20. Изменение дифференциальных порогов при восприятии иллюзорных объектов (на примере иллюзии Шарпантье)

На оси абсцисс – номер испытуемого, на оси ординат – граммы. Единицы измерения – грамм.



Результаты показали, что у 10 из 11 испытуемых дифференциальный порог был достоверно выше для малого шара, чем для большого (критерий Вилкоксона, $p<0,01$). Если бы точность в обнаружении различий веса шаров зависела только от работы сенсорной системы, физических характеристик стимула, не удалось бы зафиксировать разницу при оценке изменения веса для большого и малого шара. Из этого следует, что на точность ответов повлияла именно иллюзия, возникшая из-за различного объема шаров. Иллюзия привела к тому, что одинаковые по весу объекты попали в разные классы, что в свою очередь, отразилось на значениях порогов различения.

4.2.3. Влияние установки на процесс различения стимулов

Предыдущие эксперименты продемонстрировали зависимость процессов обнаружения и различения не только от реальной величины стимула или физиологических характеристик наблюдателя, но и от иллюзорного восприятия веса или размера. При подборе материала для проведения данного исследования, внимание привлекла еще одна группа иллюзий - иллюзии установки.

Предполагается, что за счет возникновения иллюзии контраста или ассимиляции, которые приводят к различию в восприятии одинаковых стимулов в контролной пробе, можно будет получить эффект, аналогичный предыдущим опытам. Если создать установку на восприятие одного из двух равных объектов меньшим, а другого большим, то и процессы различения этих объектов будут протекать иначе, чем в том случае, когда установка отсутствует. Кроме того, мы попробуем создать установку не на основе реально различающихся объектов, а при помощи иллюзии Понзо

В данном исследовании необходимо решить следующие задачи:

1) Поиск и выбор иллюзии восприятия для проведения эксперимента.

2) Определение возможности формирования установки за счет выбранной иллюзии.

3) Создание стимульного материала и программная реализация порядка и времени предъявления.

4) Исследование процесса различения в ситуации без предварительного воздействия, при воздействии установки и при создании установки за счет иллюзорного объекта.

Проведено три серии экспериментов:

- Определение возможности создания установки на основе зрительной иллюзии.

- Создание установки на основе многократного предъявления двух

различных по величине стимулов, и определение разностного порога после установочного воздействия.

- Создание установки на основе многократного предъявления двух одинаковых по величине стимулов, но иллюзорно различных (на основе модифицированной иллюзии Понзо), определение разностного порога после установочного воздействия.

Для проведения экспериментов была создана компьютерная программа предъявления стимулов. Все опыты были проведены на компьютере модели Asus F3K с матрицей серийного образца при разрешении экрана 1280x800 пикселей. Для экспериментов была выбрана иллюзия Понзо, поскольку эта иллюзия достаточно сильная, распространенная лучшее решение для проведения экспериментов было придумано именно на основе иллюзии Понзо. Эксперименты проводились под руководством Карпинской В.Ю. Шибаевым Е. и Черепановой Н., результаты описаны в выпускной квалификационной работе (бакалавриат) и в курсовой работе, соответственно.

Возможность создания установки за счет иллюзии восприятия.

В эксперименте принимали участие 41 человек, возраст от 18 до 40 лет, обладающие нормальной остротой зрения, не нуждающиеся в коррекции.

Установка и на основе реальных и на основе иллюзорно различных объектов формировалась путем 15 предъявлений.

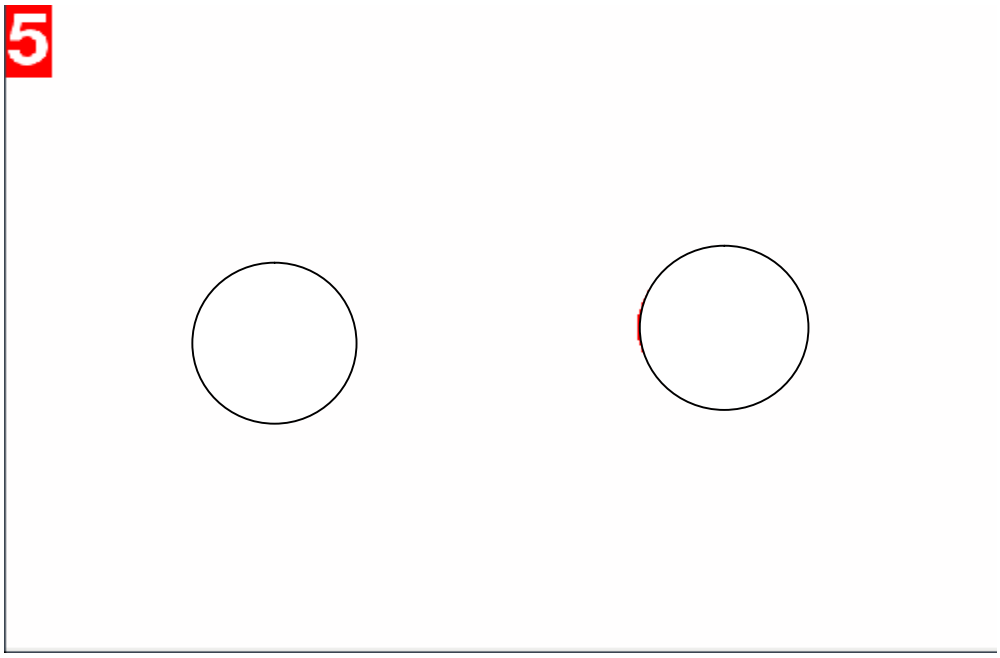
Положение стимулов (большой справа, малый слева и наоборот) на экране компьютера чередовалось для разных групп испытуемых. Примеры слайдов представлены на рисунке 21.

Рисунок 21.

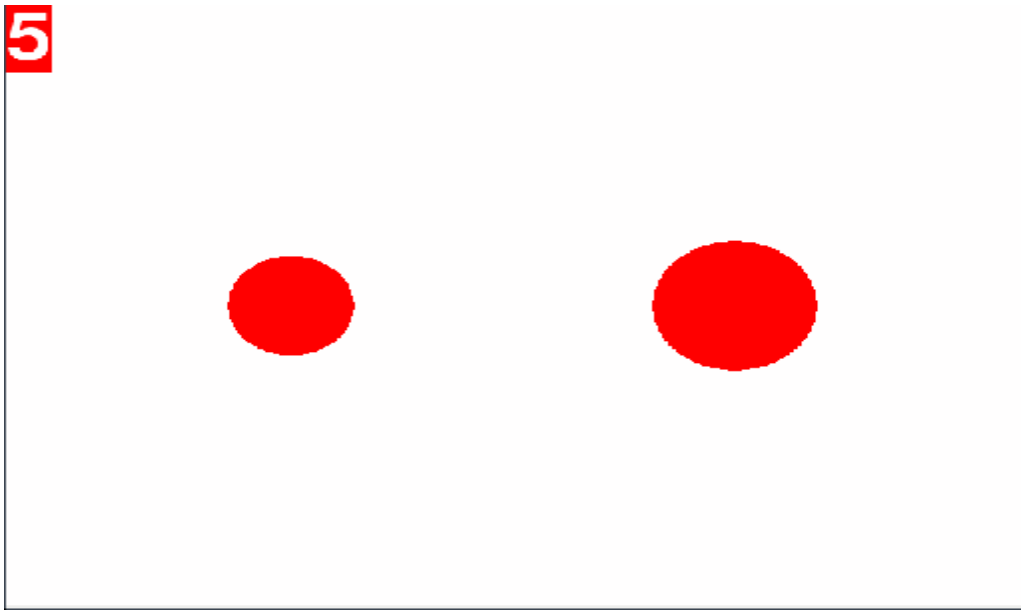
1 – контрольный слайд,

2,3 – установочные слайды.

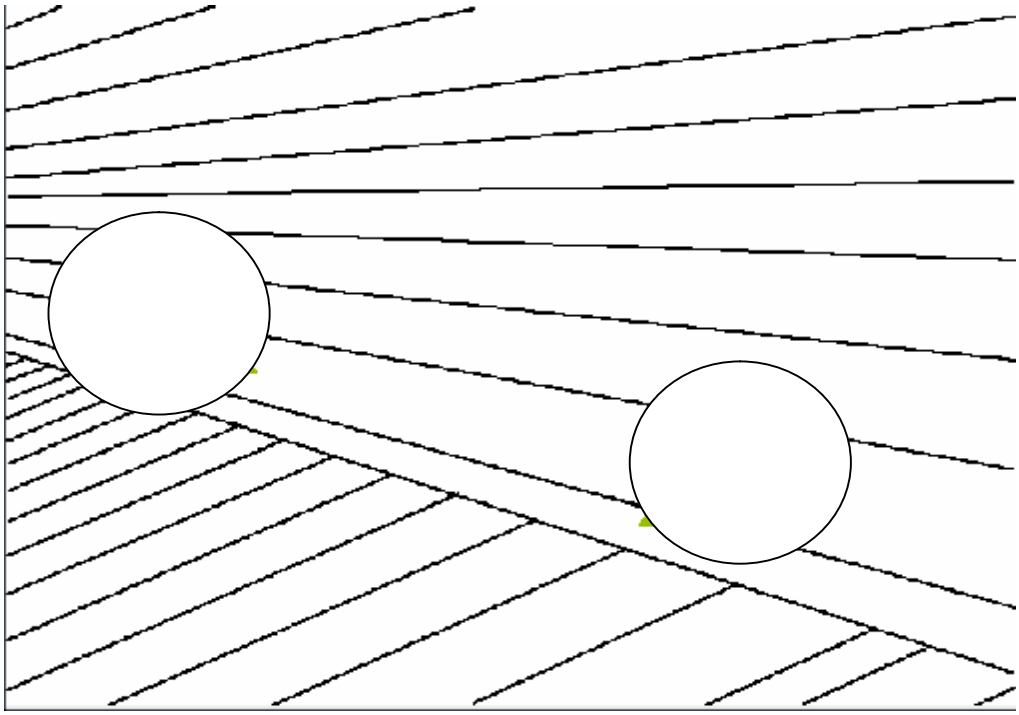
1. Контрольный слайд.



2. Установочный слайд. Два различных по размеру объекта.



4) Установочный слайд на основе иллюзии Понзо.



Каждому испытуемому предъявлялись три серии слайдов с последующим контрольным заданием, где нужно определить равенство или различие одинаковых по размеру кругов.

1. Установочная серия из 15 слайдов. На слайдах были расположены два круга разного диаметра (65 и 100 пикселей), далее следовал критический опыт с предъявлением двух одинаковых кругов (диаметр 70 пикселей). Испытуемых спрашивали, как им кажется, в последней пробе круги были разными или равными, если какой-то кажется больше, то с какой стороны.

Инструкция испытуемым: «Мы проводим эксперимент, на определение вашей способности определять размер «на глаз». Вам сейчас будут показаны слайды, где будут изображены круги разного диаметра, это различие будет отчетливым на протяжении 15 слайдов, Вам нужно определить размеры кругов в последнем, шестнадцатом слайде. Сообщите, являются ли в этом слайде круги разными, или равными, если Вы считаете, что они разные, то сообщите, какой является бОльшим, а какой меньшим»

2. Установочная серия. На слайдах в качестве установочной серии предъявлялись объекты в виде модифицированной иллюзии Понзо. Два одинаковых объекта казались различными. Диаметр кругов в иллюзии Понзо был 100 пикселей, в контрольной пробе – 70 пикселей. Инструкция была аналогичной классической установочной серии.

3. Контрольная серия. На протяжении всей серии предъявлялись поочередно равные круги попарно (65 и 100 пикселей) и критическая проба в финале с двумя равными кругами 70 пикселей.

Все слайды демонстрировались две секунды. Местоположение кругов в установочной серии («право-лево») могло быть разным, чтобы определить связь эффекта с расположением кругов, если таковая имеется.

Для разных испытуемых последовательность серий менялась. Таким образом, каждая серия (реальная установка, установка на основе зрительной иллюзии и равные объекты) могла оказаться как первой, так второй, так и третьей по порядку предъявления.

Результаты.

У 34 человек из 41 был обнаружен классический эффект установки в сериях с установкой за счет реально различных по величине объектов и на основе зрительной иллюзии. Не обнаружено зависимости эффекта от местоположения кругов («право-лево»), установка вырабатывается при любом расположении.

В серии с установкой на основе реально различных объектов выработалась установка у 34 человек. При этом у 9 была обнаружена ассимилятивная иллюзия, у 25 – контрастная. 7 человек заявили об отсутствии эффекта, сказали, что круги в контрольной пробе равны.

В серии с установкой на основе иллюзии Понзо установка выработалась у 31 человека. 8 человек продемонстрировали ассимилятивную иллюзию, 23 – контрастную.

В серии с попеременным предъявлением двух равных объектов никто не сообщил о кажущемся их неравенстве в контрольной пробе.

При сравнении двух установочных серий обнаружилось, что не всегда вырабатывается установка в обоих случаях. Три испытуемых продемонстрировали установку только в серии с иллюзорным различием объектов, а один - только в серии с реальным различием объектов.

При сравнении испытуемых в группах, где установка проявилась в двух сериях, обнаружилось, что в абсолютном большинстве случаев (29 случаев из 30) тип иллюзии совпадает. Результаты представлены в приложении, таблица 9.

При расчете при помощи критерия Манна-Уитни на уровне значимости $p \leq 0.01$ существуют различия между контрольной группой и группой с установкой на основе зрительной иллюзии: нет различий между группами с установкой на основе различных объектов и установкой на основе зрительной иллюзии. Полученные данные свидетельствуют о том, что за счет зрительной иллюзии Понзо возможно создание установки, более того, иллюзия определенного типа (контрастная или ассимилятивная) будет

проявляться у одного и того же испытуемого при возникновении эффекта за счет различающихся объектов и за счет зрительной иллюзии.

Исследование процесса различения под влиянием иллюзий, возникших в результате действия установки.

Эксперимент проводился в несколько этапов. Сначала необходимо было определить различительные пороги для каждого испытуемого. Далее провести эксперимент по определению влияния установки на различительные пороги.

1.Тренировочная серия. На экране компьютера демонстрировалось два круга. Изначально больший по размеру круг служил эталоном, изначально меньший можно было регулировать вручную нажатием клавиш с изображением стрелок «право-лево». Испытуемому предлагалось добиться идентичности размера обоих кругов. Время ограничивалось (5 секунд). Сначала проводилась соответствующая тренировка, всего предъявлялось 15 слайдов, первые пять не учитывались, для оставшихся десяти подсчитывался порог различения. Такой этап был необходим, чтобы определить ошибку, которую может совершить испытуемый вне зависимости от эффекта установки, а так же, чтобы избежать разброса данных, связанных с первыми попытками, когда испытуемый учится работе с программой.

Величина ошибки измерялась в пикселях, измеряли диаметр кругов, одновременно производился замер времени ответа.

Чтобы исключить эффект научения во время всех серий изменялась последовательность серий для разных групп испытуемых. Положение стимульных объектов в пространстве, позиции «больших» и «малых» объектов чередовались для разных групп испытуемых. Эксперимент должен способствовать получению таких данных, которые:

а) Давали бы возможность судить о влиянии установки, возникшей на основе реалных и иллюзорных различий между стимулами.

б) Исключали бы эффект научения.

в) Позволяли бы проконтролировать возможность случайных различий в

разностном пороге предъявленных объектов, не вызванных установкой.

Было сформированно четыре группы испытуемых, каждая из которых участвовала в отдельном варианте эксперимента. Каждая группа получала однотипные инструкции, проходила тренировку, дававшую навыки необходимые для участия в эксперименте. Далее испытуемым в различной последовательности предъявлялись серии, для формирования установки на основе реальных различий в размерах, иллюзорных различий в размерах и контрольная серия, где установка не формировалась, а предъявлялась последовательность из 15 слайдов, содержащих разные геометрические фигуры.

Так, в первом варианте эксперимента сначала делалась попытка выработать у испытуемых установку на основе реалных различий, а затем на основе иллюзии, после - контрольная серия. Во втором варианте эксперимента сохранялся тот же порядок предъявления, но расположение фигур больших и малых на слайдах было зеркальным. В третьем варианте, по сравнению с первым, менялся только порядок подачи: сначала шла серия контрольных слайдов, затем слайдов, направленных на формирование установки на основе иллюзии и, только потом, направленных на формирование установки на основе реальных различий.

Итак, всего было 8 групп с различной последовательностью предъявления материала.

Участниками эксперимента стали 40 студентов младших курсов СПбГУ: мужчины и женщины 18-22 лет, с нормальной остротой зрения, не нуждающиеся в коррекции. Эксперимент проводился индивидуально и независимо с каждым из испытуемых в паре «испытуемый - экспериментатор». Время работы с каждым испытуемым 40 минут. Исследователь приветствовал испытуемого, предлагал ему сесть вместе с ним за компьютер и давал инструкцию:

«Вы участвуете в исследовании, направленном на изучение внимания и скорости реакции. Пожалуйста, постарайтесь максимально внимательно

отнеситься к происходящему на экране, оперативно реагируйте, когда это от вас потребуется. Взгляните, пожалуйста, на монитор компьютера»

В этот момент испытуемому предъявлялось изображение двух кругов разных размеров.

«Как Вы можете видеть, перед Вами находятся два круга: больший и меньший. Больший круг играет роль эталона: размер меньшего круга следует сделать равным размеру большего. Используйте с этой целью стрелки клавиатуры. В верхнем правом углу располагается таймер. Левый круг - статичный эталон, размеры правого поддаются ручной регулировке в реальном времени»

После этих слов экспериментатор наглядно, на личном примере демонстрировал, что требовалось от испытуемого, показывая, что добиваясь нужного размера, меньший изначально круг можно как увеличивать, так и уменьшать.

«Также обратите внимание на обратный отсчет, идущий в верхнем правом углу. В реальном эксперименте у Вас будет не более 5 секунд, чтобы справится с заданием и сообщить об этом программе. Ваша точность при выполнении этого задания чрезвычайно важна, но, несмотря на это, уложиться в 5 секунд - обязательное условие. Как только Вы добьетесь равного размера обоих кругов, нажмите пробел, чтобы сообщить программе, что вы справились с заданием».

В этот момент экспериментатор иллюстрировал сказанное на примере и нажимал пробел, что останавливало текущий обратный отсчет.

б) Второй блок был призван позволить испытуемому практически освоить полученные знания, а также получить более наглядное представление о форме предстоящего эксперимента.

Вначале экспериментатор давал следующее указание:

«Теперь, когда Вы достаточно хорошо представляете, что от Вас требуется, попробуйте на практике справиться с заданием. Не бойтесь ошибаться. Это только тренировка. Можете пробовать столько раз, сколько

необходимо».

Далее экспериментатор запускал тренировочную серию заданий, которая состояла из семи последовательных элементов, предъявлявшихся друг за другом автоматически. Первый элемент полностью соответствовал заданию. Второй содержал одно отличие: эталон и круг, поддающийся регулировке, менялись местами, так как испытуемого нужно было заранее подготовить к тому, что в эксперименте подобная композиция также будет встречаться. Третий и четвертый элементы были полными копиями первого и второго соответственно. Пятый элемент представлял собой четыре кадра длительностью в три секунды каждый, взятых из плацебо-презентации (набор геометрических фигур). Они позволяли продемонстрировать, что содержание эксперимента может отличаться от ожиданий испытуемого, тогда как задание в любом случае остается неизменным.

В ходе первого предъявления пятого элемента, экспериментатор сопровождал его комментарием:

«Содержание эксперимента может расходиться с Вашими ожиданиями, но задание в любом случае остается неизменным»

После пяти первых проб экспериментатор спрашивал, желает ли испытуемый еще потренироваться или же он уже чувствует себя достаточно уверенно для того, чтобы перейти непосредственно к эксперименту. Как только испытуемый сообщал, что уверен в своих силах, экспериментатор просил испытуемого приготовиться, и запускал последовательность из 10 пар кругов, где чередовалось расположение их в пространстве: большой справа-малый слева и наоборот. Измерялся порог различения в 10 пробах для каждого испытуемого.

После шел экспериментальный блок, состоящий из трех серий, последовательности каждой серии для разных испытуемых были описаны выше.

Для формирования установки в контрольной серии предъявлялись последовательности из 15 статичных слайдов, время предъявления каждого

слайда составляло 3 секунды, соответственно вся серия занимала в целом 45 секунд.

Слайды контрольной серии представляли собой просто случайное количество случайных фигур, разбросанных на белом фоне при помощи алгоритма Mersenne Twister. Эта серия играла роль плацебо в данном эксперименте. Она использовалась для того, чтобы оценить степень влияния уже существующей у испытуемого к настоящему моменту установки (которая, согласно теории установки, существует всегда, являясь неотъемлемой частью психики).

Экспериментальные серии были схожи с контрольной серией количеством слайдов, временем предъявления и критическим опытом. Отличались они предъявляемым материалом. В том случае, когда создавался эффект установки за счет стимулов различных по величине – это были слайды с двумя фигурами, одна из которых была заметно меньше другой. Если серия была основана на зрительной иллюзии, то предъявлялись две одинаковые фигуры в виде иллюзии Понзо, одна фигура должна была казаться по размеру не такой как другая. Примеры слайдов для всех серий рисунок 22.

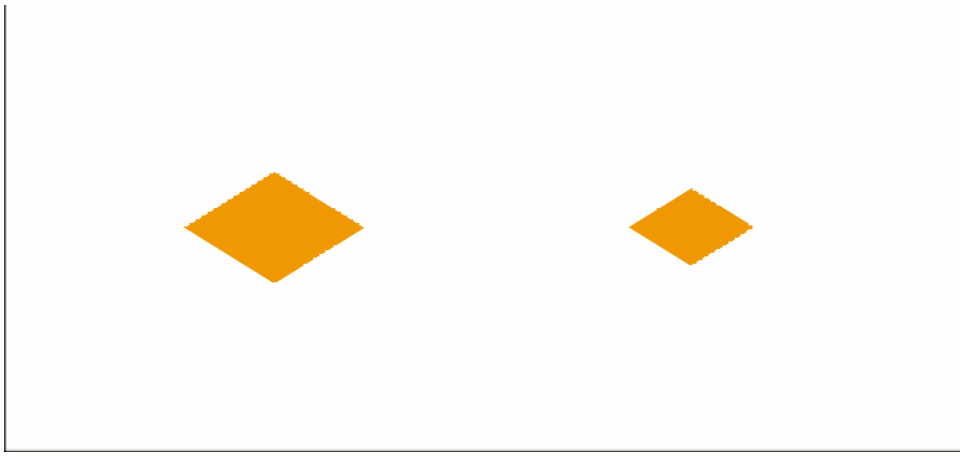
Рисунок 22 . Слайды в эксперименте с созданием установки.

1. Плацебо (контрольный) слайд, не направленный на создание установки.
2. Слайд для создания установки на основе реальных различий
3. Слайд для создания установки на основе модифицированной иллюзии Понзо.

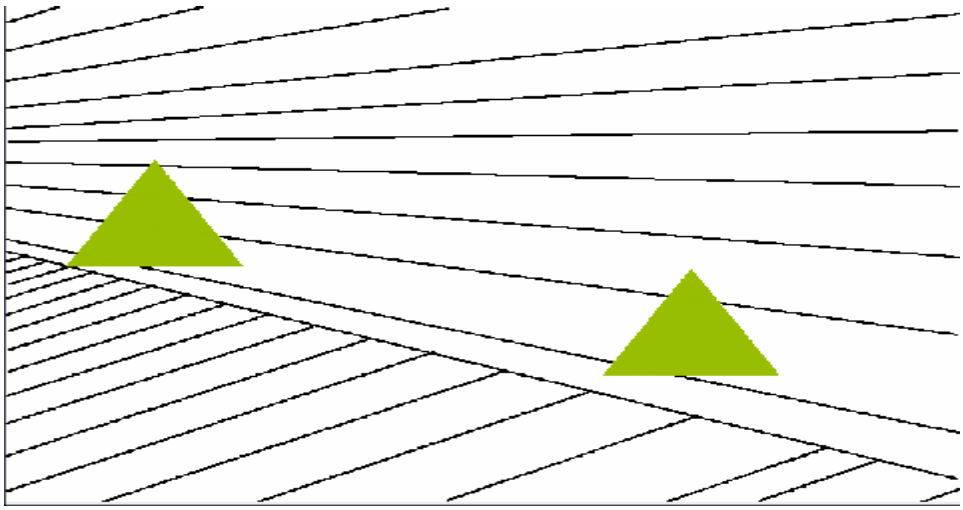
4.

1.

2.



3.



Каждая серия заканчивалась критическим опытом, испытуемым нужно было установить размер одного из кругов в соответствие с эталоном. Для каждой серии проводилось 10 повторов.

Размер эталона от пробы к пробе менялся в случайном порядке 60 или 65 пикселей в диаметре.

В результате каждого проведенного эксперимента технические возможности программного обеспечения позволяли получить следующие данные:

- диаметр регулируемого круга в пикселях после просмотра плацебо-презентации.

-диаметр регулируемого круга в пикселях после просмотра презентации, направленной на формирование реальной установки.

- диаметр регулируемого круга в пикселях после просмотра презентации, направленной на формирование иллюзорной установки.

Результаты

Из сорока испытуемых двое не справились с заданием, не уложились в отведенное время и эти люди не учитывались в дальнейших расчетах. В рамках данного исследования нас интересуют только испытуемые, подверженные выработке установки на основе объектов различных по величине. На их показатели мы и ориентировались. Не важно, ассимилятивной или контрастной была иллюзия. Исходя из представленных данных, в выборке было 34 человека, у которых сформировалась установка. У 4 человек (13%) установка не выработалась. Итак, у нас получились следующие данные по каждому испытуемому:

1. Порог различения двух кругов.
2. Порог различения двух кругов при наличии предварительного воздействия в виде слайдов, содержащих группы геометрических фигур (контрольная серия)

3. Порог различения кругов после серии слайдов, направленных на формирование установки, содержащие два объекта разных размеров в фиксированных местах.

4. Порог различения кругов после серии слайдов, направленных на формирование установки на основе иллюзии Понзо.

В первую очередь были рассмотрены группы испытуемых с различным расположением кругов относительно друг друга на слайде. Это могли быть ответы испытуемых при предварительном воздействии объектов с реальными различиями (справа большой – слева малый) или иллюзорное изображение в прямом и зеркальном отражении. Расчет проводился по критерию Уилкоксона. Полученные значения относительно установок на основе реально различающихся объектов и на основе иллюзорно различных объектов свидетельствуют о том, что расположение фигур и порядок предъявления серий не оказал статистически значимого влияния на результаты эксперимента ($p<0,01$).

Далее провели проверку эффекта воздействия от предъявления плацебо -слайдов на резултат сравнения фигур. Сравнили две серии:

1. Последние 5 проб тренировочной серии (испытуемому необходимо было подравнивать круг справа или слева от эталона). К этому времени испытуемые обучались регулировать размер круга за отведенное время. Слайды предъявлялись один за другим, размер эталона менялся в случайном порядке, расположение объектов (право-лево) и диаметр 60 или 65 пикселей, так же случайно.

2. Серия плацебо, где предъявлялись хаотичные картинки с геометрическими фигурами. После предъявления таких картин, необходимо было осуществить стандартную процедуру подравнивания. Всего 10 проб, размер эталона менялся в случайном порядке, расположение объектов (право-лево) и диаметр 60 или 65 пикселей, так же случайно.

Сравнение средних значений ошибок, совершенных испытуемым в первой и второй серии в процессе подравнивания, продемонстрировало отсутствие

значимых различий.

В целом, только 11 человек допустили ошибку в пробе тренировочной серии и 9 в пробе с плацебо, самая большая ошибка – 3,5 пикселя была допущена одним испытуемым в серии плацебо, 2,5 пикселя в тренировочной серии. В большинстве случаев ошибок не было вовсе.

На следующем этапе анализа данных проведено определение количества, величины и направления ошибок в серии с установкой на основе реальных различий размеров предъявляемых объектов. Не обнаружено значимых ошибок для групп в зависимости от расположения эталонного стимула «справа или слева». Из 36 человек установка не выработалась у четверых испытуемых (11 процентов). У оставшихся 32 испытуемых установка выработалась, ошибки совершенные под воздействием предварительных установочных серий, превышали по значению ошибки, совершенные в процессе тренировки или в серии плацебо. Испытуемые разделились на две группы: ассимилятивную иллюзию испытывали 9 человек, контрастную – 23.

Аналогично проведено определение количества, величины и направления ошибок в серии с установкой на основе иллюзорных различий размеров предъявляемых объектов. Не обнаружено значимых ошибок для разных групп в зависимости от расположения эталонного стимула «справа или слева». Из 36 человек - установка не выработалась у пяти испытуемых. У оставшихся 30 испытуемых установка выработалась, ошибки, совершенные под воздействием предварительных установочных серий, превышали по значению ошибки, совершенные в процессе тренировки или в серии плацебо. Испытуемые разделились на две группы: ассимилятивную иллюзию испытывали 9 человек, контрастную – 21.

На заключительном этапе анализа проводилось сравнение данных, полученных при формировании установки, за счет реально различающихся объектов и за счет иллюзорно различающихся объектов. Стоит отметить, что в этом этапе учитывались данные только 29 человек.

