

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:
Аллахведов Виктор Михайлович

Санкт-Петербург 2020

Содержание

Введение	4
Глава 1. Необходимость учета роли категоризации и осознания поступающей информации при описании процессов ощущения и восприятия. Вступление	17
1.1 Категоризация в теоретических подходах к исследованию перцептивных процессов.	20
1.2. Процесс осознания стимула как недостающий элемент в классических психофизических теориях и теории обнаружения сигнала.	31
1.3. Обобщенность и категоризация в процессе ощущения.	50
Выводы к Главе 1.	79
Глава 2. Роль категоризации при восприятии иллюзорных изображений и выборе значения в многозначных стимулах	81
2.1. Иллюзии восприятия как один из способов формирования различных категорий для тождественных объектов	81
2.2. Выбор категории и способа интерпретации при восприятии многозначных изображений	96
2.3. Иллюзии установки как отнесение тождественных объектов к разным категориям	103
Выводы по Главе 2	110
Глава 3. Категоризация информации при решении сенсорных задач.	112
3.1. Роль неосознаваемой информации при решении когнитивных задач и осознании результата решения	112
3.2. Перцептивная категоризация, подвижность границы осознаваемых и неосознаваемых стимулов.	125
3.3. Прайминг как фактор, влияющий на осознание/неосознание стимула в рамках используемой категоризации.	141
Выводы по Главе 3	150
Глава 4. Экспериментальные исследования роли категоризации в процессах обнаружения и различения.	152
4.1. Сенсомоторная оценка длины отрезков в контексте геометрических иллюзий восприятия	152
4.1.1. Различия в сенсомоторной оценке правой и левой рукой иллюзии Мюллер-Лайера.	152
4.1.2. Исследования сенсомоторной оценки иллюзий Понзо и Мюллер-Лайера	169
Выводы	180
4.2. Обнаружение и различение стимулов при восприятии иллюзий, многозначных изображений и при формировании иллюзий установки.	182
4.2.1. Обнаружение и различение стимула при восприятии иллюзий и многозначных изображений (на примере иллюзий Дельбефа, Эббингауза, Понзо и двойственного изображения «куб Неккера»).	182

4.2.2. Эксперимент по исследованию влияния восприятия куба Неккера на показатели чувствительности и критерий принятия решения наблюдателем.	202
4.2.3. Обобщение результатов экспериментов по обнаружению и различению стимула при восприятии иллюзий и многозначных изображений (на примере иллюзии Дельбефа и Эббингауза, многозначного изображения «куб Неккера»)	202
4.2.4. Изменение дифференциальных порогов при восприятии иллюзий (на примере иллюзии Шарпантье).	209
4.2.5. Влияние установки на процесс различения стимулов	213
4.2.6. Обсуждение результатов экспериментов по обнаружению и различению стимулов при восприятии иллюзий, многозначных изображений и при формировании иллюзий установки.	236
4.3. Различение стимулов при восприятии их в автостереографическом изображении.	238
4.4. Влияние неосознаваемой информации, скрытой в автостереографическом изображении на решение различных задач.	244
4.4.1. Роль подсказки, скрытой в автостереограмме при решении задач.	244
4.4.2. Неосознаваемая семантическая обработка автостереографических изображений.	258
4.4.3. Обсуждение результатов экспериментов	260
Выводы по Главе 4.	263
Глава 5. Психофизика перцептивных иллюзий.	267
Обсуждение результатов и выводы	274
Заключение	293
Список литературы	294
Приложения	325

Введение

1. Актуальность исследования. Несмотря на то, что процесс познания изучается в психологии с самого момента основания данной науки, до сего момента не существует единого мнения о том, как он происходит. Еще со времен И.М. Сеченова одним из распространенных является представление о том, что началом познания выступают простые ощущения [Сеченов, 1947]. В рамках такого подхода считается, что после возникновения ощущения формируется восприятие и все остальные более «сложные» познавательные процессы. С другой стороны, наблюдатель не просто пассивно воспринимает окружающую действительность, но и активно ее конструирует, и последовательность пути от простого к сложному обычно не удается сохранить. Так, хотя классификация традиционно изучается в рамках анализа процесса мышления, многие авторы заявляют о необходимости исследования процесса классификации на начальных этапах познания, например, уже на перцептивной стадии [Кондаков, 1975; Ионова, 2006; Bruner and Goodman, 1947; Newell&Simon, 1976; Fodor, 1998 и др]. В.М. Аллахвердов полагает, что все, что осознается, может быть осознанно только как представитель какого-либо класса, то есть, осознание немислимо без классификации. [Аллахвердов, 2000]. Для осуществления процесса познания необходимы стимулы и осознанные ощущения, возникающих в результате воздействия стимулов на органы чувств. При этом оказывается, что человек способен принимать, обрабатывать, запоминать гораздо больше, чем он осознает. В определенных условиях возможно осознание ранее неосознанного [Spence, Driver, 2004; Merikle, Daneman, 1998; Cleeremans, McClelland, 1991]. В.М. Аллахвердов даже утверждает, что все, что человек осознает, вначале является неосознаваемым [Аллахвердов, 1993]. Тогда в чем роль сознания?

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 стимулов играют их физические свойства, внесенсорная информация, разнообразные физиологические и психологические характеристики наблюдателя. Основоположник психофизики Г.Т. Фехнер отмечал роль осознания в процессе ощущения (он выделял этап «суждение»), но после него в классических психофизических теориях проблема активности сознания при обнаружении стимула остается в тени: конструируются гипотетические физиологические механизмы, описывающие работу сенсорной системы, вводятся все новые дополнительные внесенсорные субъектные факторы (мотивация, индивидуальные особенности, когнитивный стиль и т. п.) [Асмолов, Михалевская, 1974; Гусев, 2004, 2010, 2013; Скотникова, 1999, 2008]. Осознание как важнейший этап обнаружения и различения стимулов обычно не выделяется.

Существует принципиально иной взгляд на природу ощущения по сравнению с традиционной психофизикой. Многие эксперименты свидетельствуют о том, что результат решения задачи обнаружения и различения зависит от того, как был сигнал осознан, каким образом категоризован [Брунер, 1977, Гибсон, 1990, Коффка, 1975, Узнадзе, 1997, Ухтомский, 1978 и др.]. Эти и многие другие авторы предлагают рассматривать возникновение ощущения только при условии учета работы и воздействий на этот процесс иных психологических механизмов, таких как скрытая категориальная сеть, механизм сознания [Тхостов, 2002, Аллахвердов, 1993]. Есть психофизические теории, приближающиеся к такой трактовке, например, психофизика обобщенного образа [Худяков, 2000]. Нахождение способов, ведущих к осознанию поступающей информации, изучение границы между осознаваемым и неосознаваемым, условий смещения границ является одной из актуальных задач в области психологии сенсорно-перцептивных процессов.

Для исследования границ между осознаваемыми и неосознаваемыми сенсорными воздействиями был выбран стимульный материал, при работе с

которым наблюдатель будет рассматривать объекты с одинаковыми физическими параметрами как различные, в зависимости от того, как он осознает поступающую информацию. В качестве такого материала в данной работе использовались изображения, вызывающие иллюзии восприятия, и многозначные изображения.

Объект исследования — сенсорные пороги при восприятии иллюзорных стимулов или при выборе одного из значений многозначных изображений.

Предмет исследования — влияние иллюзий восприятия и многозначных изображений на формирование и подвижность границы между осознаваемыми и неосознаваемыми стимулами.

Цель работы - выявление когнитивных механизмов формирования границ в процессах обнаружения и различения сенсорных стимулов под влиянием иллюзий восприятия и многозначности изображений, определение роли процесса категоризации информации в формировании порогов - установлении границ осознаваемого/неосознаваемого в процессах обнаружения и различения стимулов под влиянием иллюзий восприятия и многозначности изображений.

Поставленная цель реализуется в следующих задачах:

1. Рассмотреть теоретические положения и объяснительные схемы, которые используются в психофизике для описания процессов обнаружения и различения, и психофизических феноменов, таких как флуктуация порогов и ложные тревоги.
2. Разработать специальные методы исследования изменения порогов обнаружения и различения под влиянием иллюзий восприятия и при восприятии многозначных изображений.
3. Исследовать роль способа оценки размера некоторых иллюзорных изображений (вербальная оценка, оценка при помощи движений руки), определить возможность неосознаваемого восприятия (на примере автостереографического изображения).

4. Описать роль категоризации в процессах формирования границ осознаваемого/неосознаваемого при решении психофизических задач.

Гипотезы исследования:

1. Границы между осознаваемыми и неосознаваемыми стимулами подвижны. Изменение способа интерпретации стимула при восприятии многозначной информации, установки или иллюзий восприятия приводит к изменению классификации стимулов, один и тот же стимул при попадании в разные категории будет осознан по-разному, что приведет к изменениям в решении когнитивных задач, связанных с ним, в том числе и задач обнаружения и различения.

2. 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 больших объектов, которые кажутся легче, порог различения будет ниже, чем для маленьких объектов, которые кажутся тяжелее.

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

- Расположение объекта на «передней» или «задней» грани куба Неккера повлияет на эффективность обнаружения данного объекта (легче обнаружить объект, расположенный на «передней» грани).

3. Иллюзия, полученная в результате установочных воздействий, также окажет влияние на пороги различения стимулов в критической пробе. Создание установки на основе иллюзии Понзо приведет к аналогичным изменениям порогов различения стимулов, как и установка на основе реальных различий.

4. При оценке размера иллюзорного стимула левой рукой (управление движениями которой связывают со структурами, расположенными преимущественно в правом полушарии, где в большей степени представлена категориальная система репрезентации) величина ошибки будет меньше, чем при оценке стимула правой рукой (управление движениями которой связывают со структурами, преимущественно расположенными в левом полушарии (где в большей степени представлена метрическая система репрезентации) [Kosslyn, 1995, 2005; Ляховецкий, Боброва, 2009; Jager and Postman, 2003].

5. Возможно неосознаваемое обнаружение изображения, скрытого в автостереограмме, даже без осознанных 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 интерпретированы по-разному, в соответствии с воспринимаемой «глубиной» стимула. Линии, расположенные «углубленно», будут различаться между собой лучше, чем «выступающие» линии.

Методология и методы исследования. Исследование опирается на ряд общепсихологических методологических принципов [Аллахвердов, Кармин, Шилков, 2008; Корнилова, Смирнов, 2009]:

1. Принцип вероятностного детерминизма - возможность нахождения причин наблюдаемых явлений, а также возможность предсказания результатов. Всякое действие является результатом воздействия внешних причин, опосредованных внутренними условиями. 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 преемственности – требование внутренней непротиворечивости и логической согласованности результатов исследования с наличной системой знаний обеспечивается за счет тщательного анализа современной отечественной и зарубежной литературы.

3. Принцип независимой проверяемости: данные, полученные одним способом, должны быть проверены другим способом. В данной работе указанный принцип 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 пр). Предполагается, что пределы, с которыми регулярно сталкиваются исследователи при изучении решения разнообразных когнитивных задач, преимущественно являются ограничениями психологического характера, а не только связаны с возможностями организма и мозга. Для проведения исследования был разработан ряд авторских 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.

Для измерения порогов обнаружения и различения, показателей чувствительности и критерия использовались методы классической и современной психофизики: метод констант, метод средней ошибки (установки), метод минимальных изменений и метод «да-нет».

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

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. Новое научное направление – психофизика перцептивных иллюзий – позволяет изучать процессы обнаружения и различения стимулов наблюдателем в различных модальностях при помощи классических и современных психофизических методов с использованием уникального для психофизики материала - перцептивных иллюзий и многозначных изображений.

2. Осознание в процессах обнаружения и различения происходит в результате категоризации поступающей информации. Перцептивные иллюзии способствуют появлению таких категорий для объектов, включенных в контекст иллюзии, которые не возникают в обычных условиях вне иллюзорного восприятия. Одно лишь иллюзорное изменение физических параметров (вес, расстояние, размер) приводит к изменению категоризации, что влечет за собой изменение порогов. Сенсорные пороги можно изменить и под влиянием иллюзий контраста и ассимиляции, возникающих под воздействием установки. Пороги изменяются не только в соответствии с реальными физическими параметрами объектов, но и в соответствии с субъективным иллюзорным впечатлением наблюдателя.

3. Категоризация является необходимым условием осуществления процессов обнаружения и различения. Существование порогов определяется теми категориями, в которых происходит обработка поступающей информации в данный момент времени. Основание категоризации может быть различным для одних и тех же стимулов. Выбор категорий, в которых может быть описан и осознан стимул, определяет возникновение сенсорных порогов. Внутри одной категории стимулы субъективно не различаются, то есть не осознается различие между ними. Неосознаваемые различия при смене категорий описывающих стимулы, могут стать осознанными, эмпирически это регистрируется как появление порогов различения (границ между категориями).

4. Границы между осознаваемыми и неосознаваемыми явлениями не являются жестко заданными, они подвижны. При изменении способа осознания неосознаваемые (подпороговые) стимулы за счет изменения границы могут стать осознаваемыми.

5. Возможно единообразное описание ряда эффектов, обнаруженных в русле психофизики и психологии восприятия, как результата процесса категоризации и установления границы между осознаваемой и неосознаваемой информацией, согласно категоризации в данный момент

времени: флуктуация порогов, ложная тревога, эффект перцептивной категоризации, эффект влияния иллюзорного изменения стимула на пороги обнаружения и различения, эффект различения в зоне неразличения (использование дополнительных сенсорных признаков для повышения эффективности решения сенсорных задач).

Научная новизна исследования.

1. В данной работе описана роль категоризации и осознания в рамках определенных категорий при обнаружении и различении стимулов. Сенсорные пороги рассматриваются как результат категоризации поступающей информации. При решении задач обнаружения и различения стимулы и различия между ними оказываются принадлежащими к разным категориям, как результат оказываются осознанными или остаются за пределами осознания. Так, например, в рамках одной категории различия между стимулами не осознаются, порог не формируется, поскольку они являются тождественными в рамках одной категории. Изменение сенсорных порогов связано с изменением способа категоризации информации и смещением границы между осознаваемыми и неосознаваемыми явлениями.

3. Ложная тревога рассматривается как ошибка, причины возникновения которой не являются уникальными в сравнении с ошибками, возникающими при решении других когнитивных задач (например, памяти, внимания). Это результат изменения границ категории, когда ранее неосознаваемый стимул, за счет изменения этих границ попадает в другую категорию и становится осознаваемым. Либо полная смена способа категоризации информации приводит к осознанию ранее неосознаваемой информации.

4. Разработаны оригинальные методы исследования изменения порогов обнаружения и различения под влиянием иллюзий восприятия и при восприятии многозначных изображений. Показано, что порог обнаружения и различения зависит от иллюзии, которую испытывает наблюдатель, от способа осознания двойственного изображения в момент решения задачи.

5. Проведено изучение моторной оценки иллюзий Понзо и Мюллер-Лайера. Исследована оценка размера иллюзорных изображений при помощи движений правой и левой руки. Методика является оригинальной разработкой и позволяет при помощи движений оценивать величину ошибки при восприятии практически любой зрительной геометрической иллюзии.
6. Найден новый способ предъявления стимулов на подпороговом уровне – помещение стимула в автостереограмму, при этом наблюдатель не совершает осознанных действий по изменению фокуса глаз и различению автостереографического изображения. Показано влияние неосознаваемой информации, скрытой в автостереограмме, на решение разных когнитивных задач.

Теоретическая значимость исследования.

1. Описана роль процесса категоризации и осознания стимула в рамках определенной категории при решении задач обнаружения и различения. Сенсорные пороги рассматриваются как результат категоризации в данный момент времени. Изменение сенсорных порогов связано с изменением способа категоризации и смещением границы между осознаваемыми и неосознаваемыми стимулами. Подвижность границ связана с тем, что стимулы могут быть отнесены одновременно к множеству категорий, многочисленные возможности категоризации не осознаются, при этом в каждый момент времени стимул принадлежит одной категории и осознается в рамках этой одной категории.
2. Окружающие нас стимулы могут быть как осознаваемыми, так и неосознаваемыми, находиться за пределами порога. Поскольку стимул осознается только как член определенной категории, то при попадании стимула в определенную категорию дальнейшее его осознание зависит, в том числе, и от границ, определяющих категорию. Таким образом, стимул осознанно обнаруживается или остается неосознанным в зависимости от того способа категоризации, который присутствует в данный момент времени.

3. Описан механизм, который моделирует неосознаваемое восприятие автостереографического изображения. Применение низкочастотной фильтрации показало возможность описания этого процесса как выделения сигнала из шума - множества точек, которые составляют автостереограмму.

4. Исследование моторной оценки иллюзий Понзо и Мюллер-Лайера позволило получить новые данные, свидетельствующие в пользу различий в механизмах формирования данных иллюзий.

Полученные в данной научной работе 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 материалу, традиционно изучаемому в рамках психологии восприятия – перцептивным иллюзиям, многозначным изображениям. Такое сочетание позволяет обнаружить феномен влияния иллюзий восприятия и многозначных изображений на пороги обнаружения и различения и открыть перспективы дальнейших экспериментальных, теоретических и прикладных исследований.

Практическая значимость исследования. Разработанные в рамках данной работы методики моторной оценки иллюзорных объектов, неосознаваемого восприятия автостереограмм, влияния иллюзий восприятия на пороги обнаружения и различения могут быть применены для проведения новых исследований процессов ощущения, восприятия, принятия решений, эффектов последствия. 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, только за счет иллюзий. 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 при создании способов улучшения или ухудшения обнаружения различия стимулов, врачами при определении остроты зрения и педагогами – психологами для создания программ дисциплин в области общей и когнитивной психологии, психофизики.

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 при подготовке студентов на факультете свободных искусств и наук Санкт-Петербургского государственного университета в дисциплинах «Научно –исследовательская работа», «Дизайны когнитивных исследований», «Введение в психологию», при подготовке студентов Самарского государственного университета, разработанные методики используются при проведении исследований в лаборатории физиологии движения института физиологии им. Павлова РАН, в институте медико-биологических проблем 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 European Congress of Psychology, 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 38 публикациях автора, в том числе

в 1 монографии, 15 публикациях в журналах, рекомендованных ВАК РФ и 7 Web of Science и/или SCOPUS.

Структура работы

Работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложения. Список литературы насчитывает 336 наименований, из них 159 на иностранных языках. В основном тексте 25 таблиц и 24 рисунка, а в приложениях 16 таблиц. Общий объем диссертации 335 страниц.

Глава 1. Необходимость учета роли категоризации и осознания поступающей информации при описании процессов ощущения и восприятия

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 претендует 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 употребляются в следующем смысле: классификация, категоризация – родственные понятия, которые могут использоваться как синонимы.

1. Психофизика. Традиционное употребление термина «психофизика» предполагает следующее понимание: Психофизика – это область психологии, основная задача которой определить, как соотносятся физические параметры стимуляции и соответствующие им субъективные оценки ощущений [Гусев, 1997]. Позже это определение было расширено Ю.М. Забродиным, задачей стало являться исследование поведения и деятельности человека при непосредственно чувственном восприятии объектов в ходе решения сенсорных задач [Забродин и др., 1981].

2. Иллюзии восприятия. Существует несколько определений иллюзий восприятия. Р. Грегори определяет иллюзии как систематические расхождения между зрительным или любым другим восприятием и измерениями при помощи часов, линейки, экспанометра и прочих физических приборов.

Иллюзии бывают 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 освещен в параграфе второй главы, где описано обоснование выбора стимульного материала.

3. Сознание. Наверное, нет в психологии более многозначного, сложного и трудно поддающегося определению термина как сознание. Поскольку для данной работы сознание имеет ключевое значение, то необходимо определить то, каким образом представлено это понятие. Исследование опирается на теоретический подход В.М. Аллахвердова [Аллахвердов,

1993, 2000, 2003, 2009], в котором разделяются два смысла использования термина сознания:

1. Сознание как явление, эмпирический факт представленности субъекту мира и самого себя, в том числе как выраженная в словах способность испытуемого отдавать себе отчет в том, что происходит (осознанность, самоочевидность).

2. Сознание обозначает некий теоретический конструкт (механизм), порождающий или трансформирующий осознаваемую информацию, например, преобразующий результаты каких-либо информационных или физиологических процессов в осознаваемые явления. Работа сознания – это процесс проверки догадок и их корректировки, такая работа может протекать осознанно или нет. Механизм сознания пытается создать непротиворечивую картину мира и потому стремится подтверждать собственные ожидания, трансформируя поступающую информацию, в соответствии с ними.

Важным для понимания концепции является вводимая идеализация, что ограничения на возможности психики и сознания по переработке информации определяются исключительно логикой познавательной деятельности. И эти ограничения настолько превосходят те, что возникают за счет физических и физиологических причин, что последние можно не учитывать при исследовании процессов познания. [Аллахвердов, 1993, 2000].

1.1 Категоризация в теоретических подходах к исследованию перцептивных процессов.

1.1.1. Категоризация – необходимое условие процесса познания. Ответ на вопрос о том, что такое познание, как организован наш опыт, каким образом познание вообще может существовать немислим без обращения к процессу категоризации. И в философских и в психологических трудах еще со времен античности описание познавательных процессов включает в себя обсуждение и подчеркивание роли категоризации, утверждается, что без классификации и категоризации процесс познания вообще невозможен. Процессы категоризации позволяют отождествлять нетождественное, различать неразличимое (относить одинаковые элементы к разным классам) Именно процессы классификации и категоризации рассматриваются философами как протопознавательные. 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]. Различие (как и сходство) признается одним из главных аспектов познания и является фундаментальным понятием гносеологии. Л.А. Заде, рассуждая об искусственном интеллекте, подчеркивал, что способность человеческого мозга думать и делать заключения в неточных, неколичественных, нечетких терминах представляет важнейшее отличие искусственного интеллекта от естественного. Именно благодаря этой способности человек способен понять искаженную речь, расшифровать неразборчивый почерк, сосредоточиться на определенном типе информации в потоке стимулов [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].

М.М. Новоселов подчеркивает, что отождествление и различение необходимое условие для того, чтобы акт познания состоялся. «О внешнем мире мы информированы всегда настолько, насколько мы научились в нем различать» [Новоселов, 2010]. Сам субъект познания является источником оснований для отождествления и различения (а вовсе не внешний мир), именно поэтому результат различения и отождествления столь изменчив от случая к случаю, и зависит 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].

Брунер считает невозможным описывать процесс восприятия без категоризации, Коен и Лефевр называют категоризацию базисом для построения наших знаний о мире, Лакофф рассматривает категоризацию в качестве основного способа организации опыта, а Харнад утверждает, что сам по себе процесс познания является категоризацией. [Брунер, 1977; Лакофф, 2004; Cohen H., Lefebvre, 2005; Harnad, 2005]. Таким образом, о каком бы познавательном процессе мы ни говорили, неизбежно речь пойдет о процессах отождествления и различения.

1.1.2. Категоризация в процессе восприятия в когнитивной психологии.

Дж. Брунер рассматривает процесс познания как акт категоризации, познавательные процессы представляют собой наложение категорий на объекты восприятия. Некоторые категории образуются на основе врожденных организующих принципов, другие формируются в процессе опыта [Брунер, 1977]. Автор писал, что восприятие немислимо без категоризации, более того законы восприятия не отличаются от законов понятийной деятельности [Bruner, 1957]. В ситуации, когда необходимо обнаружить сигнал, наблюдатель решает, будет ли то, что он ощущает, отнесено к классу шума или же это сигнал на фоне шума. Процесс принятия решения начинается с

первичной категоризации (объект необходимо изолировать в поле восприятия); следом происходит поиск признаков (определение существенных); подтверждающая проверка; окончательное подтверждение (снижение чувствительности к посторонним раздражителям).