Из 40 испытуемых 4 не уложись во время, отведенное для подравнивания, у 7 человек установка вырабатывалась только в одном из этих двух экспериментов и не вырабатывалась в другом. Таким образом, только 29 человек продемонстрировали влияние установки на различение стимулов в двух экспериментах. Все данные приводятся в приложении, таблица 10. Приведены средние значения ошибок по каждому испытуемому, номер испытуемого не соответствует его порядковому номеру в эксперименте, такое расположении выбрано для удобства восприятия результатов. Размер эталона обозначен как 0, остальные числа - отклонение, ошибка испытуемого в сторону увеличения или уменьшения контрольной фигуры. Знак ошибки в последних двух столбцах не указан, он не имеет значения, поскольку в целом не оказывает влияния на результаты. У испытуемых под номерами 7-12 выработались разные типы установки в двух разных экспериментах, в таблице они выделены.

В целом, результаты свидетельствуют в пользу того, что предварительное установочное воздействие влияет на процесс различения стимулов. Установка может вырабатываться как за счет иллюзорной разницы между стимулами, так и за счет реальных различий. Ошибка испытуемого при различении стимула связана с типом установки: если в результате воздействия у испытуемого вырабатывается, например, контрастная иллюзия, а эталон оказывается на месте стимула, который был в установочной серии крупнее, то ошибка в контрольной пробе будет направлена в сторону уменьшения объекта. В таблице ошибки с положительным знаком – результат контрастной иллюзии, с отрицательным знаком – результат ассимилятивной иллюзии, при этом, отрицательный знак говорит о том, что контрольный объект был крупнее эталона, а положительный – на соответствующее количество единиц меньше.

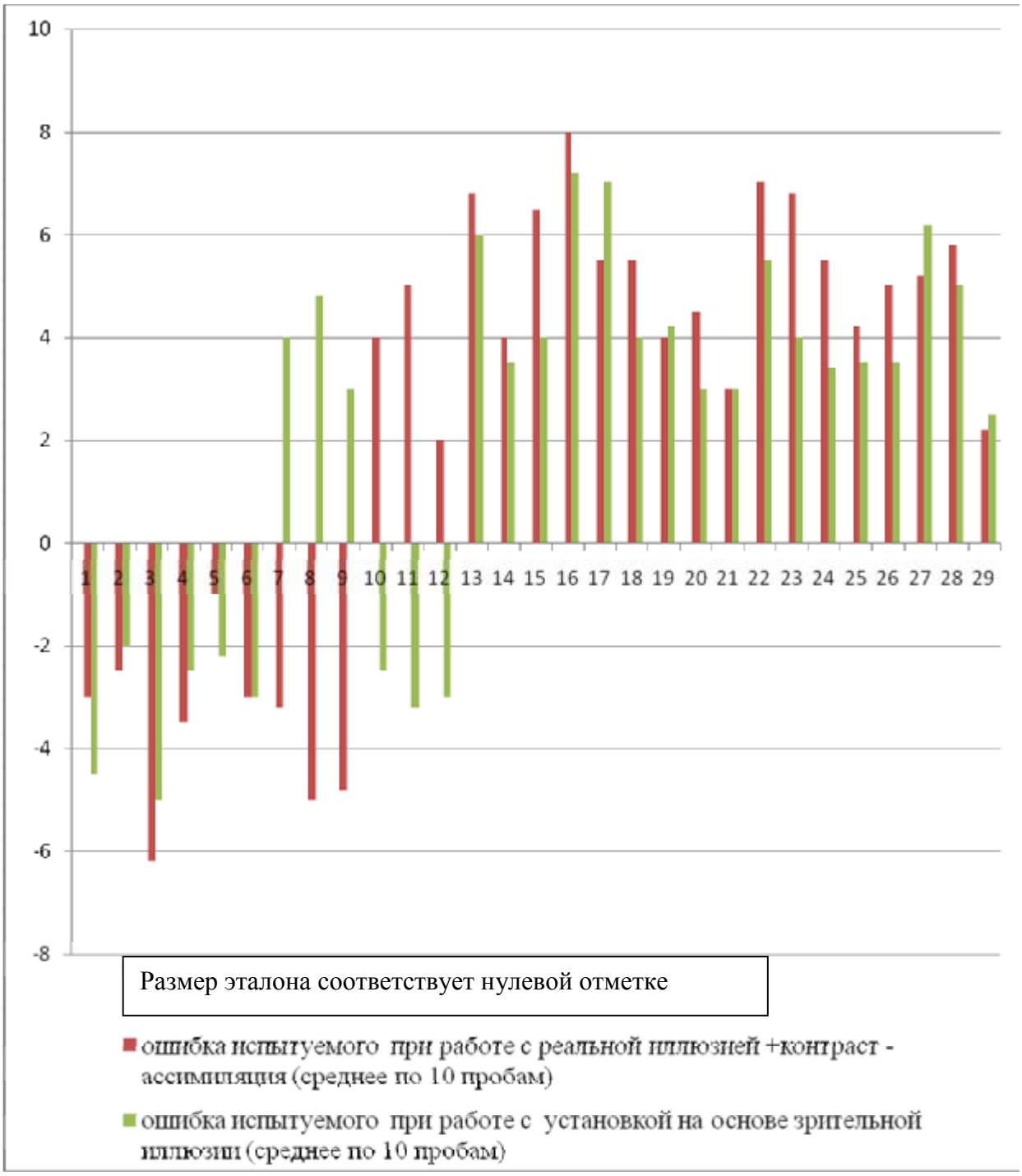
Стоит отметить, что в большинстве случаев (23 из 29) направление ошибки и тип установки совпадал в двух экспериментах.

На рисунке 23 представлена гистограмма, отражающая полученные

результаты: можно видеть первых испытуемых (справа) с ассимилятивной иллюзией, группу испытуемых с разнонаправленными иллюзиями (середина) и самую многочисленную группу с контрастной иллюзией (слева).

Рисунок 23. Влияние установки на процесс различения стимулов.

По оси абсцисс – номер испытуемого, по оси ординат - величина ошибки (писели)



Обсуждение результатов экспериментов по обнаружению и различению сигнала при восприятии иллюзорных объектов, многозначных изображений и при формировании иллюзий установки.

Проведена серия экспериментов исследования процессов обнаружения и различения стимулов при восприятии иллюзорных объектов и многозначных изображений. Выявлено, что перцептивные иллюзии, изменяющие восприятие размера, расстояния, веса объекта оказывают влияние на результат решения задачи по обнаружению и различению сигнала. Причем, это воздействие свойственно классическим геометрическим иллюзиям (Понзо, Дельбефа, Эббингауза), двойственным изображениям, иллюзиям установки. Эффект не связан только со зрительной модальностью – аналогичные результаты наблюдались при использовании иллюзии Шарпантье. На результат процесса обнаружения или различения сигнала в иллюзорном контексте влияет сама возможность испытывать данную иллюзию. Если иллюзии о разнице размеров, расстояния, веса двух фактически одинаковых объектов не возникнет, то не будет и разницы в обнаружении и различении этих сигналов. На процесс обнаружения и различения сигнала повлияли не только физиологические возможности наблюдателя (как, например, острота зрения), не размер стимула, а то, как объект был осознан и интерпретирован в данной ситуации, как происходила классификация объектов под влиянием иллюзии и ошибочного восприятия физических параметров объектов. При осознании различий, даже если их объективно нет, объекты рассматриваются как разные, и происходит их отнесение к разным классам. Так, например, произошло в эксперименте с установкой, когда появилась граница там, где ее быть не должно - между двумя одинаковыми стимулами. Да и сама эта граница в наших экспериментах создавалась не только на основе реальных различий между объектами, а еще и под влиянием иллюзии. Очевидно, что в тот момент, когда испытуемый смотрит на два одинаковых стимула, физиологический процесс, связанный с обнаружением сигнала (например, отпечаток на

сетчатке глаза от предъявленной точки) протекает одинаково. Чтобы не обнаружить один из таких объектов, необходимо сначала обнаружить оба, а затем решить, что они различны, сделав выбор из двух возможных альтернатив (один вариант соответствует иллюзии - различение стимулов, а другой соответствует реальности - отождествление двух предъявленных стимулов). Если бы стимулы отождествлялись, то оба одновременно были бы к одному классу (осознаваемых или неосознаваемых) и обнаружены или не обнаружены. Но, поскольку наблюдатель испытывает иллюзию, то и результат обнаружения и различения должен соответствовать иллюзии, а значит, одинаковые стимулы попадут в разные классы. Классифицирование предшествует осознанному обнаружению и различению стимула. Таким образом, при решении задач обнаружения и различения мы наблюдаем не сенсорные способности испытуемого, а границы, определяемые существующей в данный момент классификацией, установленные в данной ситуации для данных объектов. Как уже было сказано в теоретической части данной работы, границы между классами подвижны, и можно ожидать смещения выявленных границ (а значит и изменение эффективности обнаружения и различения), изменяя классифицирование. Некоторые экспериментальные факты, предполагающие такие изменения, представлены далее.

4.3 Подвижность границ перцептивных классов. Различение стимулов при восприятии их в автостереографическом изображении.

Эксперимент, представленный ниже, несколько отличается от предыдущих исследований с использованием иллюзий восприятия и двойственных изображений. Полученные данные представляют особый интерес, если их рассмотреть в согласовании с результатами экспериментов Владыкиной Н.П., описанными в теоретической части и ниже в обсуждении.

Автостереограмма – это особенное изображение, при разглядывании которого возникает восприятие глубины там, где ее на самом деле нет, ведь все стимулы находятся в одной плоскости. Механизмы формирования восприятия автостереограамы обсуждались в теоретическом разделе. Возникло предположение о том, что восприятие несуществующей глубины в автостереограмме может оказать влияние на оценку размера, предъявленных объектов, что в свою очередь скажется на способности к их различению. На проверку данной гипотезы был направлен новый эксперимент, проведенный Красильщиковым Д.В. под руководством Карпинской В.Ю.

Метод

Испытуемым был предъявлен набор из 86 автостереограмм. В центральной части каждой автостереогаммы закодирована пара параллельных вертикальных линий. Их длина варьировалась от 83 до 97 пикселей. Использовали два типа автостереограмм:

1 тип автостереограмм: линии занимали положение за плоскостью фона, дальше от наблюдателя.

2 тип: линии занимали положение перед плоскостью фона, ближе к наблюдателю

Эксперимент с каждым испытуемым состоял из 4 серий. Каждый из вышеуказанных двух типов расположения линий, делился на 2 части, в одной части эталонная линия была справа, а в другой – слева. Например:

1 тип: линии, субъективно удаленные (2 части эталон справа, слева)

2 тип: линии, субъективно приближенные к наблюдателю (2 части эталон справа, слева). Менялась последовательность типов и порядок предъявления эталона (справа, слева) для каждого испытуемого. Величина изменения линии колебалась в диапазоне 1-7 пикселей, случайно. Ни в одной паре не было ситуации равенства контрольной линии эталону. Экспериментатор переключал стереограмму на следущую после ответа испытуемого. Время ответа ограничивалось (3 секунды). Перед началом опыта все испытуемые проходили подготовительную серию, состоящую из 3 слайдов, для того, чтобы определить способность к восприятию автостереографического изображения.

Инструкция испытуемым:

"На каждом слайде будет предъявлена автостереограмма, в которой зашифрованы две параллельные вертикальные линии – одна слева, другая справа. Ваша задача – увидеть и распознать эти 2 линии. После того, как Вы их распознали, сравните их длину. Длина одной из линий меняется в каждом слайде. Она может оказаться слева или справа. Укажите линию, которая кажется вам длиннее, или скажите, если они покажуися равными».

В эксперименте принимали участие 10 человек, 3 мужчин и 7 женщин, в возрасте 17-27 лет, с нормальной остротой зрения, без особенностей, препятствующих восприятию автостереограмм.

Проводился подсчет ответов двух типов. Во всех случаях линии отличались, таким образом, если испытуемый говорил о различии линии и правильно указывал ту, которая больше, то такой ответ считался верным. В том случае, если испытуемый говорил, что линии равны или указывал как большую линию ту, которая была меньше, такой ответ считался ошибкой.

Таким образом, было получено определенное количество правильных ответов для каждой ситуации, в которой линии различались от 1 до 7 пикселей. Каждый вариант предъявлялся 3 раза, при этом, эталон мог

оказать слева или справа, итого, количество правильных ответов для каждой пары стимулов – 6.

Подсчитана точка субъективного равенства для двух линий за плоскостью фона и перед плоскостью фона. Было найдено минимальное значение разницы между линиями, при котором испытуемый давал большее или равное 50% количество верных ответов, а также учитывали то, что все значение выше этого тоже имели более чем 50% успех. Возникала ситуация, когда испытуемый давал больше 50% неверных ответов для бОльшей разницы между длинами двух линий, и больше 50% верных ответов для меньшей разницы между длинами линий. Например, испытуемый мог дать больше 50% правильных ответов для разницы 4 пикселя, и для разницы в 5 пикселей мог дать меньше 50% правильных ответов. В этом случае мы находили минимальное значение разницы между стимулами, при котором испытуемый давал больше или равно 50% правильных ответов, а также находили минимальное значение, при котором испытуемый давал больше или равно 50% правильных ответов. Для этих двух значений считалось среднее арифметическое, которое и становилось дифференциальным порогом.

Результаты

Линии, расположенные «за фоном», оценивались наблюдателями как равные в среднем при различии в их длинах — 2,85 пикселя, медиана – 2,75. Линии, расположенные «перед фоном», оценивались как равные в среднем при различии в длинах — 4,35 пикселя, медиана – 4,5. Оценка длины и различение длин связано с восприятием глубины в автостереограмме (Критерий U-Манна-Уитни U=23, p=0,05). Подробные результаты представлены в приложении, таблица 11.

Обсуждение результатов

Сразу стоит сказать, что в качестве альтернативного объяснения данных результатов может быть представлено замечание о том, что процесс восприятия автостереографического изображения протекает не совсем

одинаково в том случае, где объекты за или перед фоном, так как смещение случайных точек относительно друг друга (это обеспечивает трехмерность изображения) различается. Возможно имеет значение различие в диспаратности, но мы не нашли способ, чтобы исключит это алтернативное объяснение.

На первый взгляд, может показаться странным то обстоятельство, что различение у линий, расположенных «ближе» хуже, чем у расположенных «дальше». На самом деле, линии находятся на плоскости экрана, на абсолютно одинаковом расстоянии от наблюдателя, эффект глубины – иллюзорный. Не исключено, что данный эффект, является аналогичным иллюзии Понзо, где равные объекты, изображенные в перспективе, кажутся разными, причем, дальний объект становится иллюзорно большим. И распознается он лучше. В исследованиях, проведенных ранее при помощи модифицированной иллюзии Понзо, порог обнаружения объектов расположенных «дальше» был ниже, чем порог обнаружения «близкорасположенных» стимулов) [Карпинская, Владыкина, 2009]. И результаты, полученные в данном эксперименте согласуются с предыдущими.

При восприятии разных типов автостереограмм разным становится и способ осознания стимулов: в одном случае линии осознаются как расположенные ближе, в другом – дальше, соответственно и изменяется различительная способность. Владыкина Н.П. в ряде психофизических экспериментов продемонстрировала возможность неосознанного различения в ситуации субъективного равенства объектов [Владыкина, 2009]. Показана возможность различения двух отрезков, причем различие в длинах этих отрезков находилось ниже порогового уровня, установленного для каждого участника эксперимента. Происходило различение сигналов испытуемыми в зоне неразличения. Различение испытуемым не осознавалось, выводы о способности различать делались на основе эффектов последействия, посчета повторяющихся ответов. Можно ли зону неразличения превратить в зону

осознанного различения и наоборот? Похоже, что вполне возможно. Эксперимент с использованием автостереограммы демонстрирует возможность перехода из зоны различения в зону неразличения и обратно путем изменения не физических параметров объекта, а способа его осознания и интерпретации.

Границы классов подвижны, то, как будут меняться границы в определенной степени можно. Сама возможность перехода из класса осознаваемых объектов в класс неосознаваемых и обратно приводит к необходимости подробного исследования неосознанного восприятия. Ведь, если человек не осознает, но при этом испытывает воздействие и «знает» о нем, то косвенно об этом можно получить информацию, а в дальнейшем найти способ для осознания неосознаваемой информации путем изменения границ классов.

Следующая серия экспериментов посвящена возможности неосознанного восприятия автостереографических изображений.

4.4. Неосознанное восприятие содержания автостереографического изображения

4.4.1. Роль подсказки, скрытой в автостереограмме, при решении различных задач.

Представлен ряд исследований неосознанного восприятия автостереографических изображений. Принципы создания случайно-точечных стереограмм (СТАСГ или SIRDS – Single-Image Random-Dot Stereograms) изобрел в 1979 году Christopher Tyler (по другим данным авторами идеи являются Burt и Julesz [Burt, Julesz, 1980]. В них используется какая-либо случайно-точечная текстура, которая многократно повторяется, а затем в определенных местах производится смещение текстуры с последующим заполнением места смещения случайными точками, смещение соответствует изображению. Хотя современные работы по восприятию СТАСГ свидетелствуют о том, что от испытуемых требуются специальные волевые действия по фокусировке, конвергенции и дивергенции глаз для восприятия скрытого объекта в изображении, не исключено, что важную роль в данном процессе играют не только физиологические, но психологические механизмы.

Для определения возможности неосознанного восприятия объекта, представленного автостереографически были проведены разнообразные эксперименты.

В исследовании испытуемым предлагалось решить ряд задач:

1. Задача лексического решения; в данном случае на результаты может оказать влияние не только само стереоизображение, но и значение, которое в нем заключено.
2. Решение простых арифметических задач.
3. Решение анаграмм.

1. Методика исследования неосознаваемого значения автостереографических изображений с использованием лексического решения.

Испытуемые – мужчины и женщины в количестве 75 человек, возраст - 17-46 лет, с нормальной остротой зрения, способные к восприятию автостереографического изображения. Проведение исследования - Четвериков А.А, научный руководитель - Карпинская В.Ю. [Карпинская, Четвериков, 2009]

Стереоизображения имели 3 градации:

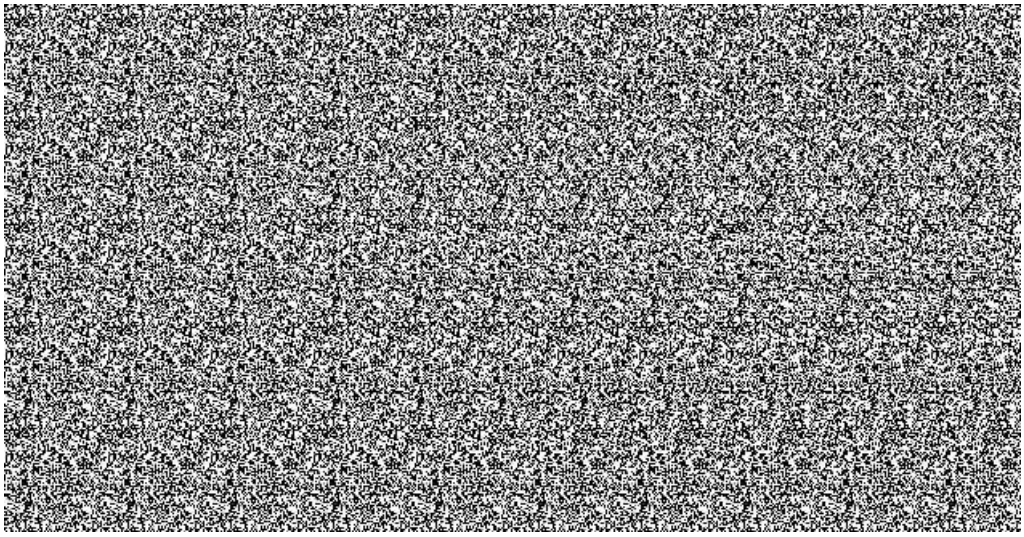
а) стереоизображение, содержащее изображение заварочного чайника;

б) стереоизображение, содержащее изображение слова «чайник»;

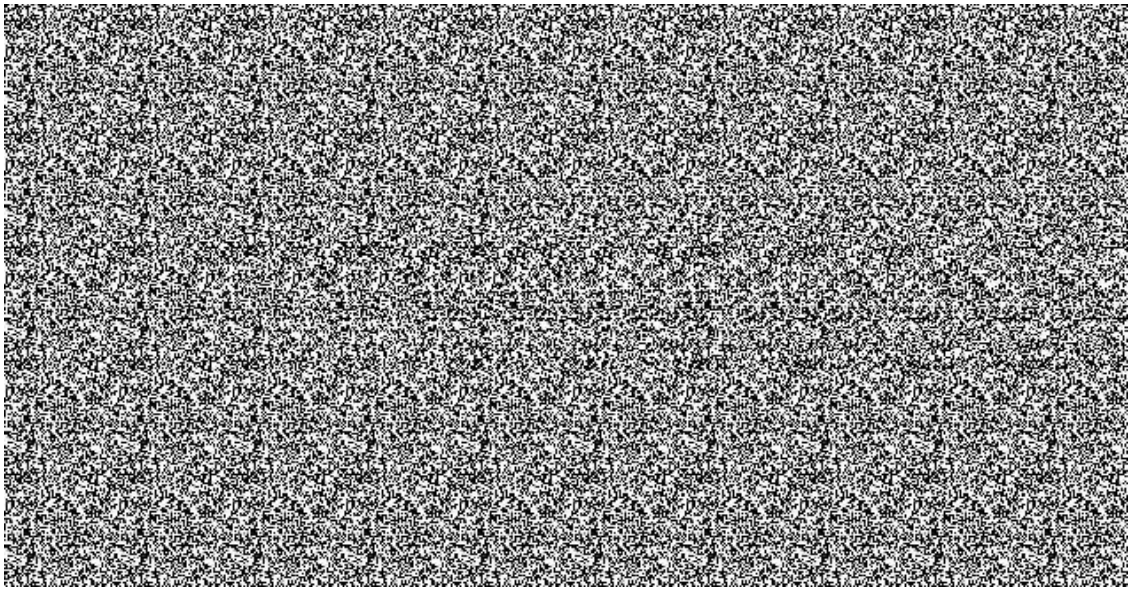
в) «пустое» стереоизображение, не содержащее никакого изображения. Примеры автостереограмм представлены на рисунке 24

Рисунок 24

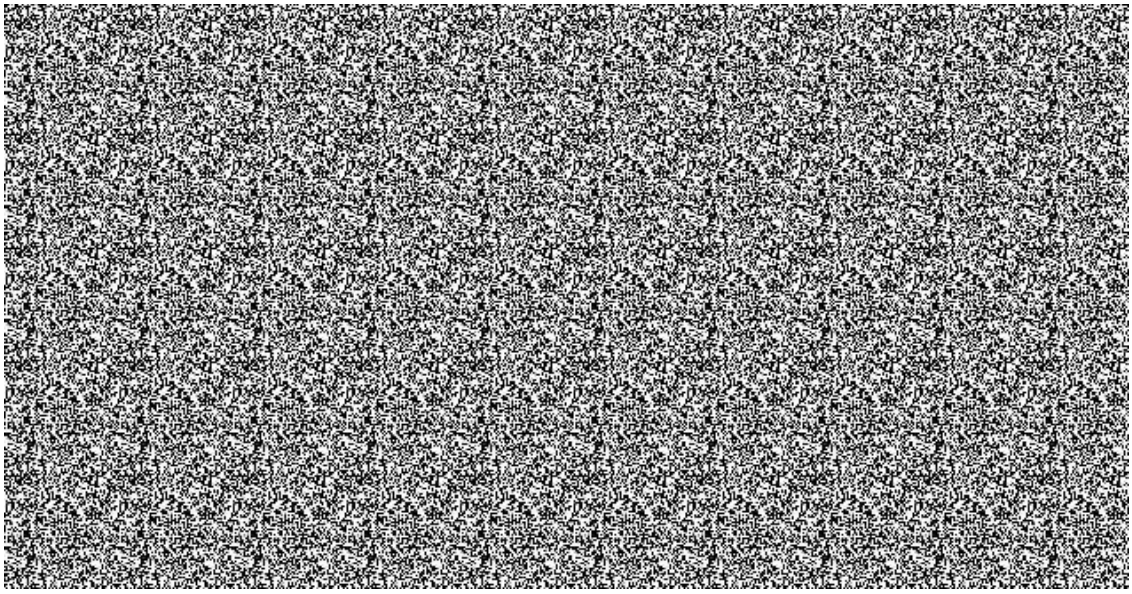
1. изображение «чайник»



2. Слово «чайник»



3. Пустое изображение



Было проведено измерение времени реакции в задаче лексического решения на слова-стимулы, ассоциативно связанные со словом «чайник» (например «чашка», «заварка»), и на слова-стимулы, ассоциативно со словом «чайник» не связанные (например «улица», «дерево»).

Процедура: всего испытуемым предъявлялось 32 слова: 8 слов, ассоциативно связанных со словом «чайник», 8 слов, не связанных со словом «чайник», и 16 псевдослов. Слова были сбалансированы по длине, в среднем по 5 букв в каждом слове. Испытуемым сообщалось, что цель исследования – изучение скорости процессов опознания слов на фоне бессмысленных изображений. Стереоизображение было черно-белым, размером 635 х 330 пикселей и находилось в центре экрана; слова-стимулы отображались заглавными буквами черным шрифтом на белом фоне также в центре экрана; время предъявления - 5000 мс. После предъявления слова на 1000 мс выводили точку фиксации (три символа * в центре экрана) и количество уже опознанных слов по отношению к общему количеству слов. Далее после паузы (1000 - 1500 мс) предъявляли следующее слово. Испытуемый должен был нажимать на клавиатуре клавишу со стрелкой «влево», если предъявляемое слово являлось псевдословом, или со стрелкой «вправо», если предъявляемое слово действительно было словом. Перед началом исследования испытуемым предлагалось выполнить 8 тренировочных заданий, где вместо точки фиксации предъявлялись слова «правильно!», «ошибка!» в зависимости от того, являлось ли слово-стимул настоящим или псевдословом. После проведения тестирования испытуемых спрашивали, заметили ли они что-либо особенное при прохождении исследования, и если «да», что именно.

Инструкция испытуемым: «На экране монитора, в самом центре через небольшие интервалы времени будут предъявляться слова, и Вы должны как можно быстрее решить, является ли каждое из них настоящим словом или нет. Например, слово «круглый» является настоящим словом, а слово «трамлый» - нет. Если слово-стимул является настоящим словом, Вы должны

нажать клавишу «стрелка вправо», если нет, нажмите клавишу «стрелка влево». Перед началом основной части исследования Вам будет дано несколько тренировочных заданий. Теперь располагайтесь перед компьютером как Вам удобно, когда будете готовы, нажмите клавишу «стрелка влево» для начала исследования».

После проведения тренировочных заданий испытуемые получают дополнительную инструкцию: «Вы прошли тренировочные задания. В тестовом задании вместо ответов «правильно» - «неправильно» будут отображаться три звездочки (***). Итак, если предъявленное слово является настоящим словом, нажмите на клавиатуре клавишу «стрелка вправо», если нет, нажмите клавишу «стрелка влево». Чтобы приступить к тестированию, нажмите клавишу «стрелка влево».

Исследование 2. Процедура проведения исследования 2 соответствует исследованию 1, отличие в том, что слова для опознания испытуемому предъявляются не на фоне изображения, а над ним. Кроме того, добавляется четвертый тип – стереоизображение шара (в исследовании приняли участи 77 человек).

Результаты.

Результаты исследований продемонстрировали влияние неосознанного восприятия автостереографического изображения на процесс решения задачи.

В первом исследовании ни один из испытуемых не сообщил о том, что он заметил что-либо необычное в ходе решения задач.

Для каждого испытуемого было подсчитано среднее время реакции по каждому из двух типов слов: если время реакции превышало 1200мс, либо было менее 300мс, результат отбрасывался. Если у испытуемого более 1/3 реакций были отбракованы, он исключался из дальнейшего анализа. Таким образом, к анализу были допущены данные 62 испытуемых. Эти данные

были подвергнуты двухфакторному дисперсионному анализу (ANOVA) в программе SPSS.

Результаты показали наличие статистически достоверного влияния автостереограммы (F=3,475, df=2, Sig.=0,038) на скорость реакции испытуемых на слова, ассоциативно связанные со скрытым изображением. Аналогично, двухфакторный дисперсионный анализ для слов, ассоциативно не связанных со стереоизображением, показал наличие статистически достоверного влияния изображения на скорость работы с данным типом слов в задачах лексического решения (F=4,539, df=2, Sig.=0,015).

С целью дополнительной проверки результатов первого исследования было проведено второе. Было добавлено еще одно стереоизображение – «шар», точнее полусфера (предполагалось, что оно не несет никакой смысловой нагрузки), а слова предъявлялись не на фоне автостереограммы, а над ней. Как и в первом случае, ни один из испытуемых не сообщил о том, что он заметил что-либо необычное в ходе исследования.

Были получены следующие результаты: выявлено статистически достоверное влияние типа стереоизображения на ассоциативно связанные (F=3,004, df=2, Sig=0,036) и не связанные с ним слова (F=4,964, df=2, Sig=0,005). Скрытое изображение оказало влияние на скорость реакции на все слова в задаче лексического решения, а не только на ассоциативно связанные с ним. Обнаружено негативное влияние скрытого стереоизображения на скорость лексического решения, то есть наличие любого изображения, скрытого в автостереограмме, увеличивало время реакции в задаче лексического решения.

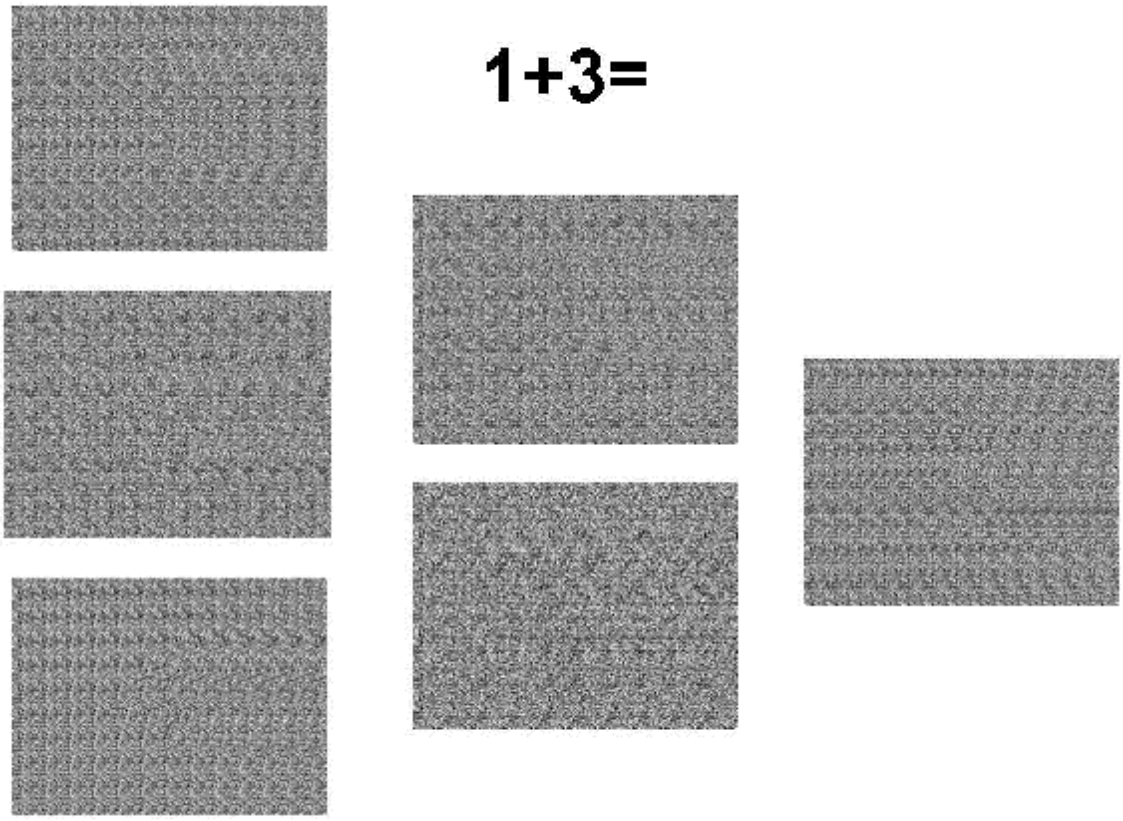
2. Методика исследования неосознаваемого значения автостереографических изображений с использованием арифметических задач.

В исследовании испытуемым предлагали решить простые арифметические задачи на сложение и вычитание и выбрать правильный ответ (например: 5-3=…). На листе формата А4 был представлен пример, а ниже предложены

шесть вариантов ответов, зашифрованные в автостереограммы; одна автостереограмма не содержала никаких цифр. Испытуемый должен был выбрать один из шести ответов. Время решения ограничивалось 5-7 секундами. Задача различения реального изображения на автостереограмме не ставилась. В инструкции отмечалось, что в данной модели теста проверяется интуиция, и следует выбрать тот вариант, который кажется верным. Всего каждому испытуемому предлагалось 15 задач.

Пример стимульного материала представлен на рисунке 25

Рисунок 25. Пример автостереограмм со скрытыми ответами.



Через две недели проводили вторую серию исследований. Задачи были те же, изменился порядок их предъявления и расположение ответов на странице. Конфигурация автостереограмм с ответами в первой серии напоминала прямоугольник, а во второй – треугольник. В исследованиях участвовало 17 человек с нормальным зрением, 17-25 лет.

Результаты.

В исследовании всего было предъявлено 255 автостереограмм всем испытуемым в первой и 255 автостереограмм во второй серии. Количество выборов автостереограмм с правильным ответом: в первой серии - 68 (27% всех ответов), во второй серии - 53 (21% всех ответов). Количество повторов ранее выбранной автостереограммы во второй серии - 89 (35% всех ответов первой серии сохраняется). Таким образом, и количество правильных ответов, и количество повторений ответа выше (по биноминальному критерию с заданными пропорциями вероятностей), чем было бы при случайном выборе.

Результаты показывают, что вероятность выбора правильного решения оказывается выше вероятности случайного выбора. Но даже более показательным является факт повтора испытуемыми ранее выбранного ответа, что может быть интерпретировано в рамках теории В.М. Аллахвердова как тенденция механизма сознания сохранять ранее выбранную гипотезу.

3. Методика исследования неосознаваемого значения автостереографических изображений с использованием анаграмм.

Итак, приведенные выше эксперименты свидетельствуют в пользу возможности существования неосознанного восприятия автостереографических изображений. Результаты привели к постановке новых вопросов. Поможет ли неосознаваемое изображение в автостереограмме в процессе решения задачи? Для ответа на этот вопрос мы выбрали задачу – решение анаграмм.

Метод.

Была создана специальная компьютерная программа. На экране предъявлялись четырехбуквенные анаграммы, отобранные в предварительном эксперименте по времени решения. Было пять вариантов предъявления:

1 вариант: пять анаграмм;

1 вариант: правильный ответ – решение анаграммы предъявлено на 80 мс, далее сама анаграмма;

3 вариант: правильный ответ – решение анаграммы предъявлено на 100 мс, далее анаграмма;

4 вариант: стереограмма с правильным ответом, анаграмма;

5 вариант: стереограмма без какого-либо изображения, анаграмма.

В каждом варианте было 5 анаграмм, варианты предъявления и сами анаграммы следовали в разном порядке для разных испытуемых - всего в каждом отдельном случае решалось 20 анаграмм.

Сокращенная инструкция: «В этом эксперименте Вам нужно будет решать анаграммы, т.е. Вам нужно будет из слов, в которых буквы перемешаны, делать «нормальные» слова. Например, из слова «АКДУБ» сделать слово «БУДКА», или из слова «СОХИЯПИЛОГ» слово «ПСИХОЛОГИЯ». Анаграммы будут появляться в центре экрана, под ними будет форма для ввода слова. После того как Вы написали слово, нажмите клавишу «Enter», и появится следующая анаграмма. Слова можно вводить и маленькими, и большими буквами - это не имеет значения. Все слова будут нарицательными существительными из 4-х букв (т.е. не будет никаких имен, названий, и т.п.). Сейчас устройтесь как вам удобно перед монитором, и, когда будете готовы, введите слово из анаграммы «ВЕСТ» в поле ввода ниже и нажмите «Enter». Всего в исследовании приняло участие 33 человека.

Результаты.

1) среднее время решения анаграмм без прайминга – 4726,48 мс;

2) среднее время решения анаграммы, если в качестве прайминга было предъявлено слово – правильный ответ (80 мс) – 3418,85 мс;

3) среднее время решения анаграммы, если в качестве прайминга было предъявлено слово – правильный ответ (100 мс) – 4262,36 мс.

4) среднее время решения анаграммы, если в качестве прайминга предъявлялась «пустая» стереограмма (случайный набор точек), далее анаграмма, время решения – 5336,97 мс;

5) среднее время решения анаграммы, если в качестве прайминга предъявлялась стереограмма с решением анаграммы – 4395,51 мс.

Таким образом, оказывается, что наибольшее время испытуемый затрачивает на решение анаграммы, если до нее предъявлялась стереограмма, которая не содержит какой-либо информации, а так же на решение задачи без предшествующих стимулов. Меньше всего времени испытуемые затрачивали на решение анаграммы с предшествующим ответом, предъявленным на 80 и 100 мсек. И среднее положение заняли ответы на анаграммы, которые предваряли стереограммы с правильным ответом. Данные были обработаны с использованием попарного сравнения по t-критерию Стьюдента, различия обнаружены на уровне $p<0,01$).

Вывод

Скорость решения анаграмм с праймингом ответа на 80 и 100 мс демонстрирует позитивный прайминг эффект — предъявление ответа, неосознанно воспринимаемого испытуемым, ускоряет решение аннаграмм. В этом случае решение было наиболее быстрым. При предъявлении в качестве прайминга «пустой» стереограммы время решения было значимо больше, чем в отсутствии прайминга. Можно подумать, что реакция замедлена за счет новизны материала. Но эффект присутствует и у тех испытуемых, которым стереограммы с ответами предъявлялись до того, как им предъявляли «пустые» стереограммы (сравнение по t-критерию, $t=3,26$, $p<0.01$). Для этих испытуемых вид стерео-граммы уже не был чем-то новым, а время решения все равно возрастало. Другая гипотеза заключается в том, что сознание пытается осмыслить заведомо бессмысленный материал, что вызывает интерференцию с имеющейся задачей решения анаграммы. Этот результат

хорошо согласуется с результатами экспериментов Н.С.Куделькиной: бессмысленный прайм замедляет скорость решения. Стереограммы с правильными ответами сокращали время решения задачи в сравнении с «пустыми» стереограммами. Этот результат позволяет еще раз подтвердить ранее обнаруженный факты, свидетельствующие о возможности на неосознанном уровне воспринимать содержащееся в стереограмме значение. Точно так же как и другие типы прайминга-без-осознания предъявление стереограммы, содержащей ответ, приводит к ускорению решения задачи. Кроме того, полученные данные свидетельствуют в пользу того, что при неосознанном восприятии стереограммы происходит не только перцептивная, но и семантическая обработка материала, что в свою очередь, требует дополнительных исследований. По всей видимости, человек при выполнении когнитивной деятельности использует всю существующую в его распоряжении информацию. Независимо от того, является ли подобная информация релевантной или нет. Причем, осознаваемая заведомо иррелевантная информация, по-видимому, не оказывает влияния на решение. Для игнорирования неосознаваемой информации требуются дополнительные усилия и прошлый опыт. Так это происходит с «пустыми» стереограммами или бессмысленным неосознаваемым праймом: время решения увеличивается из-за необходимости проверить гипотезу о пригодности информации с последующим ее отвержением, поиском нового решения, осознанием решения. С приобретением опыта и неосознаваемая иррелевантная информация перестает оказывать влияние на скорость решения задачи. В том случае, когда на подпороговом уровне предлагается верное решение, гипотеза о релевантности информации подтверждается и остается только осознать решение. В случае отсутствия прайминга испытуемому приходится самостоятельно генерировать и проверять гипотезы, а затем осознавать решение. Случай, когда подсказка предъявлена и осознается, является особым. Сама инструкция в задаче решения анаграмм предполагает поиск решения, а не «списывание». Таким образом, изначально, правильный ответ осознается,

но игнорируется, поскольку, ответа заранее не должно быть в условиях поставленной задачи. Далее генерируется решение, осознается и сравнивается с уже предоставленным ответом. Логично предположить, что при достаточно длинной последовательности таких праймов, процесс решения анаграммы превратится в «списывание» ответа и будет протекать существенно быстрее.

4.4.2. Неосознаваемая семантическая обработка автостереографических изображений.

Одним из последних исследований стало изучение возможности не только перцептивной, но и семантической обработки предъявленного в автостереограмме материала. Исследование проводилось Красильщиковым Д, Чесноковой В, под руководством Карпинской В.Ю.

Метод

Основная задача заключалась в определении наличия семантической обработки неосознаваемой информации, предъявленной в виде автостереограммы, а так же в выяснении вопроса о том, сохранится ли эффект неосознаваемого восприятия при монокулярном рассмотрении автостереограммы.

Была создана специальная компьютерная программа: в качестве стимульного материала использовались автостереограммы, которые содержали анаграмму четырехбуквенного слова; под стереограммой были помещены два слова, одно из них являлось правильным ответом на анаграмму, другое – контрольным.

Испытуемым была предложена следующая инструкция: «Вам будет предъявлена стереограмма: нужно смотреть, НЕ расфокусируя взгляд, т.е. Вы не должны видеть трехмерное изображение, зашифрованное в стереограмме. Под стереограммой находятся два слова. Ваша задача состоит в выборе того слова, которое, как Вам интуитивно кажется, зашифровано в стереограмме; нажмите соответствующую кнопку. Пожалуйста, не задумывайтесь долго, отвечайте первое, что придет Вам в голову». Каждому испытуемому было предъявлено 20 анаграмм, 10 из них бинокулярно, 10 - монокулярно, причем последовательность просмотра у разных испытуемых различалась. Контрольной группе предъявлялись стереограммы с изображением шара. Инструкция и предлагаемые слова были аналогичны. В исследовании

приняло участие 59 человек, мужчины и женщины (18-23 года), студенты первого и второго курсов: 31 человек – экспериментальная группа, 28 – в контрольная.

Результаты.

Количество правильных ответов в экспериментальной группе: 71% - монокулярно, 60% - бинокулярно; количество неправильных ответов – 29% и 40% соответственно. Полученные данные для группы выше, чем случайное распределение.

Количество правильных ответов в контрольной группе равно: 49% - монокулярно и 54% - бинокулярно; количество неправильных ответов – 51% и 46% соответственно. Количество правильных и не правильных ответов соответствует случайному угадыванию.

Далее полученное распределение частот правильных и неправильных ответов в каждой группе сравнивалось со случайным распределением по критерию Хи-квадрат. Было обнаружено, что в контрольной группе распределение частот статистически значимо не отличается от случайного. В экспериментальной группе количество правильных ответов было значимо выше случайного ($p < 0,01$). Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о неосознанном восприятии семантической информации, скрытой в автостереограммах.

Обсуждение результатов экспериментов

Результаты наших исследований свидетельствуют о влиянии скрытого (неосознанного) изображения объекта (символа) даже в тех случаях, когда испытуемые заняты совершенно другой задачей и просто не имеют возможности специально увидеть стереоизображение. Так как для восприятия скрытого компонента в автостереограмме необходимо осуществить ряд операций, связанных с процессами аккомодации и конвергенции глаз, выполнение этих подготовительных процессов требует времени, а без них невозможен процесс выявления стереоизображения и использования этой информации для принятия решений.

Показано, что скрытое изображение объекта–символа в стереограмме оказывает влияние на эффективность работы испытуемых. Этот символ может в отдельных задачах выполнять роль прайминга. Эффективность использования неосознаваемого восприятия автостереографического изображения различна в различных экспериментальных ситуациях. Так, в задачах лексического решения неосознаваемая информация способна снижать эффективность решения простых задач. При решении простых арифметических задач вероятность выбора правильного ответа среди автостереограмм, содержащих как правильные, так и неправильные ответы, оказывается выше случайного выбора. В задаче решения анаграмм результаты демонстрируют типичный позитивный прайминг-эффект: предъявление ответа в виде автостереогаммы, без возможности осознания, ускоряет выполнение решения анаграмм.

Полученные данные свидетельствуют о возможности воспринимать содержащееся в автостереограмме изображение без осознанной деятельности по смене фокуса глаз. Точно так же, как и другие типы прайминга-без-осознания, предъявление автостереограммы, содержащей ответ, приводит к ускорению решения задачи.

На сегодняшний день основным вопросом является определение механизма и уровня неосознанной обработки автостереограммы. Обнаруженный эффект может иметь два объяснения. Во-первых, можно говорить о кратковременной неосознаваемой самим испытуемым фузией, когда фокусировка глаз на короткое время при перемещении, моргании соответствует восприятию трехмерного изображения. Во-вторых, можно предположить, что стереограмма имеет побочные для распознавания признаки; побочные в том смысле, что благодаря им, скрытое изображение может быть выделено и без построения стереоизображения.

Проблема может быть описана как соотношение сигнала и шума, и именно это отношение определяет как сам порог, так и осознание сигнала, если он превышает порог. Этот подход, в основе которого лежит теория

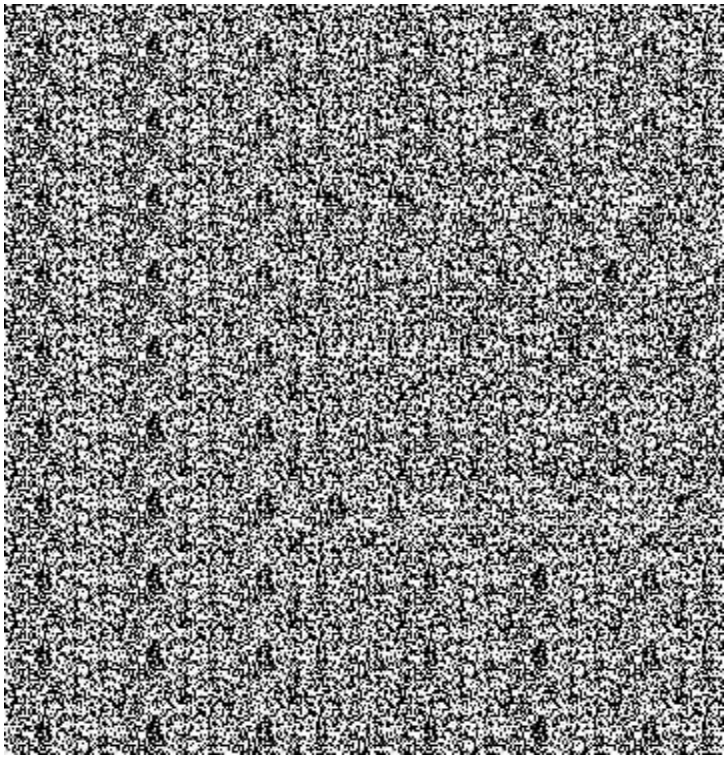
статистических решений [Котельников 1933, 1947], получил широкое распространение на Западе после работ Светса, Таннера и Бэрдсала, а в отечественной экспериментальной психологии - после работ Красильникова [Swets, 1964, Swets, Tanner, Birdsall, 1961; Красильников, 1958, 1970, Красильников и др., 1999]. Неосознанный ввод информации в мозг может быть осуществлен и при малом отношении сигнал /шум.

Например, можно предположить, что сигнал - скрытое изображение символа - может быть выделен на основе пространственно-частотной фильтрации. Точки стереограммы – широкополосная, преимущественно высокочастотная помеха. «Скрытое» неосознаваемое изображение символа кодируется изменением локальной плотности точек, образующих стереограмму. Вероятно, выделение сигнала можно осуществить простейшим образом благодаря неосознанной низкочастотной фильтрации. На основе статистической оценки распределения отдельных точек по пространству в зрительной системе строится огибающая. Весьма вероятно, что процесс восприятия скрытого в автостереограмме изображения может быть рассмотрен с точки зрения выделения сигнала на фоне шума. Проверка гипотезы была осуществлена в процессе дополнительных исследований при монокулярной и бинокулярном наблюдении, результат свидетельствует в пользу данного предположения: бинокулярное наблюдение не улучшает восприятие неосознанных стимулов скрытых в точечных стереограммах.

Удивительно, что эффект более выражен в случае монокулярного просмотра. Такой результат свидетельствует не столько о неосознанном восприятии автостереографического изображения, сколько о возможностях неосознаваемой обработки плоского двумерного изображения и выделения в кажущемся случайном распределении точек определенной статистической закономерности. В данном случае можно рассматривать автостереограмму как способ зашумления целевого объекта, тогда бинокулярное восприятие не имеет существенного значения.

Были проведены дополнительные модельные исследования, в которых осуществлена пространственно-частотная фильтрация двумерных изображений, содержащих автостереограмму двумя разными способами - с помощью стандартного пакета программ, гауссовым размытием и с помощью пакета вейвлетной фильтрации с помощью элементов Габора. Пример представлен на рисунке 26.

Рисунок 26. Пространственно-частотная фильтрация автостереограммы, содержащей изображение цифры 3.



Результаты модельного исследования наглядно демонстрируют саму возможность выделения двумерного сигнала с помощью фильтрации. Тем самым показано, что низкочастотная фильтрация позволяет выделить сигнал в стереограмме без построения стереообраза.

В заключении следует отметить, что ситуация в предложенной нами экспериментальной парадигме не столь проста. Оказалось, что разные испытуемые по-разному могут использовать скрытый сигнал в автостереограмме. Особый интерес представляет собой факт повтора испытуемыми ранее выбранного ответа, а именно ответы испытуемых в эксперименте по решению простых арифметических задач повторялись во второй серии, проводимой после первой через две недели (в 35% случаев), что выше (по биноминальному критерию с заданными пропорциями вероятностей), чем было бы при случайном выборе. Эта особенность может быть интерпретирована в рамках теории В.М.Аллахвердова (1993) как тенденция механизма сознания сохранять ранее выбранную гипотезу.

В целом, обнаружен способ предъявления информации на подпороговом уровне, информация, скрытая в автостереограмме, не осознается, но

обрабатывается и оказывает влияние на последующую когнитивную деятельность человека.

4

Выводы

Всего было проведено 15 экспериментов, задействовано 496 испытуемых. Исследования были разделены на 4 основные группы:

1. Иследование сенсомоторной оценки геометрических иллюзий восприятия.
2. Обнаружение и различение сигнала при восприятии иллюзорных объектов, многозначных изображений и при формировании иллюзий установки.
3. Исследование подвижности границ перцептивных классов, различение стимулов при восприятии их в автостереографическом изображении.
4. Неосознное восприятие содержания автостереографического изображения.

1. В рамках изучения сенсомоторной оценки геометрических иллюзий восприятия были проведены два эксперимента:

1.1 Различия в сенсомоторной оценке иллюзии Мюллер-Лаера при использовании правой или левой руки.

1. 2. Исследования сенсомоторной оценки иллюзий Понзо и Мюллер-Лайера

Обнаружены различия при оценке геометрических иллюзий правой левой рукой (оказалось, что левая рука действует точнее), выявлена разница в этапах запоминания и воспроизведения длины отрезка для иллюзии Мюллера-Лаера и Понзо, обнаружена возможность создания установки на основе иллюзии. Сделаны выводы о вовлечении различных систем кодирования при оценке иллюзий с помощью правой и левой руки: менее точная оценка дается при работе правой рукой (по всей вероятности, под влиянием левого полушария и категориальной системы кодирования): точнее действует правая рука (метрическая система кодирования). Получены данные, свидетельствующие о механизмах возникновения иллюзий. Отсутствие иллюзорного эффекта в иллюзии Понзо на этапе запоминания позволяет предположить, что иллюзии

Понзо и Мюллер-Лайера обязаны своим возникновением особенностям обработки сцены на различных уровнях зрительной системы.

2. Эксперименты по обнаружению и различению сигнала при восприятии иллюзорных объектов, многозначных изображений и формировании иллюзий установки.

2.1 Обнаружение и различение стимула при восприятии иллюзорных и многозначных изображений (на примере иллюзий Дельбефа, Эббингауза, Понзо и двойственного изображения «куб Неккера»).

2.2 Изменение дифференциальных порогов при восприятии иллюзорных объектов (на примере иллюзии Шарпантье);

2.3 Влияние установки на процесс различения стимулов

Выявлено, что перцептивные иллюзии, изменяющие восприятие размера, расстояния, веса объекта, оказывают влияние на результат решения задачи по обнаружению и различению сигнала. Причем, это воздействие свойственно классическим геометрическим иллюзиям (Понзо, Дельбефа, Эббингауза), двойственным изображениям, иллюзиям установки. Эффект не связан только со зрительной модальностью – аналогичные результаты наблюдались при использовании иллюзии Шарпантье. На процесс обнаружения и различения сигнала повлияли не только физиологические возможности наблюдателя (как, например, острота зрения), не размер стимула, а то, как объект был осознан в данной ситуации, как происходила классифицирование объектов под влиянием иллюзии, ошибочного восприятия физических параметров. При осознании различий, даже если их объективно нет, объекты рассматриваются как разные, и происходит их отнесение к разным классам. Так, например, произошло в эксперименте с установкой, когда появилась граница там, где ее быть не должно - между двумя одинаковыми стимулами. Да и сама эта граница в наших экспериментах создавалась не только на основе реальных различий между объектами, а под влиянием иллюзии. Классифицирование предшествует осознанному обнаружению и различению стимула. Таким образом, при решении задач обнаружения и различения мы

наблюдаем не сенсорные способности испытуемого, а границы классификации, установленные в данной ситуации для данных объектов.

3. Исследование подвижности границ перцептивных классов, различение стимулов при восприятии их в автостереографическом изображении.

Обнаружено, что существуют отличия в процессе различения двух линий в том случае, если в автостереограме они рассматриваются как расположенные «за фоном» или «перед фоном». При этом объекты находятся на одной плоскости. Оказалось, что смещение границы классов может изменить результат процесса различения, при этом не происходит изменений физических параметров стимулов. Существует возможность перехода из зоны различения в зону неразличения и обратно путем изменения не физических параметров объекта, а способа его осознания и интерпретации.

4. Последняя серия экспериментов посвящена возможности неосознанного восприятия автостереографических изображений и выявлению механизмов такого восприятия. Сделан вывод о возможности неосознаваемого восприятия автостереограммы, обнаружено влияние информации, скрытой в автостереограмме на решение различных когнитивных задач. Моделирование позволило сделать выводы о том, что такое восприятия осуществляется за счет низкочастотной фильтрации изображения, а автостереограмма может быть описана как «зашумленное» изображение.

4.6 Психофизика перцептивных иллюзий

Психофизика перцептивных иллюзий является новым направлением в исследовании сенсорных процессов и представляет собой сочетание методического подхода, заимствованного у психофизики, и уникального материала (перцептивных иллюзий), что позволяет исследовать не только закономерности функционирования сенсорных процессов, но и закономерности работы психики вообще. Объектом данного научного направления является исследование изменение сенсорных порогов под влиянием иллюзий восприятия в различных модальностях, иллюзий установки, межмодальных взаимодействий, влияние выбора значения многозначных стимулов. Предметом – сенсорные пороги при восприятии иллюзорно измененных стимулов и многозначных стимулов. Целью исследовательского направления является выявление когнитивных механизмов формирования порогов и их изменение в процессах обнаружения и различения сенсорных стимулов под влиянием иллюзий восприятия и многозначности.

Данное направление научного исследования следует отличать, прежде всего, от психологии восприятия иллюзий и психофизики сенсорных процессов в традиционном ее понимании.

В настоящее время психофизика состоит из двух частей: учение об измерении сенсорной чувствительности и учение о шкалах. Обычно эти два раздела называют психофизика I и психофизика II.

В психофизике I выделяют классическую и современную психофизику, современная психофизика опирается на теорию обнаружения сигнала, допускается наличие собственного сенсорного шума, а процесс обнаружения представляется как выделение сигнала на фоне шума, такое явление как реакция ложной тревоги является закономерным ответом сенсорной системы. В классической психофизике собственный сенсорный шум несопоставим даже с самым слабым сигналом, а ложная тревога – результат внесенсорных факторов.

Главной задачей классической психофизики является изучение закона соответствия между психическими переменными и физическими. Основное внимание уделялось стимулу, его физичским параметрам, особоенно интенсивности, что и проявилось в психофизическом законе Г.Т. Фехнера. Влияние внесенсорных факторов, таких как мотивация, индивидуальные особенности наблюдателя, его функциональное состояние, возможность получения дополнительной информации о ходе эксперимента, особенности инструкции, не изучалось. Методы классической психофизики соответствуют именно такому подходу, исключающему воздействие внесенсорных факторов, а порог считается мерой сенсорной чувствительности.

Современная психофизика отличается от классической тем, что основное внимание уделяется процессу решения сенсорной задачи, тому, как испытуемый выбирает ответ в ситуации сенсорной неопределенности, когда нет четкого впечатления от воздействующего стимула. В рамках современной психофизики предполагается использование иных методов – методов обнаружимости сигнала, когда стимульная информация сокращается до двух стимулов, а основной упор делается на исследование факторов, управляющих выбором испытуемого [Гусев, Уточкин, 2011]. Перед психофизикой стоит проблема установления детальных особенностей преобразований внешней и внутренней среды, изучение факторов, которые вызывают те или иные ответы организма или изменяют их характер.

В качестве основных вопросов психофизики обычно называют следующие:

1. При какой величине раздражителя происходит переход к ответу организма и, наоборот, к отсутствию ответа?
2. Какое минимальное значение должен принять стимул, чтобы он был обнаружен наблюдателем, или каково должно быть минимальное различие между двумя стимулами для его обнаружения? Это вопрос о значении порогов.
3. С какой степенью правильности и надежности способен наблюдатель оценить физическую величину стимула?

4. Каковы внешние и внутренние факторы, влияющие на чувствительность систем наблюдателя?
   [Мельникова, Марковская, 2011]

Все четыре вопроса в определенной степени представлены в психофизике перцептивных иллюзий. Но особенное значение это направление научного исследования приобретает по отношению к вопросу о внутренних и внешних факторах, влияющих на чувствительность наблюдателя. Исследование порогов обнаружения и различения стимулов под влиянием перцептивных иллюзий позволило предложить новый взгляд на проблему дискретности – непрерывности сенсорного ряда и объяснения флуктуации порогов. Подвижность порогов связана с тем, что стимулы могут принадлежать одновременно множеству классов, но в каждый момент времени осознается принадлежность лишь к одному из них. При изменении классификации, изменяются и границы классов – пороги обнаружения и различения. Одни и те же стимулы, обладающие одинаковыми физическими параметрами, при измении принадлежности к классу становятся осознаваемыми или неосознаваемыми, подпороговыми или надпороговыми. Психофизика перцептивных иллюзий использует методы классической психофизики, хотя, это не исключает возможности исследования индивидуальных особенностей наблюдателя при обнаружении и различении стимулов под влиянием перцептивных иллюзий или многозначности.