Подход Брунера относится к ранним моделям категоризации в рамках классического подхода, согласно которому решение о том, является ли стимул членом категории принимается с использованием логических правил [Bruner et al., 1956]. При этом, правила позволяют фиксировать только релевантные содержанию правила значения, без учета дополнительной информации. Этот недостаток категоризации по правилам теряет свою актуальность, если принять, что категоризация начинается раньше – на этапе восприятия объектов, без противопоставления другим категориям. При наблюдении за несколькими примерами происходит обобщение, которое вбирает в себя все потенциально возможные для восприятия признаки, сохраняя их как набор усредненных значений [Posner, Keele, 1968; Rosch, Mervis, 1975]. Если первый подход предполагает устойчивость категории, а новые примеры могут попадать или не попадать в категорию в зависимости от соответствия правилам, то в прототипических теориях появление новых примеров приводит к смене содержания категории. Прототип представляет собой набор атрибутов, характерных для этой категории, а конкретные объекты после сравнения с воображаемым прототипом могут быть включены в категорию или нет.

Категоризируя новые стимулы или примеры, люди часто используют не прототипы, а конкретные образцы или экземпляры, доступные им в опыте. Согласно экземплярной теории категоризации в эпизодической памяти и восприятии сохраняются конкретные примеры категорий, которые позволяют относить к различным категориям другие стимулы. Сохраненный в памяти экземпляр - это некий образец. Новому стимулу присваивается категория на основании наибольшего числа сходств, которые он имеет с образцами из этой категории. Теория образцов нередко рассматривается как противопоставление

теории прототипов. Согласно теории прототипов новый стимул сравнивается с одним прототипом в категории, а в теории образцов несколько образцов категории выступают для отнесения нового стимула к данной категории. Впрочем, некоторое согласие уже достигнуто, поскольку исследования показали, в одни ситуации лучше описываются с использованием теории прототипов, а другие при помощи экземплярного подхода [например, Johansen et al., 2013]. При этом современные модели категориального научения объединяют несколько стратегий сразу: вначале происходит поиск простых обобщений по типу правил, после добавляются исключения, примеров становится все больше, они разнообразнее, все это может, в конечном счете, менять правило [Nosofsky et al., 2011].

Ситуация сенсорной неопределенности, в которой решение субъекта определяется не столько физическими параметрами стимулов, сколько тем, как часто и в каких ситуациях, каком окружении этот стимул встречался раньше, способна продемонстрировать важнейшую роль категоризации. Ульрик Найссер при описании перцептивного цикла, использует понятие «когнитивная схема» [Найссер, 1981]. Это особая структура, предвосхищающая информацию, которая будет воспринята. Информация обрабатывается схемой обобщенно вне зависимости от модальности. Схема обеспечивает направление перцептивной активности, выбор объекта, извлечение информации, но при этом сама претерпевает изменения. Предвосхищение перцептивных схем определяет избирательность восприятия (рисунок 1).

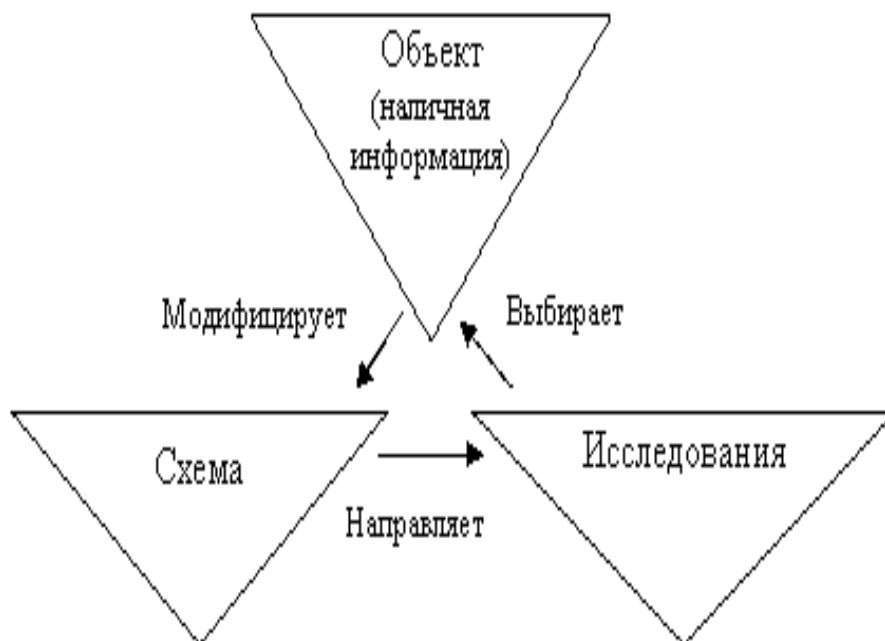


Рисунок 1 - Перцептивный цикл [использован рисунок из книги: Найссер, 1981, рис. 2, с. 43]

Подход У. Найссера предполагает, что то, что не предвосхищается, не может быть распознано. Человеку свойственно не замечать стимулы, не соответствующие ситуации. Это показано в известных экспериментах, где испытуемые, наблюдают на экране за игрой в мяч, мимо игроков проходит женщина с зонтиком, которую большинство наблюдателей не замечают, еще более показательны эксперименты, где вместо женщины появлялась горилла, не замечали даже гориллу [Дормашев, Романов, 1995; Simons, 1999]. Согласно этому подходу, такое возможно потому, что не было готовой сформированной схемы для восприятия, осознания такого неожиданного объекта, и объект остался незамеченным. Идея о роли категоризации и получала свое развитие и в других экспериментах, уточнялись механизмы, обеспечивающие этот процесс. Например, Барсалу, ученик Найссера, полагал, что для формирования абстрактных понятий требуется формирование комбинации признаков на основе многочисленных состояний интермодальной обработки информации [Barsalou, 1999]. Механизмом выбора этих состояний для комбинации

признаков является внимание. В памяти эти состояния сенсорных механизмов фиксируются и становятся перцептивными символами, после накопления множества перцептивных символов появляется возможность их интерпретации, и, только после интерпретации символов, они (а не сами по себе сенсорные данные) могут выполнять функции концептуальных структур. Интерпретация, а не стимулы и сопровождающие воздействие этих стимулов физиологические процессы, в конечном счете, определяют, каким образом будет сформировано понятие.

3. Пылишин описывает этапы восприятия, где может появиться влияние прошлого опыта и знаний испытуемого на восприятие. Первый этап – доперцептивного внимания - может быть подвержен такому влиянию, когда внимание обращено на определенные части объекта, второй этап - этап негибкого «древнего зрения» [Pylyshyn, 1999; Marr, 1982] - закрыт от подобных влияний, последний этап - постперцептивной оценки - основан на долговременной памяти, на этом этапе происходит интерпретация воспринятого. Пылишин выделяет два типа ситуаций: один тип - классификация оказывает влияние на сенсорно-перцептивные процессы, второй - действуют «древние» механизмы. Вполне возможно, что эти «древние» механизмы являются устоявшимися и закрепленными системами классификации, которые не требуют опыта индивида. Но данный вопрос подробно не обсуждается. На наш взгляд, устоявшиеся системы классификации вполне могут существовать и передаваться генетически, как, например, способность младенца к распознаванию лиц, или система, обеспечивающая импринтинг у некоторых видов животных.

1.1.3. Категоризация при описании процесса восприятия в психологии и физиологии. В отечественной психологии проблема восприятия не рассматривалась изолированно, эта проблема является глобальной проблемой познания и функционирования психики. А.Н. Леонтьев считает, что проблема восприятия – это проблема построения в сознании индивида многомерного образа реальности [Леонтьев, 1983]. Согласно Леонтьеву, любое воздействие

вписывается в Образ мира. Семантика является фундаментальным аспектом объективного мира, «пятым квазиизмерением», вместе с пространственными и временным. «У человека мир приобретает в образе пятое квазиизмерение. Оно ни в коем случае не есть субъективно приписываемое миру! Это переход через чувственность за границы чувственности, через сенсорные модальности к амодальному миру. Предметный мир выступает в значении, т. е. картина, мира наполняется значениями» [Леонтьев, 1983, т.2, с 260]. Введение понятия «пятое квазиизмерение» означает, что свойства осмысленности, категориальности - это характеристики сознательного образа мира. Оказывается, что одни и те же явления и стимулы могут обладать множеством значений и именно определение значения, наделение значением информации обеспечивает то, как будет воспринят окружающий мир. Какие предметы будут его составлять, что будет осознано.

Исследования отечественных и зарубежных психологов демонстрируют, что именно амодальное восприятие является исходной формой отражения, а специфические качества чувственного образа появляются только как следствие процесса дифференциации чувственных модальностей в течение фило- и онтогенеза [Бауэр, 1979; Смирнов, 1985; Сергиенко, 2004]. Стоит отметить, что и 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].

«Гипотеза первовидения» состоит в том, что восприятие проходит две стадии: начинается с семантического анализа, а затем переходит к перцептивному. Объекты, представленные в определенной модальности, сначала оцениваются целостно, эта целостная оценка может осуществляться, например, на основании эмоционально-оценочных свойств «злой-добрый» и представляет собой некое синтетическое чувство (Werner, 1934) [описано по: Артемьева, 1980, стр. 84]. Эта гипотеза находит свое экспериментальное подтверждение. Например, в исследованиях М.Ю. Артемьевой и А.Ш.

Тхостова при предъявлении объектов в условиях дефицита времени объект не узнается, а оценочные координаты кода объекта определяются довольно точно [Артемьева, 1980].

В.А. Барабанщиков описал архитектуру перцептивного события и определил существование трех планов: ситуационный - это план взаимодействия субъекта восприятия с объектом, порождающая основа восприятия; апперцептивный план – это система внутренних условий восприятия; имидженарный план – собственно феномен восприятия.

С точки зрения автора 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 архитектуру 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.

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 впереди 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].

1.1.4. Экспериментальные подтверждения роли категоризации в перцептивных процессах. Множество экспериментальных фактов, являются свидетельством того без процессов отождествления и различения немислимо восприятие и опознание. Например, в работах по зрительному поиску показано, что поиск цифры среди букв или наоборот, буквы среди цифр, легче осуществить, чем искать объект среди таких же (по классу) объектов. Это представляется еще более важным, учитывая, что лишь название другой категории может повлиять на скорость зрительного поиска, например, букву «О» искать легче среди цифр, чем цифру «0» [Jonides, Gleitman, 1972].

Исследования, основанные на методике RSVP (от англ. rapid serial visual presentation, «быстрое последовательное зрительное предъявление») [Potter, Staub & O'Connor, 2004], показывают, что выделение «общего смысла» предшествует выделению геометрических признаков (время обработки 80-200 мс). Если сопоставить эти данные с современными представлениями о микрогенезе восприятия [Величковский, 1973, 1982], то базовый цикл микрогенеза восприятия может занимать до 300 мс и требует участия внимания, за это время зрительный образ предмета лишь впервые формируется, таким образом, оказывается, что без процессов обобщения немислимо формирование образа восприятия. Начиная с Н.Н. Ланге [Ланге,

1983], представления о микрогенезе восприятия предполагали наличие ряда этапов, в процессе прохождения которых происходит переход от представлений о локализации и общих очертаний объекта к инвариантному восприятию тонких внутренних деталей. Идея о двухуровневости восприятия предполагает, что сначала объект воспринимается как нечто недифференцированное, локализованное в трехмерном пространстве, а затем, как предмет с индивидуальными признаками, такими как цвет и форма [Enns & Di Lollo, 2000; Величковский, 2006]. Подтвердить или опровергнуть наличие «древнего зрения» (которое упоминалось выше, оно предположительно осуществляется без классифицирования) в эксперименте не удается [Di Lollo et al., 2001].

Показательны с точки зрения влияния семантики исследования «слепоты к изменению» (change blindness) [Simons, Rensink, 2005, Simons, Levin, 1998]. Испытуемым сложно осознать изменения предметов и сцен, когда эти изменения совпадают по времени с глобальными прерываниями восприятия (отключение изображения на 50-200 мс; саккады и моргания). На фотографии набережной Сены наблюдатели не замечают, как Собор Парижской Богоматери оказывается то в левой, то в правой части изображения, если слайды мелькают [Величковский, 2006]. Эффект слепоты к изменениям подвержен влиянию экспертного знания и релевантности событий. Если наблюдатель является экспертом в определенной области (такой как футбол или шахматы), то обнаружит изменения в положении фигур на доске, кроме того, при изменении важных элементов ситуации (например, при моделировании процесса вождения автомобиля) они также лучше отслеживаются испытуемым, чем иррелевантные изменения, не влияющие на общий смысл ситуации [Velichkovsky et al., 2002, Unema, Dornhoefer, Steudel & Velichkovsky, 2001].

В экспериментах Е.А. Лупенко по изучению восприятия цвета, формы и музыкальных отрывков показано, что основу переживания субъективного сходства объектов разной модальности составляют модально-

неспецифические процессы, связанные с глубинным уровнем категоризации – эмоциональным обобщением. Оказалось, что цвет и форма, обладая разными характеристиками на сенсорно-перцептивном уровне, оказываются близкими в пространстве семантических значений, имеющих эмоциональную основу. Были выделены присущие всем ощущениям обобщенные характеристики – интенсивность и качество, которые и связаны с возникновением субъективного ощущения сходства. Полученные на различном стимульном материале результаты подтверждают существование единого механизма обобщения и позволяют говорить об его универсальном характере [Лупенко, 2009].

А.Ш. Тхостов проводил психофизиологические исследования интрацепции. Он предполагал, что существуют некие ядерные базальные конструкты – специальные образования, которые позволяют начать работу с объектом, в результате чего разворачивается сложная сеть категоризации и трансформируются способы репрезентации. В первую очередь, считает автор, раньше выступает категоризация в виде эмоционально – оценочных конструктов, а сенсорные качества не являются первичными. В качестве примера А.Ш. Тхостов приводит исследование Познера: впечатление о стимуле возникает по времени раньше, чем знание о том, с помощью чего воспринят объект [Posner, 1978]. Удалось показать роль системы эмоционально-оценочных категорий, преобладающую над гностическими (например, при опознании по цвету или форме), были проведены эксперименты на опознание объекта в условиях дефицита времени, в ситуациях возможности или невозможности манипуляций с ним [Тхостов, 2002]. Это также, по мнению Тхостова, свидетельствует о том, что в процессе возникновения образа восприятия на этапе первичной категоризации в первую очередь имеют значение субъективно значимые свойства, а не отдельные свойства объекта.

Вывод. Представленные теоретические подходы описывают процесс познания окружающего мира. Процессы отождествления и различения

занимают в таких описаниях главенствующую роль. Поскольку наблюдатель не просто воспринимает действительность, а активно ее конструирует, осознавая информацию в тех или иных категориях, то и 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. Основатель психологии В. Вундт исследовал ощущения как один из начальных элементов познания. Только к середине двадцатого века идея о том, что перцептивным процессам может предшествовать другой процесс (например, классификация), стала преобладать. В подходах, описанных в данном параграфе, авторы подчеркивают 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 категории, а стимулы, предметы окружающего мира, которые и составляют категории в момент познания, именно такие (категоризованные) стимулы осознает наблюдатель, при этом, осознаются не все стимулы, большая часть остается за границей осознания. Сам по себе процесс восприятия оказывается немислим без категоризации.

1.2. Процесс осознания стимула как недостающий элемент в классических психофизических теориях и теории обнаружения сигнала.

1.2.1. Классический психофизический подход к исследованию процесса ощущения. 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 и появления новых психофизических теорий. 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 разработал понятие порога ощущения (вслед за немецким философом Гербартом (1824), который впервые ввел понятие порога и определял его как границу между неосознанными и осознанными явлениями в ряду психических феноменов). 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) [Бардин, 1976]. 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 суждения, логики, в процессе обнаружения стимула, 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):

$$\gamma = \kappa (\log \beta - \log b) , (1)$$

где

γ - величина ощущения;

β - величина действующего раздражителя;

b - величина абсолютного порога;

κ - константа.

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). Если стимул достигает определенной величины, то возникает ощущение от его воздействия, если нет – то и ощущение не появляется. Колебания порога от пробы к пробе (флуктуации), которые наблюдаются в опытах, объясняются за счет колебаний состояния испытуемого. Эффект флуктуации порогов во многом способствовал поддержке противоположных классическому подходу взглядов на процессы обнаружения и различения. Первые противники пороговой концепции придерживались идеи непрерывности, полагая, что нет никакого порога, это понятие может быть принято исключительно как операциональное, никакой реальности за ним не скрывается. Однако, экспериментальные данные не способствовали определению правоты ни одной из сторон. Проблема дискретности-непрерывности сенсорного ряда является одной из ключевых проблем психофизики, необходимость ее решения привела к появлению новых психофизических теорий. Сама идея существования порога предполагает наличие границы в стимульном ряду, эта граница делит непрерывный ряд стимулов на обнаруживаемые или не обнаруживаемые. Увы, обсуждение границы осознанного и неосознаваемого

не получает должного развития, прямо нигде нет ответа на закономерно возникающие вопросы: на каком этапе происходит формирование такой границы, как она соотносится с теми значениями порогов, которые получаются в опытах, насколько эта граница стабильна, и чем обусловлена ее стабильность или подвижность, какова природа порога.

Исследователи сосредоточены на попытках все более точного описания процесса обнаружения и различения, оставляя за рамками основных дискуссий проблему границы осознаваемого/неосознаваемого. Противники идеи дискретности не смогли предложить теорию, которая бы служила достойной альтернативой разработкам Г.Т. Фехнера. Сам Фехнер высказывался по поводу критики своего подхода: «Вавилонская башня не была закончена, так как рабочие не могли договориться, как ее следует строить; мое психофизическое сооружение будет стоять вечно, потому что рабочие не договорятся, как его разрушить» [Stevens, 1961, p. 80]. В середине двадцатого века Стивенс внес изменения в формулу закона Г.Т. Фехнера. Он указал, что между величиной ощущения и величиной раздражителя существует не логарифмическая, а степенная зависимость [Stevens, 1961]. 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? Сохраняется идея дискретности сенсорного ряда, значение порога обнаружения определяется интенсивностью стимула, и неясно нужна ли какая-то активность со стороны наблюдателя (активность психики, сознания) для того, чтобы граница была преодолена, а если нужна, то делает сознание.

Итак, несмотря на прочность позиции Г.Т. Фехнера, эмпирические факты требовали объяснения. Кроме флуктуации порога был обнаружен еще

один факт, который совершенно не вписывался в существующие представления - это феномен ложной тревоги. Наблюдатель может не обнаружить стимул, но осознать стимул и дать положительный ответ об обнаружении там, где стимула нет – это классическая психофизика уже объяснить не могла. Как возможно осознание того, чего нет?! И самое главное, как этот факт может быть описан? Справедливости ради стоит отметить, что и сторонники идеи непрерывности не могли объяснить факт существования ложных тревог. Высокопороговая теория Блэквелла и теория обнаружения сигнала явились первыми попытками разрешения проблемы ложных тревог. Теория Гарольда Блэквелла основывается на дискретном принципе [Blackwell, 1953]. Порог рассматривается как фиксированная точка, при достижении которой стимул обнаруживается. Все, что ниже порога не осознается, следовательно, не обнаруживается и (как и в классическом подходе) приравнивается 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):

$$P_i = (P_{об} - P_{лт}) / (1 - P_{лт}), \quad (2)$$

где

P_i – вероятность того, что поданный стимул превзошел порог;

$P_{об}$ – вероятность обнаружения;

$P_{лт}$ – 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.

Единственным источником ложных тревог при таком подходе могут быть вмешивающиеся внесенсорные факторы, благодаря которым наблюдатель обнаруживает (осознает) стимул в пустой пробе. Таким образом, ложные тревоги – это ошибочный ответ испытуемого, связанный с воздействием внешних помех. В этом случае трудно предсказать, в какой из проб было вмешательство внешней помехи, а в какой не было. Ведь положительный ответ при очень малом стимуле также может быть результатом воздействия внесенсорных факторов. Как же с уверенностью определить, в каком случае наблюдатель действительно определяет и осознает наличие стимула, а в каком величины стимула не достаточно, и только отнесение внесенсорной информации к категории «стимулов» определяет положительный ответ в отдельной пробе. Кроме того, возникает необходимость исследования всех возможных дополнительных факторов, чтобы максимально очистить процесс обнаружения и различения от их влияния и определить границы чувствительности (настоящий порог). Правда, до сих пор сделать это так и не удалось.

1.2.2. Дальнейший поиск пределов возможностей наблюдателя в теории обнаружения сигналов. Теория обнаружения сигналов (Signal Detection Theory) пришла на смену классической психофизике [Swets, 2014]. Ее авторы Грин и Светс полагали, что флуктуации порога обнаружения объясняются ошибками при выделении сигнала на фоне шума сенсорной системы. Если в высокопороговой теории Блэквелла источником ложных тревог являются исключительно внесенсорные сторонние факторы, а ложная тревога – это

результат неверных догадок, 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. 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. Интенсивность сигнала суммируется с интенсивностью шума в каждый момент времени в нервной системе. При действии одного и того же сигнала может возникать различный по интенсивности сенсорный эффект. Наблюдателю приходится 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 [Gescheider, 2013]. 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, поставленными задачами и множеством других внесенсорных факторов. Обнаружение 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. С точки зрения теории обнаружения сигнала в психофизической задаче есть две категории проб: пробы, где присутствует только «шум» и пробы, где

«шум» сопровождается «сигналом», сам наблюдатель похож на некое устройство, фиксирующее то, что считать сигналом, а что нет. К.В. Бардин привел в своей книге цитату Поллака [Поллак, 1964, цит. по: Бардин, 1979, стр. 43]: «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». Описанный подход опирается на идею, что процесс передачи информации в любом канале всегда сопровождается шумом. Этот процесс описан К. Шенноном и сформулирован в виде теоремы Шеннона-Хартли [Шеннон, 1963; Добрушин, 1959]. К. Шеннон ввел понятия шума и избыточности. Энтропия (шум) в теории коммуникации связана с теми внешними факторами, которые искажают сообщение, нарушают его целостность и возможность восприятия приемником, есть предел допустимого шума, за порогом которого возможность понимания резко снижается. Всякий зашумленный канал связи характеризуется своей предельной скоростью передачи информации (называемой пределом Шеннона). При скоростях передачи выше этого

предела неизбежны ошибки в передаваемой информации. Приёмник определяет сигнал, который равен сумме сигналов, состоящей из нужной информации и непрерывной случайной (шум). Если приёмнику предоставлена информация о вероятности ненужного сигнала, который создает шум, то можно восстановить информацию в оригинальном виде, рассматривая все возможные влияния шумового процесса. Шум произведен гауссовским процессом с некоторыми отклонениями в канале передачи, гауссовский шум является частью полезного сигнала. Такой шум может возникнуть при воздействии случайных источников энергии, а также быть связан с ошибками, возникшими при кодировании.

Однако из признания того факта, что в любом канале всегда присутствует шум, не следует, что именно соотношение сигнала и шума определяет процесс осознанного обнаружения стимула. Для такого утверждения нужна теория сознания, но такой теории в рамках психофизики нет. Информационный поток сам по себе, без наблюдателя, интерпретации и осознания стимулов не делится на сигналы и шум или еще какие бы то ни было категории, нужны основания для такой категоризации.