В рамках данной работы были использованы классические процедуры: метод минимальных изменений и метод констант, что позволило выявить общую закономерность в процессах обнаружения и различения – классификацирование стимулов, выделение классов осознаваемых и неосознаваемых сигналов. Однако методы дифференциальной психофизики могли бы быть использованы в психофизике перцептивных иллюзий с тем, чтобы изучить роль внесенсорных фактров не только в процессах обнаружения и различения, но и при формировании иллюзии восприятия и выборе значения многозначного изображения.

В настоящее время существует тенденция распространить психофизику за пределы исследования ощущений. Появилось такое направление как перцептивная психофизика, основой для которой является экологический подход Гибсона, где исследование сосредоточено на переменных, касающихся пространственного и временного расположения стимула в информационном потоке, а также использовании искусственной стимуляции, способствующей созданию феноменальных признаков объектов, явлений, событий и т.д., не прибегая к реальным объектам, явлениям, событиям (например, создание оптическиго псевдотуннеля).

Психофизика перцептивных иллюзий сосредоточена на конфликтных ситуациях и решении конфликтов, которые возникают при иллюзорном изменении входящей информации и реализации выбора наблюдателем одного из значений многозначных стимулов. Для проведения экспериментов в рамках психофизики перцептивных иллюзий подходят как лабораторные условия, так и условия, приближенные к реальности.

Исследования в области иллюзий восприятия так же близки психофизике перцептивных иллюзий, но при этом, не включают в себя составляющую, связанную с психофизическими исследованиями. Само по себе себе название «иллюзии восприятия» предполагает, что изучение данного вопроса лежит преимущественно в области перцептивных процессов, являясь частью психологии восприятия. Литература по иллюзиям восприятия носит большей частью описательный характер. Иллюзии восприятия с давних пор привлекали внимание и физиков, и психологов. Раличные перцептивные иллюзии неоднократно описаны в литературе, некоторые авторы пытались создавать новые иллюзорные изображения, придумывали различные варианты их объяснения. Существенный вклад в этот вопрос внесли первые ученые, занимавшиеся экспериментально-психологическими исследованиями: Вундт, Гельмгольц, Поггендорф, Титченер, Эббингауз и многие другие, их именами названы некоторые иллюзии.

Основной вопрос в исследовании иллюзий восприятия – это вопрос о происхождении иллюзий, который находит свое отражение в многочисленных попытках классифицировать данный феномен. Несмотря на длительную историю изучения иллюзорного восприятия, общепринятой классификации до сих пор не существует. А разнообразные объяснения механизмов формирования иллюзий могут включать в себя физические, физиологические, когнитивные факторы – все это достаточно подробно представлено во второй главе.

По всей видимости, основная причина того, что до сих пор не проводились изучения влияния перцептивных иллюзий на показатели чувствительности наблюдателя связано с разделением, существующим в психологии на сенсорные и перцептивные процессы. Психофизика, оказалась в разделе сенсорных процессов, соответсвенно то, что выходит за рамки «отражения отдельных свойств», не является основной областью исследования. В свою очередь иллюзии восприятия находятся в разделе психологии восприятия, соответственно проблема порогов чувствительности, которая является основной психофизической проблемой и относится к разделу психологии ощущений, никаким образом не представлена в рамках психологии иллюзий восприятия.

Психофизика перцептивных иллюзий объединяет в себе направления в исследованиях сенсорных и перцептивных процессов. Использует методы психофизики, а в качестве материала – перцептивные иллюзии. Именно такое положение данного научного направления позволяет обнаружить новые феномены влияния иллюзий на процессы обнаружения и различения, исследовать границы такого влияния, формы его проявления и так далее. В качестве результатов можно ожидать выявление общих механизмов и закономерностей работы психики, открытие новых механизмов формирования иллюзий, создание классификации иллюзий, появление возможности корректировать ошибки, возникающие на основе иллюзий, нахождение способов осознания неосознанной информации.

Рисунок 27. Схема научно-исследовательского направления психофизика перцептивных иллюзий

Заключение

Работа по исследованию классификации сенсорной информации и формирования границ в процессах обнаружения и различения под влиянием иллюзий восприятия и многозначности состоит из введения, трех теоретических глав, экспериментального раздела и обсуждения результатов.

В первой главе «Неизбежность классифицирования в сенсорно-перцептивных процессах» проводится анализ теоретических положений и эмпирических данных исследования роли классификации в процессе познания. Существует различие в теориях, описывающих перцептивные и сенсорные процессы. Нет единого мнения по поводу того, что является началом процесса познания (ощущение, восприятие, а может быть и какой-то другой процесс, например, классификация). Авторы теорий, описывающих процесс восприятия, подчеркивают необходимость классификации при формировании перцептивного образа, а в некоторых случаях утверждают, что процесс познания начинается с отнесения входящей информации к определенному классу, с последующим формированием перцептивного образа. Однако обычно описание сенсорных процессов впсихофизических концепциях предполагает существование классифицтрования только на уровне принятия решения и формирования критерия. При решении задач обнаружения и различения сигналов учитываются физические свойства стимула, разнообразные физиологические характеристики, включающие сенсорные способности организма и индивидуальные особенности наблюдателя. Отнесение стимула к классу осознаваемых и неосознаваемых сигналов в процессе обнаружения и различения не описывается. Существуют психологические теории с принципиально иным, по сравнению с классической психофизикой, взглядом на обнаружение сигнала, получены экспериментальные результаты, свидетельствующие в пользу того, что результат решения психофизической задачи по обнаружению и различению зависит от того, как был сигнал осознан и интерпретирован. Авторы таких

теорий предлагают рассматривать решение психофизической задачи на основе иных психологических конструктов, например, обобщенного образа, скрытой категориальной сети, механизма сознания и т.п. Процесс познания и есть процесс классифицирования. Таким образом, сами по себе процессы обнаружения и различения сигнала немыслимы без классифицирования и отнесения стимула к классу осознаваемых или неосознаваемых.

Во второй главе «Иллюзии восприятия и выбор значения в многозначных изображениях как результат классифицирования» описаны иллюзии восприятия и характерное для них различение тождественных по физическим параметрам (таким как размер, расстояние) объектов. Основанием для такого различения является возникающая иллюзия, благодаря которой объекты попадают в разные классы. Многозначность, присутствующая в двойственных изображениях, также способствует тому, что при восприятии одного из значений представленные стимулы попадают в один класс и осознаются одним способом, а при принятии другого значения эти же стимулы осознаются иначе. Иллюзии ассимиляции и контраста, возникающие при формировании установки также приводят к различению тождественных по физическим параметрам стимулов в критической пробе. Эти феномены (иллюзии восприятия, многозначность и иллюзии контраста и ассимиляции) представляют собой материал для исследования классифицирования в процессах обнаружения и различения стимула.

В третьей главе «Классификация в сенсорных процессах» представлены исследования роли неосознаваемой информации в когнитивной деятельности человека. Существование границы между классами предполагает наличие информации о том, что находится по обе стороны от границы. Обнаружение и различение стимулов, лежащих выше порога, необходимо предполагает обнаружение и различение стимулов, лежащих ниже порога. Классификацирование может происходить и осознанно и неосознанно. Существуют многочисленные эксперименты, в которых выявляется влияние неосознаваемой информации на осознанную деятельность человека,

оценивается последействие неосознаваемой информации. В данной работе также был представлен ряд исследований неосознаваемого восприятия автостереографических изображений. Результаты продемонстрировали, что информация, скрытая в автостереограмме, может быть распознана наблюдателем без специальных осознанных действий по смене фокуса зрения. Такая неосознанная информация способна ухудшить или улучшить эффективность решения различных с ней связанных задач (лексических, арифметических).

Границы классов неосознаваемого и осознаваемого не являются жестко заданными. Решение проблемы дискретности-непрерывности сенсорного ряда связано с тем, что стимулы могут принадлежать одновременно множеству классов, но в каждый момент времени осознается принадлежность лишь к одному из них. Классифицирование может быть изменено под влиянием различных факторов. При попадании того же самого стимула в другой класс меняется и отнесение его к классам осознаваемых или неосознаваемых сигналов, а это влияет на эффективность его обнаружения и различения. Порог чувствительности - это порог осознания сигнала, а то, какая информация станет осознанной, и что останется неосознанным определяется каждый раз в новой ситуации при новой классификации.

Четвертая глава описывает 15 экспериментальных исследований и состоит из трех основных разделов. В первом разделе «Сенсомоторная оценка геометрических иллюзий восприятия» представлены следующие результаты:

1.1. Обнаружена связь величины иллюзорной ошибки с тем, какой рукой производится оценка иллюзии. Вероятно, подобный эффект связан со степенью вовлеченности правого и левого полушария в процесс оценки длины линий. Систематическая ошибка оказывается меньше для левой руки, движениями которой управляют структуры, не только левого, но и правого полушария. Считается, что при работе левой рукой преобладает метрическая система репрезентации,

способствующая более точной оценке длины линии (предположительно расположенная в правом полушарии). В управление движениями правой руки вовлечены структуры левого полушария: где предположительно преобладает категориальная пространственная система внутренних репрезентаций, лишенная точной метрики.

1.2. Обнаружен эффект «иллюзорной установки», возникающий в процессе моторной оценки длины линий в иллюзии Мюллер-Лайера (ранее аналогичный эффект был описан Э.А. Костандовым, 1998, 1999). Наблюдается преимущественно ассимилятивная иллюзия.

1.3. В задаче запоминания длины отрезков обнаружены значимые различия для иллюзий Понзо и Мюллер-Лайера. Результаты опытов показывают, что при моторной оценке отрезков в иллюзии Мюллер-Лайера на этапе запоминания, несмотря на наличие зрительной обратной связи, испытуемые совершают ошибку, соответствующую иллюзии Мюллер-Лайера (один отрезок отмечают длиннее, а другой – короче). Однако при аналогичном задании с иллюзией Понзо, ошибок не возникает, испытуемые одинаково отмечают отрезки. При воспроизведении отрезков, наблюдаются ошибки, соответствующие иллюзии Понзо и Мюллер-Лайера. Результаты могут свидетельствовать о различиях в механизмах, лежащих в основе формирования иллюзии Мюллер-Лайера и Понзо. Отсутствие иллюзорного эффекта в иллюзии Понзо на этапе запоминания позволяет предположить, что иллюзии Понзо и Мюллера-Лайера обязаны своим возникновением особенностям обработки сцены на различных уровнях зрительной системы. Вероятно, в обеспечение возникновения иллюзии Понзо в большей степени, чем в обеспечение возникновения иллюзии Мюллера-Лайера вовлечены высокоуровневые механизмы, что соответствует исследованиям ряда других авторов. Результаты проведенных экспериментов

соответствуют современным теоретическим взглядам и исследованиям формирования иллюзорного восприятия.

Во втором разделе «Обнаружение и различение сигнала при восприятии иллюзорных объектов, многозначных изображений, при формировании иллюзий установки»

2.1. Пороги обнаружения и различения стимулов зависят не только физических или физиологических параметров, но и от того, как стимул воспринят и осознан. Одно только иллюзорное изменение величины стимула или принятие одного из двух возможных значений многозначного изображения приводит к изменению порогов обнаружения и различения. При равенстве физических параметров объектов и идентичном состоянии испытуемого пороги изменяются под влиянием иллюзорного восприятия и выбранного значения в многозначном изображении.

2.1.1. В иллюзии Дельбефа и Эббингауза порог обнаружения ниже для иллюзорно большего объекта.

2.1.2. При восприятии двойственного изображения «куб Неккера» выбор интерпретации, соответствующей расположению объекта на «близкой» или «далекой» грани куба Неккера влияет на эффективность обнаружения данного объекта (порог обнаружения выше для объекта, расположенного на «дальней» грани куба).

2.1.3. При определении порога обнаружения для объектов в иллюзии Понзо, порог обнаружения для объектов, которые кажутся больше, ниже, чем для тех, которые кажутся меньше.

2.1.4. Под влиянием иллюзии Шарпантье дифференциальные пороги для объектов одного веса, но разного размера различаются (для малых объектов, которые кажутся тяжелее, порог различения выше, чем для крупных объектов, которые кажутся легче).

2.2. Предварительное установочное воздействие влияет на процесс различения стимулов. Было выявлено, что установка может вырабатываться как за счет

иллюзорной разницы между стимулами, так и за счет реальных различий (это справедливо не только для иллюзии Мюллер-Лайера, но и для иллюзии Понзо). Иллюзия, полученная в результате установочных воздействий, оказывает влияние на процесс различения объектов, возникает дифференциальный порог между двумя тождественными по физическим параметрам объектами.

2.3. Создание установки на основе иллюзии Понзо приведет к таким же изменениям процесса различения стимулов, как и установка на основе реальных различий.

В третьем разделе «Проницаемость границ перцептивных классов. Различение стимулов при восприятии их в автостереографическом изображении» описаны следующие результаты:

3.1. Обнаружена возможность неосознаваемого восприятия изображения, скрытого в автостереограмме. Изображение, скрытое в автостереограмме, может выполнять роль прайминга как позитивного, так и негативного. В наших экспериментах в задачах лексического решения неосознаваемая информация снижала эффективность решения задач, а в задаче решения анаграмм результаты демонстрируют типичный позитивный прайминг-эффект (предъявление ответа в виде автостереограммы, без возможности осознания, ускоряет решение анаграмм), при решении простых арифметических задач вероятность выбора правильного ответа среди автостереограмм, содержащих как правильные, так и неправильные ответы, оказывалась выше случайного.

3.2. При восприятии автостереографического изображения линий различение этих линий, расположенных в автостереограмме субъективно «ближе» к наблюдателю, хуже, чем у расположенных «дальше». Эффект глубины определяется сменой фокуса зрения, хотя на самом деле изображение находится в одной плоскости. Таким образом, «иллюзорная» глубина в автостереограмме оказывает влияние на процесс различения объектов.

Обсуждение результатов.

Обсуждая проведенный теоретический анализ и экспериментальную работу, прежде всего, необходимо подчеркнуть, что возможность получения результатов появилась благодаря новому направлению в исследовании сенсорных процессов, представляющего собой сочетание методического подхода психофизики, и уникального материала (перцептивных иллюзий). Объектом данного научного направления может стать исследование изменения сенсорных порогов под влиянием иллюзий восприятия в различных модальностях, иллюзий установки, межмодальных взаимодействия, влияние выбора значения многозначных стимулов. Предметом – сенсорные пороги при восприятии иллюзорно измененных стимулов и многозначных стимулов. Целью исследовательского направления станет выявление когнитивных механизмов формирования порогов и их изменение в процессах обнаружения и различения сенсорных стимулов под влиянием иллюзий восприятия и многозначности.

Вся поступающая сенсорная информация необходимо относится к определенному классу, имеющему очерченные границы. При поступлении сигналы отождествляются либо различаются. Отождествление и различение сигналов осуществляется в зависимости от того, к каким классам эти объекты отнесены. Сенсорные пороги являются необходимым условием существования границ и отождествления одних стимулов и различения их с другими.

Классифицирование происходит под влиянием разных факторов, например под влиянием прошлого опыта, перцептивной организации, установки и т.д., в результате чего формируются границы между классами. Для процессов обнаружения и различения особое значение имеет не просто деление стимулов на разные группы, согласно наличной ситуации (например, классы больше-меньше, или близкое-далекое), но и особый тип классифицирования на классы осознаваемых и неосознаваемых сигналов. Так, если принятая классификация предполагает отнесение стимулов к разным классам по размеру или по расстоянию до них, то при необходимости обнаружения и различения этих

стимулов они попадут в разные классы, соответственно большие объекты будут осознаны с большей вероятностью, нежели меньшие. При этом важно подчеркнуть, что оба стимула и осознанный и неосознанный будут обработаны. Граница подразумевает наличие информации о том, что находится по обе стороны от границы. Любой стимул может попасть в класс осознаваемых или неосознаваемых. Границы классов подвижны. Обнаружение и различение стимулов, лежащих выше порога, необходимо предполагает обнаружение и различение стимулов, лежащих ниже порога. Неосознаваемые (подпороговые) стимулы при изменении классификации (осознанно или неосознанно) будут отнесены к другому классу стимулов и станут осознаваемыми. О том, что неосознаваемая информация стала таковой в результате классифицирования, а значит, была обработана, свидетельствуют исследования прайминг эффектов. Таким образом, проблема дискретности-непрерывности сенсорного ряда приобрает новый смысл: подвижность границ связана с тем, что стимулы могут принадлежать одновременно множеству классов, но в каждый момент времени осознается принадлежность лишь к одному из них. Отнесение к классу может быть изменено под влиянием различных факторов. При попадании того же самого стимула в другой класс меняются границы его обнаружения и различения. Таким образом, непрерывный информационный поток необходимо одновременно делится на разные части, но в каждый момент времени осознается и фиксируется только один способ классификации и соответствующие ему пороги.

Итак, классифицирование является неотъемлемой частью сенсорных процессов, при изменении способа классификации, то и значения порогов могут меняться в процессе классифицирования и изменения принадлежности стимулов к классу осознаваемых или неосознаваемых. Классифицирование может происходить как осознанно, так неосознанно. Наряду с классификацией осознаваемых стимулов, расположенных выше порога, и неосознаваемых подпороговых стимулов вводится особый тип классифицирования, разделяющий поступающую информацию на осознаваемую и неосознаваемую. Тем самым

отнесение стимулов к осознаваемым или неосознаваемым осуществляется на основе того способа классифицирования, который был выбран в данный момент времени.

Проведенный теоретический и экспериментальный анализ позволяет сделать следующие выводы.

1. В психофизических концепциях процесс классификации при решении психофизических задач присутствует только на уровне принятия решения и формирования критерия. Роль осознания, тем более отнесения стимула к классу осознаваемых и неосознаваемых сигналов, в процессе обнаружения и различения не описывается. Один и тот же сигнал, вызывающий возбуждение того или иного рецептора, может вызывать или не вызывать определенное осознанное ощущение. Ощущения - не просто начальный момент сенсомоторной реакции, а сложный процесс, в котором стимульное воздействие преломляется через субъективные представления о реальном мире. Только после этого возможно превращение действующего раздражителя в ощущение. Именно отнесение к классу определяет появление ощущения.

2. Все воспринимаемые сигналы отождествляются, попадая в один класс, либо различаются, попадая в разные классы. Сенсорные пороги, определяемые в психофизических экспериментах, являются результатом классифицирования (отождествления одних стимулов и различения их с другими). Сенсорные пороги – это границы между классами, эти границы в психофизике называются порогами обнаружения или различения. Элементы внутри класса отождествляются (в этих случаях в психофизике говорят о зоне неразличения).

3. Стимулы принадлежат одновременно множеству классов. Введен особый тип классифицирования стимулов на осознаваемые и неосознаваемые. Существование границы между классами предполагает наличие информации о том, что находится по обе стороны от границы. Тогда обнаружение и различение осознанных стимулов, лежащих выше порога, необходимо предполагает неосознанное обнаружение и различение стимулов, лежащих ниже порога. Это подтверждается в исследованиях неосознаваемого восприятия

и обработки сигналов.

4. Подпороговая информация действительно воспринимается, опознается и оказывает влияние на решение различных когнитивных задач, способна ухудшить или улучшить деятельность человека. Это демонстрируют многочисленные эксперименты, в том числе, проведенное в рамках данной работы исследование неосознаваемого восприятия автостереографических изображений и влияния скрытой в автостереограмме информации на решение арифметических, лексических и перцептивных задач.

5. Границы классов неосознаваемого и осознаваемого подвижны и не являются раз и навсегда установленными. При изменении классифицирования изменяются классы и границы классов, что оказывает влияние на пороги, измеряемые в психофизических экспериментах. Граница между осознаваемым и неосознаваемым, фиксируется в каждый момент времени. Классифицирование может происходить под влиянием различных факторов, таких как прошлый опыт, установка, научение и т.д. При изменении восприятия ситуации изменяется граница между классами, в том числе между классами осознаваемых и неосознаваемых стимулов. Порог, таким образом, оказывается границей в данных определенных условиях при данной классификации и может быть смещен за счет изменения классификации, а не только за счет физических параметров стимула и условий наблюдения.

6. Одно лишь иллюзорное изменение физических параметров (например, вес, расстояние, размер) может приводить к изменению порогов. В процессе обнаружения и различения важнейшую роль играют не только физические, физиологические, разнообразные внесенсорные факторы (такие как индивидуальные особенности и стратегии принятия решения), а то, к какому классу он отнесен.

6.1. При иллюзорном изменении стимула в иллюзии Дельбефа, Эббингауза и Понзо фиксируются различные пороги обнаружения для тех объектов, которые кажутся больше, и для объектов, которые кажутся меньше.

6.2. В иллюзии Шарпантье два объекта одного веса попадают в разный класс и воспринимаются различными по весу, что влечет за собой различие в дифференциальных порогах для объекта, который кажется тяжелее (порог оказывается выше), и для объекта, который кажется легче (порог ниже).

7. Иллюзии восприятия – не единственный случай, с помощью которого можно продемонстрировать отнесение одинаковых объектов к разным классам, и формирование границы различения. Многозначность, скрытая в двойственных изображениях, обладает аналогичными свойствами. Многозначное изображение предполагает возможность разной интерпретации, то есть отнесения его к разным классам. Выбор класса, к которому принадлежит данное изображение, определяет элементы, составляющие это изображение. При изменении класса меняется и субъективное восприятие объекта, в том числе оценка его физических параметров, например, размера и расстояния до объекта. Физически равные стимулы, обладающие тождественными сенсорными характеристиками, тем самым, попадают в разные классы, а потому для них определяются различные пороги обнаружения. Это подтвердилось в экспериментах с использованием двойственного изображения «куб Неккера».

8. Сенсорные пороги также подвержены эффектам контраста и ассимиляции, возникающим под воздействием установки. Пороги изменяются не столько в соответствии с реальными физическими параметрами объектов, сколько в соответствии с субъективным иллюзорным впечатлением наблюдателя. Иллюзии, вызванные установкой, провоцируют наблюдателя изменить классификацию, в результате чего два объекта с равными физическими параметрами временно воспринимаются как различные. Наблюдается не только повышение или снижение эффективности различения, а возникает различительный порог там, где его быть не должно (между двумя одинаковыми стимулами). Во время установочной серии происходит навязывание классификации по выбранному физическому параметру, что

отражается в критической пробе в виде границы - дифференциального порога между двумя одинаковыми стимулами.

9. Проявление категориальной и метрической системы репрезентации обнаруживается в экспериментах моторной оценки иллюзорно измененных объектов. Выявлена связь величины иллюзорной ошибки с тем, какой рукой производится ее оценка. Предполагается, что подобный эффект определяется степенью вовлеченности правого и левого полушария в процесс оценки длины линий. При оценке объектов правой рукой (движениями которой управляют структуры преимущественно левого полушария, и где, как обычно считается, в большей степени представлена категориальная система репрезентации) величина ошибки больше, чем при оценке стимула левой рукой (движениями которой управляют преимущественно структуры правого полушария, где в большей степени представлена метрическая система репрезентации). Обнаружен эффект «иллюзорной установки» на основе иллюзии Мюллер-Лайера (впервые был описан Костандовым Э.А.) и Понзо. Иллюзорная разница в размере (как и реальная) в установочных пробах, приводит к формированию иллюзий контраста и ассимиляции в критической пробе.

10. Выявлено отличие в запоминании и последующем воспроизведении отрезков в иллюзии Понзо и Мюллер-Лайера. Отсутствие иллюзорного эффекта в иллюзии Понзо на этапе запоминания (в отличие от иллюзии Мюллер-Лайера) позволяет предположить, что иллюзии Понзо и Мюллер-Лайера обязаны своим возникновением особенностям обработки сцены на различных уровнях зрительной системы.

11. Возможно неосознаваемое восприятие автостереографического изображения даже без необходимых действий по смещению фокуса зрения. Это проявляется в позитивном и негативном прайминг эффекте автостереографического изображения в задачах лексического решения, при решении анаграмм и простых арифметических задач. Одним из механизмов неосознаваемого восприятия автостереограммы может быть процесс выделения сигнала на фоне шума при помощи низкочастотной фильтрации.

Моделирование показало, что низкочастотная фильтрация позволяет выделить сигнал в стереограмме без построения стереообраза.

12. Отнесение стимулов к разным классам и влияние классификации на пороги различения обнаруживается при восприятии глубины в автостереограмме. Такая «иллюзорная» глубина способствует тому, что стимулы, расположенные на одной плоскости, попадают в разные классы в соответствии с воспринимаемой «удаленностью» стимула. «Выступающие» линии различаются между собой хуже, чем расположенные «углубленно».

13. Психофизика перцептивных иллюзий является новым направлением в исследовании сенсорных процессов, перцептивных иллюзий и закономерностей работы созания.

Список литературы:

1. Агафонов А.Ю., Карпинская В.Ю. Помогает ли подсказка, если она не осознается? Результаты исследования прайминг-эффектов // Известия Самарского научного центра РАН. - Т.12. - №3. - 2010. - С.90-93.
2. Аллахвердов В.М. Сознание как парадокс (Экспериментальная психологика, т.1). - СПб.: «Издательство ДНК», 2000. – 528 с.
3. Аллахвердов В.М. Опыт теоретической психологии. - СПб.: Печатный двор, 1993. - 325 с.
4. Аллахвердов В.М. Методологическое путешествие по океану бессознательного к таинственному острову сознания. - СПб.: Речь, 2003 – 364 с.
5. Аллахвердов В.М., Кармин А.С., Шилков Ю.М. Принцип проверяемости. Часть II. Проверка теоретического знания// Методология и история психологии. 2008. Том 3. Выпуск 1. - С. 195-209.
6. Анохин П.К. Методологический анализ узловых проблем условного рефлекса. - М.: АН СССР, 1962. - 78 с.
7. Анохин П.К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. - М.:Медицина, 1968. – 647 с.
8. Артамонов И.Д. Иллюзии зрения. - М.: Издательство "Наука", 1969. – 233 с.
9. Артемьева Е.Ю. Психология субъективной семантики. - М.: Изд-во Моск. ун-та,- 1980. - 128 с.
10. Ананьев Б.Г. Психология чувственного познания. - М.: Изд-во АПН РСФСР, 1960.-486 с.
11. Асмолов А.Г. По ту сторону сознания. Методологические проблемы неклассической психологии. - М.: Смысл, 2002 - 480 с.
12. Балин В.Д. Введение в теоретическую психологию. – СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2012. – 232 с.

13. Барабанщиков В.А. Психология восприятия: Организация и развитие перцептивного процесса. – М.: Когито-Центр; Высшая школа психологии, 2006. – 240 с.

14. Барабанщиков В.А., Королькова О.А., Лободинская Е.А. Восприятие эмоциональных экспрессий лица при его маскировке и кажущемся движении // Экспериментальная психология. - 2015. - Т.8. - №1 - С.7–27

15. Бардин К.В. Проблема порогов чувствительности и психофизические методы. - М.: Наука, 1976.- 396 с.

16. Бардин К.В., Индлин Ю.А. Начала субъектной психофизики. - М.: ИПРАН, 1993.-254 с.

17. Бардин К.В., Скотникова И.Г., Фришман Е.З. Психофизика активного субъекта // Мышление и общение: активное взаимодействие с миром. - Ярославль, 1988 - С. 34-46.

18. Бардин К.В. Зависимость порога различения от способа действий испытуемого// Вопросы психологии.- 1962. - №2. – С. 115-128.

19. Бардин К.В. Проблема порогов чувствительности и психофизические методы. - М.: Наука, 1976. - 395 с.

20. Бардин К.В. Дополнительные сенсорные характеристики, используемые наблюдателем при различении слуховых сигналов, и их возможные источники. // Психол. журн. - 1987. - Том 8. - №5. - С. 57-64

21. Бардин К.В. Горбачева Т.П. Использование наблюдателем акустических и модально-неспецифических признаков звучания для различения слуховых сигналов // Психологический журнал. - 1983. - №4. - С.48-57.

22. Бернштейн Н.А. О построении движений. - М.: «Медгиз», 1947. – 254 с.

23. Бернштейн Н.А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности. - М.: «Медицина», 1966. - 349 с.

24. Бжалава И. Т. Психология установки и кибернетика. – М.: Наука, 1966. - 250 с.

25. Брунер Дж. Психология познания. За пределами непосредственной информации. - М.: Прогресс, 1977. – 413 с.

26. Боброва Е.В., Ляховецкий В.А., Борщевская Е.Р. Роль правой руки в запоминании пространственной упорядоченности целей при воспроизведении последовательности движений. Журнал высшей нервной деятельности. – Вып. 60(2). – 2010. – С. 162–165.

27. Большой толковый словарь русского языка. Под ред. С. А. Кузнецова. Первое издание: СПб: Норинт, 1998.

28. Веккер Л.М. Психика и реальность. Единая теория психических процессов. - М.: Издательство "Смысл", 1998.- 685с.

29. Веккер Л.М. Психические процессы. В 2 Т. Т.1.- Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1974. - 355 с.

30. Величковский Б. М. "Когнитивная наука: Основы психологии познания: в 2 т. — Т.1. — М. : Смысл : Издательский центр «Академия», 2006. – 448 с.

31. Величковский Б. М. Современная когнитивная психология. - М.: Изд-во МГУ, 1982— 336 с.

32. Величковский Б. М., Зинченко В. П., Лурия А. Р. Психология восприятия: Учеб. пособие. — М.: Издво МГУ, 1973 – 39 с.

33. Владыкина Н.П., Карпинская В.Ю. Различение стимулов при восприятии их в автостереографическом изображении // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 12: Психология. Социология. Педагогика. - 2011- С. 51-55

34. Владыкина Н.П., Карпинская В.Ю. Принятие решения об осознании и неосознании в задачах обнаружения и различения. // Известия Самарского научного центра РАН. Самара. – 2009. - С.404-412

35. Вудвортс Р.С. Зрительное восприятие глубины.//Хрестоматия по ощущению и восприятию: учебное пособие/Ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, М.Б. Михалевская – М.: Московский университет, 1975 - С.302-344.

36. Забродин Ю. М., Лебедев А. Н. Психофизиология и психофизика / АН СССР. — М.: Наука, 1977. — 288 с.

37. Заде Л.А. Предисловие/ Кофман А. Введение в теорию нечетких множеств. — М.: Радио и связь, 1982. — С 6.

38. Гайда В.К. Зрительное пространственное различение и проблема кодирования визуальной информации предъявляемой человеку: автореф. дисс. на соиск. степ. канд. психол. наук: 19.00.01./ Гайда Вернер Константинович - Л., 1972.

39. Ганзен В.А. Системные описания в психологии. - Л.: изд-во Ленинградского университета, 1984.- 176 с.

40. Гибсон Дж. Экологический подход к зрительному восприятию. - М.: Прогресс, 1988 - 464 с.

41. Гершкович В.А., Морошкина Н.В., Аллахвердов В.М., Иванчей И.И., Морозов М.И., Карпинская В.Ю., Кувалдина М.Б., Волков Д.Н Возникновение повторяющихся ошибок в процессе сенсомоторного научения и способы их коррекции // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 16. Психология. Педагогика.- Вып.4. – 2013. - С. 43-54

42. Гельмгольц Г. О восприятии вообще // Хрестоматия по психологии. Психология ощущений и восприятия / под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, В.В.Любимова, М.Б. Михалевской .- М., 1999. - С. 21-47.

43. Гордеева Н.Д., Зинченко В.П. Функциональная структура действия. - М.: Изд-во Московского университета, 1982. - 208 с.

44. Горский Д.П. Обобщение и познание. - М.: Мысль, 1985 - 208с.

45. Грегори Р.Л. Глаз и мозг. - М.: Прогресс, 1970. – 279с.

46. Гусев А.Н. Психофизика сенсорных задач. Системно-деятельностный анализ поведения человека в ситуации неопределенности. - М.: Издательство Московского университета. УМК «Психология», 2004. - 316 с.

47. Гусев А.Н., Измайлов Ч.А., Михалевская М.Б. Измерение в психологии: общий психологический практикум. М.: Смысл, 1997. - 286 с.

48. Гусев А.Н. Емельянова С.А. Роль личностной саморегуляции в решении пороговой задачи: психофизический и дифференциально-психологический анализ // Вестник московского университета. - Серия 14. Психология. - 2013 №2. – 2013. – С. 76-92.

49. Дормашев Ю.Б., Романов В.Я. Психология внимания. - М.: Тривола, 1995. – 347с.

50. Емельянова С.А., Гусев А.Н. Роль личностной диспозиции «контроль за действием» в решении сенсорной задачи на различение // Экспериментальная психология в России: Традиции и перспективы. - 2010. - с. 257-261.

51. Емельянова С.А. Активность личности при решении пороговой задачи различения сигналов.: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата психологических наук. 19.00.01./ Емелянова Светлана Анатольевна. - Москва, 2011.-33 с.

52. Забродин Ю.М.,Лебедев А.Н. Психофизиология и психофизика. - М.: Наука, 1977. – 288 с.

53. Запорожец А.В. Избранные психологические труды: В 2-х т. Т.1. - М.: Педагогика, 1986. - 320 с.

54. Иванова Н. А. Удивительные приключения устойчивых ошибок в процессе научения // Экспериментальная психология познания: когнитивная логика сознательного и бессознательного. - СПб.: Изд. СПб. ун-та, 2006. - С. 123–137.

55. Ионова, С. В. Аппроксимация содержания вторичных текстов. Волгоград: Издательство ВолГУ, 2006. – 380 с.

56. Карпинская В.Ю. «Влияние иллюзорного изменения стимула на порог его обнаружения»: дисс. на соискание степени кандидата психологических наук: 19.00.01./ Карпинская Валерия Юльевна. - Санкт-Петербург, 2004.

57. Карпинская В.Ю. Принятие решения об осознании стимула как этап процесса обнаружения // Экспериментальная психология познания: когнитивная логика сознательного и бессознательного - СПб.: Издательство Санкт-Петербургского университета, 2006. - С. 87-97

58. Карпинская В.Ю. Принятие сенсорных решений при предъявлении иллюзорных стимулов Вестник Санкт-Петербургского университета. - Сер.12, Психология, социология, педагогика. - Вып. 2.- 2008. - С.109-116.

59. Карпинская В.Ю., Четвериков А.А. Неосознанное восприятие значения случайно-точечных автостереограмм // Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции «Дружининские чтения -2009». – Сочи, 2009. - С.47-50.

60. Карпинская В.Ю., Четвериков А.А. Неосознанное восприятие автостереографического изображения при решении арифметических задач // Материалы Всероссийской конференции «Нелинейная динамика в когнитивных исследованиях». Нижний Новгород, май 2009. – Нижний Новгород, 2009. - С. 66-68.

61. Карпинская В.Ю., Четвериков А.А. Влияние автостереограмм на скорость лексического решения // Психологические исследования: сборник научных трудов. Выпуск 7 под ред. А.Ю. Агафонова, В.В. Шпунтовой. - Самара, 2009. - С.91-97.

62. Карпинская В.Ю., Шелепин Ю.Е. Неосознаваемое восприятие автостереографических изображений // Эксперименталья психология. – Т. 3 - №3. – 2010. – С. 57-65

63. Карпинская В.Ю., Ляховецкий В.А. Роль межполушарной асимметрии при сенсомоторной оценке иллюзий восприятия // Экспериментальная психология.- No. 1. – 2012. –С. 35–44.

64. Карпинская В.Ю., Ляховецкий В.А. Различия в сенсомоторной оценке иллюзий Понзо и Мюллера-Лайера // Психологические исследования. 2014. - Т. 7 - № 38. - С. 3. URL: http://psystudy.ru

65. Канеман Д. Внимание и усилие / пер. с англ. И. С. Уточкина. — М.: Смысл, 2006. — 288 с.

66. Красильников Н.Н. Влияние шумов на контрастную чувствительность и разрешающую способность //Техника телевидения. - Вып.25. – 1958 - С. 26-43.

67. Красильников Н.Н. Теория передачи и восприятия изображения. - М. Радио и связь, 1986

68. Красильников Н.Н., Шелепин Ю.Е., Красильникова О.И. Фильтрация в зрительной системе человека в условиях порогового наблюдения // Оптический журнал. - Т.66. - N1. – 1999. - С. 5-14.

69. Когнитивная психология / под ред. Р. Солсо. — 6-е изд. — СПб.: Питер, 2006. — 589 с.

70. Кондаков Н.И. Логический словарь-справочник – 2-е изд., испр. и доп. - М.: Наука, 1975. – 720 с.

71. Кондаков И. Психология. Иллюстрированный словарь. Издательство: Прайм-Еврознак, Санкт-Петербург, 2003 – 512 стр.

72. Корнилова Т.В., Смирнов С.Д. Методологические основы психологии. СПб.: Питер, 1-е издание, 2009 - 320 стр.

73. Королькова О.А. Эффект категориальности восприятия: основные подходы и психофизические модели // Экспериментальная психология. - 2013. - Т.6. - №1. - С. 61–75.

74. Костандов Э. А. Формирование установки на основе иллюзорных представлений и при восприятии конкретных зрительных стимулов/Костандов Э. А. // Физиология человека, 1999. т.25,N N1:0131-1646.-С.5-14

75. Костандов Э. А., Курова Н. С., Черемушкин Е. А., Яковенко И. А.Роль неосознаваемых установок, формируемых на основе восприятия конкретных зрительных стимулов и иллюзорных представлений, в сознательной когнитивной деятельности/Костандов Э. А., Курова Н. С., Черемушкин Е. А., Яковенко И. А. // Журн. высш. нерв. деятельности им. И. П. Павлова, 1998. т.48,N N3:0044-4677.-С.438-448

76. Котельников В.А. О пропускной способности эфира и проволоки в электросвязи // Материалы к I Всесоюзному съезду по вопросам технической реконструкции дела связи и развития слаботочной промышленности. - М.: Всесоюзный энергетический комитет, 1933.

77. Коффка К. Восприятие: введение в гештальттеорию. /Хрестоматия по ощущению и восприятию: учебное пособие / Ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, Михалевская М.Б. – М.: Издательство МГУ,1975.- С. 96 -113

78. Кувалдина М.Б. Феномен "слепоты по невниманию" как следствие неосознаваемого игнорирования": дисс. на соискание степени кандидата психологических наук: 19.00.01./ Кувалдина Мария Борисовна. - Санкт-Петербург, 2010.

79. Куделькина Н.С., Агафонов А.Ю. На что способно «когнитивное бессознательное»? // Психологические исследования: сб. науч. тр. Вып. 7 / Под ред. А.Ю.Агафонова, В.В.Шпунтовой. – Самара: 2009

80. Куделькина Н.С., Агафонов А.Ю. Динамические прайминг-эффекты: исследование регуляции неосознаваемой семантической чувствительности // По обе стороны сознания. Экспериментальные исследования по когнитивной психологии. – Самара: Издательский дом Бахрах – М, 2012 – 191с.

81. Лакофф Дж. Женщины, огонь и опасные вещи. Что категории языка говорят нам о мышлении. - М.: Языки славянской культуры, 2004. - 792 с.

82. Ланге Н.Н. Психологические исследования. Закон перцепции. Теория волевого внимания. – Одесса: Типография Шт. Одесского военного Округа, 1893. - 297 с.

83. Леонов С.В. Особенности воспроизведения «пустых» и «заполненных» временных интервалов. //Материалы III Всероссийского форума «Здоровье нации – основа процветания России». - Т. 3 - Ч. 2. - М., 2007, - с. 216-217.

84. Леонтьев А.Н. Образ мира // Избранные психологические произведения. - М.: Педагогика, 1983. - С. 251-261.

85. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. - М.: Политиздат, 1975. – 304 с

86. Линк С. Волновая теория различения и сходства: очерки экспериментальной психологии. Т.1. - Днепропетровск: Изд-во ДГУ, 1995

87. Логвиненко А.Д. Вступительная статья к книге: Экологический подход к зрительному восприятию. Пер. с англ./ Гибсон Дж. - М., 1988.- 464 с.

88. Лурия А.Р. Предисловие к книге: Брунер Дж. Психология познания. - М., 1977 – 413 с.

89. Ляховецкий В.А., Боброва Е.В. Воспроизведение запомненной последовательности движений правой и левой руки: позиционное и векторное кодирование // Журнал высшей нервной деятельности. - Т.59. - №1. - 2009. - С. 33-42.

90. Мамина Т.М. Влияние актуализации значений многозначного слова на восприятие и запоминание: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата психологических наук. 19.00.01 / Мамина Татьяна Михайловна. - СПб.: Адмирал, 2012

91. Мамина Т.М. Влияние неактуализированных значений слова-омонима на эффективность решения анаграмм. // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 12: Психология. Социология. Педагогика. - Вып. №1 - 2013. - С. 29-34

92. Михалевская М.Б. Порог и пороговая зона // Сенсорные и сенсомоторные процессы. - М.: Педагогика, 1972. - С. 54-60.

93. Михалевская М.Б. Метод объективной сенсометрии. Объективная сенсометрия по вазомоторным реакциям кровеносной системы // Психофизические исследования Под ред. Ю.М. Забродина . - М., 1977

94. Мельникова Н.Н., Марковская И.М. Практикум по общей психологии. - Челябинск: ЮУрГУ, 2010 – 53с.

95. Меньшикова Г.Я. К вопросу о классификации зрительных иллюзий // Психологические исследования. 2012. - Т. 5. - № 25.- С. 1. URL: http://psystudy.ru

96. Меньшикова Г.Я. Зрительные иллюзии как способ исследования восприятия светлоты поверхности // Вестник Московского университета.- Сер. 14.- No. 4. Психология. - 2006. - С. 43–48.

97. Меньшикова Г.Я., Лунякова Е.Г., Гарусев А.В., Дубровский В.Е. Использование зрительных иллюзий в задачах моделирования работы зрительной системы человека. В кн.: Труды международного конгресса по системам искусственного интеллекта AIS-IT/SAD'09, Дивноморск, 2009. Т.2 - М.: Физматлит, 2009. - С. 194–198.

98. Найссер У. Познание и реальность. — М.: Прогресс, 1981 – 232с.

99. Немов Р.С. Психология: Учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений: В 3 кн. - 4-е изд. Кн. 1: Общие основы психологии - М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2003 - 688 с.

100. Новосёлов М.М. Абстракция в лабиринтах познания (Логический анализ).- М.: Идея-Пресс , 2010.- 410 с.

101. Общая психология: в 7 т.: учебник для студентов высших учебных заведений / под ред. Б. С. Братуся. Т.2: Ощущение и восприятие /А. Н. Гусев. - М.: Издательский центр "Академия", 2007. - 416 с.

102. Осгуд Ч. Точка зрения гештальттеории./Хрестоматия по ощущению и восприятию: учебное пособие/Ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, М.Б. Михалевская. - М.: Московский университет,1975 - С.114-126.

103. Пахомов А.П. Изменение психофизических показателей деятельности человека-наблюдателя по обнаружению слабых сигналов как результат взаимодействия психических подсистем//Системный подход к психофизиологической проблеме. - М.: Наука, 1982.- С.125-128.

104. Пахомов А.П. Микродинамика эффективности выполнения задач обнаружения//Психофизические характеристики деятельности человека-оператора. - Саратов,1985. – С.66-71

105. Пиотровская Л.А. Взаимодействие эмоционального и интеллектуального в процессе познания // Первая российская конференция по когнитивной науке: Тезисы докладов. - Казань, 2004. - С. 199.

106. Розов А.И. Проблемы категоризации. Теория и практика. Вопросы психологии №3,1986.- С. 90

107. Рок И. Введение в зрительное восприятие: в 2 т./ Пер. с англ. /Под ред. Б. М. Величковского, В. П. Зинченко; Вступит, статья Б. М. Величковского, В. П. Зинченко. Кн.1. - М.: Педагогика, 1980. – 312 с.

108. Рок И. Введение в зрительное восприятие: в 2 т./ Пер. с англ. /Под ред. Б. М. Величковского, В. П. Зинченко; Вступит, статья Б. М. Величковского, В. П. Зинченко. Кн.2. - М.: Педагогика, 1980. – 280 с.

109. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии в 2-х т. / Акад. пед. наук СССР. - М.: Педагогика, 1989.- 488 с.

110. Сеченов И.М. Избранные философские и психологические произведения. – М.: Издательство: Государственное издательство политической литературы ,1947 г. – 648 с.

111. Смирнов С.Д. Психология образа: проблема активности психического отражения. - М.: Изд-во Московского университета, 1985. - 233 с.

112. Соколов Е.Н. О моделирующих свойствах нервной системы // Кибернетика, мышление, жизнь. - М.: Наука, 1963 - С. 242-279

113. Соколова Е.Е. Введение в психологию: учебник для студ. Высш. Учеб. Заведений. – 3-е изд., стер. Общая психология: в 7 т./ под ред. Б.С. Братуся. Т.1. – М.: Издательский центр «Академия», 2008 - С. 81

114. Стивенс С. Математика, измерение и психофизика // Экспериментальная психология (Под ред. С.С. Стивенса). // Пер. с англ под ред. действ. чл. АМН СССР П.К. Анохина, докт. пед. наук В.А. Артемова.- Т.1. - М.: Иностранная литература, 1960. - С. 19-92.

115. Скотникова И.Г. Психология сенсорных процессов. Психофизика // Современная психология: Справочное руководство. Под ред. В.Н.Дружинина. - М.: Инфра-М, 1999 – 687с.

116. Скотникова И.Г. Проблемы субъектной психофизики М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2008. - 384 с.

117. Скотникова И. Г. Субъектный подход в психофизике. автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора психологических наук: 19.00.01/Скотникова Ирина Григорьевна - М.: 2009

118. Скотникова И.Г. Вклад К. В. Бардина в развитие психофизики. Психологический журнал - Том 21. - № 06.- 2000. – С. 75-80.

119. Тоидзе И.А. Влияние установки на понижение порога чувствительности. / Экспериментальные исследования по психологии установки (ч. 5).- Тбилиси, 1971. - С. 185-190.

120. Толанский С. Оптические иллюзии. - М.: Мир, 1967 - 128 с.

121. Тхостов А.Ш. Психология телесности. - М.: Смысл, 2002 - 287с.

122. Узнадзе Д.Н. Психологические исследования. - М.: “Наука”, 1966 – 451 с.

123. Узнадзе Д.Н. Теория установки. / Под ред. Ш.А. Надирашвили и В.К.Цаава. – М.: Издательство «Институт практической психологии». – Воронеж: НПО «МОДЭК». – 1997. – 448с.

124. Узнадзе Д.Н. Психология установки. - СПб.: Издательство "Питер", 2001. - 416 с.

125. Уточкин И.С., Гусев А.Н. Роль активации в решении сенсорных задач различной сложности: ресурсный и функциональный подходы // Вестник Московского университета Сер. 14 (Психология). - № 3. - 2006 - С. 21-32.

126. Уточкин И.С., Гусев А.Н. Формирование функционального органа обнаружения порогового сигнала в условиях пространственной неопределенности // Психофизика сегодня / Под ред. В.Н. Носуленко и И.Г. Скотниковой. - М.: Издательство «Институт психологии РАН», 2007. - С. 309-319.

127. Уточкин И.С., Гусев А.Н. Вклад произвольного и непроизвольного внимания в процесс локализации зрительного сигнала // Современная психофизика / под. ред. В.А. Барабанщикова. - М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2009. - С. 92-110.

128. Ухтомский А. А. Избранные труды. - Л.: Наука, 1978. - 358 с.

129. Чекалина А.И., Гусев А.Н. Влияние импульсивности/рефлективности на эффективность решения сенсорных задач с разным уровнем информационной нагрузки // Психологические исследования: электронный научный журнал. – 2011 // URL: http ://psystudy .ru

130. Фаликман М.В., Койфман А.Я. Виды прайминга в исследованиях восприятия и перцептивного внимания Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. – 2005. – №3. – С. 86 – 97

131. Филиппова М. Г. Исследование неосознаваемого восприятия (на материале многозначных изображений) // Аллахвердов В. М. и коллеги. Экспериментальная психология познания: когнитивная логика сознательного и

бессознательного. СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского университета, 2006. – С. 165-187.

132. Филиппова М. Г. Восприятие многозначного контекста до и после осознания // Материалы II Международной конференции по когнитивной науке 9-13 июня 2006 года. -СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского университета, 2006. - С. 643-645.

133. Филиппова М.Г. Роль неосознаваемых значений в процессе восприятия многозначных изображений: аАвтореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата наук. 19.00.01/ Филиппова Маргарита Георгиевна. - СПб.: Изд-во «Лема», 2006. - 20 с.

134. Филиппова М. Г., Морошкина Н. В. Осознаваемая и неосознаваемая многозначность: два вида когнитивного контроля // Сибирский психологический журнал. - № 56. - 2015.- - С. 37–55.

135. Худяков А.И. Психофизика обобщенного образа (реальность и научные парадигмы знания) // Историческая психология и ментальность. Быт. Семья. Детство. / Под ред. О.В. Защиринской. - СПб.: Издательство СПбГУ, 2001.

136. Худяков А.И. Зароченцев К.Д. Обобщенный образ как предмет психофизики. СПб.: Издательство СПбГУ, 2000.

137. Шошина И.И., Перевозчикова И.Н., Конкина С.А., Пронин С.В., Шелепин Ю.Е., Бендера А.П. Особенности восприятия длины отрезков в условиях иллюзии Понцо и Мюллера-Лайера при шизофрении // Журнал высшей нервной деятельности. Вып. - 61(6).- 2011. – С. 697–705

138. Шошина И.И., Шелепин Ю.Е., Конкина С.А., Пронин С.В., Бендера А.П. Исследование парвоцеллюлярных и магноцеллюлярных каналов в норме и при патологии // Российский физиологический журнал им. Сеченова. - Вып. 98(5).- 2012.- С. 657–664.

139. Ярошевский М.Г. Психология в XX столетии. - М. Просвещение,1971. – 368 с.

140. AbRams R, Grinspan J. Unconscious Semantic Priming in the Absence of Partial Awareness // Consciousness and Cognition. - Vol.16 (4). - 2007 – P.942-953

141. Adams, J. K. Laboratory studies of behavior without awareness // Psychological Bulletin. Volume 54, 1957 - p.383-405.

142. Aglioti S., DeSouza J.F., Goodale M.A. Size-contrast illusions deceive the eye but not the hand //Current Biology. - 5(6). – 1995. –P. 679–685

143. Anllo-Vento L., Luck, S. J., Hillyard, S. A. Spatio-temporal dynamics of attention to color: Evidence from human electrophysiology // Human Brain Mapping. – Vol.6. – 1998. -P.216-238.

144. Balota, D. A. Automatic semantic activation and episodic memory. // Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior. - Vol.22. - 1983 - P.88-104.

145. Barlow H.B., Hill R.M. Evidence for a physiological explanation of the waterfall phenomenon and figural aftereffects // Nature. - 2000 (4913). – 1963. – P. 1345–1347.

146. Barsalou L.W. Perceptual symbol systems.// Behavioral and Brain Science. – V.22. – 1999. – P.577–660.

147. Bear M.F., Connors B.W., Paradiso M.A. Neuroscience: Exploring the Brain. – Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2007. – 857 p.

148. Brogaard B., Marlow K., Rice K. Unconscious Influences on Decision Making in Blindsight // Behavioral and Brain Sciences. - Vol. 37 (1) - 2014 – P.22-23.

149. Bornstein R.F. Subliminality, Consciousness, and Temporal Shifts in Awareness: Implications Within and Beyond the Laboratory // Consciousness and Cognition. – Vol.13 (3). - 2004 – P.613-18.

150. Breitmeyer B.G., Ogmen H., Chen J. Unconscious Priming by Color and Form: Different Processes and Levels // Consciousness and Cognition. - Vol. 13 (1). - 2004. – P.138-157.

151. Bruner J.S., Goodman C.C. Value and Need as Organizing Factors in Perception // Goodman Journal of Abnormal and Social Psychology. V. 42, 1947 - p. 33-44.

152. Bruner J. S. On perceptual readiness // Psychological Review - Vol. 64 (2), 1957. – P. 123-152.

153. Bruner J.S., Postman L. On the Perception of Incongruity: A Paradigm // Journal of Personality. - Vol. 18. - Is. 2. - 1949. – P. 206–223

154. Bruno N. When does action resist visual illusions? // Trends in cognitive sciences. - Vol.5 (9). - 2001. - P. 379-382.

155. Bruno N., Bernardis P., Gentilucci M. Eye position tunes the contribution of allocentric and egocentric information to target localization in human goal-directed movements // Neuroscience and BioBehavioural Reviews. - Vol. 32. - 2008. - P. 423-437

156. Burt P., Julesz B. Modification of the classical notion of Panum's fusional area // Perception. – 1980. – №9. – P. 671 – 682.

157. Campanella S., Hanoteau C., Seron X., Joassin F., Bruyer R. Categorical perception of unfamiliar faces identities, the face-space metaphor and the morphing technique // Visual Cognition. V.10, 2003 - p. 129–156.

158. Carey D. Do action systems resist visual illusions? // Trends in cognitive sciences. - Vol.5 (3). - 2001. - P. 109-113.

159. Changizi M.A. “Perceiving the present” as a framework for ecological explanations of the misperception of projected angle and angular size // Perception. – Vol. 30(2). - 2001 – P.195–208. doi:10.1068/p3158 .

160. Cheal J. L., Rutherford M. D. Categorical perception of emotional facial expressions in preschoolers // Journal of Experimental Child Psychology. V. 110. № 3, 2011 - p. 434–443.

161. Cleeremans, A. , McClelland, J. L. Learning the structure of event sequences. Journal of Experimental Psychology: General. - Vol. 120. - 1991 - P. 235-253

162. Cleeremans, A. & Jiménez, L. Implicit learning and consciousness: A graded, dynamic perspective // Implicit Learning and Consciousness. R.M. French & A. Cleeremans (Eds). Hove, UK: Psychology Press, 2002. - P. 1-40.

163. Cohen H., Lefebvre C. Bridging the Category Divide // Handbook of Categorization. / Lefebvre C., Cohen H. (Eds.). Summer Institute in Cognitive Sciences on Categorisation. - Elsevier, 2005 – 1136 p.

164. Coren S. The influence of optical aberrations on the magnitude of the Poggendorff illusion // Perception and Psychophysics. - Vol. 6(3). - 1969 – P.185–186.

165. Coren S. Lateral inhibition and geometric illusions // Quarterly Journal of Experimental Psychology. - Vol. 22(2). - 1970 – P. 274–278

166. Coren S., Girgus J.S. A comparison of five methods of illusion measurement // Behavior Research Methods and Instrumentation. - Vol. 4(5).- 1972 – P. 240–244.

167. Coren S., Girgus J.S., Erlichman H., Hakstian A.R. An empirical taxonomy of visual illusions. Perception and Psychophysics.- Vol. 20(2). - 1976. - P. 129-137

168. Coren S., Girgus J.S. Visual illusions // Handbook of sensory physiology. - Vol. 8. R.N. Leibowitz, H.L. Teuber (Eds.). - Berlin: Springer-Verlag, 1978. - p. 549–569.

169. Dehaene S., Naccache L., Koechlin E., Mueller M. Imaging unconscious semantic priming // Nature. – Vol. 395. – 1998. – P. 597—600

170. Driver J., Haggard P., Shallice T. Mental Processes in the Human Brain. - Oxford: OUP, 2008. – 312 p.

171. Harnad S. To Cognize is to Categorize: Cognition is Categorization. Handbook of Categorization. / Lefebvre C., Cohen H. (Eds.). Summer Institute in Cognitive Sciences on Categorisation. - Elsevier, 2005 – 1136 p.

172. Hartline H.K., Wagner H.G., Ratliff F. Inhibition in the eye of limulus. Journal of General Physiology. – Vol. 39(5). - 1956. –P. 651–673.

173. Eagle, M., Wolitzky, D. L., Klein, G. S. (1966). Imagery: Effect of a concealed figure in a stimulus// Science. - Vol. 15.- 1966 – P. 837-839.

174. Eich, E. Memory for unattended events: Remembering with and without awareness // Memory & Cognition. -Vol.12.- 1984. - P.105-111.

175. Enns, J. T. The thinking eye, the seeing brain. - NY: WW Norton, 2004. - 464 p.

176. Enns, J. T. & Di Lollo, V. What's new in visual masking? Trends in Cognitive Sciences. – Vol. 4 – 2000. – P.345-352.

177. Fei-Fei Li, Iyer A., Koch C., Perona P.. What do we perceive in a glance of a real-world scene // Journal of Vision. – Vol. 7 (1):10. – 2007. – P. 1–29.

178. Filippova M. G. Does Unconscious Information Affect Cognitive Activity: A Study Using Experimental Priming // The Spanish Journal of Psychology. - Vol. 14 (1). - 2011. – P.17 – 33.

179. Franklin A., Wright O., Davies I.R.L. What can we learn from toddlers about categorical perception of color? Comments on Goldstein, Davidoff, and Roberson // Journal of Experimental Child Psychology. - Vol. 102 (2). - 2009. – P. 239–245

180. Fodor J. Concepts: Where Cognitive Science Went Wrong. - Oxford: Oxford University Press, 1998.- 192 p.

181. Fowler, C. A., Wolford, G., Slade, R., Tassinary, L. Lexical access with and without awareness // Journal of Experimental Psychology: General. - Vol.110 - 1981. - P.341-362.

182. Fujisaki H., Kawashima T. On the models and mechanisms of speech perception // Annual Report of the Engineering Research Institute, Faculty of Engineering, University of Tokyo. - Vol. 28.- 1969. – P. 67–73.

183. Gallo, D. A., Seamon, J.G. Are nonconscious processes sufficient to produce false memories // Consciousness and Cognition. - Vol. 13. – 2004. – P.158-168.

184. Gentaz E., Hatwell Y. Geometrical haptic illusions: The role of exploration in the Muller-Lyer, vertical-horizontal, and Delboeuf illusions // Psychonomic Bulletin and Review. - 11(1). 2004. – P. 31–40.

185. Gentilucci M., Daprati E., Gantigano M., Toni I. Eye position tunes the contribution of allocentric and egocentric information to target localization in human goal-directed movements // Neuroscience Letters. - Vol. 222. - 1997. - P. 123-126.

186. Ginsburg A.P. Visual form perception based on biological filtering. // In: L. Spillmann, B.R. Wooten (Eds.), Sensory Experience, Adaptation and Perception. - Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1984. - P. 53–72

187. Grafton S.T., Hazeltine E., Ivry R.B. Motor sequence learning with the nondominant left hand. A PET functional imaging study // Experimental Brain Results. - Vol. 146. - 2002. - P. 369–378.

188. Groeger, J. A. Evidence of unconscious semantic processing from a forced-error situation. // British Journal of Psychology. - Vol.75. – 1984. - P.305-314

189. Goldstein, Davidoff and Roberson. Knowing color terms enhances recognition: Further evidence from English and Himba // Journal of Experimental Child Psychology.- Vol.102, 2009 .– P. 219-238.