Изменение границы категории сигналов и шума проявляет себя как смещение критерия под влиянием различных внесенсорных факторов. Такой подход изначально полагает, что сигнал добавляется к шуму, распределения сигнала и шума одинаковы, расстояние между этими двумя распределениями определяется эффектом сигнала. Наблюдатель с самого начала работает с двумя распределениями, принимая решение и классифицируя эти распределения, устанавливая свой критерий. Критерий отнесения стимулов к той или иной категории может быть сдвинут настолько, что даже один только сенсорный шум будет опознаваться как сигнал. Хотя в реальности это маловероятно, наблюдатель, например, собственное свечение сетчатки всегда отличит от подаваемых вспышек света [Чуприкова, 1979]. В. М. Аллахвердов отмечал, что связь измеряемых в экспериментах порогов различения с

сенсорным шумом не имеет физиологического оправдания и экспериментального подтверждения [Аллахвердов, 2000].

Необходимость установки критерия, его естественное смещение под влиянием разных факторов, таких как мотивация испытуемого, принятая стратегия риска или осторожности, установка и т. д. казалось бы, решило проблему ложных тревог, флуктуации порога и дискретности-непрерывности. Тем более, что понятие порога в теории обнаружения сигналов не используется, а границей осознанности, разделяющей обнаружение и необнаружение (осознание/неосознание) стимула, выступает критерий. Чем ниже наблюдатель устанавливает критерий, тем слабее стимул он способен обнаружить и наоборот. Важно, что теоретическая модель процесса обнаружения предполагает, что снижение критерия неизбежно ведет к росту ложных тревог, а повышение, соответственно, к снижению количества таких ошибочных ответов, иначе быть не должно. В рамках такого подхода принято думать, что нижнего предела чувствительности не существует, вероятность появления сочетания сигнала и шума всегда оказывается выше вероятности появления одного лишь шума [Swets, Tanner, Birdsall, 1961]. Ситуации, в которых не получается получить статистически достоверную разницу между положительным ответом на пробы, где был сигнал и где был только шум, объясняются невозможностью провести достаточное количество опытов.

Однако отказ от идеи существования порога не является обязательным для решения проблемы соответствия эмпирических данных теории. Например, Д. Люс [Luce, 1963] поддерживает идею дискретности сенсорного ряда. Он утверждает существование некой критической точки в континууме раздражителей, которая делит все стимулы на обнаруживаемые и не обнаруживаемые. Автор допускает, что внесенсорный механизм может действовать в состоянии обнаружения и не обнаружения 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, что это за внесенсорный механизм, можно ли как-то организовать внесенсорные факторы (или избавиться от них) таким образом, чтобы испытуемый избрал оптимальную стратегию определения истинного порога сенсорной системы.

Возвращаясь к данным, полученным в экспериментах последователей теории обнаружения сигналов, следует отметить, что не исключается возможность обнаружения при крайне малом значении стимула. К.В. Бардин приводит пример неравновариативных распределений сигнала и шума [Бардин, 1976, стр. 56]. В этом случае оказывается, что наблюдатель может действовать в соответствии с установленным критерием (при этом увеличение обнаружения сопровождается увеличением количества ложных тревог), но можно перейти в такую зону, где прежние закономерности перестают работать (вероятность обнаружения сигнала сопровождается уже не увеличением ложных тревог, а сравнительно малым их количеством). Именно появление такой возможной ситуации приводит к возникновению идеи низкого порога, однако, его измерение оказывается весьма затруднительным [Swets, 1961].

Существенный вклад в разработку пороговой проблемы был внесен М.Б. Михалевской. Она предположила существование двух порогов: порог произвольной ориентировочной реакции (депрессия α -ритма) и порог ощущения, сопровождающийся произвольным ответом испытуемого [Михалевская, 1972]. И при описании низкого порога и при описании порога ориентировочной реакции авторы полагают, что ведущую роль в значениях порога играют физиологические механизмы. В экспериментах фиксируется порог неосознаваемый (низкий порог, порог произвольной ориентировочной реакции) и порог, при котором испытуемый способен осознанно дать ответ (порог произвольной реакции), этому порогу соответствует критерий (как он понимается в теории обнаружения сигналов).

Вновь возникшая идея порога неизбежно сопровождается необходимостью его измерения (теперь уже измеряется низкий порог, порог произвольной ориентировочной реакции). Однако и этот порог не имеет стабильных значений, и его приходится определять как интенсивность, при которой вероятность обнаружения равна 50 процентам. Выяснилось, что и несознаваемая информация может различаться, даже один несознаваемый стимул определенной величины то вызывает, то не вызывает ориентировочную реакцию. Пороговая проблема так и остается нерешенной все внимание исследователей сосредоточено на поиске пределов чувствительности наблюдателя и перемещениях критерия под влиянием внесенсорных факторов, но пределов-то как раз и не удается обнаружить. Выделение не отдельного значения порога, а пороговых зон предложил К.В. Бардин. Это новый шаг в попытках объяснить феномен ложных тревог, бесконечных неудач в поиске нижнего предела чувствительности и решении проблемы дискретности-непрерывности сенсорного ряда. Он описал три группы стимулов, которые тождественны трем припороговым зонам: зона неразличения, сомнения и различия. Эти разные группы стимулов по-разному соотносятся в эксперименте с количеством ложных тревог. Автор показал, что стимулы, принадлежащие одной зоне, также могут быть неоднородны внутри этой зоны. Например, среди сигналов, имеющих 100 процентное обнаружение, есть те, время ответа на которые больше, чем на остальные. Это позволило выделить «зону латентных сомнений». Выходит, что наблюдатель способен различить стимулы как внутри зоны неразличения (согласно данным Михалевской), так и внутри зоны различения (согласно данным Бардина). Что означает наличие границ (порогов) уже внутри этих зон. И в одном и в другом случае это различение осуществляется неосознанно. Получается, что стимулы, которые фактически различаются наблюдателем (неосознанно) остаются субъективно (осознанно) для него неразличимыми. Отсюда следует и возможность существования тождественных стимулов, которые будут осознаваться как различные, и различных, осознаваемых как тождественные.

Очевидно, что осознание тождества и различия между стимулами зависит не только от физических характеристик стимулов, но и от того в рамках какой категории окажется данный стимул при решении задачи обнаружения или различения. Такая категоризация может способствовать как осознанию стимула, так и тому, что стимул останется за границей осознанности.

Современные психофизические теории не описывают процесс категоризации как важную часть процессов обнаружения и различения стимулов, а ведь именно отнесение стимула к определенной категории может определить результат решения психофизической задачи. При этом некоторые авторы предполагают, что сенсорная система может работать в разных режимах, приводящих к переменной чувствительности [Забродин, Лебедев, 1977 Atkinson, 1963.]

«Означает ли сказанное, что различие в возможных режимах работы сенсорной системы заходит так далеко, что она может при смене режима действовать то по принципу дискретности, то по принципу непрерывности, этого мы сейчас сказать не можем» [К.В. Бардин, 1976, с. 64]. Именно эту идею о том, что дискретность и непрерывность могут оказаться двумя режимами работы сенсорной системы Бардин считал одной из перспективных линий развития психофизики. Кроме того, он подчеркивал, что психофизическое измерение следует рассматривать как сложный поведенческий акт, включающий описание субъективной значимости результата наблюдения, принятие решения, стратегии наблюдателя. Эти факторы стали основным предметом изучения субъектной психофизики.

1.2.3. Идеи современной психофизики.

К.В. Бардин подчеркивал в своих работах, что и классическая и современная психофизика стремилась быть бессубъектной наукой, в том смысле, что субъект был представлен как пассивный регистратор воздействий экспериментатора. Он впервые выделил две основные исследовательские парадигмы психофизики: объектную и субъектную. Объектная парадигма опирается на количественный анализ сенсорных измерений под влиянием

факторов, заданных извне, этот подход широко представлен в русле западных психофизических исследований, в частности, основанных на теории обнаружения сигналов [Бардин и др., 1988, 1991;1993, Скотникова, 2002, 2003, 2008; Гусев, 2004]. Согласно субъектному подходу в психофизике, субъект обладает внутренней индивидуально-психологической детерминацией, является активным наблюдателем в психофизических измерениях. Несмотря на то, что субъектный подход в силу своей «нетрадиционности» встречал возражения среди приверженцев объектной парадигмы, он все-таки довольно широкое развитие и распространение. Так систематически разрабатывает данный подход И.Г. Скотникова (2002, 2003, 2008), подчеркивая, что именно субъектная методология при своей сложности и дифференцированности позволяет выяснить не только влияние активности субъекта на величину порога, но и психофизические механизмы такого влияния: изменение чувствительности или принятия решения происходит под воздействием этой активности.

Одновременно развивается системно-деятельностный подход, обоснованный А.Г. Асмоловым для общей психологии. В работе А.Г. Асмолова и М.Б. Михалевской отмечается, что «погоня за «чистыми ощущениями» - это погоня за призраками, так как какие бы способы математического анализа ни применяли исследователи, какие бы объективные индикаторы они ни использовали, им не удастся измерить чувствительность сенсорной системы как таковой, рассматриваемой изолированно от целостного организма..» [Асмолов, Михалевская, 1974, с. 10]. Подчеркивается роль задачи как важнейшего фактора, определяющего не только критерий наблюдателя, но и необходимый уровень его сенсорных возможностей. В настоящее время данный подход разрабатывается А.Н. Гусевым [Гусев, 2004]

Сходство и различие между субъектно-деятельностной и системно-деятельностной парадигмами в психофизике подробно прослежено И.Г. Скотниковой в работе «Проблемы субъектной психофизики» [Скотникова, 2008]. Истоки обеих этих парадигм в отечественной психофизике относятся к

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) Ю.М. Забродин вводит новое определение предмета психофизики как поведения и деятельности человека при непосредственно чувственном восприятии объектов в ходе решения сенсорных задач [Забродин и др., 1981]. В стохастической рекуррентной 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 параметров: величина сенсорного эффекта, критерий оптимальности, шаги наблюдения, адаптация и научение - модель дает различные формы кривой РХ, что свидетельствует о переменной чувствительности наблюдателя.

К.В. Бардин (1988) объединил полученные в его исследовательской группе факты, свидетельствующие о проявлении и роли собственной активности наблюдателя. 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.

Состояние организма определяется решаемой им задачей, которая в свою очередь определяет настройку сенсорных систем организма. Порог - это уровень использования сенсорных возможностей организма, необходимый для извлечения объема сенсорной информации, которая требуется для решения, стоящей перед организмом задачи. Итак, 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, с. 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 распространяются в психофизике, изучаются индивидуальные особенности наблюдателя, степень уверенности в правильности решений, роль внимания наблюдателя, его состояний и высших когнитивных функций, когнитивного стиля [Скотникова, 2000, 2008]. Авторы многочисленных исследований демонстрируют, что деятельность при решении сенсорной задачи, традиционно считавшаяся элементарной, имеет такую же сложную структуру, как любая другая психическая деятельность человека, включая ориентировочные, исполнительные и контрольные операции, специфические стратегии приема и переработки информации, принятия решения и исполнения [Гусев, 2004; Скотникова, 2008, Михалевская, 1972; Бардин, Индлин, 1993; Бардин, Индлин, 1993; Гусев, 2004; Михалевская, 1972; Скотникова, 2008]. «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].

Означает ли сказанное, что ошибки, возникающие при решении сенсорной задачи должны быть схожи с ошибками при решении других когнитивных задач, поскольку сенсорная задача в своей сложности схожа с другими когнитивными задачами? А «высокоуровневые механизмы регуляции деятельности» включают, в том числе, и процессы категоризации информации и связанной с этим возможности преодоления границы осознаваемых/неосознаваемых стимулов? Кто или что определяет постановку задачи и как следствие способ обработки информации? Внешние факторы, такие как инструкция, или внутренние, такие как осмысление задачи, осознание условий, ситуации? Проблема осознания/неосознания стимула в субъектной психофизике прямо не ставится, так или иначе изучению и теоретическому осмыслению подлежат индивидуальные особенности испытуемых, постановка задачи и их роль в процессах обнаружения и различения. Представители субъектной психофизики опираются на теорию обнаружения сигналов и придерживаются подхода, при котором оценка чувствительности определяется соотношением правильных положительных ответов и ложных тревог. Критерий выступает как мера осознанного обнаружения стимула, понятие порога не используется, слабые раздражители и околопороговая зона исследуются, но основной акцент постепенно смещается с пороговой проблемы и вопроса о дискретности-непрерывности сенсорного ряда, к определению влияния «переменных субъекта» и задачи на критерий наблюдателя. Механизм переключения с одной задачи на другую, что приводит к изменению показателей чувствительности остается не до конца ясным. При объяснении эмпирических данных реализуется ресурсный подход. Познавательные процессы рассматриваются как системы с ограниченным объемом ресурсов [Kahneman, 1973; Navon, Gopher, 1979]. Эффективность (и

неэффективность) решения задачи объясняется тем, какие ресурсы и в каком объеме вовлечены в данный процесс.

Когда за основу берется ресурсный подход, то неизбежно возникает проблема ограничений. Сама по себе идея ресурса подразумевает ограничения. При описании природы ограничения ресурсов оказывается, в конечном счете, что приходится обращаться к физиологическим ограничениям (так, например, указывают на активацию, которая имеет физиологическую природу, это состояние сна-бодрствования, ее можно повысить или снизить разными способами, не связанными с физиологией, но считается, что природа активации физиологическая: выделяют структуры мозга, связанные с активацией (ретикулярная формация) [Moruzzi, Magoun, 1949]. Недостаточность активации, согласно этим представлениям, приводит к снижению эффективности решения задач. Однако, эксперименты по исследованию роли активации при решении задач на бдительность демонстрируют противоречивые данные. Физиологические показатели уровня активации не всегда коррелируют с эффективностью решения задачи. Приходится вводить допущения, связанные с разной степенью сложности задачи и ее активирующим влиянием на наблюдателя, индивидуально-личностными, ситуационными и другими факторами, способными снижать или повышать уровень активации [Гусев, 2004]. Реализация ресурсного подхода предполагает приверженность идее дискретности, в том смысле, что нижний предел чувствительности существует и он определяется физиологией и интенсивностью стимула. Возможность перехода этой границы никак не обсуждается, как и в теории обнаружения сигналов, на основе которой развивается субъектная психофизика.

Современная психофизика существенно продвинулась на пути изучения сенсорных процессов, ответов наблюдателя на воздействие стимулов (осознанных и несознаваемых), факторов, влияющих на ответы наблюдателя, однако вопрос о природе порога и дискретности-непрерывности сенсорного ряда остается дискуссионным. Хотя довольно много написано о различных

пороговых зонах, которые могут формироваться при решении психофизической задачи, о неоднородности этих зон, об осознанном и неосознаваемом различении и отождествлении стимулов и о значении высокоуровневых механизмов регуляции при решении задачи обнаружения и различения, процесс категоризации и его значение для перехода стимулов из зоны осознаваемых в зону неосознаваемых прямо не обсуждается. Описание этого процесса ограничивается обсуждением интенсивности стимулов и обсуждением физиологических процессов (пусть даже они изменяются под влиянием разных внесенсорных факторов)

Вывод. Несмотря на то, что проблема порога в психофизике по сути является вопросом о границе осознаваемого и неосознанного, прямого обсуждения этой границы как факта, заслуживающего отдельного рассмотрения нет ни в классической психофизике, ни в теории обнаружения сигналов, ни в современных модификациях. Природа порога не описана. Последовательно в результате накопленных данных появляются факторы, имеющие психологическую природу, влияющие на решение психофизических задач: стратегии поведения испытуемого, мотивация, индивидуальные особенности и др., обсуждаются механизмы их влияния на величину порога - границы осознания, но что это за граница? В модели ТОС уже изначально существует две категории – «шум» и «шум+сигнал». Описано принятие решения и формирование критерия для определения границы между этими категориями. Слишком низкий критерий предполагает, что шум и сигнал становятся для наблюдателя неразличимы, попадают в одну категорию, и возникает большое количество ложных тревог. Однако эмпирические данные далеко не всегда соответствуют этой модели. Оказывается, что в зоне неразличения существует неосознанное различение, что возможны ситуации неравновариативного распределения шума и сигнала, что происходит обработка информации не только о том, что находится выше критерия, но и том, что ниже. В.М. Аллахвердов считает, что информация об осознанных стимулах предполагает наличие информации и о неосознанных. Любая

граница всегда формируется с учетом того, что находится по обе стороны от этой границы [Аллахвердов, 2000]. Таким образом, предел возможностей обнаружения и различения должен быть выше, чем проявляется в экспериментах (даже при самом либеральном критерии).

Идея о том, что информация должна каким-то образом категоризоваться (что является необходимым условием процесса познания), присутствует в психофизике. Например, в виде описанных К.В. Бардиным различных пороговых зон, и возможности различения стимулов не только между зонами, но и внутри зоны неразличения. В виде идей о различных режимах работы сенсорной системы, возможности переходе с дискретного режима работы на непрерывный и наоборот. Однако должного развития эти идеи не получают. Механизм, за счет которого задача наделяется «организующей» ролью (в рамках субъектного и системно-деятельностного подходов психофизики) и природа «высокоуровневых» процессов остаются не до конца ясными. Возможно, поэтому во многих учебниках общей психологии сохранилось определение, в котором говорится, что ощущение «элементарный» процесс.

При этом существуют многочисленные эмпирические факты и теоретические подходы вне психофизики, в которых обсуждается сложная природа процесса ощущения, и проводятся попытки исследования осознаваемых и неосознаваемых психических явлений.

1.3. Обобщенность и категоризация в процессе ощущения.

1.3.1. Неэлементарность процесса ощущения (теоретические подходы). Процессы обнаружения и различения традиционно являются областью 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 результатом

обнаружения и различения, описание факторов, оказывающих влияние на значение порогов. Нередко за рамками такого изложения остается целый ряд удивительных явлений, например, фантомная боль в отсутствующей конечности, «звон в ушах». Существуют свойства предмета, которые нельзя осознать без осознания самого предмета, например, малиновый цвет или вкус кофе, лимона, фруктовый запах. Что же это - ощущение или 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 человека реальным опытом являются не отдельные ощущения, а сложные образы со всем их содержанием.

Некоторые направления психологии намеренно исключали ощущения из области исследования, либо сосредотачивались на изучении других процессов. Д.Н. Узнадзе приводит примеры исследований иллюзий, возникающих на основе установки: после многократной демонстрации пары различающихся стимулов при предъявлении испытуемым двух одинаковых стимулов, одинаковые стимулы 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 различия объектов также присутствовала. Д.Н. Узнадзе создал теорию установки и объяснил происхождение таких иллюзий. «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, с. 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. В процессе создания установки испытуемый учится категоризации, не осознавая этого, а в итоге, испытывает иллюзию в критической пробе, поскольку идентичные стимулы попадают в разные категории из-за предшествующих установочных воздействий. Возникает ошибка, которую в теории установки описывают как иллюзию контраста или ассимиляции.

Многие ученые не принимают положение о том, что следует начинать исследование психики с элементарного процесса ощущения. Например, направлению гештальт-психологии принадлежит идея невозможности объяснения перцепции как набора сенсорных элементов или их суммы. По Вертгеймеру гештальт – это целостность, она не детерминируется поведением индивидуальных элементов, из которых состоит, но сами частные процессы детерминируются внутренней природой целого [Вертегеймер, 1987]. Один и тот же элемент, включенный в разные целостные структуры, воспринимается по-разному. Процесс организации восприятия происходит мгновенно, самопроизвольно, ее возникновение неизбежно всякий раз, когда мы смотрим вокруг (когда мы получаем зрительную, слуховую или тактильную информацию). Части перцептивного поля становятся связанными, объединяются между собой, создают структуру, которая выделяется на общем

фоне. 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 обработке информации [Ганзен, 1984]. Л.М. Веккер, описывая перцептивные процессы, выделял в качестве одной из ключевых характеристик образа восприятия обобщенность – отнесение воспринимаемого объекта к определенному классу. Он разделял процессы ощущения и восприятия. Однако признавал, что «...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. И если оказывается, что сенсорные процессы находятся в такой тесной связи с перцептивными, то обобщенность имеет значение не только для перцептивных, но и для сенсорных процессов.

Согласно экологическому подходу Д. Гибсона, субъекту в акте восприятия противостоит не физический мир, каким его принято описывать в терминах физики, а экологический. 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, с.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, с.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, с.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.

Вместе с тем, И.Г. Скотникова, подробно рассматривая проблему соотношения сенсорных и перцептивных процессов, так формулирует позицию современной отечественной психофизики. «Человек способен, если требуется, выделить в своем субъективном опыте эти отдельные аспекты сенсорного образа, которые также называются ощущениями (например, в сенсорном образе звука человек может сосредоточиться только на громкости, либо высоте, либо тембре, либо длительности, либо локализации в пространстве). Таким образом, специфика сенсорных процессов по отношению к перцептивным имеет место прежде всего в рамках конкретной задачи, поставленной перед наблюдателем и выполняемой им. А именно: задачи, требующей выделить заданный признак объекта (и при этом отвлечься от остальных) и произвести с ним требуемые действия (например, обнаружить на фоне шумов более громкий звук, различить два световых сигнала по яркости, оценить, насколько кислыми являются растворы разной концентрации). В различных видах практической деятельности человека широко распространены подобные задачи. Поэтому изучение сенсорных процессов имеет важнейшее значение не только теоретическое (как исследование исходной формы психического отражения), но и прикладное» [Скотникова, 2003, с. 119].

1.3.2. Неэлементарность процесса ощущения (экспериментальные исследования).

А.Н. Леонтьев полагал, что одни и те же характеристики объектов могут вызывать у субъекта впечатления в разных модальностях. Так, он приводил пример экспериментов Н.Б. Познанской. Она проводила изучение чувствительности кожи человека к инфракрасным и к видимым лучам, было установлено, что под влиянием длительной тренировки у испытуемых наблюдается понижение порогов чувствительности кожи к воздействию лучистой энергии. Такое понижение более резко сказывается в случае воздействия лучей видимой части спектра. Возникающие ощущения очень малой интенсивности, неустойчивые, усиленно персеверирующие, быстро исчезающие после прекращения цикла экспериментов. Субъективные переживания описываются как «волны», «колебания», испытуемые вообще затрудняются в их описании, наблюдается сдвиг качества этих ощущений в зависимости от соотносимого с ними адекватного кожного ощущения. [Леонтьев, 1983]. Несмотря на то, что эксперименты по исследованию кожно-оптической чувствительности подвергались серьезной критике, связанной в основном с невозможностью понять природу такого явления, вопрос о существовании этого явления и его возможных механизмах и по сей день остается открытым [Yung-Jong Shiah and Wai-Cheong Carl Tam, 2005].

Исследования таких несоответствий физической стимуляции и субъективных переживаний проводятся и в настоящее время. Например, Тони Ро с коллегами изучали кожную чувствительность к звуку. Ученым удалось констатировать факт существования кожной чувствительности по отношению к звуку, и пришли к выводу о схожих механизмах кодирования информации этих двух модальностей в мозге [Ro, Ellmore, Beauchamp, 2013]

А.Ш. Тхостов изучал 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 [Тхостов, 2002]. 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]. Однако, сенсорные ощущения всегда имеют качественное содержание (красное, гладкое, кислое, тяжелое, громкое и.т.п.), т.е. их нельзя назвать безликими.