190. Goldstone RL. Influences of categorization on perceptual discrimination // Journal of Experimental Psychology: General. - 123. - 1994. – P. 178–200

191. Goldstone R.L. and Hendrickson A.T. Categorical perception Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science. - Vol.1. - Is. 1. - 2010. - p. 69–78.

192. Gregory, R.L. Visual Illusions Classified // Trends in Cognitive Sciences. – Vol. 1(5). - 1997 – P. 190-194.

193. Gregory, R.L. Seeing Through Illusions. - Oxford: OUP, 2009 – 253 p.

194. Hardin C. L. Explaining basic color categories // Cross-cultural Research. - Vol. 39. - № 1. - 2005 – P. 72–87

195. Harnad S. Psychophysical and cognitive aspects of categorical perception: a critical overview // Categorical perception: the groundwork of cognition / Ed. S. Harnad. N.Y.: Cambridge University Press, 1990. - P. 1–28.

196. Hartline H.K., Wagner H.G., Ratliff F. Inhibition in the eye of limulus // Journal of General Physiology. - Vol. 39(5).- 1956 – P.651–673.

197. Hary J.M., Massaro D.W. Categorical results do not imply categorical perception // Perception and Psychophysics. - Vol. 32(5). - 1982 – P. 409-418

198. Holt L.L., Lotto A.J., Diehl R.L. Auditory discontinuities interact with categorization: Implications for speech perception // Journal of the acoustical society of America. V. 116, 2004 – p. 1763-1773

199. Hubel D.H., Wiesel T.N. Receptive fields, binocular interaction and functional architecture in the cat's visual cortex. Journal of Physiology. - V. 160(1). - 1962 – P. 106–154.

200. Jager G., Postman A. On the hemispheric specialization for categorical and coordinate spatial relations: a review of the current evidence // Neuropsychologia. - Vol. 41 - №4. - 2003. - P. 504-515.

201. Kawahara, J., Di Lollo, V., & Enns, J. T. Attentional requirements in visual detection and identification: evidence from the attentional blink // Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance. – Vol. 27. – 2001. - P. 969-984

202. Kaufman L, Kaufman J. Explaining the moon illusion // Proceedings of the National Academy of Sciences. – Vol.97. – 2000. – P. 500- 505.

203. Kaufman, L. and Rock, I. "The Moon Illusion: I" // Science. - Vol. 136.- 1962 .- P. 953-961.

204. Kaufman, L. and Rock, I. "The Moon Illusion: II" // Science. Vol. 136.- 1962 .- P. 1023-1031.

205. Kaufman, L. and Rock, I. "The Moon Illusion" // Scientific American.- V. 207(1).- 1962. - P. 120-130.

206. Kay P. Color categories are not arbitrary // Cross-cultural Research.- Vol. 39.- № 1.- 2000. – P. 39–55.

207. Kirpichnikov A., Rozhkova G. Classification of visual illusions treated as normal percepts evoked in specific conditions // Abstracts of the 34th European Conference on Visual Perception. Toulouse, France. August 28th – September 1st 2011. Perception. 40. (ECVP Abstract Supplement. - 2011. – P. 201.

208. Kosslyn S.M., Behrmann M., Jeannerod M. The cognitive neuroscience of mental imagery. Neuropsychologia. –Vol. 33(11). - 1995. – P. 1335–1344

209. Kuhl P.K. Human adults and human infants show a "perceptual magnet effect" for the prototypes of speech categories, monkeys do not // Perception and psychophysics. - Vol. 50. – 1991. – P.93-107.

210. Kunst-Wilson, W. R., & Zajonc, R. B. Affective discrimination of stimuli that cannot be recognized. // Science. V. 207, 1980 - p. 557-558.

211. Lennie P. The physiological basis of variations in visual latency // Vision Research. – Vol. 21(6). – 1981. – P. 815–824.

212. Levin, D.T., Momen, N., Drivdahl, S.B., & Simons, D.J. Change blindness blindness: The metacognitive error of overestimating change-detection ability // Visual Cognition. – Vol. 7. – 2000. - P.397-412.

213. Liberman. A.M., Harris, K.S. Hoffman, H.S., & Griffith, B.C.The discrimination of speech sounds within and across phoneme boundaries // Journal of Experimental Psychology. - Vol. 54.- 1957. – P. 358-368.

214. Livingston K., Andrews J., Harnad S. Categorical perception effects induced by category learning// Journal of Experimental Psychology Learning Memory Cognition.- Vol. 24. – 1998. – P. 732–753.

215. Mack, A., & Rock, I. Inattentional blindness. - Cambridge, MA: MIT Press, 1998. – 288 p.

216. Macmillan N. A. Beyond the categorical/continuous distinction: A psychophysical approach to processing modes // Categorical perception: the groundwork of cognition / Ed. S. Harnad. - N.Y.: Cambridge University Press, 1990. - P. 53–85

217. Maki W.S., Frigen K., Paulson K. Associativepriming by targets and distractors during rapid serial visual presentation: Does word meaning survive the attentional blink? // Jornal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance. - Vol. 23. - № 4. – 1997. – P. 1014 – 1034.

218. Marr D. Vision: A Computational Investigation into the Human Representation and Processing of Visual Information. - New York: Freeman,1982.

219. Marcel, A. J. Conscious and preconscious recognition of polysemous words: Locating the selective effects of prior verbal context. Attention and performance VIII/ Ed. Nickerson R. S., Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1980 - p. 435-457.

220. Marcel, A. J. Conscious and unconscious perception: Experiments on visual masking and word recognition. // Cognitive Psychology. V.15, 1983 - p.197-237.

221. Marcel, A. J. Perception with and without awareness // Paper presented at the meeting of the Experimental Psychology Society. Stirling, Scotland, 1974.

222. McCready, D. [1965] Size-distance perception and accommodation-convergence micropsia: A critique // Vision Research. – Vol. 5. – 1965. – P. 189-206.

223. McCready D. On size, distance and visual angle perception // Perception & Psychophysics. -V. 37 (4).- 1985 - P. 323-334.

224. McCready, D. Moon illusions redescribed // Perception & Psychophysic. – Vol. 39. -1986.- P. 64-72.

225. Merikle P. M., Joordens, S. Measuring unconscious influences // Scientific Approaches to Consciousness / Ed. J. D. Cohen & J. W. Schooler. Mahwah - NJ: Erlbaum, 1997. – P. 109-123.

226. Merikle, P.M., Daneman M. Psychological investigations of unconscious perception // Journal of Consciousness Studies. -Vol. 5. - 1998. - P. 5-18.

227. McCullough S., Emmorey K. Categorical perception of affective and linguistic facial expressions // Cognition. – Vol. 110. - № 2.- 2009.- P. 208–221

228. McCauley, C., Parmelee, C. M., Sperber, C. D., & Carr, T. H. Early extraction of meaning from pictures and its relation to conscious identification. // Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance. - Vol.6. - 1980. - P.265-276.

229. Miller, G. A., Bruner, J. S., & Postman, L. Familiarity of letter sequences and tachistoscopic identification // Journal of General Psychology. – Vol. 50. - 1954. - P. 129-139

230. Miller J. D., Wier C. C., Pastore R. E., Kelly W. J., Dooling R. J. Discrimination and labeling of noise-buzz sequences with varying noise-lead times: An example of categorical perception // Journal of the Acoustical Society of America. - Vol. 60. - № 2. - 1976.- P. 410–417.

231. Milner D., Goodale M. Visual brain in action. - Oxford: Oxford University Press, 1995. – 248 p.

232. Murphy, S. T., & Zajonc, R. B. (1993). Affect, cognition, and awareness: Affective priming with optimal and suboptimal stimulus exposures. // Journal of Personality and Social Psychology. -Vol. 64. - 1980.- P.723-739.

233. Newell F.N., Bulthoff H.H. Categorical perception of familiar objects // Cognition. - Vol. 85. - 2002. – P. 113–143.

234. Newell A., and Simon H. A. Computer science as empirical inquiry: Symbols and search. Communications of the Association for Computing Machinery. - Vol. 19(3). - 1976. – P. 113-126.

235. Oldfield R.C. The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh inventory. Neuropsychologia.-Vol. 9(1).- 1971. – P. 97–113.

236. Oliva A., Torralba A. Modeling the shape of the scene: a holistic representation of the spatial envelope // International Journal of Computer Vision. - Vol. 42(3) – 2001. – P. 145-175.

237. Torralba A., Oliva A. Statistics of natural image categories // Network: computation in neural systems. - Vol. 14 – 2003.- P. 391-412.

238. Paramei G. V. Singing the Russian blues: an argument for culturally basic color terms // Cross-cultural Research. - Vol. 39. - № 1.- 2005. – P.10–38.

239. Pashler H. The Psychology of Attention. – Cambridge: MA: MIT Press, 1998.

240. Pastore R. E. Categorical perception: some psychophysical models // Categorical perception: the groundwork of cognition / Ed. S. Harnad. N.Y: Cambridge University Press, 1990 – P. 29–52.

241. Plaunt D.C. Semantic and Associative Priming in a Distributed Attractor Network // Proceedings of the 17th Annual Conference of the Cognitive Science Society. Hillsdaile. - NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2005. – P.39-42

242. Posner M.I. Chronometricexplorations of mind. - Hillstade,1978. - 242 p.

243. Potter, M. C., Staub, A., O'Connor, D. H. Pictorial and conceptual representation of glimpsed pictures.// Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance. – Vol. 30. – 2004. – P. 478-489.

244. Proffitt D.R., Creem S.H. Separate memories for visual guidance and explicit awareness // In: B.N. Challis, B.M. Velichkovsky (Eds.). Stratification in cognition and consciousness. - Philadelphia: John Benjamins, 1999 – 293 p.

245. Proudfoot K. An autostereogram decoder. 2003 [Электронный ресурс] // http://graphics.stanford.edu/~kekoa/talks/gcafe-20030417/

246. Pylyshyn Z. Is vision continuous with cognition? The case for Cognitive impenetrability of visual perception. // Behavioral and Brain Sciences. – Vol. 22. - No 3. -1999. – P. 341-423

247. Repp B. H., Liberman A. M. Phonetic categories are flexible // Categorical perception: the groundwork of cognition / Ed. S. Harnad. - N.Y.: Cambridge University Press, 1990. – P. 89–112.

248. Rensink R.A. Seeing seeing // Psyche. – Vol. 16. – 2010. – P. 68-78.

249. Rensink R.A., O'Regan J.K., Clark J.J. To see or not to see: The need for attention to perceive changes in scenes // Psychological Science – Vol. 8.- 1997. – P. 368-373.

250. Rock, Irvin. An Introduction to Perception. - New York: Macmillan, 1975. - 580 p.

251. Ross H.E. Plug C. The mystery of the Moon illusion: Exploring size perception. Oxford University Press, 2002 - 288 p.

252. Sidis B. The Psychology of Suggestion: A Research into the Subconscious Nature of Man and Society, NewYork: D. Appleton and Company, 1898. [Электронный ресурс] / http://www.sidis.net/pscontents.htm

253. Simons D.J., Chabris C.F. Gorillas in our midst: sustained inattentional blindness for dynamic events // Perception. - Vol. 28(9).- 1999. – P. 1059-74.

254. Shoshina I.I., Pronin S.V.,Shelepin Yu.E. Using wavelet filtering of the input image to study the mechanisms that bring about the Müller–Lyer visual illusion. Journal of Optical Technology. - Vol. 78(12). - 2011 - P. 817–820.

255. Spence C., Driver J. Crossmodal Space and Crossmodal Attention. - Oxford: OUP, 2004. – 323 p.

256. Stroh M.A.,M. Shaw, & M.F.Washburn. A study of guessing // American Journal of psychology. V. 19, 1908 – p.243-245.

257. Studdert-Kennedy M., Liberman A. M., Harris K. S., Cooper F. S. Motor theory of speech perception: A reply to Lane's critical review // Psychological Review. V. 77. № 3, 1970 – p. 234–249.

258. Schmolesky M.T., Youngchang Wang, Hanes D.P.,Thompson K.G., Leutgeb S., Jeffrey Schall D., Audie G. Signal Timing Across the Macaque Visual System Leventhal // Journal of Neurophysiology. - Vol. 79. - no. 6. – 1998. – P.3272-3278.

259. Solomon, R.L, Postman, L. Frequency of usage as a determinant of recognition thresholds for words // Journal of Experimental Psychology. – Vol. 43, 1952. - P.195-201

260. Spence C., Driver J. Crossmodal Space and Crossmodal Attention. Oxford: OUP, 2004 - 323 p.

261. Suzuki K. Moon illusion simulated in complete darkness: Planetarium experiment reexamined// Perception & Psychophysics. Volume 49, Issue 4, 1991 – p. 349-354.

262. Swets J.A., Tanner W.P., Birdsall T.G. Decision Processes in Perception // Psychological Review.- Vol. 68.- № 5.- 1961. - P.197-209.

263. Swets J.A. Signal detection and recognition by human observers. – NY: John Wiley & Sons Inc., 1964. – 309 p.

264. Tipper S.P., Driver J. Negative priming between pictures and word in a selective attention task: Evidence for semantic processing of ignored stimuli // Memory and Cognition. - Vol. 16. - № 1 – 1988. – P. 64-70.

265. Unema, P.J.A., Dornhoefer, S.M., Steudel, S. & Velichkovsky, B.M. An attentive look at driver's fixation duration // In A.G.Gale et al. (Eds.), Vision in vehicles VII. Amsterdam/NY: North Holland, 2001

266. Velichkovsky, B.M., Dornhoefer, S.M. , Kopf, M., Helmert, J. & Joos, M. Change detection and occlusion modes in static and dynamic road-traffic scenarios // Transportation Research. - Part F. 5(2).- 2002Ю – P. 99-109.

267. Vladykina N, KarpinskayaV. Decision making regarding conscious and unconscious perception in detection and discrimination tasks // Journal of Russian and East European Psychology.Vol. 48, N. 3, 2010 - p. 33-51.

268. Winawer J., Witthoft N., Frank M., Wu L., Wade A., Boroditsky L. Russian blues reveal effects of language on color discrimination // PNAS. V. 104. № 19, 2007 - p. 7780–7785.

Приложения

Таблица1

Средние значения и медианы порога для всех испытуемых при обнаружении точки на слайде (пиксели)

Восходящий порог	Нисходящий порог	общий порог
Среднее 5,48 / Медиана 5,3	Среднее 4,3 / Медиана 4,3	Среднее 5,19 / Медиана 4,9

испытуемый	Восх. Порог	Нисх. порог	Общий порог
1	7,2	6,6	6,9
2	4	3	3,5
3	5	5	5
4	5,6	5,4	5,5
5	4,6	2,8	3,7
6	6,4	4	5,2
7	4,6	3	3,8
8	6	2,6	4,3
9	5	4,6	4,8
10	6,4	6	6,2
Медиана	5,3	4,3	4,9

Таблица 2. Результаты эксперимента по определению порога обнаружения точки в контексте иллюзии Дельбефа. Метод минимальных изменений (пиксели).

Значение порогов для 10 испытуемых	
Малый круг	Большой круг
5,8	6,3
3,9	4,2
4,4	5,1
3,5	5,2
6	7,1
4,9	5,5
5	4,9
4,2	4,3
4,3	4,5
5,6	5,6

Таблица 3. Результаты эксперимента по определению порога обнаружения точки с использованием модифицированных иллюзий Дельбефа методом констант, 20 испытуемых. (пиксели)

большой круг	малый круг
6,5	5,6
4	**5,3**
4	3,3
5	4,5
6,3	6
5,5	3,5
4,5	**4,5**
5	**5**
5,3	4,6
6,6	6
5	4,5
5,6	5,3
6,5	5,5
4	3,5
6,3	5,5
5,6	**5,7**
8	7,5
4,6	4,3
5,5	5
5	4,6

Таблица 4. Результаты эксперимента по определению порога обнаружения точки с использованием модифицированных иллюзий Эббингауза методом констант, 15 испытуемых . (пиксели)

большой круг	малый круг
4,3	3,6
4	3
4	2,6
4,6	3
4	3,3
4,3	2,6
4	3,6
4,6	3
5,3	5,3
5,6	3,5
4,3	2,6
5,3	4,6
3,6	3
4,3	4
4,3	5,6

Таблица 4

Результаты эксперимента по определению порога обнаружения двух точек, предъявленных одновременно, двадцать испытуемых, метод констант. (пиксели).

6,6	6,6
4,3	**4,3**
3	3
3,5	3,5
5,5	5,5
3,3	3,3
4	**4**
4,6	**4,5**
4,6	4,6
5	5
4	4
5,3	5,3
5	5
3	3
5,3	5,3
4,6	**4,6**
7	7,3
4	4
5,3	5,3
4,6	4,6

Таблица 5. Куб Неккера, метод минимальных изменений, пиксели.

Номер испытуемого	Порог обнаружения «точки» 1 опыт	Порог обнаружения «точки» 2 опыт	Порог обнаружения «точки» на грани куба Неккера, 1 опыт	Порог обнаружения «точки» на грани куба Неккера, 2 опыт
1	6	7,2	10,2	10,2
2	3	3,5	6	8
3	6,4	6,8	7	7,8
4	5,5	5,8	6,2	7
5	4,3	4	5	5,8
6	3,5	3,5	5,2	5,8
7	4,2	4,5	6,2	7,8
8	6,1	5,8	8,5	9,2
9	7,2	7	7,5	8
10	4,4	4,3	4,8	4,8
11	6,2	6,1	6,8	6,5
12	3,5	3,6	5,6	5,9
13	6,6	6,4	7	7,8
14	5,5	5,8	6,2	7
15	4,5	4	5,2	5,7
16	3,8	3,5	5,2	5,7
17	4,3	4,5	6,2	7,3
18	5,8	6,1	8,5	9
19	7,2	7,3	7,8	8,3
20	4,3	4,3	4,5	4,5
	5	5,15	6,2	7,15

Таблица 6. Куб Неккера, метод констант, пиксели.

Порог обнаружения «точки» 1 опыт	Порог обнаружения «точки» 2 опыт	Порог обнаружения «точки» на грани куба Неккера, 1 опыт	Порог обнаружения «точки» на грани куба Неккера, 2 опыт
7	7	5,6	7,3
3,5	3,5	8	8,6
6,6	6,5	7,6	8,6
6,3	6,6	6,5	7,3
5	5	5,5	6
3,6	4	5,3	5,6
4,5	4,5	7,6	8,3
6,3	6,3	8	9,3
7,5	7,6	8,5	8,6
5	4,8	5,3	6
6,6	6,5	**7**	**7**
4,3	4	7	7,6
6,5	6,5	7,5	8,3
6,3	6,6	6,5	7,3
5,5	5,3	5,5	6,3
4,5	4	5,3	6
5,3	5,3	7,3	8
6,5	6,3	**8,6**	**8,3**
7,3	7,6	8,3	8,6
4,6	4,5	**5,3**	**5,3**

Таблица 7. Обнаружение стимула в контексте иллюзии Понзо. (пиксели)

Номер испытуемого	Порог обнаружения для объекта на заднем плане	Порог обнаружения для объекта на переднем плане
1	4,3	5
2	4,6	7,3
3	3,3	3,5
4	4,3	4
5	7,3	8
6	8,5	9,5
7	8,3	7,5
8	5,5	6,5
9	6	8,3
10	4,6	5,3
11	7,5	8,3
12	8	9,3
13	7	9
14	9	6,5

Таблица 8. Изменение дифференциальных порогов при восприятии иллюзорных объектов (на примере иллюзии Шарпантье) (граммы).

номер испытуемого	различительный порог для малого шара (гр)	различительный порог для большого шара (гр)
1	4	2,3
2	4	0
3	2,5	1
4	4	3
5	0,5	0,5
6	3,2	1,2
7	3	2,5
8	4	3,2
9	3,2	2,5
10	6	4,5
11	5,2	4

Таблица 9 . Установка на основе различных объектов и на основе иллюзии Понзо.

« +» - контрастная иллюзия,

«-» - ассимилятивная иллюзия

«=» - нет иллюзии

Выделены испытуемые, у которых нет совпадения по возникновению иллюзии в разных сериях.

номер испытуемого	установочная серия на основе различных объектов	установочная серия на основе иллюзии	контрольная серия
1	=	=	=
2	+	+	=
3	+	+	=
4	+	+	=
5	+	+	=
6	-	-	=
7	+	+	=
8	-	-	=
9	-	-	=
10	-	-	=
11	+	+	=
12	=	=	=
13	=	=	=
14	+	+	=
15	-	-	=
16	+	+	=
17	+	+	=
18	+	=	=
19	+	+	=
20	+	+	=
21	+	+	=
22	+	+	=
23	+	=	=
24	+	+	=
25	+	+	=
26	+	+	=
27	+	+	=
28	+	+	=

29	+	=	=
30	-	+	=
31	+	+	=
32	-	=	=
33	=	=	=
34	=	-	=
35	=	=	=
36	+	+	=
37	-	-	=
38	=	=	=
39	+	+	=
40	+	+	=
41	-	-	=

Таблица 10. Влияние установки на процесс различения стимулов.

Столбцы (порядок справа налево):

1 – номер испытуемого,

1 – ошибка после серий с реальными различиями стимулов,

2 - ошибка после серий с иллюзорными различиями,

3 – ошибка после серии плацебоо,

4 - ошибка без предварительного воздействия.

« +» контраст , «- » ассимиляция, средние значения по 10 пробам, для 5 столбца по 5 пробам. Выделение – испытуемые с различной иллюзией в пробах с различющимися стимулами и с иллюзией. Пиксели.

1	-3	-4,5	0	1
2	-2,5	-2	0	0
3	-6,2	-5	1	1
4	-3,5	-2,5	0	1
5	-1	-2,2	0	0
6	-3	-3	1	0
7	-3,2	4	0	0
8	-5	4,8	0	0
9	-4,8	3	0	0
10	4	-2,5	2,5	0
11	5	-3,2	1,2	0
12	2	-3	1	1
13	6,8	6	1	0
14	4	3,5	0	1,2
15	6,5	4	0	1,5
16	8	7,2	0	2
17	5,5	7	0	0
18	5,5	4	0	0
19	4	4,2	3	0
20	4,5	3	0	0
21	3	3	0	1
22	7	5,5	3,5	1
23	6,8	4	0	0
24	5,5	3,4	0	0
25	4,2	3,5	2,8	0
26	5	3,5	0	0

27	5,2	6,2	0	0
28	5,8	5	1	2,5
29	2,2	2,5	0	0
30	1	0	0	0
31	2	0	0	1
32	4,2	0	0	0
33	0	-3	2,3	0
34	0	0	0	0
35	0	0	0	0
36	0	0	0	0
37	не уложился во время			
38	не уложился во время			
39	не уложился во время			
40	не уложился во время			

Таблица 11. Различение стимулов при восприятии их в автостереографическом изображении. (пиксели)

Испытуемые	линии перед фоном	линии за фоном
1	2,5	4
2	2	3
3	3	5
4	5	6
5	3,5	6
6	1	2
7	1	2
8	4,5	5,5
9	5	7
10	1	3

Таблица 12 . Различия в сенсомоторной оценке иллюзии Мюллер-Лайера при использовании правой или левой руки.
Таблица расположена на 4 листах.
Горизонтальная линия разделяет данные правой и левой руки (шесть верхних строк в каждом столбце – правая рука, шесть нижних – левая).

		Средняя дельта	Отличие правой от левой	Средний модуль дельты1	Отличие правой от левой1
правая	**верхняя без иллюзии**	0,204831	0,033685	0,70715	0,037214
	нижняя без иллюзии	0,146815	0,017464	0,730955	0,730715
	верхняя - нижняя больше	0,26759	0,148144	0,810032	0,020305
	нижняя - нижняя больше	-0,00167	0,94736	0,837317	0,816675
	верхняя - верхняя больше	0,274917	0,230679	0,798007	0,136958
	нижняя - верхняя больше	0,11907	0,693368	0,82115	0,419757
левая	**верхняя без иллюзии**	-0,02539		0,874176	
	нижняя без иллюзии	-0,06966		0,751542	
	верхняя - нижняя больше	0,010228		1,104411	
	нижняя - нижняя больше	0,008772		0,863131	
	верхняя - верхняя больше	0,081584		0,968179	
	нижняя - верхняя больше	0,18222		0,913008	

Продолжение таблицы 12

Средняя дельта запоминания с реальной длиной1	Отличие правой от левой2	Средний модуль дельты запоминания с реальной длиной	Отличие правой от левой2	Средняя дельта воспроизведения с реальной длиной
0,630603	0,000462	1,092283	0,627855	0,425772
0,878045	8,5E-07	1,096556	0,02954	0,73123
0,755861	0,30467	1,198396	0,99479	0,48827
0,618358	0,05105	1,058794	0,392171	0,620025
0,400335	0,162172	1,033585	0,41419	0,125418
1,062708	0,077989	1,196164	0,569244	0,943638
0,194998		1,051227		0,220386
0,352654		0,927042		0,422315
0,55265		1,199359		0,542421
0,295294		0,959275		0,286522
0,13435		1,1403		0,052766
0,746227		1,108634		0,564008

Продолжение таблицы 12

Отличие правой от левой3	Средний модуль дельты воспроизведения с реальной длиной	Отличие правой от левой4	Для группы, начинающей с правой руки 1	Средняя дельта . Отличия групп	Для группы, начинающей с правой руки2
0,127475	1,103162	0,090464	0,17808	0,751618	0,957782
0,020626	1,250699	0,430277	0,004875	0,999939	0,920977
0,787852	1,242834	0,946561	0,138582	0,322578	1,209277
0,119974	1,329828	0,587451	0,306309	0,043769	0,819615
0,725004	1,259236	0,970896	0,432687	0,248601	0,824402
0,083355	1,462478	0,160705	0,380238	0,059955	1,130068
	1,245947		0,105344	0,233858	0,883631
	1,180357		0,035981	0,240469	0,89412
	1,251827		0,129424	0,524821	1,150777
	1,251609		0,049338	0,780741	0,621484
	1,263711		0,122469	0,7949	0,635863
	1,234381		0,149833	0,83216	1,017828

Продолжение таблицы 12

Средняя дельта запоминания с реальной длиной. Отличия групп	Для группы, начинающей с правой руки3	Средняя дельта воспроизведения с реальной длиной. Отличия групп	Для группы, начинающей с правой руки. Средний модуль дельты	Средний модуль дельты. Отличия групп	С правой руки. Средний модуль дельты запоминания с реальной длиной	Средний модуль дельты запоминания с реальной длиной. Отличия групп	С правой руки. Средний модуль дельты воспроизведения с реальной длиной	Средний модуль дельты воспроизведения с реальной длиной. Отличия групп
0,00194	0,779702	0,005704	0,691914	0,794054	1,193663	0,174701	1,290894	0,032064
0,684475	0,774156	0,741582	0,744002	0,822552	1,151603	0,522961	1,305048	0,547613
0,004518	1,070695	0,003509	0,74001	0,42569	1,400463	0,08338	1,56414	0,015778
0,005535	0,513306	0,38076	0,944677	0,09129	1,211705	0,100203	1,410445	0,061771
0,009102	0,391715	0,185322	0,878623	0,395856	1,190728	0,153577	1,294733	0,765602
0,673197	0,749831	0,392513	0,856646	0,701149	1,371147	0,193642	1,406055	0,740196
1,9E-07	0,778287	0,000134	0,760732	0,15785	1,275911	0,017723	1,373551	0,186212
1,96E-06	0,858139	0,002021	0,776247	0,663109	1,254434	4,46E-05	1,395743	0,027862
0,00353	1,021352	0,033232	0,888137	0,110474	1,434747	0,141148	1,6716	0,008027
0,068275	0,572146	0,207458	0,893385	0,739338	1,295013	0,004838	1,563643	0,031784
0,010078	0,513394	0,029951	0,802089	0,126308	1,149991	0,944104	1,386836	0,35286
0,15144	0,867995	0,13362	0,816975	0,367075	1,370969	0,085395	1,490851	0,061386

Таблица 13. Группа R

		Понзо	Мюллер-Лайера, большая снизу	Мюллер- Лайера, большая сверху	Нет иллюзии
Правая рука открытые глаза	Запоминание	0,003963333	0,464593333	0,65983	-0,056903333
	Воспроизведение	0,228026667	0,682236667	0,558726667	0,037533333
Правая рука закрытые глаза	Запоминание	-0,038966667	0,80679	0,49565	-0,048726667
	Воспроизведение	0,70461	-0,093406667	1,19237	0,61189
Левая рука открытые глаза	Запоминание	0,190653333	0,642606667	0,735663333	0,263346667
	Воспроизведение	0,246323333	0,665673333	0,469766667	0,143456667
Левая рука закрытые глаза	Запоминание	0,170143333	0,76315	0,732233333	0,12065
	Воспроизведение	0,67188	0,154933333	1,18601	0,73047

Таблица 14. Группа L

Правая рука открытые глаза	Запоминание	0,2951	0,61374	1,0778	-0,277036667
	Воспроизведение	0,1592	0,697713333	0,726233333	0,09486
Правая рука закрытые глаза	Запоминание	-0,0756	0,63589	0,71781	-0,10226
	Воспроизведение	0,6253	0,26032	1,067556667	0,209103333
Левая рука открытые глаза	Запоминание	-0,1193	0,244223333	0,48546	0,32514
	Воспроизведение	0,4287	0,653873333	0,202733333	-0,056606667
Левая рука закрытые глаза	Запоминание	-0,1489	0,563233333	0,440663333	-0,0254
	Воспроизведение	0,2673	0,91796	0,733446667	-0,461706667

Таблица 15. Различие в средней силе иллюзии между левой и правой рукой (видят руки)

Группа A L				Группа AR			
Между левой и правой				**Между левой и правой**			
Дельта разницы с реальной длиной				**Дельта разницы с реальной длиной**			
Больший	**Меньший**	**Дельта силы иллюзии**		**Больший**	**Меньший**	**Дельта силы иллюзии**	
-10	8	18	Понзо	2	-4	-6	Понзо
-10	-12	-2	Трапеция	-11	-11	1	Трапеция
-1	9	9	МЛ	10	15	4	МЛ
4	-7	-11	МЛ	-23	-10	13	МЛ
0	0	0	Трапеция	-8	-2	6	Трапеция
-5	2	7	Понзо	-5	-14	-8	Понзо
3	2	-1	МЛ	-22	-12	10	МЛ
-3	6	9	Трапеция	-7	-6	1	Трапеция
5	0	-5	нет	-4	1	5	нет
-10	-8	2	Понзо	-7	4	11	Понзо
2	-2	-3	нет	-13	-18	-5	нет
1	-4	-4	нет	-5	1	6	нет

Таблица 16. Различие в средней силе иллюзии между левой и правой рукой (не видят руки)

Группа BR

Между левой и правой Дельта разницы с реальной длиной			
Больший	Меньший	Дельта силы иллюзии	
-12	-15	-3	Понзо
-8	-16	-8	Трапеция
-6	-17	-11	МЛ
-8	-3	5	МЛ
2	-16	-19	Трапеция
4	-11	-14	Понзо
-15	-16	-1	МЛ
-12	-7	5	Трапеция
-16	-15	1	нет
-10	-15	-5	Понзо
-25	-26	-2	нет
-19	-14	5	нет

Группа BL

Между левой и правой Дельта разницы с реальной длиной			
Больший	Меньший	Дельта силы иллюзии	
7	-15	-22	Понзо
1	-1	-2	Трапеция
-1	-8	-7	МЛ
2	-5	-7	МЛ
10	1	-9	Трапеция
2	2	0	Понзо
4	-7	-11	МЛ
-1	5	6	Трапеция
-9	5	14	нет
-10	-12	-2	Понзо
5	-6	-12	нет
-3	-8	-4	нет

На правах рукописи

Карпинская Валерия Юльевна

ПСИХОФИЗИКА ПЕРЦЕПТИВНЫХ ИЛЛЮЗИЙ

Специальность: 19.00.01 - «Общая психология, психология личности, история психологии»

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

доктора психологических наук

Санкт-Петербург

2016

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет»

Научный консультант: доктор психологических наук, профессор Аллахвердов Виктор Михайлович, заведующий кафедрой общей психологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждениия высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет»

Официальные оппоненты:

Ведущая организация:

Защита состоится « » 2016 года в часов на заседании диссертационного совета Д 212.232.02 по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, доктора наук при Санкт-Петербургском государственном университете по адресу: 199034, г. Санкт-Петербург, наб. Макарова, д. 6, факультет психологии, в аудитории

Отзывы на автореферат в 2-х экземплярах просим отправлять по адресу: 199034, г. Санкт-Петербург, наб. Макарова, д. 6, диссертационный совет Д 212.232.02 Старченковой Е.С.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке им М. Горького Санкт-Петербугского государственного университета по адресу: Университетская наб., 7/9, Санкт-Петербург, 199034. Диссертация и автореферат диссертации размещены на сайте www. spbu.ru

Автореферат разослан « » г.

Ученый секретарь диссертационного совета кандидат психологических наук, доцент Е.С. Старченкова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования

До настоящего времени не существует единого мнения о том, как происходит процесс познания. С одной стороны, познание немыслимо без стимулов и ощущений, возникающих в результате воздействия стимулов на органы чувств. С другой стороны, наблюдатель не просто пассивно воспринимает окружающую действительность, но и активно ее конструирует. Еще со времен Сеченова распространенным является представление о том, что началом познания выступают простые ощущения [Сеченов, 1947]. После возникновения ощущения формируется восприятие и все остальные более «сложные» познавательные процессы. Однако последовательность пути от простого к сложному обычно не удается сохранить. Так, хотя классификация традиционно изучается в рамках процесса мышления, многие авторы заявляют о необходимости исследования процесса классификации на начальных этапах познания, например, уже на перцептивной стадии [Кондаков, 1975; Ионова, 2006; BrunerandGoodman, 1947; Newell&Simon, 1976; Fodor, 1998].

Согласно Б.Г. Ананьеву, ощущение – это элементарный акт сознания [Ананьев, 1961]. Однако в последние десятилетия проводятся многочисленные исследования неосознаваемой обработки поступающей информации. Оказывается, что человек способен принимать, обрабатывать, запоминать гораздо больше, чем он осознает. При создании определенных условий возможно осознание ранее неосознанного [Spence, Driver, 2004; Merikle, Daneman, 1998; Cleeremans, McClelland, 1991].

Ощущение и решение сенсорных задач традиционно является областью исследования психофизики. В психофизических теориях, как правило, не находится места для обсуждения роли сознания в процессе обнаружения стимула. В этих концепциях важнейшую роль при решении задач обнаружения и различения сигналов играют его физические свойства и разнообразные физиологические характеристики наблюдателя, включающие сенсорные способности организма. Основоположник психофизики Г.Т. Фехнер отмечал роль сознания в процессе ощущения, но после него в классических психофизических теориях по существу прекращается обсуждение активности сознания при обнаружении сигнала: конструируются гипотетические физиологические механизмы, описывающие работу сенсорной системы, вводятся все новые и новые дополнительные внесенсорные факторы (мотивация, индивидуальные особенности, когнитивный стиль и т.п) [Гусев, 2004,2010, 2013; Скотникова, 1999, 2008, 2008]. Среди этих факторов есть эффект категориальности, психофизическое описание данного эффекта не отличается от других внесенсорных факторов, которые могут повлиять на значение порога [Libermanetal., 1957; Королькова, 2013; Pastore, 1990; Macmillan, 1990]. Но не рассматривается, почему стимул попадает в класс

осознаваемых или неосознаваемых. Роль осознания как важнейшего этапа на пути к обнаружению и различению сигнала не описывается.

Существуют психологические теории с принципиально иным, по сравнению с классической психофизикой, взглядом на обнаружение сигнала; эксперименты, свидетельствующие в пользу того, что результат решения психофизической задачи по обнаружению и различению зависит от того, как был сигнал осознан [Брунер,1977, Гибсон,1990, Коффка, 1975, Узнадзе, 1997, Ухтомский, 1978 и др.]. Авторы таких теорий предлагают рассматривать решение психофизической задачи на основе иных психологических конструктов, например, обобщенного образа [Худяков,2000] или скрытой категориальной сети [Тхостов, 2002], механизма сознания [Аллахвердов,1993]. Сами по себе процессы обнаружения и различения сигнала можно рассматривать через процесс классифицирования: отнесения стимула к классу осознаваемых или неосознаваемых или помещения двух стимулов в одну или различные категории. Нахождение способов, ведущих к осознанию поступающей информации, изучение границы между осознаваемым и неосознаваемым, условий смещения границ или их проницаемости является одной из актуальных задач в области психологии сенсорно-перцептивных процессов.

Для исследования границ между осознаваемым и неосознаваемым был выбран стимульный материал, при работе с которым наблюдатель будет классифицировать объекты с одинаковыми физическими параметрами как различные. Деление одинаковых объектов на разные классы может осуществляться исключительно на основе того, как наблюдатель осознает поступающую информацию. В качестве такого материала в данной работе использовались изображения, вызывающие иллюзии восприятия, и многозначные изображения. С их помощью проводилось исследование процессов обнаружения и различения иллюзорно измененных стимулов.

Объект исследования — изменение сенсорных порогов под влиянием иллюзий восприятия или выбора значения многозначных изображений.

Предмет исследования — формирование и подвижность границы осознаваемого и неосознаваемого при восприятии иллюзорно измененных стимулов и многозначных изображений.

Целью работы является выявление когнитивных механизмов формирования границ в процессах обнаружения и различения сенсорных стимулов под влиянием иллюзий восприятия и многозначности.

Поставленная цель реализуется в следующих задачах:

1. Рассмотреть и описать факторы, которые в литературе признаются определяющими при решении психофизических задач.

2. Разработать специальные методы и экспериментальные методики и исследовать изменение порогов обнаружения и различения под влиянием иллюзий восприятия и при восприятии многозначных изображений.

3. Исследовать механизмы формирования некоторых зрительных иллюзий, определить возможность неосознаваемого восприятия автостереографического изображения.

4. Описать роль классификации и формирования границ осознаваемого/неосознаваемого в процессах обнаружения и различения стимулов.

Гипотезы исследования:

1. Измеряемый в психофизических экспериментах порог не является результатом действия одних только факторов, связанных с физическими параметрами стимула или физиологическими характеристиками наблюдателя. Одно только иллюзорное изменение величины стимула приводит к изменению порогов обнаружения и различения. При равенстве физических параметров объектов и идентичном состоянии испытуемого пороги будут изменяться под влиянием иллюзорного восприятия.

- В иллюзии Дельбефа и Эббингауза легче будет обнаружить тот объект, который является иллюзорно большим.

- Под влиянием иллюзии Понзо пороги обнаружения двух одинаковых объектов станут различными: порог обнаружения для объектов, которые кажутся больше, будет ниже, чем для тех, которые кажутся меньше.

- Под влиянием иллюзии Шарпантье дифференциальные пороги для объектов одного веса, но разного размера будут различны. Для малых объектов, которые кажутся тяжелее, порог различения будет выше, чем для крупных объектов, которые кажутся легче.

2. При восприятии многозначного изображения, выбранный способ интерпретации приведет к изменению порогов обнаружения стимулов, являющихся частью такого изображения.

- Расположение объекта на «близкой» или «далекой» грани куба Неккера повлияет на эффективность обнаружения данного объекта (сложнее обнаружить объект, расположенный на «дальней» грани).

3. Иллюзия, полученная в результате установочных воздействий, также окажет влияние на процесс различения объектов. Установка способна вызвать ассимилятивную и контрастную иллюзию. Возможно создание установки на основе иллюзии Понзо, и это приведет к таким же изменениям процесса различения стимулов, как и установка на основе реальных различий.

4. Использование категориальной системы репрезентации в сравнении с метрической приведет к увеличению ошибки при оценке иллюзорных изображений. При необхо-

димости оценить размер иллюзорного стимула правой рукой (движениями которой управляют структуры, расположенные преимущественно левом полушарии, где в большей степени представлена категориальная система репрезентации) величина ошибки будет больше, чем при оценке стимула левой рукой (движениями которой управляют структуры преимущественно расположенные в правом полушарии, где в большей степени представлена метрическая система репрезентации).

5. Возможно неосознаваемое восприятие содержания автостереографического изображения даже без необходимых действий по смещению фокуса зрения. Это проявится в позитивном и негативном прайминг эффекте автостереографического изображения в задачах лексического решения, при решении анаграмм и простых арифметических задач.

6. Поскольку восприятие глубины в автостереограмме является иллюзорным (кажущаяся трехмерность изображения обеспечивается особым расположением точек на плоскости и смещением фокуса зрения), то такая «иллюзорная» глубина окажет влияние на процесс различения объектов: стимулы, расположенные на одной плоскости будут отнесены к разным классам, в соответствии с воспринимаемой «удаленностью» стимула. «Выступающие» линии будут различаться между собой хуже, чем расположенные «углубленно»

Методология и методы исследования.

Исследование опирается на ряд общепсихологических методологических принципов [Балин,2012; Аллахвердов, Кармин, Шилков, 2008; Корнилова, Смирнов, 2009]:

1.Принцип вероятностного детерминизма - возможность нахождения причин наблюдаемых явлений, а так же возможность предсказания результатов. Всякое действие является результатом воздействия внешних причин посредством внутренних условий. При этом существует некоторая степень неопределенности окружающей среды, биологических и социальных систем, что позволяет говорить не просто о детерминизме, а о вероятностном детерминизме.

2. Принцип развития – требование внутренней непротиворечивости и логической согласованности результатов эмпирического исследования с наличной системой знаний обеспечивается за счет тщательного анализа современной отечественной и зарубежной литературы.

3. Системно-структурный принцип – раскрытие структуры любого целого осуществляется на основе системно-структурного анализа, реализуется за счет экспериментального дизайна, позволяющего не только получить эмпирические данные, выявить феномен влияния перцептивных иллюзий на пороги обнаружения и различения, но и описать его с точки зрения общих закономерностей работы психики.

4. Принцип единства физиологического и психологического реализуерся за счет рассмотрения физиологического и психического с общенаучных позиций и реализуется в экспериментальных планах за счет использования психофизических методов.

5. Принцип неависимой проверяемости: полученные одним способом, должны быть проверены другим способом. В данной работе обеспечивается за счет экспериментального дизайна, позволяющего не только получить эмпирические данные, но и проверить, подтвердить или опровергнуть гипотезы исследования, разнообразия экспериментального материала и ряда исследований, направленных на подтверждение и сопоставление результатов, полученных ранее и в новых экспериментах.

Исследование опирается на теоретические положения, разработанные в рамках концепции В.М. Аллахвердова (1993,2003,2004 и др). Предполагается, что мозг человека как идеальная познавательная система способен перерабатывать, хранить информацию практически без ограничений. Пределы, с которыми регулярно сталкиваются исследователи при изучении решения разнообразных когнитивных задач, часто являются ограничениями психологического характера и не связаны с возможностями организма и мозга.

Для проведения исследования был разработан ряд экспериментальных методик:

1. Методика моторной оценки длины линий при восприятии иллюзорного и неиллюзорного изображения, при запоминании и воспроизведении с использованием иллюзий Понзо и Мюллер-Лайера.

2. Методика изучения неосознаваемого восприятия автостереографического изображения с использованием задач лексического решения, анаграмм, арифметических задач.

3. Методика исследования процессов обнаружения и различения сигнала при восприятии иллюзорных и многозначных изображений с использованием иллюзий Дельбефа и Эббингауза, Понзо, иллюзии Шарпантье, двойственного изображения (куб Неккера).

4. Методика изучения влияния установки (сформированной за счет реальных или иллюзорных различий между установочными стимулами) на процесс различения стимулов.

Исследования проводились с использованием компьютерных программ Touchmaker, Microsoft Powerpoint, Pyton.

Для измерения порогов обнаружения и различения использовались методы психофизики: метод констант, метод средней ошибки (установки) и метод минимальных изменений.

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с использованием критериев Вилкоксона, Манна-Уитни, Стьюдента, в программах Anova, Excel.

Выборка: испытуемые мужского и женского пола с нормальной остротой зрения, с отсутствием каких – либо нарушений сенсорных и двигательных функций, возраст от 18 до 46 лет. Всего 496 человек.

Положения, выносимые на защиту:

1. Психофизика перцептивных иллюзий является отдельным научным направлением в рамках исследования сенсорных процессов. Как часть психофизики сенсорных процессов, данное направление исследует чувствительность наблюдателя и специфику сенсорных процессов в различных модальностях при помощи классических и современных психофизических методов. Однако, уникальный материал, на основе которого проводятся исследования – перцептивные иллюзии, позволяет изучать не только влияние физических, физиологических, разнообразных внесенсорных факторов на процессы обнаружения и различения, но и роль сознания, проявление закономерностей его работы в сенсорных процессах.
2. Сознание квантует поступающую информацию на дискретные единицы. Размер кванта определяется не физиологическими ограничениями, наложенными на сенсорные каналы, а тем как поступающая информация осознается. Поэтому сенсорные пороги зависят не столько от физических параметров стимула (как это рассматривается в классической психофизике), сколько от того, как стимул осознан и к какому классу отнесен. На выбор сознания влияют внесенсорные факторы. Неосознаваемые (подпороговые) стимулы при изменении классификации, могут быть отнесены к другому классу и стать осознаваемыми.
3. Поступающая сенсорная информация необходимо относится к определенному классу, имеющему очерченные границы. При поступлении сигналы отождествляются (если относятся к одному классу) либо различаются (при попадании в различные классы). Отождествление и различение сигналов осуществляется в зависимости от того, к каким классам эти объекты отнесены. Возникновение сенсорных порогов вызвано необходимостью отождествления одних стимулов и различения их с другими.
4. Классифицирование происходит под влиянием разных факторов, например под влиянием прошлого опыта, перцептивной организации, установки и т.д., в результате чего формируются границы между классами. Граница подразумевает наличие информации о том, что находится по обе стороны от границы. Любой стимул может попасть в класс осознаваемых или неосознаваемых. Формирование границы между этими классами подразумевает наличие информации не только о том,

что осознается, но и о том, что не осознается, поэтому обнаружение и различение стимулов, лежащих выше порога, необходимо предполагает обнаружение и различение стимулов, лежащих ниже порога.

5. Пороги обнаружения и различения, сенсорная чувствительность наблюдателя зависят не только и не столько от физических параметров стимула и внесенсорных фактров, описанных в психофизических теориях, сколько от того как стимул осознан и к какому классу отнесен. Обнаружение и различение зависит от того, что в процессе классифицирования было отнесено к классу осознаваемых, а что к классу неосознаваемых стимулов. Границы классов неосознаваемого и осознаваемого не являются жестко заданными, они подвижны. Неосознаваемые (подпороговые) стимулы при изменении классификации (осознанно или неосознанно) будут отнесены к другому классу стимулов и станут осознаваемыми. Информация, отнесенная к неосознаваемой, проявляется также в эффектах последействия при решении различных задач.

6. Перцептивные иллюзии оказывают влияние на процесс классификации, способствуют отнесению объектов не к тому классу, который должен был быть при опоре на физические параметры сигнала вне иллюзорного восприятия. Поэтому одно лишь иллюзорное изменение физических параметров (вес, расстояние, размер) приводит к изменению порогов.

7. Сенсорные пороги можно изменить под влиянием иллюзий контраста и ассимиляции, возникающих под воздействием установки. Пороги будут изменяться не только в соответствии с реальными физическими параметрами объектов, но и в соответствии с субъективным иллюзорным впечатлением наблюдателя.

Научная новизна исследования.

1. В данной работе сенсорные пороги рассматриваются не столько как следствие физиологических ограничений, наложенных на возможности обнаружения и различения, сколько как результат классифицирования. При решении задач обнаружения и различения сигнала стимулы и различия между ними попадают в классы осознаваемых или неосознаваемых.
2. Предлагается способ решения проблемы дискретности-непрерывности сенсорного ряда: подвижность границ связана с тем, что стимулы могут принадлежать одновременно множеству классов, но в каждый момент времени осознается принадлежность лишь к одному из них. Отнесение к классу может быть изменено под влиянием раз-

личных факторов. При попадании того же самого стимула в другой класс меняются границы его обнаружения и различения. Таким образом, непрерывный информационный поток необходимо одновременно делится на разные части, но в каждый момент времени осознается и фиксируется только один способ классификации и соответствующие ему пороги.

3. Были разработаны собственные оригинальные методы исследования изменения порогов обнаружения и различения под влиянием иллюзий восприятия и при восприятии многозначных изображений. Показано, что порог обнаружения и различения зависит не только от реальной сенсорной информации, но и от иллюзии, которую испытывает наблюдатель, от способа осознания двойственного изображения в момент решения задачи.
4. Проведен ряд специальных исследований моторной оценки иллюзий Понзо и Мюллер-Лайера, получены данные, свидетельствующие в пользу различий в механизмах формирования этих иллюзий. Исследована оценка размера иллюзорных изображений при помощи движений правой и левой руки. Методика является оригинальной разработкой и позволяет при помощи движений оценивать величину любой зрительной геометрической иллюзии.
5. Найден новый способ предъявления стимулов на подпороговом уровне – помещение стимула в автостереограмму, при этом наблюдатель не совершает осознанных действий про изменению фокуса глаз и различению автостереографического изображения. Показано влияние неосознанного восприятия автостереографического изображения на решение разных когнитивных задач.
6. Предлагается новое направление исследования в психофизике – психофизика перцептивных иллюзий. Данное направление приобретает самостоятельность счет сочетания материала исследования – иллюзий восприятия и методов психофизики, что позволяет изучать не только процессы обнаружения и различения и перцептивные иллюзии, но и общие закономерности работы сознания.

Теоретическая значимость исследования

Предложен взгляд на классифицирование как на неотъемлемую часть сенсорных процессов. Предлагается теоретический подход к решению пороговой проблемы психофизики и экспериментальная проверка выдвинутых положений. Пороги, измеряемые в психофизических экспериментах, являются границей между осознаваемыми и неосознаваемыми стимулами. Поскольку границы между классами подвижны и изменяются при изменении способа классификации, то и значения порогов могут меняться в процессе классифицирования и изменения принадлежности стимулов к классу осознаваемых или неосознаваемых.

Классифицирование может происходить как осознанно, так неосознанно. Наряду с классификацией осознаваемых стимулов, расположенных выше порога, и неосознаваемых подпороговых стимулов вводится особый тип классифицирования, разделяющий поступающую информацию на осознаваемую и неосознаваемую. Тем самым отнесение стимулов к осознаваемым или неосознаваемым осуществляется на основе того способа классифицирования, который был выбран в данный момент времени.

Описан механизм, который моделирует неосознаваемое восприятие автостереографического изображения. Применение низкочастотной фильтрации показало возможность выделения сигнала из множества точек.

Исследование моторной оценки иллюзий Понзо и Мюллер-Лайера позволило получить новые данные, свидетельствующие в пользу различий в механизмах формирования данных иллюзий. Полученные экспериментальные и теоретические результаты позволяют предложить формирование нового исследовательского направления в рамках психологии сенсорных процессов – психофизику перцептивных иллюзий. Основой данного направления является методический подход психофизики используемый по отношению к матриалу, традиционно изучаемому в рамках психологии восприятия – перцептивным иллюзиям. Такое сочетание позволяет обнаружить феномен влияния иллюзий восприятия на пороги обнаружения и различения и открыть перспективы дальнейших экспериментальных, эмпирических и прикладных исследований.

Практическая значимость исследования

Разработанные в рамках данной работы методики моторной оценки иллюзорных объектов, неосознаваемого восприятия автостреограмм, влияния иллюзий восприятия на пороги обнаружения и различения могут быть применены для широкого круга исследований процессов ощущения, восприятия, принятия решений, эффектов последействия. Полученные результаты и выявленные закономерности могут найти применение в когнитивной, медицинской, общей, инженерной и спортивной психологии, а также при создании способов маскировки объектов или условий для наилучшего различения объектов, без изменения их физических параметров. На основе полученного материала можно разработать подходы к развитию восприятия пространства, размера, количества, создать способы коррекции зрительно-моторной координации в иллюзорных условиях. Материалы исследования могут быть использованы психологами, врачами и педагогами.

Внедрение результатов исследования

Разработанные в диссертации положения о процессах обнаружения и различения, механизмах формирования иллюзий восприятия, влиянии неосознаваемой информации на осознанную деятельность человека включены в учебные планы и используются при подготовке

студентов в дисциплинах «Общая психология», «Общий психологический практикум» на факультете психологии Санкт-Петербургского государственного университета, при подготовке студентов на факультете свободных искусств и наук Санкт-Петербургского государственного университета в дисциплинах «Спецсеминар 3 года», «Психофизика и проблемы гуманитарных исследований», при подготовке студентов Самарского государственного университета, при подготовке студентов Тихоокеанского государственного медицинского университета, разработанные методики используются при проведении исследований в лаборатории физиологии движения института физиологии им. Павлова РАН.

Апробация результатов исследования.

Основные положения диссертации докладывались и обсуждались на научных конференциях и семинарах, в том числе на ежегодной европейской конференции по зрительному восприятию «ECVP» (Alghero, 2012, Bremen, 2013); на пятой международной конференции по когнитивной науке (Калининград, 2012); на Международной конференции "Имплицитное научение: взаимодействие осознаваемого и неосознаваемого" (Санкт-Петербург, 2014); на двенадцатом европейском психологическом конгрессе конференции (XII EuropeanCongressofPsychology, Стамбул, 2011); на Всероссийской научной конференции «Психология сознания: современное состояние и перспективы (Самара, 2011). Отдельные части исследования проводились при финансовой поддержке научных фондов, в том числе РГНФ (проекты № 10-06-00390а) и РФФИ (проект № 10-06-00482-а), при поддержке федеральных целевых программ. Основное содержание работы отражено в 32 публикациях автора, в том числе в 1 монографии, 14 публикациях в журналах, рекомендованных ВАК РФ и 3 Web of Science.

Структура работы. Работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложения. Список литературы насчитывает 268 наименований, из них 129 на иностранных языках. В основном тексте 9 таблиц и 27 рисунков, а в приложениях 16 таблиц. Общий объем диссертации 316 страниц, диссертация в двух томах, том 1 – основное содержание работы, том 2 – приложения.

Структура и содержание работы

Структура работы. Работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложения. Список литературы насчитывает 264 наименования, из них 129 на иностранных языках. В основном тексте 9 таблиц и 26 рисунков, а в приложениях 16 таблиц. Общий объем диссертации 305 страниц.

Глава первая «Неизбежность классифицирования в сенсорно-перцептивных процессах». В данном разделе представлен обзор теоретических положений и эмпирических исследований

сенсорных и перцептивных процессов. Продемонстрировано, что описание процесса восприятия неизбежно связано с классификацией, определена роль классификации в сенсорных процессах и формировании ощущения. Подобраны эмпирические данные и теоретические положения, свидетельствующие о сложности процесса ощущения и неоднозначной трактовке результатов измерительных процедур по отношению к сенсорным процессам.

Глава вторая «Иллюзии восприятия и выбор значения в многозначных изображениях как результат классифицирования». В главе проводятся исследования иллюзий восприятия и многозначных изображений, возникновение иллюзий представлено как результат классифицирования поступающей информации, выбора способа ее интерпретации и осознания. Обосновывается возможность использования объектов, вызывающих иллюзии восприятия, многозначных изображений и иллюзий, вызванных установкой в качестве материала для исследования роли классификации в процессах обнаружения и различения и формирования границы классов осознаваемых и неосознаваемых стимулов.

Глава третья «Классификация в сенсорных процессах». В разделе представлены исследования роли неосознаваемой информации при принятии осознанных решений, примеры неосознаваемого обнаружения стимула. Приводятся данные исследований перцептивной категоризации, предлагается описание порога как границы между классами осознаваемого и неосознаваемого, обосновывается подвижность границы обнаружения и различения

Глава четвертая «Экспериментальные исследования роли классификации в процессах обнаружения и различения». В данной главе представлен ряд экспериментальных исследований посвященных иллюзиям восприятия, оценке иллюзорных изображений, механизмам формирования некоторых зрительных иллюзий, неосознаваемому восприятию автостереографических изображений. Данные эксперименты демонстрируют роль классификации в процессах обнаружения и различения и подвижность границ между классами осознаваемых и неосознаваемых стимулов.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Первая глава «Неизбежность классифицирования в сенсорно-перцептивных процессах» состоит из трех параграфов:

1. Ведущая роль процесса классификации в теориях восприятия
2. Имплицитная классификация в классических психофизических теориях и теориях обнаружения сигнала.
3. Эмпирические и теоретические обоснования классифицирования при решении психофизических задач

Проводится анализ теоретических положений и эмпирических данных исследования роли классификации в процессе познания. Существует различие в теориях, описывающих перцептивные и сенсорные процессы. Нет единого мнения по поводу того, что является началом процесса познания (ощущение, восприятие, а может быть и какой-то другой процесс, например, классификация). Авторы теорий, описывающих процесс восприятия, подчеркивают необходимость классификации при формировании перцептивного образа, а в некоторых случаях утверждают, что процесс познания начинается с отнесения входящей информации к определенному классу, с последующим формированием перцептивного образа. В психофизических концепциях процесс классификации при решении психофизических задач присутствует только на уровне принятия решения и формирования критерия. Роль осознания, тем более отнесения стимула к классу осознаваемых и неосознаваемых сигналов, в процессе обнаружения и различения не описывается. Один и тот же сигнал, вызывающий возбуждение того или иного рецептора, может вызывать или не вызывать определенное осознанное ощущение. Ощущения - не просто начальный момент сенсомоторной реакции, а сложный процесс, в котором стимульное воздействие преломляется через субъективные представления о реальном мире. Только после этого возможно превращение действующего раздражителя в ощущение. Именно отнесение к классу определяет появление ощущения.

Однако обычно описание сенсорных процессов в психофизических концепциях предполагает существование классификации только на уровне принятия решения и формирования критерия. При решении задач обнаружения и различения сигналов учитываются физические свойства стимула, разнообразные физиологические характеристики, включающие сенсорные способности организма и индивидуальные особенности наблюдателя. Роль осознания и отнесения стимула к классу осознаваемых и неосознаваемых сигналов в процессе обнаружения и различения не описывается. Существуют психологические теории с принципиально иным, по сравнению с классической психофизикой, взглядом на обнаружение сигнала, получены экспериментальные результаты, свидетельствующие в пользу того, что результат решения психофизической задачи по обнаружению и различению зависит от того, как был сигнал осознан и интерпретирован. Авторы таких теорий предлагают рассматривать решение психофизической задачи на основе иных психологических конструктов, например, обобщенного образа, скрытой категориальной сети, механизма сознания и т.п. Процесс познания и есть процесс классификации. Таким образом, сами по себе процессы обнаружения и различения сигнала немыслимы без классификации: отнесения стимула к классу осознаваемых или неосознаваемых или помещения двух стимулов в одну или различные категории.