Вместе с тем, опыты Е.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]. Возникающее ощущение, как оказалось принадлежит к категории, не имеющей отношения к общепринятому описанию ощущений тактильного анализатора («сухой», «влажный», «гладкий», «шершавый»), в

первую очередь появляется нечто близкое эмоциональной оценке. 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 помещать каждое изображение 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 конструкторов, 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 проводил эксперименты, в которых изучал интрацептивные ощущения испытуемых и то, какое влияние оказывает на них плацебо. В исследованиях принимали участие пациенты с желчно-каменной болезнью, нейрогенным кардиалгическим синдромом и здоровые. В первом эксперименте приводилось два типа инструкции: при первом типе испытуемые принимали капсулу с инертным веществом, «воздействующим на нервную систему», при этом они сообщали о своих ощущениях; при втором типе в инструкции сообщалось, что должны появиться ощущения в определенном органе или части тела (в животе, сердце, голове), испытуемый должен был описать их в течение 30 минут. Во втором эксперименте испытуемый носил на голове шапочку с электродами, инструкции были такие, как и в первом эксперименте. В третьем эксперименте, перед испытуемым располагалась лампочка, которая мигала с разной частотой, в инструкции говорилось, что частота мигания соответствует интенсивности сигнала, подаваемого на электроды. Испытуемые сообщали экспериментатору, когда возникает или исчезает ощущение пульсации в голове. Фиксировалось число совпадений мигания лампочки с появлением и исчезновением ощущений пульсации.

Два разных эксперимента продемонстрировали существенные отличия в ощущениях здоровых и больных испытуемых. У больных испытуемых при инструкции без указания локализации ощущения эффект плацебо был выражен, наблюдался болезненный приступ. 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 предоставляет дополнительную опору и таким образом формируются телесные ощущения, там, где казалось бы нет для них причин. 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. Такие данные не соответствуют представлениям о рефлекторном характере ощущений. Наши ощущения не достаточно назвать начальным моментом сенсомоторной реакции, на самом деле - это 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. «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 избытия 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. «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].

В. Н. Носуленко проводил исследования сложных акустических событий, развивающихся во времени. Испытуемым было предъявлено несколько акустических ситуаций, связанных с прибытием погрузчика, разгрузкой и отъездом. Целью было выявление тех звуков, которые воспринимаются людьми, и определение раздражающих звуков. Основные результаты, полученные автором, свидетельствуют о том, что акустическое событие – сложное явление. Только предварительный содержательный анализ акустического события может помочь выделить «простые» составляющие исходного события, где обнаруживается связь физических параметров и субъективных переживаний. Содержание «воспринимаемого качества» должно являться основой, позволяющей определить «объективные» характеристики события, что позволит провести «физический» анализ события и выделить параметры, связанные с «воспринимаемым качеством». Такая экспериментальная парадигма «от сложного к простому», отличная от традиционного психофизического подхода, позволяет изучать не стимулы, похожие на абстракции, а учитывать то, что каждый элемент определяется не только самим собой, но еще и взаимоотношениями внутри целого, частью которого он является [Носуленко, 2007].

Описанные экспериментальные факты свидетельствуют о том, что ощущение сложный процесс, требующий категоризации поступающей информации. Стимулы становятся осознаваемыми явлениями, только приобретая смысл и значение, т.е. становясь членом какого-либо класса.

О роли категоризации в процессе различения прямо писали исследователи категориального восприятия. Голдстоун 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 [см. 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, находящиеся по краям континуума, знакомы, то различение таких лиц происходит лучше, чем в том случае, если они незнакомы. Ньюэлл и Балтхофф, используя такую технику постепенного преобразования для создания различий между произвольно объединенными точками, обнаружили, что предварительная классификация трехмерных объектов и ознакомление с ними повышает способность к различению этих объектов [Newell, Bulthoff, 2002].

Исследования в области цветового восприятия также демонстрируют зависимость запоминания цвета от количества цветовых категорий. Например, люди лучше различают оттенки цветов и лучше их запоминают в том случае, если оттенки принадлежат к разным классам и имеют свои названия, нежели к

одному. Эндрю Хендриксон поэтому даже полагает, что в когнитивной науке необходимо учитывать категориальность восприятия, 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, но из курса физики известно, что длина волны постепенно меняется от одного края радуги к другому [Goldstone, Hendrickson, 2010]. Таким образом, граница между сенсорными и перцептивными процессами оказывается настолько размытой, что процессы обобщения и категоризации приобретают столь же существенное значение для процессов сенсорных, как и для перцептивных.

В русле психофизического подхода А.Ш. Тхостов исследовал влияние 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, а 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 болевым расценивается ощущение даже низкой интенсивности. Таким

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

Роль собственной активности наблюдателя в сенсорных измерениях подчеркивается в целом ряде психофизических исследований, где на первый план выходит не просто исследование порогов обнаружения и различения, а комплексное изучение решения человеком сенсорных задач с учетом множества внесенсорных факторов [Асмолов, Михалевская, 1974]. Одно из современных направлений в психофизике - психофизика сенсорных задач исследует функциональное развитие психического отражения при выполнении субъектом сенсорных задач по обнаружению сигнала [Гусев, 2004]. Предполагается, что необходимо выделить некий системообразующий фактор, который определяет направление и характер изменения изучаемого процесса. Специфика задачи является основным фактором изменения ее составляющих, задача же в психической деятельности человека характеризуется своей специфической целью. Достижение цели определяет формирование функционального органа или воспринимающей функциональной системы, которые соответствуют условиям выполнения задачи и индивидуальным особенностям субъекта [Гусев, 2006]. Создается временная структура, которая соответствует специфике задачи и индивидуальным особенностям наблюдателя, обеспечивает продуктивность, включает разные возможности и ресурсы человека. Только специальные эксперименты и способы обработки данных позволяют выделить сложные и многоуровневые составляющие этой временной структуры, хотя выглядит она как единое целое. Так, в экспериментах И.С. Уточкина и А.Н. Гусева по обнаружению порогового звукового сигнала было выявлено, что различный уровень неопределенности и индивидуальные психологические особенности наблюдателя влекут за собой сложную перестройку межполушарной асимметрии и стратегий вероятностного прогнозирования [Уточкин, Гусев, 2006].

Субъектный подход в психофизике, развиваемый в работах И.Г. Скотниковой, подчеркивает важность качественного изучения внутренней психологической детерминации результатов сенсорных измерений. Такие измерения зависят, в том числе, и от собственной активности, и от индивидуальности субъекта [Скотникова, 2002, 2003, 2008]

Идеи, связанные со сложностью решения психофизических задач представлены в психофизике восприятия естественной среды [Носуленко, 2006]. В.Н. Носуленко полагает, что традиционный психофизический подход, предполагающий максимальное абстрагирование от влияний неучтенных факторов среды, трудно применим для изучения восприятия событий естественной среды в ситуациях повседневной жизни людей. Автор предлагает новую экспериментальную парадигму воспринимаемого качества естественной среды, в которой отправной точкой для анализа становится не физическая модель объекта, а восприятие субъекта, результатом которого является «воспринимаемое качество» события. Оказывается, что далеко не всегда параметры стимула, которые экспериментатор считает важными и пытается зафиксировать в эксперименте, совпадают с субъективными переживаниями этого стимула испытуемым. Исследуя воспринимаемое качество звука В.Н. Носуленко показал, что физическая модель звука, в которой экспериментатор может учитывать только некоторые параметры, не всегда совпадает с параметрами перцептивной модели испытуемого. Например, частота обычно связывается с восприятием высоты, при этом многократное повторение циклов одинаковых изменений частоты звука ведет к непрерывному восприятию изменения высоты [Носуленко, 2010]. Прежде чем просить испытуемого оценить, например, громкость, следует определить перцептивную модель стимулов для испытуемого, и уже на основе этой модели создавать физическую модель для эксперимента, именно с теми параметрами, которые имеют значение для испытуемого.

Согласно подходу А.И. Худякова, существует базовая структура целостной системы психики, которая отражает динамику реального,

объективного мира в процессе непрерывного взаимодействия с ним. В концепции обобщенного образа предлагается отказ от жесткой иерархии в структуре психики, представляя ее приближенную модель в виде динамической психологической системы, непрерывно меняющейся в соответствии с изменением контекста. Обобщенный образ непрерывно самоформируется, изменяется его структура в результате включения в нее образов контекста деятельности человека [Худяков, 2001].

*1.3.3. Сличение как важнейший механизм в процессе познания.
Процессы сличения в психофизике и при описании процессов опознания*

Несмотря на то, что процесс опознания обычно описывают в рамках исследования процесса восприятия, на наш взгляд, он имеет много общего с процессом обнаружения и различения. Исследования обнаружения сигналов обычно различают с работами по опознанию, но еще в работе В. Таннера [Tanner, 1964] утверждалось, что процессы обнаружения являются разновидностью процессов опознания. Многие исследователи при описании процессов опознания, считают необходимым учитывать роль памяти. Для того, чтобы опознать нечто, необходимо, чтобы в памяти содержалась информация об опознаваемом. Память, согласно этой логике, обеспечивает принятие решения об обнаружении и выбор способа реализации этого решения [Забродин, 1977]. В психофизике появляются такие термины, как «сенсорный эталон», «оперативная единица восприятия» и др. При решении различных практических задач в зависимости от специфики задачи, субъекта и самого предмета в окружающем мире выделяются разные содержания [Запорожец, 1986]. «Субъективный эталон» характеризует имеющееся у наблюдателя представление о поступающих стимулах. «Внешний эталон» задается во внешнем стимульном пространстве [Бардин, Забродин, 1969].

Сама по себе идея о существовании эталона предполагает необходимость процесса сличения поступающей информации с этим эталоном в памяти. Сличение осуществляется таким образом, что предъявленный стимул может быть сопоставлен не только с эталоном, который ему полностью

соответствует, но и с какими-то другими, несоответствующими следами памяти.

Еще И.М. Сеченов писал, что при узнавании происходит процесс похожий на сопоставление старого, зафиксированного в памяти образа (или нескольких образов) с новым образом. Связи, которые актуализируются в процессе сопоставления зависят от того с каким именно следом будет сопоставлен новый образ [Сеченов, 1952]. Дж. Брунер говорил о роли перцептивной готовности к восприятию стимулов и необходимости отнесения воспринятого раздражителя к определенному классу или событий [Брунер, 1977]. М.С. Шехтер, описывая процесс опознания (узнавания) подчеркивал, что его можно определить как процесс отнесения предъявленного объекта к какому-либо зафиксированному в памяти классу (категории) [Шехтер, 1981].

Следует отметить, что при описании процесса категоризации воспринятого стимула М.С. Шехтер подчеркивал, что сам по себе механизм опознания нельзя сводить к механизму сличения, итоговый процесс – это процесс принятия решения о принадлежности стимула к какому-либо известному классу, что выражается в назывании предъявленного стимула и актуализации других характеристик, представляющих данный класс в памяти. Процесс оценки результатов сличения автор называет санкционирующим, в том смысле, что санкционируется мера сходства между стимулом и эталоном, которая в одних случаях может быть удовлетворительна, а в других – нет. Задачи на опознание одномерных стимулов по сути своей представляют психофизические эксперименты по выявлению различий между двумя стимулами. В экспериментах М.Е. Киссина [Киссин, 1976] испытуемому необходимо было различать вертикальную и наклонные линии, при тахистоскопическом предъявлении, линии отклонялись от вертикали на 6, 12, 18, 24 и 30 градусов. Оказалось, что в ситуации, когда наблюдатель не мог сказать, соответствует ли стимул эталону, он, тем не менее, использовал свой субъективный диапазон стимулов, которому соответствовал предъявленный стимул. Этот диапазон составлял 0-12 градусов – Шехтер назвал его «зоной

присутствия», в эту зону включен эталон и несколько не эталонных вариантов. При увеличении времени предъявления зона сокращается. Степень обобщенности зрительных образов зависит от времени экспозиции и имеет определенные границы. Испытуемый пока не может сказать соответствует ли стимул эталону, однако, способен определить диапазон такого соответствия, стимул попадает в категорию объектов, которые отличаются от эталона не более, чем на 12 градусов. М.С. Шехтер отмечал, что это явление обусловлено свойствами субъективных зрительных образов. Следует отметить, что припороговая область стимулов и зона неразличения (центральная часть этой области, где все значения переменного стимула человек воспринимает равными эталону) детально изучались в психофизике. К.В. Бардин экспериментально выделил ряд специфических участков припороговой области (зоны перехода к различению, латентных сомнений, актуальных сомнений, неразличения) [Бардин, 1969]. Вслед за ним И.Г. Скотникова как раз в задаче различения наклонов линий установила размеры зоны неразличения: 2,5-9 градусов, что близко к данным Киссина [Скотникова, 1986].

Сличение, как один из важнейших механизмов был описан Е.Н. Соколовым, автор предложил гипотезу о нервном механизме ("нервная модель стимула") экстраполяционных эффектов. Нервная система отображает внешний раздражитель в многомерном плане. Характерной особенностью моделирования среды нервной системой, по Соколову, является изоморфизм изменений нервной системы соответственно внешним воздействиям: определенные отношения в системе внешнего воздействия обуславливают установление определенных отношений в системе нейродинамических состояний клеток головного мозга. Структура нейродинамических состояний - это, фактически, нервная модель структуры внешних воздействий. Одним из важнейших процессов является процесс сравнения внешнего раздражителя с внутренней "нервной моделью", если их параметры совпадают, происходит опознание, если не совпадают, происходит возбуждение ретикулярной

формации, как следствие - возрастающая активность рецепторов, задействование памяти, сбор информации во внешней и внутренней среде, активизация ориентировочного поведения [Соколов, 2003].

В книге «Планы и структура поведения» Дж. Миллер, Е. Галантер и К. Прибрам подчеркивают, что необходимо апробирование воздействующего стимула при помощи определенных критериев, установленных в организме, такое апробирование (сличение) является необходимым условием для дальнейшего движения нейрофизиологических процессов. «...[Сенсорный] порог является лишь одной из многих различных сторон, в отношении которых может быть опробовано воздействие. Более того, ответ эффекторных аппаратов зависит от результатов такого апробирования, и его наиболее правильно рассматривать, как попытку изменить получаемые результаты. Действие возбуждается "несоответствием" между состоянием организма и состоянием, которое опробуется. Действие сохраняется до тех пор, пока несоответствие (т.е. проксимальный стимул) не устраняется. Общий характер рефлекторного акта, таким образом, заключается в опробовании воздействующей энергии определёнными критериями, установленными в организме, в возникновении реакции, если результат пробы показывает наличие несоответствия (рассогласования) и в продолжении реакции до тех пор, пока это несоответствие не исчезает...» [Миллер, Галантер, Прибрам, 1964, с. 40].

В попытках компьютерного моделирования распознавания образов тоже не обошлось без идеи эталонов или шаблонов. Согласно теории сопоставления визуального объекта с шаблоном (Template matching theory) узнавание объектов происходит благодаря тому, что он сопоставляется с шаблоном – особым ментальным конструктом. В процессе сравнения шаблона и объекта происходит установление точного соответствия двух конфигураций, одной из которых является ментальный конструкт, а другой объект (сенсорная информация от объекта). Важным допущением является обилие шаблонов, которые появляются у человека с опытом, каждый шаблон обладает своим

значением, когда происходит совпадение сенсорной информации с уже имеющимся шаблоном происходит узнавание [Solso, 1995]. Такой подход с одной стороны предполагает существование множества отдельных шаблонов, с другой невозможность распознать то, с чем ранее человек не сталкивался или то, что изменилось и уже не соответствует имеющемуся шаблону. Другие модели включают идеи сравнения по отличительным признакам. Например, согласно теории геонов предполагается, что простые геометрические конфигурации можно обнаружить в разных сложных формах [Biederman, 1987]. Таких конфигураций ограниченное количество, это могут быть простые трехмерные формы (сферы, кубы), их ограниченное количество, процесс распознавания конфигурации представляет собой сравнение комбинации геонов с репрезентацией объектов в памяти [Hill, 2001]. О. Селфриджем в 1959 г. была представлена модель пандемониума. В такой модели нет центрального процессора, обработка распределена. Существует множество «демонов», каждый выполняет свою задачу. Процесс распознавания образов происходит так: поступают сигналы от «демонов – образов» (представляют объект в виде образов), «демонов – признаков» (представляют насколько признаки объекта соответствуют образу), «когнитивных демонов» (комбинацию признаков, паттерны), а «демоны принятия решения» обрабатывают сигналы от разных «когнитивных демонов» и сопоставляют комбинации признаков, полученные от них с признаками от образов [Самойленко, 2010; Волков, 2011].

Обращает на себя внимание тот факт, что необходимость учета роли механизма сличения при решении психофизических задач приводит к тому, что в этот процесс должен быть включен дополнительный процесс - память. Попытка объяснить то, что происходит в рамках одного психического процесса, работой другого психического процесса вынуждает описывать теперь уже механизмы памяти, отвечать на вопросы о том, как в памяти хранятся эталоны. Является ли память местом хранения таких эталонов, и в какой мере задействованы сенсорный регистр, кратковременная или долговременная память? [Аткинсон, 1980].

Исследования процесса сличения стали двигаться в сторону описания разнообразных эталонов, которые могут храниться в различных отделах памяти и представлять собой сложную многоуровневую структуру, в которой существуют эталоны разной степени конкретности [Брунер, 1977; Величковский, 1981; Рубахин, 1974]. Проводились исследования, в которых показана зависимость свойств эталона от трудности задачи, прошлого опыта наблюдателя, от условий, к которым задача выполняется [Ошанина, Шебек, Конрад 1968; Корж, Зубов, Садов, 1985; Корж, 1981]

А.Н. Гусев, подводя итог изучению исследований эталонов, делает справедливое заключение: «По видимому, сравнение может происходить на разных стадиях процесса, начиная с формирования ощущения (сенсорного эффекта) и кончая принятием решения об обнаружении/необнаружении сигнала. Можно предположить, что свойства сенсорных эталонов и их функции различны в зависимости от их места в структуре процесса обнаружения» [Гусев, 2004, с. 145]

По мере накопления данных ставятся вопросы о том, существует ли какое-то конечное количество эталонов в памяти и как это количество определяется? Авторам приходится вводить классификации эталонов, например, разделяя их на «базовые» («текущий образ»), что соответствует оформленности получаемой перцептивной информации и на эталоны памяти. Эти эталоны находятся на «разных полюсах» сличения (нижнем и верхнем) и сличаются друг с другом [Рубахин, 1974].

Сама по себе проблема сличения в рамках такого подхода становится трудноразрешимой, возникают все новые допущения, связанные с описанием работы разных уровней памяти или сенсорно-перцептивных процессов. Возможно ли, что описанные особенности проявления работы механизма сличения и выявление различных эталонов на разных уровнях – это проявление какой-то общей закономерности, свойственной познанию вообще? И такого рода закономерность может проявиться не только при исследовании

памяти, процессов восприятия, мышления, но и при решении сенсорных задач?

Необходимо отметить, что термины сопоставление, сличение, сравнение являются синонимами в рамках данной работы. Описывая проблемы сравнения в психологических исследованиях Е.С. Самойленко подчеркивала, что существуют две основные позиции относительно места сравнения на разных этапах познания [Самойленко, 2010]. В одном случае сравнение рассматривается только на определенном уровне познания в рамках конкретного психического процесса, например, памяти, категоризации, идентификации объектов [Ломов, 1884, Рубинштейн, 1998, Rosh, 1989], в другом считается, что сравнение – универсальная операция и необходимо для осуществления познания вообще [Ланге, 1983, Medin, Goldstone, Gentner, 1993]. Наши взгляды согласуются со второй позицией и реализуются в русле теоретического подхода В.М. Аллахвердова. Он сформулировал несколько универсальных законов работы сознания, которые действуют во всем диапазоне психического и перечислены в книге «Сознание как парадокс» [Аллахвердов, 2000]. Среди этих законов есть и закон классификации, который гласит, что «любой конкретный стимул (объект) всегда появляется в поверхностном содержании сознания лишь в качестве члена некоего класса стимулов (объектов), при этом класс не может состоять только из одного члена» [Аллахвердов, 2000, с.413]. В.М. Аллахвердов 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 В.М. 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, обрабатывается и оказывает влияние на поведение, эмоции и когнитивные процессы.

В.М. Аллахвердов считает, что порог ощущения определяется работой психических механизмов, направленных на проверку догадок и их корректировки. Механизм сознания сличает ожидания с поступающей информацией. С одной стороны, результат сличения зависит от степени соответствия эталона и стимула, с другой – от «принятия решения о достаточной точности соответствия». Следует отметить, что речь именно об операции сличения, а не об общепринятом понимании «принятия решения» в терминах современной психофизики. То, что операция сравнения неразрывно связана с условиями, в которых она осуществляется, а суждение о величине сходства и различия относительно, отмечалось и другими авторами [Арнхейм, 2012, Twersky, 1977]

Этот процесс можно представить следующим образом: для определения того, насколько стимул соответствует эталону, необходимо сравнить их между собой, например, путем «наложения» стимула на эталон. В том случае, если стимул полностью соответствует эталону и совпал при «наложении», возникает ситуация, когда субъект не может получить информацию о соответствии стимула эталону. Ведь случай полного совпадения субъективно не отличается от ситуации отсутствия стимула – эталон и стимул не различаются. В.М. 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, с. 278]. 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. Механизм сличения по принципу интерференции обеспечивает обнаружение эталона, соответствующего данному стимулу, нахождением точки, в которой при «наложении» на такой эталон величина интерференции будет минимальной (минимум находится в центре между двумя максимумами интерференции). 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 подходе В.М. Аллахвердова сличение оказывается свободным от привязки к какому-либо психическому процессу (восприятие, память), поскольку именно на основе сличения осуществляется работа сознания, таким образом, любая задача (мыслительная, перцептивная, мнемическая, обнаружение, опознание, различение и т.д.) содержит в себе процесс сличения. Основное внимание автор уделяет не столько поиску локализации эталонов и их классификации, сколько основаниям отождествления эталона и поступающей информации. Подчеркивается, что результат, сличения зависит не только от степени соответствия эталона и стимула, но и от «принятия решения о достаточной точности соответствия» - результат операции сравнения относителен и подвержен изменениям под влиянием разных

факторов. Точность соответствия (которая никогда не может быть полной, поскольку в зоне соответствия стимула и эталона нельзя одновременно получить и точное соответствие, и оценку точности полученного соответствия) определяет возможность осознания стимула и величину порога.

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]. Оказалось, что испытуемые склонны повторять свои ошибки, точность такого повторения чрезвычайно высока и превосходит возможности осознанного различения. Специально был проведен эксперимент, позволяющий определить возможности осознанного, было обнаружено, что испытуемый не способен осознано различать изменение положения объекта на столь малый интервал, чтобы достичь результата и обнаружить изменения необходимо было перемещать минимум на четыре интервала. Обращает на себя внимание тот факт, что при решении задачи попадания в мишень на экране компьютера испытуемый совершает неслучайные повторяющиеся ошибки, которые соответствуют размеру одного такого интервала. Очевидно, что испытуемый способен очень точно различать изменение положения объекта, при этом не способен осознать этот факт. Таким образом, оказывается, что абсолютный порог ощущений отражает не сенсорную способность наблюдателя, а его способность оценить точность обнаружения стимула (в данном контексте, соответствия стимула и эталона). Причем критерии для оценки этой точности могут меняться. Критерии соответствия стимула эталону гибкие, они определяются задачами, стоящими перед наблюдателем, и конструируются в результате когнитивной деятельности. И в этом теоретические положения В.М. Аллахвердова полностью соответствуют экспериментальным результатам, полученным при исследовании эталонов в задачах опознания.