Вторая глава «Иллюзии восприятия и выбор значения в многозначных изображениях как результат классифицирования» так же содержит три параграфа:

1. Иллюзии восприятия - формирование различных классов для тождественных объектов.
2. Принятие решения об отнесении объекта к одному из возможных классов при восприятии многозначных изображений.
3. Иллюзии установки как следствие деления на классы.

Описаны иллюзии восприятия и характерное для них различение тождественных по физическим параметрам (таким как размер, расстояние) объектов. Основанием для такого различения является возникающая иллюзия, благодаря которой объекты попадают в разные классы. Многозначность, присутствующая в двойственных изображениях, также способствует тому, что при восприятии одного из значений представленные стимулы попадают в один класс и осознаются одним способом, а при принятии другого значения эти же стимулы осознаются иначе. Иллюзии ассимиляции и контраста, возникающие при формировании установки также приводят к различению тождественных по физическим параметрам стимулов в критической пробе. Эти три феномена (иллюзии восприятия, многозначность и иллюзии контраста и ассимиляции) представляются собой материал для исследования роли классификации в процессах обнаружения и различения стимула.

Третья глава «Классификация в сенсорных процессах» состоит из трех параграфов:

1. Роль неосознаваемой информации при принятии осознанных решений.
2. Перцептивная категоризация, подвижность границы осознаваемых и неосознаваемых стимулов
3. Прайминг как одно из оснований для принятия решения о принадлежности к классу.

Представлены исследования роли неосознаваемой информации в когнитивной деятельности человека. Существование границы между классами предполагает наличие информации о том, что находится по обе стороны от границы. Обнаружение и различение стимулов, лежащих выше порога, необходимо предполагает обнаружение и различение стимулов, лежащих ниже порога. Классифицирование может происходить как на осознанном, и на неосознаваемом уровне. Наличие информации о том, что находится ниже порога, в классе неосознаваемых стимулов подтверждается экспериментами, в которых выявляется влияние неосознаваемой информации на осознанную деятельность человека, оценивается последействие неосознаваемой информации. В данной работе также был представлен ряд исследований неосознаваемого восприятия автостереографических изображений. Результаты продемонстрировали, что информация, скрытая в автостереограмме, может быть распознана наблюдателем без специальных осознанных действий по смене фокуса зрения.

Такая неосознанная информация способна ухудшить или улучшить эффективность решения различных с ней связанных задач (лексических, арифметических, перцептивных). Границы классов неосознаваемого и осознаваемого не являются жестко заданными, а подвижны. Решение проблемы дискретности-непрерывности сенсорного ряда связано с тем, что стимулы могут принадлежать одновременно множеству классов, в том числе и к классу осознаваемых и неосознаваемых. Но в каждый момент времени осознается принадлежность лишь к одному из классов, что и определяет интерпретацию стимула и субъективное переживание возникшего ощущения. Отнесение к классу может быть изменено под влиянием различных факторов. При попадании того же самого стимула в другой класс меняются границы его обнаружения и различения. Порог чувствительности - это порог осознания сигнала, а то, какая информация станет осознанной, и что останется неосознанным определяется каждый раз в новой ситуации при новой классификации.

Четвертая глава описывает 15 экспериментальных исследований и состоит из трех основных разделов. В первом разделе «Сенсомоторная оценка геометрических иллюзий восприятия» представлено два эксперимента:

1. Различия в сенсомоторной оценке иллюзии Мюллер-Лайера при использовании правой или левой руки.
2. Исследования сенсомоторной оценки иллюзий Понзо и Мюллер-Лайера.

Испытуемым необходимо было оценивать длину отрезков, которые были иллюзорно изменены и отрезков без изменений путем движения правой и левой руки по сенсорному экрану, действия осуществлялись с открытыми и закрытыми глазами.

Получены результаты:

1.1. Обнаружена связь величины иллюзорной ошибки с тем, какой рукой производится оценка иллюзии. Вероятно, подобный эффект связан со степенью вовлеченности правого и левого полушария в процесс оценки длины линий. Систематическая ошибка оказывается меньше для левой руки, движениями которой управляют структуры, расположенные не только в левом, но и в правом полушарии. Считается, что при работе левой рукой преобладает метрическая система репрезентации, способствующая более точной оценке длины линии. В управление движениями правой руки вовлечены структуры левого полушария: в данном случае преобладает категориальная пространственная система внутренних репрезентаций, лишенная точной метрики.

1.2. Обнаружен эффект «иллюзорной установки», возникающий в процессе моторной оценки длины линий в иллюзии Мюллер-Лайера (ранее аналогичный эффект был

описан Э.А. Костандовым, 1998, 1999). Наблюдается преимущественно ассимилятивная иллюзия.

1.3. В задаче запоминания длины отрезков обнаружены значимые различия для иллюзий Понзо и Мюллер-Лайера. Результаты опытов показывают, что при моторной оценке отрезков в иллюзии Мюллер-Лайера на этапе запоминания, несмотря на наличие зрительной обратной связи, испытуемые совершают ошибку, соответствующую иллюзии Мюллер-Лайера (один отрезок отмечают длиннее, а другой – короче). Однако при аналогичном задании с иллюзией Понзо, ошибок не возникает, испытуемые одинаково отмечают отрезки. При воспроизведении отрезков, наблюдаются ошибки, соответствующие иллюзии Понзо и Мюллер-Лайера. Результаты могут свидетельствовать о различиях в механизмах, лежащих в основе формирования иллюзии Мюллер-Лайера и Понзо. Отсутствие иллюзорного эффекта в иллюзии Понзо на этапе запоминания позволяет предположить, что иллюзии Понзо и Мюллера-Лайера обязаны своим возникновением особенностям обработки сцены на различных уровнях зрительной системы. Вероятно, в обеспечение возникновения иллюзии Понзо в большей степени, чем в обеспечение возникновения иллюзии Мюллера-Лайера вовлечены высокоуровневые механизмы, что соответствует исследованиям ряда других авторов. Результаты проведенных экспериментов соответствуют современным теоретическим взглядам и исследованиям формирования иллюзорного восприятия.

Во втором разделе «Обнаружение и различение сигнала при восприятии иллюзорных объектов, многозначных изображений, при формировании иллюзий установки» представлены 3 группы экспериментов:

1. Обнаружение и различение стимула при восприятии иллюзорных и многозначных изображений (на примере иллюзий Дельбефа, Эббингауза, Понзо и двойственного изображения «куб Неккера»).
2. Изменение дифференциальных порогов при восприятии иллюзорных объектов (на примере иллюзии Шарпантье).
3. Влияние установки на процесс различения стимулов

В экспериментах испытуемым необходимо было решить задачу обнаружения или различения стимулов, измененных за счет иллюзии или помещенных в многозначное изображение. Благодаря такому способу предъявления физические параметра стимула оставались неизменными, но субъективно наблюдатель испытывал иллюзию, благодаря которой сигнал казался ближе или дальше расположенным, различным по весу или размеру.

Получены результаты:

2.1. Пороги обнаружения и различения стимулов зависят не только физических или физиологических параметров, но и от того, как стимул воспринят и осознан. Одно только иллюзорное изменение величины стимула или принятие одного из двух возможных значений многозначного изображения приводит к изменению порогов обнаружения и различения. При равенстве физических параметров объектов и идентичном состоянии испытуемого пороги изменяются под влиянием иллюзорного восприятия и выбранного значения в многозначном изображении.

2.1.1. В иллюзии Дельбефа и Эббингауза порог обнаружения ниже для иллюзорно большего объекта.

2.1.2. При восприятии двойственного изображения «куб Неккера» выбор интерпретации, соответствующей расположению объекта на «близкой» или «далекой» грани куба Неккера влияет на эффективность обнаружения данного объекта (порог обнаружения выше для объекта, расположенного на «дальней» грани куба).

2.1.3. При определении порога обнаружения для объектов в иллюзии Понзо, порог обнаружения для объектов, которые кажутся больше, ниже, чем для тех, которые кажутся меньше.

2.1.4. Под влиянием иллюзии Шарпантье дифференциальные пороги для объектов одного веса, но разного размера различаются (для малых объектов, которые кажутся тяжелее, порог различения выше, чем для крупных объектов, которые кажутся легче).

2.2. Предварительное установочное воздействие влияет на процесс различения стимулов. Было выявлено, что установка может вырабатываться как за счет иллюзорной разницы между стимулами, так и за счет реальных различий (это справедливо не только для иллюзии Мюллер-Лайера, но и для иллюзии Понзо). Иллюзия, полученная в результате установочных воздействий, оказывает влияние на процесс различения объектов, возникает дифференциальный порог между двумя тождественными по физическим параметрам объектами.

2.3. Создание установки на основе иллюзии Понзо приведет к таким же изменениям процесса различения стимулов, как и установка на основе реальных различий.

В третьем разделе «Подвижность границ перцептивных классов. Различение стимулов при восприятии их в автостереографическом изображении» и четвертом разделе «Неосознанное восприятие содержания автостереографического изображения» представлены эксперименты:

1. Различение стимулов в автостереографическом изображении.
2. Роль подсказки, скрытой в автостереограмме при решении различных задач.
3. Неосознаваемая семантическая обработка автостереографических изображений.

В экспериментах стимулы были помещены в автостереограмму (изображение состоящее из набора случайных точек, при определенных действиях по смещению фокуса глаз проявляется трехмерная картина). Такие стимулы можно различить только после

специальных осознанных действий, без этого воспринимается изображение, состоящее из множества хаотично расположенных точек. Испытуемые решали анаграммы, арифметические задачи и задачи лексического решения, а автостереорамы выступали в качестве неосознаваемой подсказки. Кроме этого был проведен эксперимент по сравнению различения отрезков в автостереографическом изображении при условии их расположения «за» фоном или «перед» фоном («ближе» или «дальше» по отношению к наблюдателю. В этом эксперименте испытуемые осознанно воспринимали скрытое в автостереограмме изображение отрезков.

Получены следующие результаты:

3.1. Обнаружена возможность неосознаваемого восприятия изображения, скрытого в автостереограмме. Изображение, скрытое в автостереограмме, может выполнять роль прайминга как позитивного, так и негативного. В наших экспериментах в задачах лексического решения неосознаваемая информация снижала эффективность решения задач, а в задаче решения анаграмм результаты демонстрируют типичный позитивный прайминг-эффект (предъявление ответа в виде автостереограммы, без возможности осознания, ускоряет решение анаграмм), при решении простых арифметических задач вероятность выбора правильного ответа среди автостереограмм, содержащих как правильные, так и неправильные ответы, оказывалась выше случайного.

3.2. При восприятии автостереографического изображения линий различение этих линий, расположенных в автостереограмме субъективно «ближе» к наблюдателю, хуже, чем у расположенных «дальше». Эффект глубины определяется сменой фокуса зрения, хотя на самом деле изображение находится в одной плоскости. Таким образом,«иллюзорная» глубина в автостереограмме оказывает влияние на процесс различения объектов.

В пятом разделе «Психофизика перцептивных иллюзий» представлено новое направлением в исследовании сенсорных процессов, которое представляет собой сочетание методического подхода, заимствованного у психофизики, и уникального материала - перцептивных иллюзий), что позволяет исследовать не только закономерности функционирования сенсорных процессов, но и закономерности работы психики вообще. Описаны границы и перспективы данного научного направления.

Проведенный теоретический и экспериментальный анализ позволяет сделать следующие выводы.

1. В психофизических концепциях процесс классификации при решении психофизических задач присутствует только на уровне принятия решения и формирования критерия. Роль

осознания, тем более отнесения стимула к классу осознаваемых и неосознаваемых сигналов, в процессе обнаружения и различения не описывается. Один и тот же сигнал, вызывающий возбуждение того или иного рецептора, может вызывать или не вызывать определенное осознанное ощущение. Ощущения - не просто начальный момент сенсомоторной реакции, а сложный процесс, в котором стимульное воздействие преломляется через субъективные представления о реальном мире. Только после этого возможно превращение действующего раздражителя в ощущение. Именно отнесение к классу определяет появление ощущения.

2. Все воспринимаемые сигналы отождествляются, попадая в один класс, либо различаются, попадая в разные классы. Сенсорные пороги, определяемые в психофизических экспериментах, являются результатом классифицирования (отождествления одних стимулов и различения их с другими). Сенсорные пороги – это границы между классами, эти границы в психофизике называются порогами обнаружения или различения. Элементы внутри класса отождествляются (в этих случаях в психофизике говорят о зоне неразличения).

3. Стимулы принадлежат одновременно множеству классов. Введен особый тип классифицирования стимулов на осознаваемые и неосознаваемые. Существование границы между классами предполагает наличие информации о том, что находится по обе стороны от границы. Тогда обнаружение и различение осознанных стимулов, лежащих выше порога, необходимо предполагает неосознанное обнаружение и различение стимулов, лежащих ниже порога. Это подтверждается в исследованиях неосознаваемого восприятия и обработки сигналов.

4. Подпороговая информация действительно воспринимается, опознается и оказывает влияние на решение различных когнитивных задач, способна ухудшить или улучшить деятельность человека. Это демонстрируют многочисленные эксперименты, в том числе, проведенное в рамках данной работы исследование неосознаваемого восприятия автостереографических изображений и влияния скрытой в автостереограмме информации на решение арифметических, лексических и перцептивных задач.

5. Границы классов неосознаваемого и осознаваемого подвижны и не являются раз и навсегда установленными. При изменении классифицирования изменяются классы и границы классов, что оказывает влияние на пороги, измеряемые в психофизических экспериментах. Граница между осознаваемым и неосознаваемым, фиксируется в каждый момент времени. Классифицирование может происходить под влиянием различных факторов, таких как прошлый опыт, установка, научение и т.д. При изменении восприятия ситуации изменяется граница между классами, в том числе между классами осознаваемых и неосознаваемых стимулов. Порог, таким образом, оказывается границей в данных определенных условиях при данной классификации и может быть смещен за счет изменения классификации, а не только за счет физических параметров стимула и условий наблюдения.

6. Одно лишь иллюзорное изменение физических параметров (например, вес, расстояние, размер) может приводить к изменению порогов. В процессе обнаружения и различения важнейшую роль играют не только физические, физиологические, разнообразные внесенсорные факторы (такие как индивидуальные особенности и стратегии принятия решения), а то, к какому классу он отнесен.

6.1 При иллюзорном изменении стимула в иллюзии Дельбефа, Эббингауза и Понзо фиксируются различные пороги обнаружения для тех объектов, которые кажутся больше, и для объектов, которые кажутся меньше.

6.2 В иллюзии Шарпантье два объекта одного веса попадают в разный класс и воспринимаются различными по весу, что влечет за собой различие в дифференциальных порогах для объекта, который кажется тяжелее (порог оказывается выше), и для объекта, который кажется легче (порог ниже).

7. Иллюзии восприятия – не единственный случай, с помощью которого можно продемонстрировать отнесение одинаковых объектов к разным классам, и формирование границы различения. Многозначность, скрытая в двойственных изображениях, обладает аналогичными свойствами. Многозначное изображение предполагает возможность разной интерпретации, то есть отнесения его к разным классам. Выбор класса, к которому принадлежит данное изображение, определяет элементы, составляющие это изображение. При изменении класса меняется и субъективное восприятие объекта, в том числе оценка его физических параметров, например, размера и расстояния до объекта. Физически равные стимулы, обладающие тождественными сенсорными характеристиками, тем самым, попадают в разные классы, а потому для них определяются различные пороги обнаружения. Это подтвердилось в экспериментах с использованием двойственного изображения «куб Неккера».

8. Сенсорные пороги также подвержены эффектам контраста и ассимиляции, возникающим под воздействием установки. Пороги изменяются не столько в соответствии с реальными физическими параметрами объектов, сколько в соответствии с субъективным иллюзорным впечатлением наблюдателя. Иллюзии, вызванные установкой, провоцируют наблюдателя изменить классификацию, в результате чего два объекта с равными физическими параметрами временно воспринимаются как различные. Наблюдается не только повышение или снижение эффективности различения, а возникает различительный порог там, где его быть не должно (между двумя одинаковыми стимулами). Во время установочной серии происходит навязывание классификации по выбранному физическому параметру, что отражается в критической пробе в виде границы - дифференциального порога между двумя одинаковыми стимулами.

9. Проявление категориальной и метрической системы репрезентации обнаруживается в экспериментах моторной оценки иллюзорно измененных объектов. Выявлена связь величины иллюзорной ошибки с тем, какой рукой производится ее оценка. Предполагается, что подобный эффект определяется степенью вовлеченности правого и левого полушария в процесс оценки длины линий. При оценке объектов правой рукой (движениями которой управляют структуры преимущественно левого полушария, и где, как обычно считается, в большей степени представлена категориальная система репрезентации) величина ошибки больше, чем при оценке стимула левой рукой (движениями которой управляют преимущественно структуры правого полушария, где в большей степени представлена метрическая система репрезентации). Обнаружен эффект «иллюзорной установки» на основе иллюзии Мюллер-Лайера (впервые был описан Костандовым Э.А.) и Понзо. Иллюзорная разница в размере (как и реальная) в установочных пробах, приводит к формированию иллюзий контраста и ассимиляции в критической пробе.
10. Выявлено отличие в запоминании и последующем воспроизведении отрезков в иллюзии Понзо и Мюллер-Лайера. Отсутствие иллюзорного эффекта в иллюзии Понзо на этапе запоминания (в отличие от иллюзии Мюллер-Лайера) позволяет предположить, что иллюзии Понзо и Мюллер-Лайера обязаны своим возникновением особенностям обработки сцены на различных уровнях зрительной системы.
11. Возможно неосознаваемое восприятие автостереографического изображения даже без необходимых действий по смещению фокуса зрения. Это проявляется в позитивном и негативном прайминг эффекте автостереографического изображения в задачах лексического решения, при решении анаграмм и простых арифметических задач. Одним из механизмов неосознаваемого восприятия автостереограммы может быть процесс выделения сигнала на фоне шума при помощи низкочастотной фильтрации. Моделирование показало, что низкочастотная фильтрация позволяет выделить сигнал в стереограмме без построения стереообраза.
12. Отнесение стимулов к разным классам и влияние классификации на пороги различения обнаруживается при восприятии глубины в автостереограмме. Такая «иллюзорная» глубина способствует тому, что стимулы, расположенные на одной плоскости, попадают в разные классы в соответствии с воспринимаемой «удаленностью» стимула. «Выступающие» линии различаются между собой хуже, чем расположенные «углубленно».
13. Психофизика перцептивных иллюзий является новым направлением в исследовании сенсорных процессов, перцептивных иллюзий и закономерностей работы сознания.

Основные положения диссертационной работы изложены в следующих публикациях:

Монография

Карпинская В.Ю. Почему мы не видим то, что видим? /Издательство «Самарский университет».- Самара, 2015 – 144 с. (9 п.л.) ISBN 978-5-86465-685-3

Публикации в журналах, рецензируемых ВАК РФ

1. *Карпинская В.Ю.* Принятие сенсорных решений при предъявлении иллюзорных стимулов // Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер.12, Психология, социология, педагогика. - 2008. - Вып. 2. - с.109-116 Журнал ВАК, п. 465 Перечня 0,8 п.л.
2. *Карпинская В.Ю. Владыкина Н.П.* Принятие решения об осознании и неосознании в задачах обнаружения и различения// Известия Самарского научного центра РАН. Т. 11, № 4 (2). Самара, 2009, с.404-412 Журнал ВАК, п. 967 Перечня 0,1 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,5 п.л.)
3. *Карпинская В.Ю.Агафонов А.Ю.* Помогает ли подсказка, если она не осознается? Результаты исследования прайминг-эффектов // Известия Самарского научного центра РАН. Т.12, №3. Самара, 2010, стр.90-93 Журнал ВАК, п. 967 Перечня 0,1 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,5 п.л.)
4. *Карпинская В.Ю. Владыкина Н.П.* Различение стимулов при восприятии их в автостереографическом изображении // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 12: Психология, социология, педагогика. - 2011. - Вып. 2, с. 51-55. Журнал ВАК, п. 465 Перечня. 0,1 П.Л. (В.Ю. Карпинская 0,5 п.л.)
5. *Карпинская В.Ю. Шелепин Ю.Е.* Неосознаваемое восприятие автостереографических изображений // Экспериментальная психология, 2010. Т. 3, №3, с.57-65. Журнал ВАК, п. 2175 Перечня. 0,8 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,4 п.л.)
6. *Карпинская В.Ю. Ляховецкий В.А.* Роль межполушарной асимметрии при сенсомоторной оценке иллюзий восприятия // Экспериментальная психология, 2012. Т.5. №1, с.35–44. Журнал ВАК, п. 2175 Перечня 0,8 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,4 п.л.)
7. *Карпинская В.Ю. Ляховецкий В.А.* Различия в сенсомоторной оценке иллюзий Понзо и Мюллера-Лайера // Психологические исследования. 2014. Т. 7, № 38. С. 3. URL: http://psystudy.ru Журнал ВАК, п. 1638 Перечня 0,8 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,4)
8. *В.М. Аллахвердов, В.А. Гершкович, В.Ю. Карпинская, Н.В. Морошкина, О.В. Науменко, Н.Х. Тухтиева, М.Г. Филиппова.* Эвристический потенциал концепции Я.А. Пономарева // Психологический журнал, 2015. Т. 36 №6, 2015, с. 32-39 Журнал ВАК, 1 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,1 п.л.)

9. *Карпинская В.Ю.,Карпинская Ю.Ю., Кудельнкина Н.С, Шилов Ю.Е.* Неосознанно воспринятая информация как основа принятия решения о принадлежности к классу // Известия Самарского научного центра РАН. Т.17, №1 (4). Самара, 2015, стр. 891-896 Журнал ВАК, п. 967 Перечня 0,8 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,4 п.л.)
10. *Карпинская В.Ю., Владыкина Н.П., Шилов Ю.Е.* Классификация в процессе зрительного восприятия // Известия Самарского научного центра РАН. Т.17, №1 (4). Самара, 2015, стр. 642-650 Журнал ВАК, п. 967 Перечня 1 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,5 п.л.)
11. *Бурмистров С.Н., В.Ю.Карпинская В.Ю.* Влияние имплицитного знания структуры задач на эффективность эксплицитного решения // Известия Самарского научного центра РАН. Т.17, №1 (4). Самара, 2015, стр. 876-881. Журнал ВАК, п. 967 Перечня, 1 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,3 п.л.)
12. *Карпинская В.Ю, Карпинская Ю.Ю., Бурмистров. С.П.* Эффекты установки в процессе различения объектов. Известия Самарского научного центра РАН том 17, номер 1(2). Самара, 2015, стр. 374-377 Журнал ВАК, п. 967 Перечня 1 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,3 п.л.)
13. *Карпинская' В.Ю,. Шилов Ю.Е.* Роль процесса классификации при восприятии многозначных стимулов. Известия Самарского научного центра РАН том 17, номер 1(3), 2015, Самара, 2015, стр. 378-381 Журнал ВАК, п. 967 Перечня 0,8 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,5 п.л.)
14. *Ляховецкий В.А. Карпинская В.Ю. Боброва Е.В.* Выявление схемы пространственного кодирования по распределению ошибок памяти человека. Журнал высшей нервной деятельности, 2015, Т.65, №4., стр. 429-435. Журнал ВАК, п. 806. 1 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,3 п.л.)

Web of science:

15. KarpinskaiiaV, Lyachovetskii V The sensorimotor evaluation of perceptual illusions // Procedia - Social and Behavioral Sciences Volume 86, 10 October 2013,86, P. 323-327(В.Ю. Карпинская 0,5)
16. Karpinskaia V. LyakchovetskyV. The sensorimotor measurements of perceptual illusion. Perception. Volume 41, p.94, 2012
17. Karpinskaia V., LyakchovetskyV. The differences of perception of Muller-Lyer and Ponzo illusions at sensorimotor measurements. Perception. Volume 42, p.100, 2013

Учебные пособия, научные статьи и доклады.

1. Общий психологический практикум. Ощущение и восприятие.Учебное пособие для студентов , обучающихся по направлению подготовки «Психология». СПб.: СПбГУ. Факультет психологии, 2013. 1,5 п.л.
2. Общий психологический практикум. Память Учебное пособие для студентов , обучающихся по направлению подготовки «Психология». СПб.: СПбГУ. Факультет психологии, 2013.1,5 п.л.
3. Карпинская В.Ю. Принятие решений при предъявлении иллюзорных стимулов Третья международня конференция по когнитивной науке: тезисы докладов в 2т. Москва, 20-25 июня 2008 г. – М.: Художественно-издательский центр, 2008. Т.1:-292стр., с. 290-291.0,1 п.л.
4. Карпинская В.Ю. Влияние иллюзорного изменения стимула на порог его обнаружения. Ананьвские чтения 2008 (Тезисы научно-практической конфренции «Ананьвские чтения – (2008)/Под общ. ред. Н.С. Хрусталевой, Л.А. Цветковой – Спб.: Издательство СПбГУ, 2008, с. 196-197. 0,1 п.л.
5. Карпинская В.Ю. Четвериков А.А. Исследование неосознанного восприятия на материале стереоизображений. Ананьвские чтения 2008 (Тезисы научно-практической конфренции «Ананьвские чтения – 2008)/Под общ. ред. Н.С. Хрусталевой, Л.А. Цветковой – Спб.: Издательство СПбГУ, 2008, с. 251-253. 0,2 п.л.
6. Карпинская В.Ю. Изменение порогов при восприятии иллюзорных объектов. Психология XXI века : тезисы международной межвузовской научно-практической конференции «Психология XXI века»/ Под ред. Н.В. Гришиной - СПб.: Издательство СПбГУ, 2008, с. 35-37. 0,1 п.л.
7. Карпинская В.Ю. Куделькина Н.С. Влияние ошибочного восприятия на эффективность решения сенсорных задач. Психологические исследования:сборник научных трудов. Выпуск 7 под ред. А.Ю. Агафонова, В.В. Шпунтовой. Самара: Изд-во «Универс-групп» 2009, с. 35-43.0,3 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,2п.л.)
8. Карпинская В.Ю. Четвериков А.А. Влияние автостереограмм на скорость лексического решения. Психологические исследования:сборник научных трудов. Выпуск 7 под ред. А.Ю. Агафонова, В.В. Шпунтовой. Самара: Изд-во «Универс-групп» 2009, с.91-97. 0,3 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,2п.л.)
9. Карпинская В.Ю. Четвериков А.А. Неосознанное восприятие автостереографического изображения при решении арифметических задач.

Всероссийская конференция «Нелинейная динамика в когнитивных исследованиях». 13-15 мая 2009 года. Нижний Новгород, 2009, с. 66-68. 0,1 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,05 п.л.)

10. Карпинская В.Ю. Ворожейкин И.В. Изучение динамики дифференциальной чувствительности в условиях отсутствия обратной связи. Четвертая международная конференция по когнитивной науке. 22-26 июня 2010 года. Томск, Россия, 2010 Тезисы докладов Т.1, с. 201-203 0,1 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,05п.л.)
11. Карпинская В.Ю. Ворожейкин И.В. Четвертая международная конференция по когнитивной науке. 22-26 июня 2010 года. Томск, Россия, 2010 Тезисы докладов Т.1, с. 317-318 0,1 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,05 п.л.)
12. KarpinskaiaV. Vladykina N.P.Decision making regarding conscious and unconscious perception in detection and discrimination tasks. Journal of Russian and East European Psychology.Vol. 48, N. 3, May - June 2010. Pp. 33-51 1 п.л.(В.Ю. Карпинская 0,5п.л.)
13. Карпинская В.Ю. Карпов А.Д. Эффект влияния иррелевантной задачи на процесс обнаружения стимула. Всероссийская научная конференция «Экспериментальная психология в России: традиции и перспективы». 18-19 ноября 2010 года. Тезисы докладов. Издательство «Институт психологии РАН", с.266-270 0,3 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,2п.л.)
14. Карпинская В.Ю. Различение автостереографических стимулов. Материалы второй Всероссийской конференции "Нелинейная динамка в когнитивных исследованиях-2011", 18-21 июня 2011 года. Нижний Новгород, с.86-87 0,3 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,2п.л.)
15. Карпинская В.Ю. Ляховецкий В.А. Сенсомоторная оценка иллюзорных объектов. Когнитивная психология сознания. Издательство «Лема», Санкт-Петербург, 2011, с.66-79
16. KarpinskaiaV. LyakchovetskyV.The conscious control of sensorimotor measurements of perceptual illusions Journal of Russian and East European Psychology. Vol.49 №5, September-October, 2011, 78-85 0,05 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,02п.л.)
17. Карпинская В.Ю. Ляховецкий В.А.Роль указывающей руки при оценке геометрической иллюзии Пятая Международная конференция по когнитивной науке. 18 -24 июня 2012 года Тезисы докладов Т.1, с. 398-399 Калининград, 2012.

18. KarpinskaiaV. LyakchovetskyV. The sensorimotor measurements of perceptual illusion36 European Conference on Visual Perception. 2-6 September 2012, Alghero-Italy. Abstracts. Perception Volume 41, p.94

19. Карпинская В.Ю. Гершкович В.А., Морошкина Н.В., Аллахвердов В.М., Иванчей И.И., Морозов М.И., Карпинская В.Ю., Кувалдина М.Б., Волков Д.Н. Возникновение повторяющихся ошибок процессе сенсомоторного научения и способы их коррекции. Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 16. Психология. Педагогика.- 2013.-Вып.4, с. 43-54. 1 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,2п.л.)