Важнейшую роль играет критерий соответствия стимула эталону: жесткие критерии приводят к тому, что меньшее количество стимулов может

стать членом данного класса. Но, как бы то ни было, всегда есть некоторое количество стимулов, соответствующих эталону по избранным критериям. Поскольку согласно закону классификации, стимул всегда осознается лишь в качестве члена какого-либо класса (при этом класс не может состоять только из одного члена), то из закона классификации с необходимостью следует существование раздражителей, еще неосознанно различающихся сенсорной системой, но осознанно ощущающихся как одинаковые. А существование границы класса подразумевает, что когнитивной системе известно и то, что находится по обе стороны от нее, что попадает и что не попадает в данный класс [Аллахвердов, 2000]. Подробное описание экспериментальных доказательств неосознаваемой обработки информации представлено в третьей главе. Здесь лишь отметим, что и в психофизике описаны неосознаваемые реакции на стимулы, например, в работах Г.В. Гершуни (улитко-зрачковый рефлекс и понятие о субсенсорном диапазоне), М.Б. Михалевской (реакции блокады альфа-ритма, вазомоторные реакции), Е.Н. Соколова – объяснение таких неосознанных реакций лежит в русле физиологии – это физиологические компоненты ориентировочного рефлекса: двигательные, вегетативные, биологические [Гершуни, 1957, Михалевская, 1977, 1981; Соколов, 2003].

В процессе определения достаточной точности соответствия стимула эталону происходит отождествление между собой различающихся объектов и явлений. Осознание означает отнесение стимула к некоторому классу. Внутри такого класса стимулы не различаются, то есть соответствуют избранным критериям. Но важно помнить, что класс не состоит из одного члена, всегда есть и другие стимулы, которые принадлежат к данному классу, в этом смысле, все стимулы, попавшие в один класс тождественны. 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 стимул помещен за границу осознанности, в «класс» неосознаваемых. Но обязательно должны

быть обработаны как осознаваемые, так и неосознаваемые сигналы. Иначе принятие решения о соответствии стимула одному из этих двух классов станет невозможным. Об этом пишут и исследователи процессов опознания М. Поттер, В.Ф. Рубахин, М.С. Шехтер, когда говорят о том, что «текущий образ», «базовый образ» или «базовые процессы», находящиеся на нижнем полюсе сличения предполагают необходимую степень получаемой перцепции, указывая в качестве одного из примеров такой оформленности разделение фигуры и фона. Фигура и фон, как известно, могут сменять друг друга, 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.

Если невозможно 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, с. 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».

Выводы. Таким образом, разные теоретические концепции говорят о том, что ощущение является сложным процессом, включающим категоризацию и знаковую опосредованность. Это подтверждается многочисленными экспериментальными данными. Чтобы появилось ощущение, требуется не только воздействие стимула (иногда воздействие

стимула и вовсе не нужно, например, фантомная боль), но и осознание данного воздействия. Сигнал, порождающий возбуждение, не всегда гарантирует возникновение ощущения, которое привычно связано с определенным видом рецепторов, эксперименты демонстрируют, что наблюдатель может описывать ощущения в рамках эмоционально-оценочных категорий, ассоциаций, того, что не связано со специфическим воздействием стимула на рецептор. Возможно появление ощущений от воздействия раздражителей и вовсе не свойственных данному рецептору, например, кожно-оптическая чувствительность [Леонтьев, 1983]. Исследование процессов зрительного опознания приводит к необходимости учета работы механизма сличения не только при решении перцептивных задач, но в задачах обнаружения и различения. Введение механизма сличения в описание процесса решения психофизических задач требует исследования эталонов в рамках психических и нейрофизиологических процессов, что неизбежно влечет за собой необходимость включения сложных объяснительных конструктов (память, мышление, восприятие, обратная связь) в описание процесса обнаружения и различения. В результате многочисленных исследований процесса сличения выявлено, что происходит он может, начиная с формирования ощущения (сенсорного эффекта) и заканчивая принятием решения об обнаружении/необнаружении сигнала.

В теоретическом подходе В.М. Аллахвердова сличение является необходимым процессом, обеспечивающим процесс познания, в этом смысле не важно, о какой когнитивной задаче идет речь (мнемической, сенсорной или перцептивной). Результат сличения зависит не только от степени соответствия эталона и стимула, но и от определения достаточной точности соответствия. Именно неполное соответствие обеспечивает возможность осознания стимула и величину порога. Таким образом, процесс сличения включается в процессы обнаружения и различения, а порог определяется как граница между осознаваемой и неосознаваемой информацией. Поскольку критерии точности

соответствия могут меняться, то и порог не является стабильным, он подвижен.

Выводы к Главе 1.

Отнесение объектов, явлений и процессов к категориям является одним из ключевых аспектов познания. В когнитивной психологии категоризация признается ведущим способом организации опыта, построения знаний о мире, основой функционирования живых организмов вообще. Роль классификации и категоризации в перцептивных процессах ни у кого не вызывает сомнений, но, когда речь заходит об ощущениях и о процессах обнаружения и различения оказывается, что известные психофизические теории не рассматривают категоризацию в качестве основы при описании данных процессов.

Однако, идея о том, что поступающие стимулы должны каким-то образом делиться на категории (что является необходимым условием процесса познания), присутствует в психофизике. Например, в виде описанных К.В. Бардиным различных пороговых зон, и возможности различения стимулов не только между зонами, но и внутри зоны, и в виде идей о различных режимах работы сенсорной системы, возможности перехода с дискретного режима работы на непрерывный и наоборот.

При этом многочисленные теоретические концепции, а также экспериментальные данные свидетельствуют о том, что ощущение является сложным процессом, включающим категоризацию и знаковую опосредованность. Чтобы появилось ощущение, требуется не только воздействие стимула, но и осознание данного воздействия. Изучение процессов зрительного опознания приводит к необходимости учета работы механизма сличения не только при решении перцептивных задач, но в задачах обнаружения и различения. Многочисленные исследования эталонов и процесса сличения продемонстрировали, что происходит он может, начиная с формирования ощущения (сенсорного эффекта) и заканчивая принятием

решения об обнаружении/необнаружении сигнала. В теоретическом подходе В.М. Аллахвердова сличение является необходимым процессом, обеспечивающим процесс познания в рамках любых когнитивных задач (мнемических, сенсорных, перцептивных и т.д.). Результат сличения зависит не только от степени соответствия эталона и стимула, но и от определения достаточной точности соответствия. Основой сличения является механизм интерференции, поэтому точность соответствия никогда не может быть полной, поскольку в зоне соответствия стимула и эталона нельзя одновременно получить и точное соответствие, и оценку точности полученного соответствия. Именно неполное соответствие определяет возможность осознания стимула и величину порога. Таким образом, процесс сличения включается в процессы обнаружения и различения, а понимание порога определяется как граница между категориями осознаваемой и неосознаваемой информации. Критерии точности соответствия могут меняться, что приводит к смещению порогов и переходу осознаваемых стимулов за границу осознанности и наоборот.

Глава 2. Роль категоризации при восприятии иллюзорных изображений и выборе значения в многозначных стимулах

2.1. Иллюзии восприятия как один из способов формирования различных категорий для тождественных объектов

1.1.1. Проблемы исследования и классификации иллюзий восприятия

Литература по иллюзиям восприятия носит большей частью описательный характер, обычно перечисляются различные иллюзии и даются некоторые варианты их объяснения [Артамонов, 1969; Рок, 1980; Толанский, 1967]. Главная сложность, которую обнаружит любой, кто пытается объяснить иллюзии восприятия – это вопрос о происхождении иллюзий. Он находит свое отражение, в том числе, и в попытках классифицировать данные феномены. Несмотря на длительную историю изучения иллюзорного восприятия, общепринятой классификации до сих пор не существует. Наряду с другими способами, классифицируют иллюзии и 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 именно 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 зрительной модальности.

Способность человека определять видимый размер - отдельная область исследований в психологии. И. Рок сравнивает работу глаза с работой фотоаппарата [Рок, 1980]. Размеры предметов воспринимаются довольно точно, предметы, расположенные далеко кажутся человеку маленькими, но и на фотографии размеры удаленных объектов малы. Эта связь удаленности и уменьшенных размеров предметов, связана с законами оптики: снимок или изображение фокусируется сетчатке глаза. Воспринимаемый размер

соответствует изображению, попадающему на сетчатку. Важная проблема, которая отмечается в исследованиях восприятия размера – удаленный от наблюдателя предмет не выглядит таким маленьким, каким на самом деле ему следует быть, исходя из размеров на сетчатке глаза. Со времен античности известен факт, связанный с искажением размера небесных тел, так 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 ситуации, физиологических причин, а также психологических закономерностей [Robinson, 1998]. Расстояние до Луны (находится ли она на горизонте или в зените) практически одинаково, как и изображение Луны на сетчатке глаза в обоих положениях. Такое заметное отличие в размере не удается объяснить оптическим преломлением лучей, связанным с различием в углах падения в земной атмосфере. Все дело в том, что фотографии Луны в различных положениях не дают такого различия в размере, как субъективное восприятие наблюдателя. Значит, мы имеем дело с иллюзией, при которой приблизительно равные ретинальные изображения вызывают разные субъективные впечатления и разные оценки размеров Луны. Загадка ошибочного определения размеров Луны с давних пор интересует исследователей. Одно из самых старых объяснений иллюзии Луны, спровоцировавшее многочисленные эксперименты, – гипотеза кажущейся удаленности. Предположительно, 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 так же, 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 [Ross H. and Ross G., 1976].

«Наполненность» пространства имеет значение не только при возникновении иллюзии Луны. О том, что наполненное пространство кажется более протяженным, нежели пустое, свидетельствуют и другие 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. Временной промежутков, 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. По всей видимости, 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 Д. МакКреди [McCready, 1965, 1986]. Восприятие углового размера в данном случае не связано с расстоянием до объекта.

Нейропсихология также 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. Ученые сделали вывод, что 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 смещения 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 [Меньшикова, 2006]. 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.

2.1.2. Различные основания для классификации зрительных иллюзий.

При внимательном рассмотрении можно найти соответствие между способами классификаций зрительных иллюзий вообще и проводимыми исследованиями иллюзии Луны. Результат оказывается очень схожим. Г.Я. Меньшикова описывает классификацию иллюзий с учетом разных оснований. Любопытно, что часть оснований для классификации связана с нейрофизиологическими причинами, для некоторых оснований базой являются внешние признаки, присутствуют попытки определения классов в соответствии с гипотетическими когнитивными механизмами, безусловно, наличествует и стремление объединить всех возможные причины в единую систему [Меньшикова, 2012].

1. Классификация по воспринимаемому иллюзорно параметру. Например, движение, цвет, форма. И. Рок описывает два класса геометрических иллюзий: иллюзии направления линий и иллюзии величины. [Рок, 1980]. В первую группу попадают иллюзии с особым расположением линий относительно друг друга и наблюдателя, при этом, у наблюдателя формируется ложное впечатление о наличии в линиях изломов, перекосов, выпуклых и вогнутых частей (иллюзии Поггендорфа, Цольнера, Геринга,

Вундта и т.д.). Во второй группе иллюзий 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 Р. Грегори, можно объяснить иллюзии Мюллер-Лайера и Понзо. 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 формирования иллюзий. С точки зрения Р. Грегори, основная причина иллюзий – когнитивные механизмы, и именно их исследованию посвящено большинство его работ.

2. Классификация по условиям наблюдения. В классификации предложенной А. Г. Кирпичниковым и Г. И. 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; могут быть недостаточно определены; могут быть по влиянию ниже влияния дополнительных факторов; могут и конфликтовать 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 мсек. 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 годится не для всех типов иллюзий (например, не подходит для иллюзий светлоты или иллюзий исчезновения).

4. Классификация по механизмам, обуславливающим 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 Германа». 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 и Д. Гирус предложил более подробную классификацию нейрофизиологических механизмов [Coren, Girgus, 1978]. Они выделили три механизма для восходящих процессов, связанных с оптикой глаза, сетчатки и первичной зрительной коры и назвали их оптические, сетчаточные и кортикальные механизмы, 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 взаимодействия нейронов сетчатки, 21% – от особенностей работы нейронов первичной зрительной коры, 39% – от 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]. Такой способ классификации автор предложила на основании исследований иллюзий светлоты. В основе лежит гипотеза о многоуровневом процессе формирования зрительных иллюзий. Всего присутствует три базовых уровня: высший (high-level vision), средний (middle-level vision) и низший (low-level vision). Каждый уровень выполняет свои функции: низший отвечает за выделение и усиление яркостных и цветовых локальных контрастов изображения, средний за обработку информации о группировке отдельных элементов изображения и фигуру-фоновых отношениях, высший с учетом механизмов константности, установки, правил правдоподобия обеспечивает роль интерпретации. Оптические и нейронные механизмы зрительной системы уступают по своему значению зрительным признакам изображения. Действие механизмов различных уровней происходит не строго последовательно «снизу вверх», а в режиме одновременного взаимодействия разных уровней – в этом и заключается гетерархичность процесса формирования иллюзий. Главная роль в формировании иллюзии принадлежит когнитивному уровню.

Похоже, что в попытках объяснить иллюзию Луны, а также 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. Обращает на себя внимание и сходство в попытках найти процентное соотношение механизмов при формировании иллюзии Луны (как

это было в исследованиях Корена при описании других иллюзий). 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 дело с иллюзорным объектом, и иллюзорную ситуацию можно рассмотреть как задачу, в которой наблюдатель осознает и воспринимает объекты не такими, какими они являются на самом деле. Хотя существуют попытки объяснить иллюзии за счет физиологии, всегда остается место когнитивным факторам, без которых невозможно описать осознанное ошибочное восприятие объектов, вызывающих иллюзии.

2.1.3. Неоднозначность информации и роль сознания при выборе той интерпретации, которая станет осознанной. Ч. Осгуд писал, что любое сенсорное поле, если оно пристально рассматривается длительное время, начинает меняться на глазах, обнаруживая свой неоднозначный характер [Осгуд, 1975]. Он предлагает описывать любой сенсорный объект как потенциально встроенный в разнообразные варианты перцептивной организации. 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).

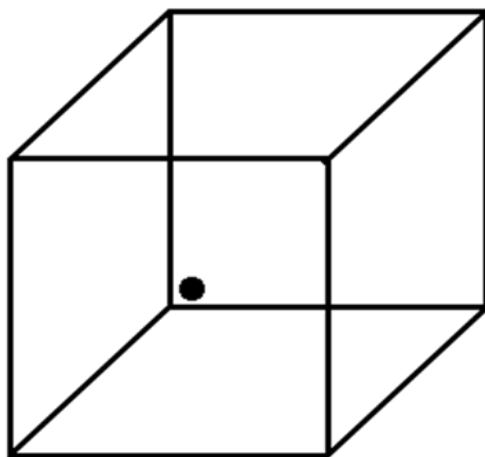


Рисунок 2. Двойственные изображения: «Старуха-молодая женщина», куб Неккера.

Неоднозначность не ограничивается только альтернативой между двумя конкурирующими интерпретациями. Могут быть созданы такие зрительные объекты, которые будут вызывать большое число различных интерпретаций примерно с одинаковой вероятностью. Майлс в 1931 году предложил установку - кинифантоскоп [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 интерпретирует и классифицирует полученную сенсорную информацию, придумывая все новые способы интерпретации увиденного, причем количество интерпретаций (категорий и классов) может быть практически бесконечным. Мы можем только предполагать только возможность существования тех или иных групп в перцептивном поле субъекта.

Принципы разделения информации на категории 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 даже самонаблюдению. Отнесение к категории с последующим распознаванием объекта происходит настолько быстро, что не всегда возможно осознать основания такого деления. 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, принадлежать одной категории, внутри которой формируется зона неразличения, но также одинаковые объекты могут оказаться в разных классах, разделенные границей (порогом). [Аллахвердов, 2000]. Стимулы, находящиеся за границей осознания, осознаваться не могут, но информация о том, что за этой границей находится, должна быть обработана (пусть и не осознано), иначе никакое осознание невозможно в принципе. Так, например, при восприятии иллюзии, когда два объекта кажутся разными по размеру, осознается различие этих объектов, но одновременно у наблюдателя должна быть неосознаваемая информация об их тождестве. Все, что оказывается в сознании, имеет две части – осознанную и неосознанную. Таким образом, даже если наблюдатель в данный момент совершает ошибку и осознает стимул неверно, иллюзорно

измененным, остается возможность осознать объект в соответствии с его реальными параметрами, то есть не испытывать иллюзию. Положение границы между осознанным и неосознанным изменчиво. Благодаря этому возможно отождествлять нетождественное и различать неразличимое. Различение неразличимого отчетливо проявляется в ситуации, когда человек переживает иллюзии восприятия. Восприятие некоторых геометрических иллюзий (например, иллюзия Понзо, Мюллер-Лайера, Дельбефа и т.д.) можно описать как отнесение одинаковых объектов к двум разным категориям по признаку величины. Именно это свойство - различение неразличимого, представляет особенный интерес для данной работы, поскольку позволяет использовать деление на категории и отнесение классам в качестве независимой переменной.

Вывод. Механизмы формирования геометрических иллюзий остаются не до конца изученными. В исследованиях подчеркивается необходимость учета когнитивных факторов при восприятии иллюзорных объектов.

Феномен различения неразличимого постоянно присутствует в жизни человека. Наблюдатель произвольно и непроизвольно делит поступающую информацию на категории и классы, осознавая лишь результаты этого процесса. Так происходит отождествление различных объектов (в рамках одной категории) и различаются тождественные объекты (при попадании в разные категории). Этот процесс различения одинаковых стимулов поддается наблюдению с помощью некоторых иллюзий восприятия. Иллюзии восприятия (как и другая информация) предполагают выбор интерпретации и способа осознания. Только этот выбор более очевиден: с одной стороны, есть сенсорная информация, свидетельствующая о равенстве размеров объектов или других физических параметров, с другой – присутствует осознание различия (факторы, влияющие на такое осознание, могут быть изучены для разных иллюзий в большей или меньшей степени).

Все, что оказывается в сознании, имеет две части – осознанную и неосознанную. Существование границы предполагает необходимость наличия

информации о том, что находится по обе стороны границы. Граница осознанного и неосознанного подвижна: при восприятии иллюзии и осознании различия объектов, не осознается их тождество объектов, а при осознании тождества этих объектов, иллюзия должна пропадать. Возникновение или исчезновение иллюзии определяется способом распределения стимулов по категориям, классам и интерпретацией стимулов в данный момент. Испытывая иллюзию неравенства, человек различает тождественное, проводит границу, там, где (казалось бы) ее быть не должно - между двумя одинаковыми объектами. И эти одинаковые объекты попадают в разные категории (например, «больше» - «меньше»), осознаются по-разному. Именно эти факторы (размер и расстояние) играют важнейшую роль при решении задач обнаружения и различения. Объект, кажущийся меньше, предположительно сложнее обнаружить, чем кажущийся больше. Поскольку информация осознанна как иллюзорная (если человек испытывает иллюзию), то для двух одинаковых объектов формируются разные категории, и эти объекты осознаются как различные. Именно это должно проявиться при фиксации различных порогов обнаружения или различения для тождественных стимулов. Описание проверки данного следствия представлено в экспериментальной части работы.

2.2. Выбор категории и способа интерпретации при восприятии многозначных изображений

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

Такие изображения, как «лицо – ваза» Рубина, «старуха – молодая женщина», куб Неккера, лестница принято называть двойственными или многозначными, они имеют двоякую интерпретацию. Как правило, один из возможных вариантов интерпретации изображения человек замечает сразу, а осознание другого варианта требует времени и усилия. Нередко такие изображения в литературе рассматриваются как один из классов иллюзий восприятия. Так, у И.Д. Артамонова - это группа изображений «меняющийся рельеф и перспектива» [Артамонов, 1969]. С. Толанский создает среди остальных иллюзорных изображений специальную группу «иллюзий колебания внимания» [Толанский, 1967].

При рассматривании такого объекта, когда оба значения известны, человек не способен удерживать внимание на одном значении двойственного изображения, игнорировать другое значение. В самом объекте нет ничего, что обеспечило бы принятие только одной интерпретации. «Разные смыслы двойственных изображений поочередно оказываются в поверхностном содержании нашего сознания, но никогда вместе» [Аллахвердов, 2000, с. 327]. Именно эти особенности восприятия многозначных изображений В.М. Аллахвердов использует для иллюстрации феномена последействия позитивного выбора. «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

с. 465]. Например, в эксперименте В. Бугельского и Д. Алампея испытуемым предварительно демонстрируются картинки животных, и именно в этом случае, при предъявлении двойственного изображения «крыса-человек», испытуемые чаще опознают крысу. В.М. Аллахвердов полагает, что любой стимул осознается как член позитивно выбранного класса, но одновременно в базовом содержании сознания он присутствует как член других классов, к которым он также принадлежит. Часть из этих классов не осознается и негативно выбирается, но такие значения не пропадают бесследно. При изменении условий, например, при другой задаче эти значения будут осознаны и выбраны позитивно. Негативно выбранный класс отличается еще и тем (от отсутствия отнесения к классу), что обладает последствием [Аллахвердов, 2000].

2.2.2. Влияние неосознанных значений многозначных стимулов на решение различных когнитивных задач. Существует множество экспериментов, которые свидетельствуют о том, что информация о неосознанном значении доступна наблюдателю. Неосознаваемое второе значение двойственного изображения проявляется при смене ситуации или оказывает влияние на последующую когнитивную деятельность, связанную с ним. Так, в эксперименте испытуемым предъявлялось двойственное изображение «дерево-утка», важно отметить, что они не замечали контур утки в ветвях деревьев. Контрольной группе предъявляли изображение дерева – однозначное изображение без утки. Все испытуемые после предъявления изображения закрывали глаза и представляли себе пейзаж, включающий это изображение, рисовали этот 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].

В своих экспериментах М.Г. Филиппова использовала экспериментальную парадигму прайминга. Задание испытуемым включало классификацию изображений и лексическое решение (животных,

изображенных на рисунках, надо было классифицировать на сухопутных и водоплавающих) [Filipova, 2011]. В качестве прайминга использовались многозначные картинки (например, «заяц-утка» или «тюлень-осел»). Предполагалось, что незамеченные значения окажут ингибирующее влияние на решение последующих когнитивных задач, связанных с ними, то есть, увеличится время ответа, количество ошибок. При этом, предполагалось, что возможно и общее ингибирующее влияние «незамеченных» значений на решение последующих когнитивных задач. Испытуемым экспериментальной группы в качестве прайминга демонстрировались многозначные изображения, они чередовались с задачей лексического решения, в которой использовались слова, связанные и не связанные с изображением (при этом слова относились как осознанному, так и к неосознанному значению изображения). Контрольной группе демонстрировались эти изображения до начала эксперимента с просьбой найти оба значения, после чего они решали такие же задачи, как и экспериментальная группа. Предположение подтвердилось: получено ингибирующее влияние неосознаваемых значений многозначных изображений на выполнение связанной с ними когнитивной деятельности: замедлилась скорость опознания связанных с неосознанным значением слов, увеличилось количество ошибок в этих задачах. Проявилось и общее ингибирующее влияние: 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 тормозящее влияние на опознание связанной с ними информации сравнимое с целенаправленным игнорированием дистрактора, который необходимо подавлять, чтобы не запустить автоматически активированную

им реакцию. Даже более: отвержение незамеченных значений многозначности является более выраженным.

Многозначные изображения замечательны еще и тем, что представляют собой наглядную ситуацию различения тождественного. Наблюдатель различает то, что объективно неразлично, формируется выбор одного класса (одной интерпретации), 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. 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].

1.2.3. Использование различных категорий и разных способов интерпретации информации при восприятии многозначных изображений.

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: двухмерность (изображение картины на плоскости) 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 3. 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 удастся принять «невозможный треугольник» и поверить в его реальность, сознание отвергает возможность существования такого объекта на плоскости.

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, с. 62]. То есть, если нет возможности отчетливо отнести объект к какому-то классу, то и осознать его становится весьма сложно. 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 однозначной интерпретации и становится «невозможной». Ведь, как уже было сказано, одномоментно может быть осознан только один вариант из ряда возможных.

Все это свидетельствует в пользу того, что каждый раз при разглядывании многозначного изображения формируется некоторое количество категорий, в рамках которых может быть осознана информация,

при этом осознается лишь один вариант в данный момент времени. Остальные классы существуют, но при этом не осознаются. Именно способ осознания многозначного изображения, выбор определенной категории в качестве осознаваемой или неосознаваемой является одним из факторов, оказывающих влияние на результат решения когнитивных задач, связанных с этим изображением (в том числе задач обнаружения и различения). 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 только 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. Информация, существующая в окружающем нас мире, таит в себе бесчисленное множество возможностей, вариантов восприятия, а результат - осознанный образ восприятия определяется тем, что выбрано из этого множества в данный момент времени. Прекрасной иллюстрацией множества возможностей и осознания в процессе восприятия одной из них (а может и нескольких поочередно) являются многозначные изображения. В таких изображениях варианты и значения, которые можно осознать созданы специально. За сменой интерпретации можно наблюдать, исследовать эффекты последствия неосознанных значений или способы управления выбором осознаваемого значения.

При использовании двойственного изображения в качестве стимульного материала для задачи обнаружения и различения важно, что отдельные элементы изображения осознаются по-разному (они могут попадать на

передний или задний план, что зависит от интерпретации). Выбор способа осознания поступающей информации задает категорию, в которую попадет стимул, будет эта информация осознана или нет в данный момент. Это должно повлиять на результат обнаружения и различения стимулов в многозначных изображениях. Такое свойство многозначных изображений позволяет исследовать границу осознаваемого/неосознаваемого при решении психофизических задач, не изменяя при этом физических параметров стимула или состояние наблюдателя.

2.3 Иллюзии установки как отнесение тождественных объектов к разным категориям

2.3.1. Феноменология фиксированной установки. В предыдущих параграфах были описаны иллюзии восприятия и многозначные изображения. Для возникновения геометрических иллюзий не требуется какой-то специальной предварительной 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). Например, иллюзию веса у наблюдателя можно создать следующим образом: на протяжении нескольких повторений даются два предмета 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. Иллюзия веса – это не единственный феномен такого рода. Аналогичные иллюзии можно наблюдать в сфере практически любой чувственной модальности, даже за пределами чувственных модальностей. В частности, были открыты и описаны следующие иллюзии: иллюзия объема,

иллюзия силы давления, слуховая иллюзия при восприятии громкости двух звуков, иллюзия освещения, иллюзия количества, иллюзия размера [Узнадзе, 2001]. Все эти иллюзии являются проявлением установки. Следует сразу обозначить то понимание термина «установка», которое используется в данной работе. Понятие установка может быть употреблено в большом диапазоне значений: от рассмотрения установки в качестве одного из центральных психологических понятий до сведения установки к феноменам иллюзий, обусловленных фиксированной установкой [Асмолов, 2002]. Для данной работы значение имеет именно фиксированная установка, так как иллюзии, возникающие в результате такой установки, являются материалом для исследования обнаружения и различения стимулов, измененных под воздействием установки.

При формировании фиксированной установки может меняться стимульный материал, но неизменным остается результат: при предъявлении двух равных объектов в контрольной пробе после серии, состоящей из двух разных объектов с определенным местом предъявления, равные объекты кажутся различными. Следует отметить, что во всех таких иллюзиях четко прослеживается закономерность: испытуемые совершали ошибки в разных направлениях. То, что одним людям кажется больше, громче, сильнее, другие считают, наоборот, более маленьким, слабым или тихим. В то же время ни тот, ни другой тип реакций определенно нельзя считать случайными, единичными ошибками, вызванными какими-то посторонними факторами: число их слишком велико. С другой стороны, один тип реакций стабильно и отчетливо преобладает над другим: большинство испытуемых преувеличивает количественные характеристики того стимула, аналоги которого в предваряющей последовательности были количественно меньше парного раздражителя. Такой тип реакций Узнадзе называет восприятием по контрасту, в то время как противоположные реакции получили название ассимилятивного восприятия. Также во всех экспериментах встречаются

испытуемые, не подверженные указанному эффекту, они воспринимают в критическом опыте стимульный материал адекватно [Узнадзе, 2001].

2.3.2. *Теоретический подход Д.Н. Узнадзе.* Формулируя теорию установки, Узнадзе обращает внимание на альтернативные объяснения изучаемых феноменов, два из них наиболее известны – теория Г.Э. 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. 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 [Узнадзе, 1961].

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 Д. Узнадзе она кажется достаточно спорной. В

данной теории все объяснение сводится к внезапно не сбывающемуся 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. 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, 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.

Д. Н. Узнадзе 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 [Узнадзе, 2001]. 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 - некоего «досознательного» внутреннего состояния, которое формируется под влиянием внешней среды и выступает одним из факторов, направляющих и определяющих содержание сознания [Узнадзе, 2001]. Опыт, 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. 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 не осознается 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 физическими характеристиками, попадают в разные классы и выглядят субъективно разными. Можно было бы попробовать 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. Воспринимает текст под влиянием сформировавшейся установки. Иными словами, человек, однажды отнес букву Р к категории букв латинского алфавита, и 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 определенную интерпретацию и смысл на основе прошлого опыта. Предварительное установочное воздействие способно менять осознание предъявленной информации, и направление этих изменений можно предсказать.

В.М. Аллахвердов считает эффект установки одним из частных проявлений работы механизма сознания при нарушении ситуативной закономерности. Нарушение ситуативной закономерности ведет к разрушению привычных схем поведения и затруднениям в принятии простых решений: возникают хаотичные попытки избавиться от навязанной ситуацией закономерности, человек ошибается при решении простых задач [Аллахвердов,2000].

Для нашей работы важно, что эта закономерность достаточно сильна и устойчива, чтобы возникла готовность определенным образом интерпретировать стимулы и реагировать на них. Мы полагаем, что результат процесса различения будет зависеть не столько от величины стимулов, сколько от сформированной установки.

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 субъективные различия. Сила иллюзии такова, что, зная о ней, наблюдатель все равно не может избежать ложного впечатления о размере, весе, объеме, количестве объектов. Стимулы, которые до установочных опытов воспринимались одинаковыми, кажутся разными и описываются в рамках разных категорий (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. Для данной работы значение имеет возможность изменения восприятия величины

объекта, поэтому иллюзия установки может быть использована для определения влияния субъективной принадлежности к категориям («больше»-«меньше») на результат решения психофизической задачи.

Выводы по Главе 2

В данной главе на основе обзора литературы было выделено несколько возможных способов предъявления информации, при которых одинаковые объекты могут попасть в различные категории согласно восприятию наблюдателя и различной их интерпретации:

1. Восприятие иллюзорных изображений может быть представлено как результат формирования различных категорий для одинаковых объектов. Например, два одинаковых объекта могут казаться разными по размеру и будут по-разному описаны в категориях величины «больше» - «меньше», или объекты могут казаться расположенными в разных плоскостях «ближе» - «дальше». Это происходит при одинаковых физических параметрах сравниваемых стимулов, и определяется тем, испытывает наблюдатель соответствующую иллюзию восприятия или нет.

2. Восприятие многозначных изображений приводит к тому, что один и тот же элемент относится к разным категориям при изменении восприятия глобальной структуры. Изменяется не только восприятие физических параметров элемента (например, размер, удаленность), но и его смысл и значение.

3. Иллюзии фиксированной установки, подробно исследованные Д.Н. Узнадзе и его учениками, 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 ассимиляции в критической пробе и изменяет свое суждение о тождестве объектов 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 категорий, их смещения на основе изменения осознания и интерпретации входящей информации. Однако в рамках данного исследования им уделяется особое внимание, поскольку именно они используются в качестве материала в наших экспериментах. Стимулы осознаются по-разному, приобретают различные названия и смысл. Именно такое свойство стимульного материала позволяет исследовать роль смены категории и класса стимула в процессах обнаружения и различения, не изменяя при этом физических параметров стимула или состояние наблюдателя.

Глава 3. Категоризация информации при решении сенсорных задач.

3.1. Роль неосознаваемой информации при решении когнитивных задач и осознании результата решения

3.1.1. Исследования влияния неосознаваемой информации на решение различных когнитивных задач. Исследования влияния неосознаваемой информации на решение различных когнитивных задач 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 преимущественно 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 вопросами о том, возможно ли неосознанное обнаружение стимула, и в чем отличие осознанного и неосознанного обнаружения. Работа проводилась 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 стимула, который он не осознает) и изменениям при решении различных когнитивных задач (например, влиянию неосознаваемой информации на результат восприятия или воспроизведения). Основная стратегия исследований неосознанного обнаружения стимулов основана была на создании условий, при которых стимул не может быть обнаружен, а затем доказать, что обнаружение все-таки

было, и имело место последствие. 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 наблюдатели 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 перцептивный опыт. Если испытуемый сообщает, что видит на карточке пятно, а не стимул, этого недостаточно, чтобы быть уверенным в том, что у наблюдателя нет информации об этом стимуле. 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 М. Мерикл и С. 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 последствие неосознанного стимула наблюдается и при решении когнитивных задач, оказывая влияние на результат этого решения. Марсел в 1980 году выдвинул гипотезу о влиянии контекста на процесс 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*

(ладонь, пальма), 3. wrist (запястье). 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 мсек. Каждое слово в списке предварялось маской на 80 мсек, 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 прочесть 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 пациента в бессознательное состояние на время проведения хирургического вмешательства. 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 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 - невозможность заметить яркое, но иррелевантное 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 200 мсек. 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.

Любопытные результаты опубликованы И.А. Тоидзе в статье «Влияние установки на понижение порога» [Тоидзе, 1971]. Установка 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 месторасположение и детали изображения. Других подпороговых изображений на том же экране испытуемые не видели до тех пор, пока им также не сообщали о них. Вторым вариантом 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.

3.1.2. Роль сознания при смещении границ классов «осознаваемого» и «неосознаваемого». Во всех исследованиях прослеживается одна тенденция - информированность испытуемого о существовании стимула может влиять на эффективность обнаружения, то есть, в терминах подхода В.М. Аллахвердова, способствовать перемещению стимулов из класса неосознанных 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 пазл», представляющий собой фрагмент из картины М. Эшера «Всадники». В центре фрагмента находился белый всадник, повернутый влево, окруженный частями коричневых всадников, повернутых вправо и одновременно являющийся 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, 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 фигуρο-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 последствия 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 (ингибция) 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 последствие 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 последствия «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].

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 она ни была бы обеспечена, важно, что такая информация остается за порогом сознания, по другую сторону границы. Стоит подчеркнуть, что неосознаваемая информация обрабатывается и играет существенную роль в принятии осознанных решений. Тогда возникает вопрос, почему при наличии информации часть ее осознается, а часть остается за пределом осознания. На каком основании принимается решение о том, что будет осознанно, а что нет? По мнению В.М. Аллахвердова, мы осознаем и выделяем только те стимулы, которые выполняют различительную роль в нашем опыте. Для того чтобы осознать стимул, необходимо найти отличия этого стимула от других, провести границу между той информацией, которая будет осознана в данный момент, и той, которая не будет [Аллахвердов, 1993, 2000]. Где будет расположена эта граница, зависит от степени соответствия имеющейся и поступающей информации, от того способа классифицирования информации, который присутствует в данный момент. В качестве примера того, какую важную роль играет противопоставление, Аллахвердов рассматривает

результаты эксперимента К.В. Бардина. 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 покажется различным, 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]. Традиционно в психофизике такие результаты описывают как эффекты контекста. Контекст – это один из факторов, который влияет на классифицирование информации и может сместить границу класса, увеличить или уменьшить требования к точности соответствия сличаемых фрагментов информации.

Стало очевидным, что большая доля поступающей информации не осознается, но при этом обрабатывается, даже осмысливается и оказывает влияние на дальнейшее поведение и выбор испытуемого. Это может означать, что граница между осознаваемым и неосознанным не является жесткой, стабильной. Она подвижна, при смещении границ и изменении классов информация наделяется чертами, соответствующими новому классу. Например, одна и та же информация при разной классификации может быть осознана в рамках разных модальностей [Spence, Driver, 2004; Бардин, 1990].

Вывод. Исследования обработки неосознаваемой информации 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. Принятие решения о том, что будет осознанно, а что нет, что отождествится, а что будет различаться подвержено влиянию различных факторов. Граница между осознаваемым и неосознанным не является жесткой, она подвижна. Одни и те же стимулы могут оказаться по одну или по другую сторону этой границы, это зависит от того, как информация интерпретирована, в рамках каких категорий происходит осознание. Предполагается, что такое различие в способах осознания должно приводить к изменению эффективности обнаружения и различения.

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

3.2.1. *Эффект категориальности восприятия.* Вышеперечисленные эксперименты являются лишь малой толикой того, что сделано за годы исследования неосознаваемой обработки информации. Если стимул все-таки обрабатывается, 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 информация о стимуле есть, но не осознается. В некоторых случаях нужен лишь небольшой толчок, чтобы осуществился переход границы между неосознаваемым и осознаваемым. 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 становится осознанной, человек осознает, что это не простое, а двойственное изображение. Вполне возможно, что с того момента, как наблюдатель осознает два возможных способа интерпретации такого изображения, он будет искать наличие второго смысла в любых картинках и пытаться его распознать. А сколько еще скрытых классов присутствует во входящей информации?! Известны задачи, которые используют 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

категоризовать его иначе. Количество классов, которые так и остаются неосознанными невозможно сосчитать!

Существует целое направление исследований перцептивной категоризации (categorical perception) или эффекта категориальности восприятия. С. Харнад - известный представитель данного направления, полагает, что такой феномен может быть 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. И это неудивительно, ведь при отнесении к одному классу стимулы становятся его представителями и наделяются сходными признаками, представляют собой (наряду с другими стимулами из этого же класса) зону неразличения. Поскольку на первый план выходит вопрос, связанный с различением, то и методы, используемые для исследования эффекта категориальности, были 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 стимулов из разных категорий. 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 границ между этими двумя изучаемыми классами. Либерман 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, и эффективность на основе 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, Жегалло, Королькова, 2016].

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. То есть порог в рамках исследования перцептивной категоризации – это граница, где одна категория сменяется другой [Pastore, 1990]. Различение между одинаковыми объектами возможно только в том случае, 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]. Ведь различение объектов внутри одной перцептивной категории также возможно, хоть и не настолько эффективно.

Итак, если сосредоточиться на строгом описании эффекта категориальности, то необходимо 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 [Lieberman et al., 1957; Studdert-Kennedy et al., 1970]. Наблюдатель способен работать только с категоризованной информацией, все остальные различия после процесса категоризации не учитываются. Если изобразить эффект категоризации как функцию, то она 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 ожидаемая граница между категориями - пик (при изображении в виде функции) 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 распространяться не только на речь и звуковые стимулы, но и обнаружится в других модальностях [Miller, 1976]. 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 определяется на границе классов, где стимул приобретает не только количественные, но качественные отличия, попадая в другой класс.

Фуджисаки и Кавасима предложили свою модель [Fujisaki, Kawashima, 1969]. В исследованиях обнаружилось, что различение происходит эффективнее, чем идентификация объектов, хотя именно отнесение объекта 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. 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 хорошо может быть описан 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, например, в описанных экспериментах Либермана [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 АВХ не соответствуют этим требованиям. Что дает возможность объяснять случаи отсутствия эффекта категориальности несоблюдением требований задачи.

Стоит отметить, что некоторые исследователи не согласны с тем, что методы выявления эффекта категориальности адекватны, и сомневаются в существовании этого феномена. Например, они считают, что сенсорная переработка предполагает континуальное восприятие, а задачи идентификации и различения (основные методы исследования эффекта категориальности) демонстрируют категоризацию на уровне принятия решения [Nagy, Massaro, 1982]. Таким образом, полученные эмпирические результаты ничего не говорят о сенсорном уровне. Согласно этим ученым, 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. Вторым этапом – 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. 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 существует 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. Это является дополнительной причиной критики и сомнений в существовании эффекта категориальности как реального феномена, а не артефакта.

Похоже, именно проблема подвижности, неопределенности границ классов стала своеобразным камнем преткновения в исследованиях перцептивной категоризации. Если эффект категоризации понимать именно в строгом смысле, а для выявления такого эффекта использовать процедуру сопоставления идентификации и различения, то противопоставления эффекта категориальности континуальному восприятию не избежать. Мы же солидарны с подходами Макмиллана и Массаро в том, что различение внутри категории вполне ожидаемо, процедура выявления эффекта не является единственным фактором, определяющим перцептивную категоризацию. Мы полагаем, что сам по себе процесс познания не может существовать вне процесса деления на классы и отнесения информации к определенной категории, а результат обнаружения и различения определяется категориями, которые осознаются в каждый отдельный момент времени. Эти категории, в рамках которых объект осознается, не являются строго заданными раз и навсегда, границы между категориями подвижны и не всегда очевидны, и осознанны. Категории могут сменять одна другую: если какая-то информация осознанна как принадлежащая определенной категории сейчас, это вовсе не означает, что в следующий момент она будет осознанна таким же образом. 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, поскольку даже весьма разные стимулы в определенной ситуации могут оказаться представителями одного класса, категории и стать неразличимыми, в другой ситуации образуется граница между двумя сходными стимулами, они становятся представителями двух разных классов и хорошо различаются. Согласно С. Харнаду эффект категориальности заслуживает пристального внимания, поскольку именно через него есть возможность изучить общую способность человека к построению категорий. 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 [Куракова (Королькова), 2013]. Именно в задачах обнаружения и различения исследование границ категорий осознаваемого/неосознаваемого представляет наибольший интерес.

3.2.2. Экспериментальные данные, свидетельствующие о возможности различения в зоне неразличения. Допустим, воздействие стимула объективно присутствует, а субъективно наблюдатель сообщает о том, что ничего не ощущает. Стимул был классифицирован как «неосознаваемый». 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. К.В. Бардин описывает эксперименты, в которых предъявлялись для различения две тональные посылки, незначительно отличающиеся одна от другой по уровню. Последовательно уменьшалась разница между сигналами, становилось невозможно различать их по громкости. Однако наблюдатель вырабатывает у себя способность улавливать в звучании некоторые новые качества и использовать их для различения (например, звонкость или глухость, острота, матовость или блеск, плотность-рыхлость и т.д.). Такие дополнительные сенсорные характеристики звука были неустойчивыми, плохо поддавались вербализации, но все же могли использоваться для различения [Бардин, 1990]. 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.

В.Н. Носуленко полагает, что такие результаты могут получить объяснение с точки зрения парадигмы воспринимаемого качества события. «Дополнительные сенсорные признаки» являются естественными компонентами слухового образа, и только логика экспериментатора предполагает связь исключительно между ощущением громкости и интенсивностью звукового стимула, а все остальные параметры при этом считаются «ошибочными», невыполнением инструкции. Это означает, что само по себе строение психофизического эксперимента и инструкция, которую использует экспериментатор, приводят к ограничениям при решении задачи. Возможность различения, которую демонстрирует испытуемый, ограничена именно неверной логикой выбора значимых признаков при

решении психофизической задачи. Таким образом, для проведения точных измерений необходимо предварительно провести исследования по созданию верной перцептивной модели и учесть все необходимые и достаточные параметры. Исследуются не отдельные характеристики восприятия, а «их функциональный интеграл» – воспринимаемое качество событий, в котором отражены свойства события как внешнего явления и включенность в события самого субъекта. Эти события невозможно рассматривать как стимулы в традиционном психофизическом смысле слова, в реальности участник эксперимента оценивает не изменение какого-либо параметра, а сравнивает между собой разные события [Носуленко, 2010]. Выделение объективных параметров среды, которые соответствуют составляющим воспринимаемого качества, позволяет заранее обнаружить дополнительные факторы, способные оказать влияние на эффективность решения психофизической задачи. Именно потому, что испытуемый сравнивает не отдельные параметры, а события, состоящие из целого ряда факторов, которые изменяются в естественных условиях, то и эффективность различения может меняться, если изменение какого-либо (ученного или неучтенного) параметра привело к изменению воспринимаемого качества события.

Теоретические подходы к объяснению результатов экспериментов по различению в зоне неразличения у К.В. Бардина В.Н. Носуленко имеют отличия: представление о воспринимаемом качестве события предполагает существование объективных параметров, которые составляют воспринимаемое качество, как следствие необходимость их поиска и фиксации для полноценного описания перцептивной модели события, объяснение же результатов через дополнительные сенсорные признаки предполагает, что в объективной реальности таких признаков может и не быть, они не очевидны, субъективны, имеют различное вербальное описание, свойственны конкретному испытуемому, в данной ситуации.

На наш взгляд два способа описания результатов могут найти отражение в процессах, соответствующих процессу формирования новой категории для

осознания стимулов и соотнесения этой новой категории с той, в рамках которой стимулы уже были осознаны (осознание осуществлялось на основе громкости звуков). При смене категории стимулы переходят границу неосознаваемого/осознаваемого. Как мы уже отмечали в первой главе, границы подвижны, доступны для формирования новых и новых групп, классов, категорий, а причины, оказывающие влияние на смену категоризации, могут быть как внешними, так и внутренними. 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. С нашей точки зрения, вполне возможно, что 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]. В экспериментальных исследованиях научной группы В.М. Аллахвердова ни раз было показано, что 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), также 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 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]. Система, 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 используют 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 уловить «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 могут быть описаны и в терминах воспринимаемого качества события, которое естественным образом изменялось при внесении параметров,

связанных с движениями, пропеванием и т.д., а также 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].

В нашем понимании образование новой сенсорной оси можно описать как появление нового способа категоризации информации (переход с категоризации «громче-тише» к «мягче-жестче»). Испытуемый в такой задаче использует дополнительные признаки (или, в терминах психофизики восприятия естественной среды, включает новые параметры в воспринимаемое качество события путем осуществления дополнительных действий) для того, чтобы сделать различение осознанным, преодолеть границу между осознаваемым и неосознаваемым различием. Дополнительные признаки необходимы для осознанного различения стимулов. Но в процессе дальнейшей 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

определился с границей классов осознаваемого - неосознаваемого в начальных пробах.

Вывод. Одни и те же стимулы потенциально являются представителями разных классов. Многочисленные эксперименты в рамках исследования эффекта категориальности продемонстрировали не только улучшение различительной способности на границе категорий (по сравнению с различением стимулов внутри одной категории), но и подвижность границ между категориями. Теоретическое описание эффектов, найденных в рамках исследования перцептивной категоризации, имеет сложности, схожие с попытками решить проблему порога и дискретности-непрерывности сенсорного ряда в психофизике. Описание эффекта категориальности представляется неполным при фиксации этого эффекта только на уровне принятия решения. Трудности связаны с противоречиями категориальности и континуальности восприятия. У некоторых ученых это явилось поводом для сомнения в реальности существования эффекта, поскольку обнаружилась возможность различения внутри созданных категорий, а сам эффект оказался подвержен контекстным влияниям, что не соответствует строгому пониманию данного феномена. На наш взгляд найденный эффект категориальности является прекрасной иллюстрацией смещения границы категорий и изменения осознания стимулов при решении задач обнаружения и различения. Поскольку процедура исследования эффекта категориальности подразумевает необходимость осознанных действий по образованию и названию этих категорий, то в рамках таких исследований не ведется речь о необходимости существования деления информации еще до появления осознанного ощущения. Граница между осознаваемым и неосознаваемым (да и сами классы осознаваемого и неосознаваемого) не рассматриваются в рамках этого подхода. Мы полагаем, что подвижность границ не является противоречием эффекту категориальности. Стимулы принадлежат одновременно огромному количеству категорий, классов, в каждый момент времени осознается принадлежность лишь одной категории, в рамках этой категории и осознается

стимул. За пределами осознания также происходит различие, информация обрабатывается, делится на категории. Такое разделение и сдвиг границ может происходить в уже созданных и осознанных категориях, где происходит смещение критерия (это мы наблюдаем в исследованиях перцептивной категоризации). Но может измениться сам способ деления, когда различие в рамках одного способа категоризации оказывается недостаточным, и это приводит к различению этих стимулов в рамках другой системы категорий (вместо различий стимулов по громкости, происходит различие по мягкости или жесткости в задаче различения звуков). Такое различие в зоне неразличения может быть описано как через дополнительные сенсорные признаки, так и через воспринимаемое качество события (в терминах психофизики естественной среды). Граница между осознанным и неосознанным не является жесткой. Существуют способы преодоления ее и перевода стимулов из неосознаваемых в осознаваемые и наоборот. Такого рода категоризация предшествует осознанию ощущения и ответу наблюдателя.

Экспериментальные исследования прайминга являются одним из примеров того, как контекст, предварительная информация, подпороговые раздражители оказывают влияние на процесс разделения информации на осознаваемую и неосознаваемую, что, в конечном счете, ведет к изменению эффективности решения различных когнитивных задач.

4.4. Прайминг как фактор, влияющий на осознание/неосознание стимула в рамках используемой категоризации.

3.3.1. Роль категоризации при возникновении прайминг-эффектов. 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]. Единого термина для обозначения прайминга в отечественной психологии на сегодняшний день нет, используется английское слово. Аналогами могут быть понятия «преднастройка», «подсказка», «подготовка». Феномен прайминга выражается в зависимости продуктивности выполнения тех или иных когнитивных действий и операций, от предваряющей стимульной информации.

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 (увеличение времени). На этом основании различают позитивный и негативный эффекты прайминга. Прайминг можно рассматривать 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, названия, 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 прайминга, маскировку, быстрое перемещение прайминга по экрану монитора и др. Таким образом, прайминг может быть рассмотрен и как определенный экспериментальный прием, и как самостоятельный феномен (влияние ранее воспринятой, но не осознанной информации на эффективность решения когнитивных задач). Не удивительно, что данная технология нашла достаточно

широкое применение в практике изучения неосознаваемых процессов. [Marcel,1983; Dehaene, Naccache, Koechlin, Mueller, 1998; Филиппова, 2006; Plaut , 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 мсек. до появления анаграммы испытуемому предъявлялся неосознаваемый прайминг – слово, состоящее из пяти букв. Это слово могло быть решением анаграммы (валидный прайминг), либо не связано с решением ни семантически, ни лексически (невалидный прайминг). Время предъявления прайминга составляло 25 мсек. Использовалась зрительная маскировка. Оказалось, что наличие валидного прайминга в процессе решения анаграммы значительно сокращает время ее решения и частоту возникающих при этом затруднений ($p < 0,01$). Наличие невалидного прайминга 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 праймингов существенно уменьшаются, если такие невалидные прайминги образуют сукцессивный ряд. Иначе говоря, негативный прайминг эффект существенно меньше выражен, а

то и вовсе исчезает, когда невалидные прайминги следуют после невалидных. По мнению автора, изменение (снижение) «чувствительности» к невалидным праймингам является результатом последовательного выполнения следующих когнитивных действий: 1) прайм - стимул должен быть воспринят и семантически обработан; 2) задача, следующая за праймингом, должна быть решена; 3) результат решения задачи должен быть соотнесен с неосознанно воспринятым праймингом 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 праймингом, 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 перемешанные 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, решается задача или нет.

В качестве праймингов 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 картинki в процессе решения; «отказы» от решения задачи в связи с субъективной уверенностью в отсутствии решения. Зависимой переменной являлся тип прайминга («X» или «Z»).

Установочная серия состояла из 10 задач. Все решаемые задачи установочной серии сопровождались неосознаваемым праймингом «X». Все нерешаемые – праймингом «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 праймингом «X», другие семь задач – праймингом «Z».

Результаты исследования показали, что задачи контрольной серии, сопровождаемые праймингом «Z» (в установочной серии он применялся с «нерешаемыми» пазлами), решались достоверно дольше, чем аналогичные задачи с праймингом «X». Так же при решении задач с праймингом «Z» испытуемые делали больше ошибочных перемещений фрагментов собираемой картинki 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 ней, но и способен активно формировать значение на неосознаваемом уровне. Это

означает, что неосознанно происходит категоризация стимулов, при этом не осознаются ни сами стимулы, ни процесс, ни результат категоризации.

Итак, если бы не удавалось обнаружить никаких эффектов последствий неосознанных стимулов, то правомерно было бы сказать, что такие стимулы 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 не осознаются, и их влияние на когнитивную деятельность человека обнаруживается в экспериментах, где регистрируются прайминг эффекты и эффекты последствий.

3.3.2. Неосознаваемая обработка автостереографического изображения. В процессе исследования возможности неосознаваемой обработки информации и эффектов последствий 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 (СТАСТ) 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 согласно тому, какое изображение необходимо создать. Нейрофизиологи, исследующие проблемы восприятия, до сих пор до конца 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 осознанных действий по фокусировке и конвергенции глаз, мы предположили, что важную роль в данном процессе могут играть не только физиологические, но и психологические механизмы. По свидетельству самих нейрофизиологов, на сегодняшний момент не существует удовлетворительных нейрофизиологических объяснений этого процесса [Bear, Connors, Paradiso, 2006]. Для осознанного восприятия автостереограммы характерно:

1) Спонтанность, неожиданность появления объекта при рассмотрении СТАСГ.

2) Эффект научения - после определенных тренировок уже не требуется длительного рассматривания изображения [Proudfoot, 2003].

Если следовать логике теории В.М. Аллахвердова и его представлению об «идеальном мозге» [Аллахвердов, 1993], то возможно, что процесс вычисления скрытого объекта в СТАСГ выполняется мозгом наравне с компьютером, который с такой задачей вполне справляется.

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 решен окончательно. 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, такие результаты могут быть описаны как выделение сигнала на фоне шума. 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, можно различить на рисунке цифру 3.



Рисунок 4. Пространственно-частотная фильтрация двумерного изображения, содержащего автостереограмму.

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 демонстрируют, что возможна неосознаваемая обработка информации. Например, в наших экспериментах использование автостереографического изображения с инструкцией, которая не позволяет осуществлять осознанных действий по смещению фокуса глаз

для выделения скрытого объекта, позволяет наблюдать эффект праймига при решении задач, связанных с этим скрытым изображением, хотя оно и не было осознано. В экспериментах Н.С. Куделькиной показано как бессмысленная информация, предъявляемая на подпороговом уровне, может обретать значение, такая информация принадлежит разным категориям, причем сам результат категоризации не осознается, однако влияет на решение задач в соответствии с теми категориями, которые были сформированы.

Выводы по Главе 3

Исследования обработки неосознаваемой информации имеют длительную историю. Накоплено большое количество эмпирических данных, свидетельствующих о влиянии неосознанного на процессы памяти, восприятия, научения, внимания. Граница между осознаваемым и неосознанным не является жесткой, она подвижна. Одни и те же стимулы могут оказаться по одну или по другую сторону этой границы. Сдвиг границ категорий, в рамках которых происходит осознание стимула, может приводить к изменению эффективности его обнаружения и различения. Эффект категориальности является прекрасной иллюстрацией того, как происходит такое смещение границ и влияние этого смещения на решение задач обнаружения и различения. Теоретическое описание эффектов, найденных в рамках исследования перцептивной категоризации, имеет сложности, схожие с попытками решить проблему порогов и дискретности-непрерывности сенсорного ряда в психофизике. Трудности связаны с противоречиями категориальности и континуальности восприятия, поскольку обнаружилась возможность различения внутри созданных категорий, а сам эффект оказался подвержен контекстным влияниям, что не соответствует строгому пониманию данного феномена. На наш взгляд, подвижность границ не является противоречием эффекту категориальности. Стимулы могут принадлежать одновременно огромному количеству классов, категорий, но в каждый момент времени стимул осознается в рамках лишь одной категории. Категоризация, которая предлагается

испытуемым в экспериментах по исследованию эффекта категориальности, не является единственной возможной в данной ситуации. Деление информации на категории и классы, выбор способа категоризации может происходить неосознанно. Границы внутри категорий, которые обнаруживаются в экспериментах, могут являться результатом выбора способа категоризации, не связанного с инструкцией в эксперименте. Проведено много исследований изменения границы категорий внутри существующей категоризации (это и в рамках современной психофизики, и в рамках теории обнаружения сигналов), но редко встречаются эксперименты, демонстрирующие полную смену способа категоризации. А такая смена может повлечь за собой изменение границ осознания и неосознания воздействия стимула. За пределами осознания также происходит различение, информация обрабатывается, наделяется значением. Иначе невозможно было бы осуществить различение в зоне неразличения и наделить неосознаваемые стимулы дополнительными свойствами (например, свойствами другой модальности), чтобы осуществить переход к их осознанному различению. Процесс установки границы между осознаваем и неосознаваемым подвержен влиянию разных факторов. Экспериментальные исследования прайминга являются одним из примеров того, как контекст, предварительные воздействия, подпороговые раздражители оказывают влияние на процесс деления информации на осознаваемую и неосознаваемую, что, в конечном счете, ведет к изменению эффективности решения различных когнитивных задач. В нашем исследовании мы сделали акцент на экспериментах, которые могут продемонстрировать изменение порога не только при смещении границ категорий в рамках осознаваемой или заданной категоризации, но и под влиянием полной смены способа категоризации поступающей информации.

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

4.1 Сенсомоторная оценка длины отрезков в контексте геометрических иллюзий восприятия

Иллюзии восприятия являются уникальным материалом для исследования процесса категоризации при обнаружении и различении стимулов. Воспринимая иллюзорный объект, наблюдатель различает 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 оценки иллюзорных объектов при различной постановке задач, различных способах оценки, а также механизмов формирования некоторых геометрических иллюзий, которые будут использованы в последующих экспериментах.

4.1.1 Различия в сенсомоторной оценке правой и левой рукой иллюзии Мюллер-Лайера.

Среди факторов, определяющих возникновение и выраженность иллюзий Мюллер-Лайера, 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, Greem, 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. 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 предъясняется 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) [Боброва и др., 2010; Карпинская, Ляховецкий, 2012].

В данном эксперименте предполагалась проверка возможности использования одной методической схемы опыта и изменение степени 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.

Гипотезы исследования:

1. Моторная оценка отрезков в иллюзорной ситуации будет точнее, то есть иллюзия при моторной оценке проявляться не будет
2. существуют отличия при моторной оценке иллюзорных объектов правой и левой рукой, поскольку при движениях правой и левой рукой проявляется преобладающее влияние разных систем репрезентации (категориальной и метрической)

Метод

Пилотажный эксперимент.

Таблица 1. План эксперимента. Различия в сенсомоторной оценке правой и левой рукой иллюзии Мюллер-Лайера (пилотажное исследование)

Цель	Определение времени, необходимого для работы с каждым испытуемым, подбор подходящего иллюзорного изображения, разработка адекватной инструкции для испытуемого и экспериментатора.
Стимулы	Иллюзии Мюллер-Лайера, трапеции и Понзо с различным размером отрезков, которые необходимо было оценивать (70, 100 и 150 мм; каждый размер предъявлялся 5 раз), а также контрольные пробы, в которых испытуемые оценивали отрезки, не включенные в иллюзорные изображения (15 предъявлений).
Процедура эксперимента	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 - добровольцев, все испытуемые – правши, доминирующую руку определяли по тесту [OldField, 1971]. В выборке были мужчины и женщины, студенты факультета психологии и факультета свободных искусств и наук Санкт-

	<p>Петербургского государственного университета, служащие строительной организации «Профсистема» г. Санкт-Петербург. В каждой группе по 16 испытуемых, все испытуемые с нормальным зрением, без каких-либо особенностей в моторной и сенсорной сфере, возраст 16-35 лет.</p>
Группы	<p>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.</p>
Сбор данных	<p>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 изобразил испытуемый на планшете.</p>

Результаты: Результаты свидетельствуют о разной оценке иллюзорных объектов при использовании правой и левой руки. Показано, что для испытуемых подгруппы VL сила иллюзии достоверно меньше для указывающих движений левой руки, по сравнению с правой (ниже в таблице 1 обозначено звездочкой), ($p=0.04$, критерий Манна-Уитни), для испытуемых подгруппы BR существует тенденция той же направленности ($p=0.10$). Для группы А отличий в силе иллюзии размера между левой и правой рукой не обнаружено. Данные представлены в таблице 2. Подробные данные по разнице между тем, что отмечал испытуемый и реальной длиной представлены в таблицах 15 и 16 приложения.

Таблица 2. 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*

Поскольку сила иллюзии оценивалась как разница между реальной величиной отрезков и тем, что изобразил на экране испытуемый, то положительное значение означает недооценку отрезков, а отрицательное – переоценку.

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 Мюллер-Лайера. В контрольных пробах использовались отрезки с вертикальными ограничителями вместо стрелок. Кроме того, мы предпочли горизонтально расположенному планшету вертикальный сенсорный экран (рисунок 5), чтобы в основном опыте избежать влияния плоскости, в которой происходит оценка (ранее уже описанном пилотажном исследовании изображения предъявлялись в вертикальной плоскости, а оценка происходила в горизонтальной).



Рисунок 5 - Компьютер с подключенным сенсорным экраном.

Основной эксперимент.

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. Анализировали запоминание и немедленное воспроизведение движений руки по отрезку.

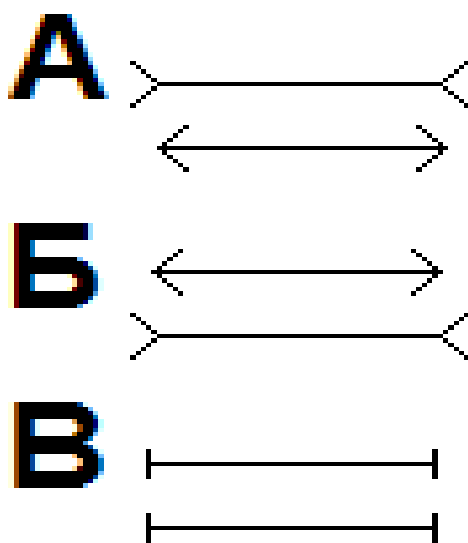
Таблица 3. План эксперимента. Различия в сенсомоторной оценке правой и левой рукой иллюзии Мюллер-Лайера

<p>Стимулы</p>	<p>Использовались 2 типа стимулов: отрезки, обрамленные «остриями» и «хвостовыми стрелками», вызывающие зрительную иллюзию Мюллер-Лайера; отрезки, обрамленные «засечками», не вызывающие иллюзии (рисунок 5.1).</p> <p>Для изучения движений левой или правой руки 20 стимулов в случайном порядке предъявлялись на экране монитора, расположенного на расстоянии 60 см перед испытуемым. Десять из них содержали отрезки,</p>
----------------	---

	<p>обрамленные «засечками», десять - вызывали зрительную иллюзию Мюллер-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, эти размеры чередовались в случайном порядке, но каждый размер появлялся равное число предъявлений.</p>
Процедура эксперимента	<p>Одно предъявление выглядело следующим образом: на экране компьютера появляется изображение отрезков (это может быть иллюзия Мюллер-Лайера или равные отрезки, обрамленные прямыми «засечками»). Испытуемый проводит указательным пальцем руки (правой или левой зависит от группы) по прозрачному сенсорному экрану, расположенному прямо поверх экрана компьютера, как если бы испытуемый вел прямо по экрану. Сначала по верхнему горизонтальному отрезку, а затем по нижнему. Если опыт проводился правой рукой, рука двигалась слева направо. Если опыт проводился левой рукой, рука двигалась справа налево. Фиксировалась длина отрезков, которые провел испытуемый. После этого изображение исчезало, появлялся пустой белый экран. Испытуемый по памяти воспроизводил длину отрезков, предъявленных накануне, движения осуществлялись в том же порядке: сначала верхний отрезок, потом нижний.</p>
Инструкция	<p>«Сейчас на экране перед вами будут появляться пары отрезков разных размеров. Некоторые отрезки будут ограничены вертикальными линиями, некоторые разнонаправленными стрелками. Ваша задача: как можно</p>

	<p>точнее провести указательным пальцем по отрезкам на сенсорном экране, отмечая начало и конец каждого отрезка. Сначала ведите пальцем 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 изобразить только что предъявленные отрезки на сенсорном экране по памяти. Обратной связи до окончания опыта не будет».</p>
Выборка	<p>В эксперименте принимали участие две группы испытуемых добровольцев, все были правшами. 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, мужчины и женщины, студенты факультета психологии и факультета свободных искусств и наук СПбГУ, сотрудники компании «Профсистема» г. Санкт-Петербург. 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.</p>
Сбор данных	<p>При анализе данных определялись следующие ошибки: ошибки запоминания движений (ОЗД) - разность между длиной предъявляемого и запоминаемого отрезка, ошибки воспроизведения движений (ОВД) - разность между длиной предъявляемого и воспроизводимого по памяти отрезка, ошибки качества запоминания (ОКЗ) - разность между длиной воспроизводимого по памяти и запоминаемого отрезка. Длины отрезков оценивались по</p>

	<p>координатам касания сенсорного экрана в евклидовой метрике.</p> <p>Достоверность отличий средних величин ошибок оценивали по критерию Манна-Уитни, уровень значимости $p < 0.05$.</p>
--	--



А, Б - отрезки, обрамленные «остриями» и «хвостовыми стрелками», вызывающие зрительную иллюзию Мюллер-Лайера

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

Рисунок 5.1 - Стимулы в экспериментальном исследовании сенсомоторной оценки иллюзии Мюллер-Лайера при использовании правой или левой руки.

Результаты: подробно данные представлены 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, данные приведены на рисунках 6,7.

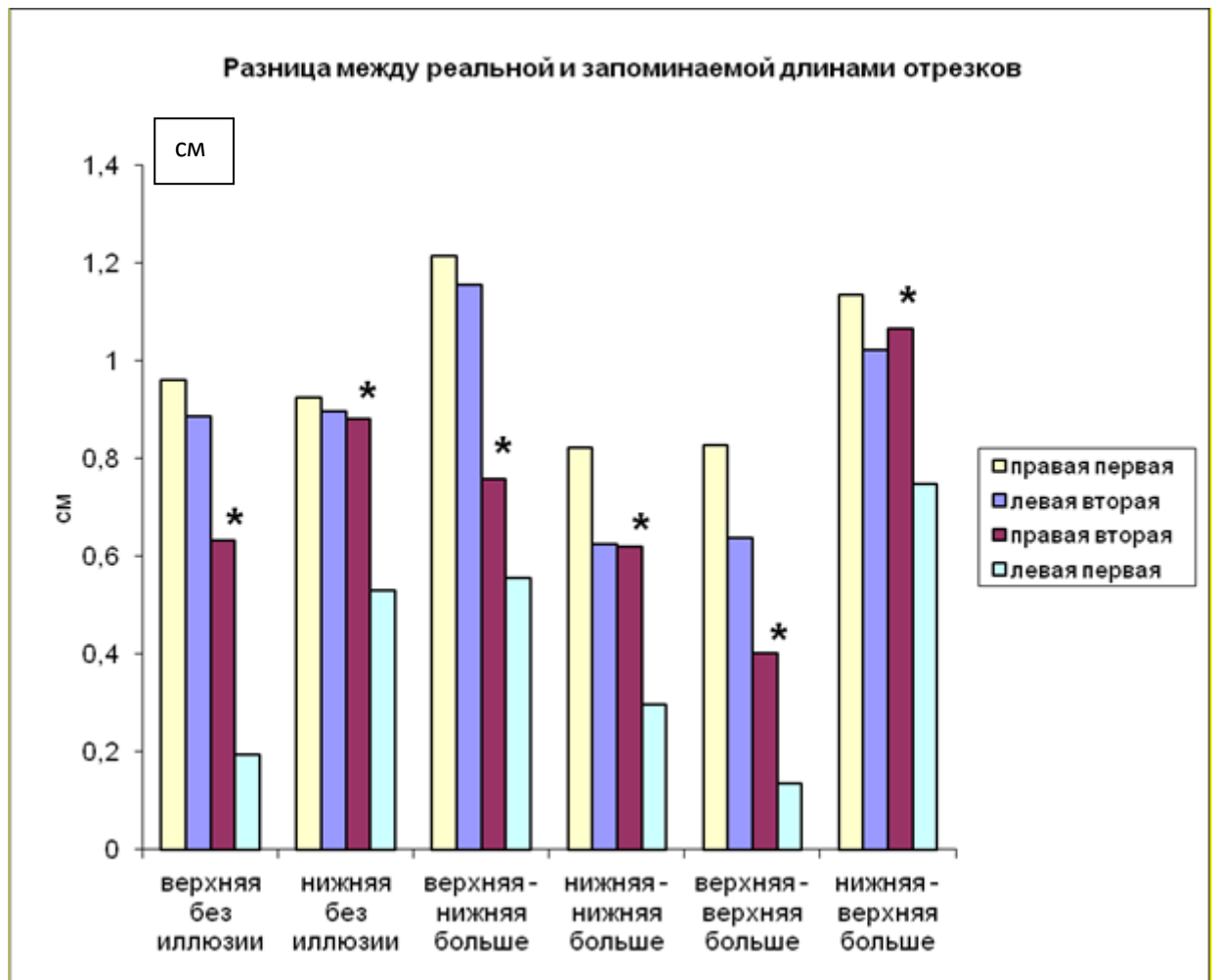


Рисунок 6 - Разница между реальной и запоминаемой длиной отрезка.

по оси ординат – единицы измерения - сантиметры;

по оси абсцисс – обозначение типа стимула (иллюзия Мюллер-Лайера или отрезки без иллюзии);

надписи «верхняя», «нижняя» (линии) – обозначают линии отрезков, для которых определялась ошибка;

горизонтальные линии и звездочки обозначают значимые различия – начало и конец линии соединяет столбцы, различия для которых являются значимыми;

белый цвет столбца - правая рука работала первой;

красный цвет столбца - правая рука работала второй;

голубой цвет столбца – левая рука работала первой;

синий цвет столбца – левая рука работала второй

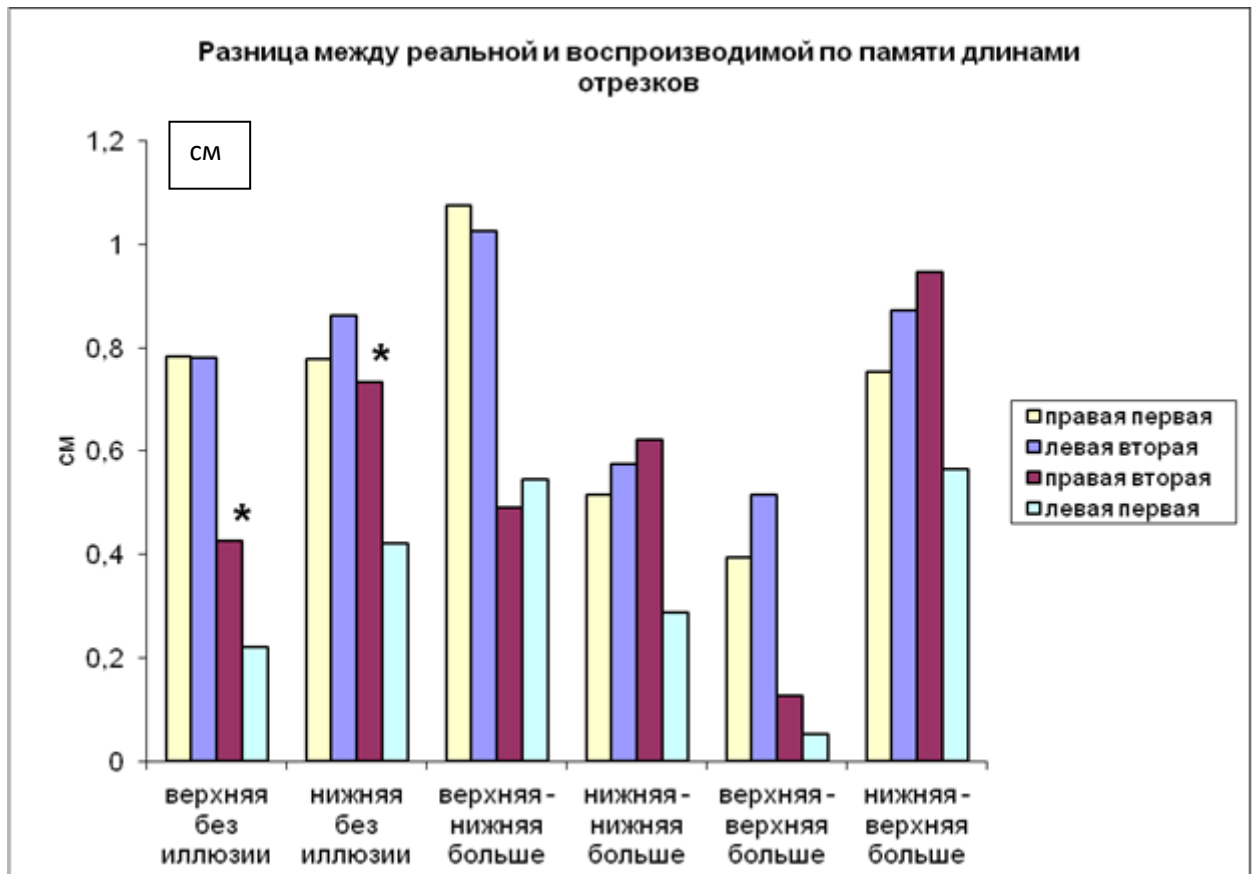


Рисунок 7 - Разница между реальной и воспроизводимой по памяти длиной отрезка.

по оси ординат – единицы измерения - сантиметры;

по оси абсцисс – обозначение типа стимула (иллюзия Мюллер-Лайера или отрезки без иллюзии);

горизонтальные линии и звездочки обозначают значимые различия – начало и конец линии соединяет столбцы, различия для которых являются значимыми;

надписи «верхняя», «нижняя» (линии) – обозначают линии отрезков, для которых определялась ошибка

белый цвет столбца - правая рука работала первой;

красный цвет столбца - правая рука работала второй;

голубой цвет столбца – левая рука работала первой;

синий цвет столбца – левая рука работала второй

В целом наиболее неточно работает правая рука испытуемых группы А, а наиболее точно – левая рука испытуемых группы Б. Максимальные ОЗД (оценки запоминаемой длины) 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).

Подобный характер ошибок сохраняется и для ОВД (оценки воспроизводимой длины) (рис. 7 и таблица 12 приложения). Для верхнего отрезка стимула, не вызывающего иллюзию, ошибка 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.

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 (ошибки качества запоминания – разница между тем, что человек запомнил и реальной длиной отрезка) положительны (рисунок 8).

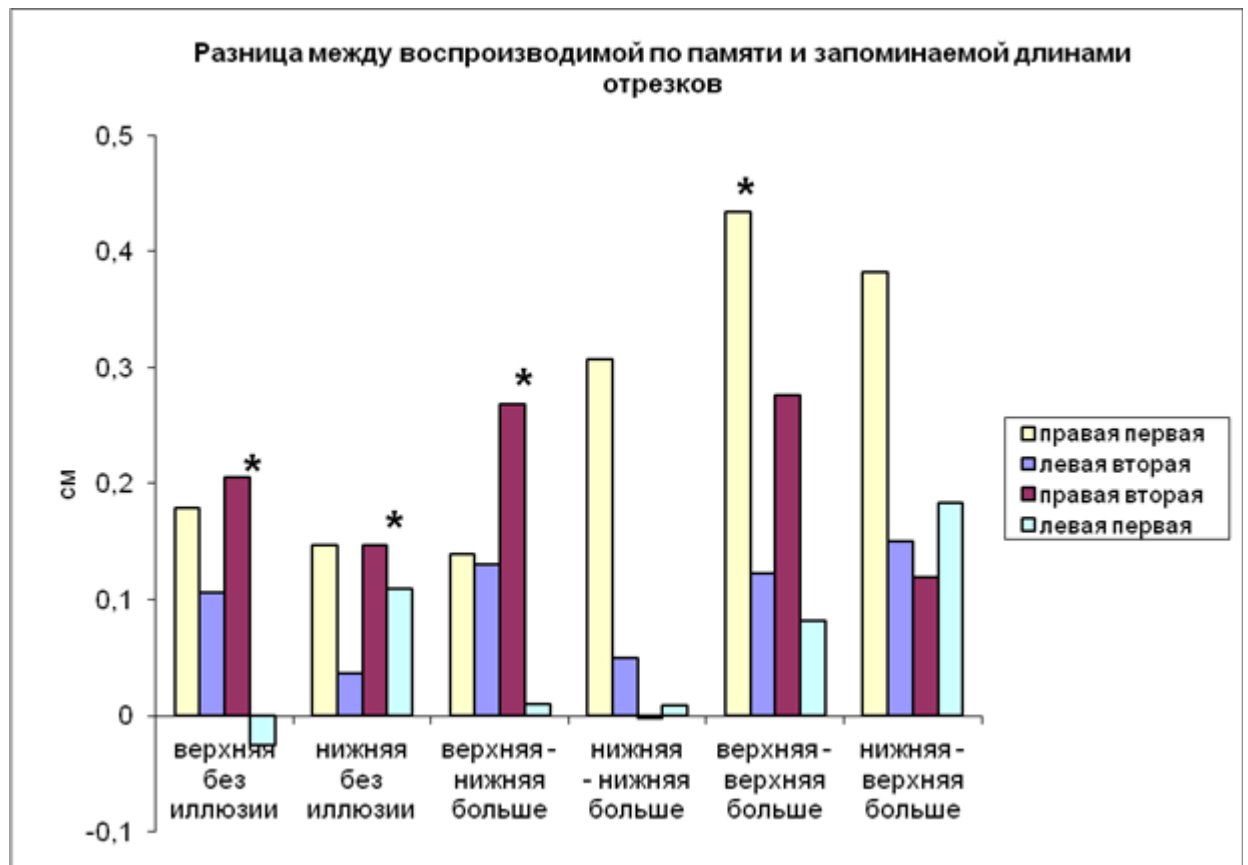


Рисунок 8 - Разница между воспроизводимой по памяти и запоминаемой длиной отрезка.

по оси ординат – единицы измерения - сантиметры;

по оси абсцисс – обозначение типа стимула (иллюзия Мюллер-Лайера или отрезки без иллюзии);

надписи «верхняя», «нижняя» (линии) – обозначают линии отрезков, для которых определялась ошибка;

горизонтальные линии и звездочки обозначают значимые различия – начало и конец линии соединяет столбцы, различия для которых являются значимыми;

белый цвет столбца - правая рука работала первой;

красный цвет столбца- правая рука работала второй;

голубой цвет столбца – левая рука работала первой;

синий цвет столбца – левая рука работала второй

При воспроизведении длина отрезков увеличивается, приближаясь к длине предъявляемого при запоминании отрезка. Такой эффект в большей степени характерен для систематических ошибок 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. Необходимо отметить, что систематической ошибкой мы считаем разницу между реальной длиной и линией, которую воспроизвел испытуемый, такие ошибки могут иметь положительное или отрицательное значение.

Обсуждение результатов

При движении руки величина всех отрезков систематически недооценивается. Возможно, этот факт объясняется стратегией, используемой испытуемыми при выполнении тестового задания. Испытуемые предпочитали проводить рукой по центральному отрезку, не касаясь видимых конечных точек.

Согласно результатам эксперимента, 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 острями. Минимальная недооценка - до 10% от длины отрезка, у отрезков, обрамленных «хвостовыми стрелками». Таким образом, иллюзия Мюллер-Лайера сохраняется и при выполнении сенсомоторного задания, но эффект иллюзии достаточно мал, что хорошо согласуется с литературными данными. Согласно [Bruno et. al., 2008] величина иллюзии не слишком велика и не

слишком мала тогда, когда испытуемый видит и свою руку, и тестовый стимул, (составляет 2%).

Для группы, начинающей с левой руки наблюдается меньшее значение систематической ошибки движений левой руки по сравнению с правой, 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. Ранее в экспериментах Бобровой Е.В. и др. было показано, что перенос навыка эффективно осуществляется с правой на левую руку, но не в обратную сторону (для правшей), авторы полагают, что это связано с преимущественной ролью правого полушария в кодировании положений и в процессах двигательного обучения [Боброва, Ляховецкий, Богачева, 2015]. Кроме того, согласно литературным данным, иллюзия при сенсомоторной оценке 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, в наших экспериментах удалось обнаружить связь величины 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. Возможно, что в данном случае преобладает метрическая система репрезентации, что приводит к более

точной оценке длины линии. В управление движениями правой руки вовлечены структуры левого полушария. Возможно, что 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. Попытки определить механизмы, лежащие в основе формирования различных иллюзий предпринимались ни раз, однако, как следует из теоретического раздела, до сих пор нет ясного понимания относительно того, чем обусловлены разнообразные иллюзорные эффекты. При попытке объяснить иллюзорный эффект важным представляется сопоставление роли «низкоуровневых» высокоуровневых» механизмов. В том случае, если иллюзию можно объяснить за счет процессов, происходящих в рецепторах или их взаимодействия, например, в сетчатке глаза, такая иллюзия не представляет интереса как методический материал с точки зрения изучения когнитивных механизмов. Мы полагаем, что разработанная нами методика моторной оценки может способствовать получению новых данных относительно механизмов, вовлеченных в процесс формирования некоторых иллюзий. Если представить, что в формировании иллюзий участвуют разные механизмы (например, преимущественно высокоуровневые или низкоуровневые) то это должно проявиться в двух случаях: усиление / отсутствие усиления иллюзии при

воспроизведении иллюзии по памяти; наличие / отсутствие иллюзорной ошибки в процессе сенсомоторного запоминания иллюзии. Для проведения эксперимента были выбраны иллюзии Понзо и Мюллер-Лайера, эти иллюзии имеют сходство в том смысле, что два равных отрезка воспринимаются по-разному. Однако, есть данные, свидетельствующие о том, что иллюзия Мюллер-Лайера в большей степени связана с физиологическими особенностями зрительного анализатора, в то время как наиболее популярное объяснение иллюзии Понзо связано с когнитивными механизмами и особенностями восприятия пространства [Ginsburg, 1984, Rogers, 2017]

Гипотеза: существуют различия при моторной оценке иллюзии Понзо и Мюллер-Лайера (при воспроизведении иллюзии Понзо величина ошибки будет больше, чем при воспроизведении иллюзии Мюллер-Лайера).

Метод

Таблица 4. План эксперимента. Исследования сенсомоторной оценки иллюзий Понзо и Мюллер-Лайера

<p>Стимулы</p>	<p>Использовались несколько типов стимулов: отрезки, обрамленные «остриями» и «хвостовыми стрелками», вызывающие зрительную иллюзию Мюллер-Лайера, отрезки, обрамленные «засечками», без 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.</p>
----------------	--

Выборка	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].
Группы испытуемых	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. Пробы с открытыми и закрытыми глазами проводились с целью определения роли зрительного контроля при моторной оценке иллюзии Мюллер-Лайера и отрезков без иллюзии. Предъявление стимулов и фиксация результатов обеспечивалось программой PrjMuller
Процедура эксперимента	проводилось исследование запоминания и последующего воспроизведения движений руки по горизонтальным линиям иллюзий Понзо и Мюллер-Лайера. При предъявлении каждого стимула испытуемый вел пальцем руки по прозрачному сенсорному экрану, расположенному перед монитором, сначала по верхнему отрезку, а затем по нижнему. Если опыт проводился правой рукой, рука двигалась по отрезкам слева направо. Если опыт проводился левой рукой, рука двигалась по отрезкам справа налево. После

	<p>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.</p>
Инструкция	<p>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».</p>
Сбор данных	<p>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 отличия силы иллюзии от 0.</p>

Результаты. Этап запоминания. Сила иллюзии – разница между реальной длиной отрезка и тем, что изобразил на экране испытуемый. Сила иллюзии Понзо не отличается от нуля для всех четырех условий в обеих группах испытуемых (рисунки 9, 10). 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 10) и в трех условиях предъявления в группе L («правая рука, открытые / закрытые глаза», «левая рука, закрытые глаза») (рисунок 9). 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, на основе которых сделаны рисунки, представлены в таблицах 13 и 14 приложения

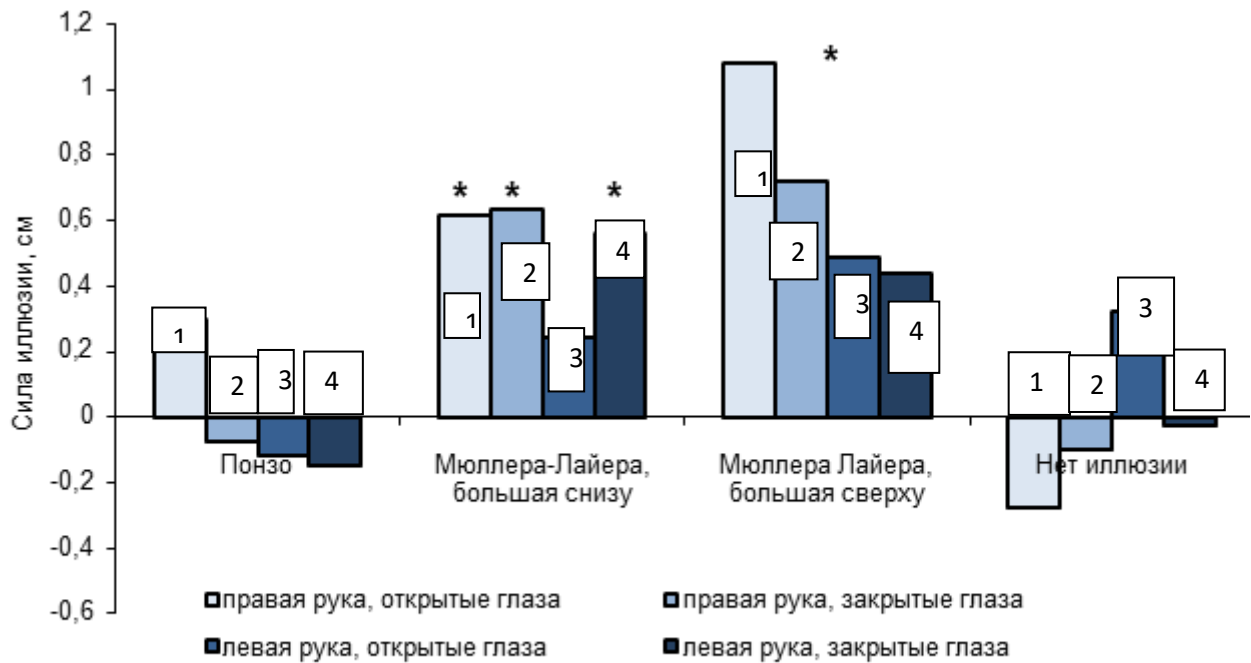


Рисунок 9 - Результаты эксперимента. Запоминание. Группа L.

- 1 – условие, когда работает правая рука, глаза открыты;
- 2 - условие, когда работает правая рука, глаза закрыты;
- 3 - условие, когда работает левая рука, глаза открыты;
- 4 - условие, когда работает левая рука, глаза закрыты;

звездочка – достоверное отличие по критерию Манна-Уитни от 0

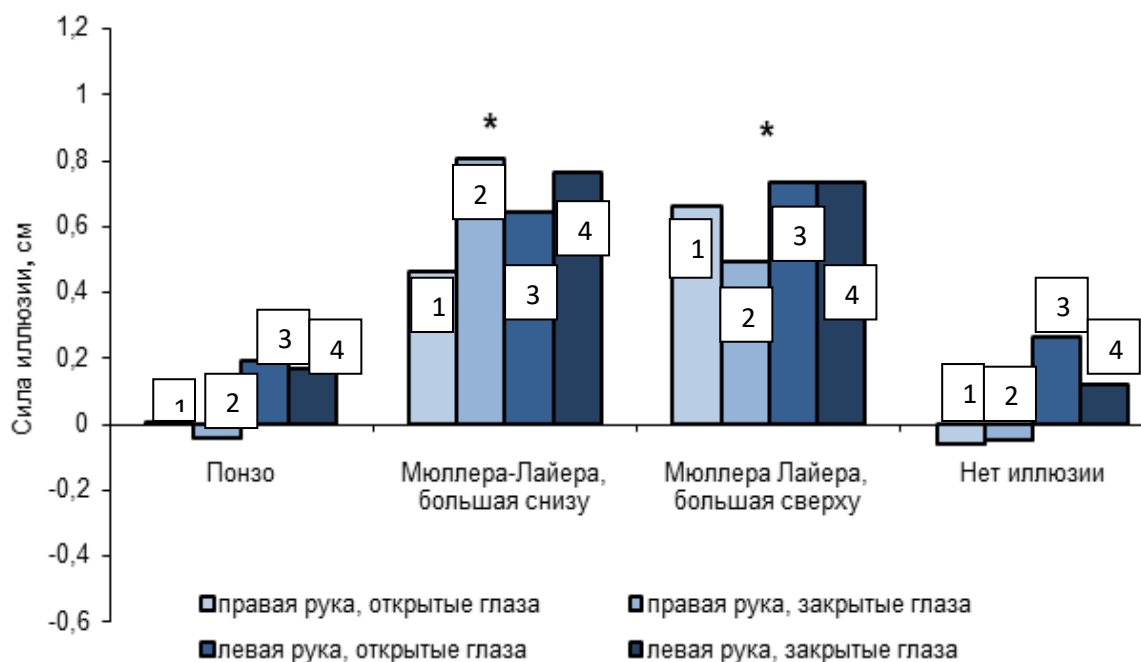


Рисунок 10 – Результаты эксперимента. Запоминание. Группа R.

1– условие, когда работает правая рука, глаза открыты;

2– условие, когда работает правая рука, глаза закрыты;

3 - условие, когда работает левая рука, глаза открыты;

4 - условие, когда работает левая рука, глаза закрыты;

звездочка – достоверное отличие по критерию Манна-Уитни от 0

Этап воспроизведения. Иллюзия Понзо присутствует для всех четырех условий в группе R (рисунок 11) и для условий «левая рука, открытые глаза», «правая рука, закрытые глаза» в группе L (рисунок 12). Рисунки основаны на данных из таблиц 13 и 14 приложения

Вариант иллюзии Мюллер-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, $p < 0,05$.

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.

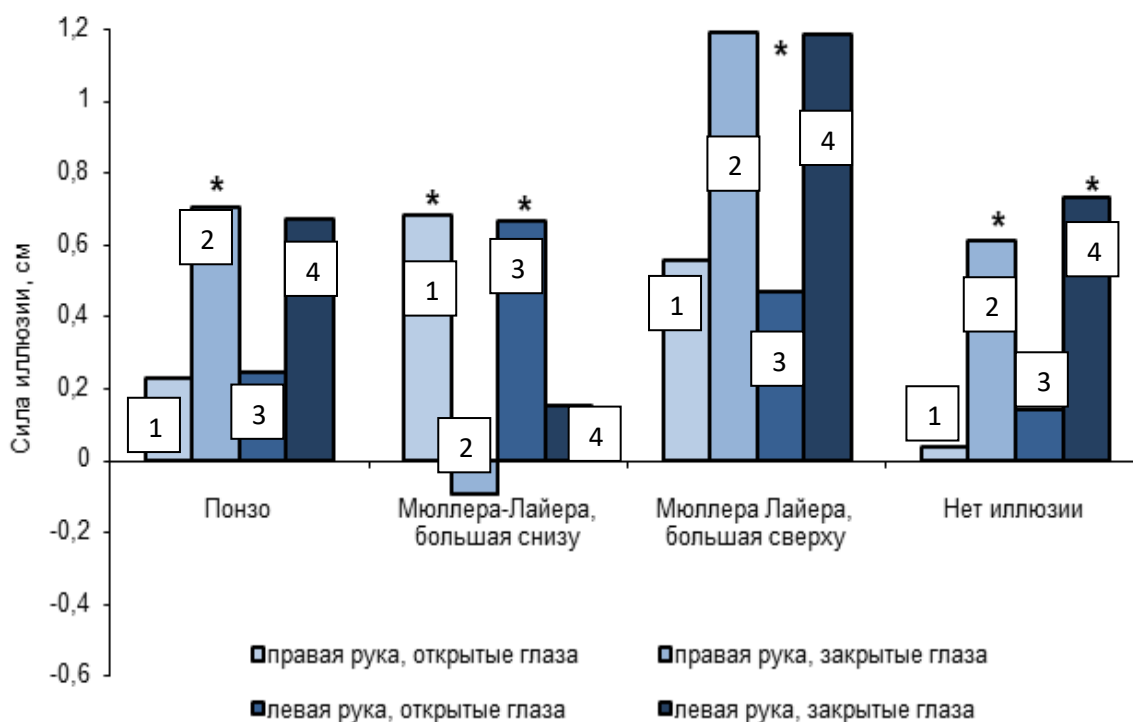


Рисунок 11 - Воспроизведение. Группа R.

- 1– условие, когда работает правая рука, глаза открыты;
- 2– условие, когда работает правая рука, глаза закрыты;
- 3 - условие, когда работает левая рука, глаза открыты;
- 4 - условие, когда работает левая рука, глаза закрыты

звездочка – достоверное отличие по критерию Манна-Уитни от 0

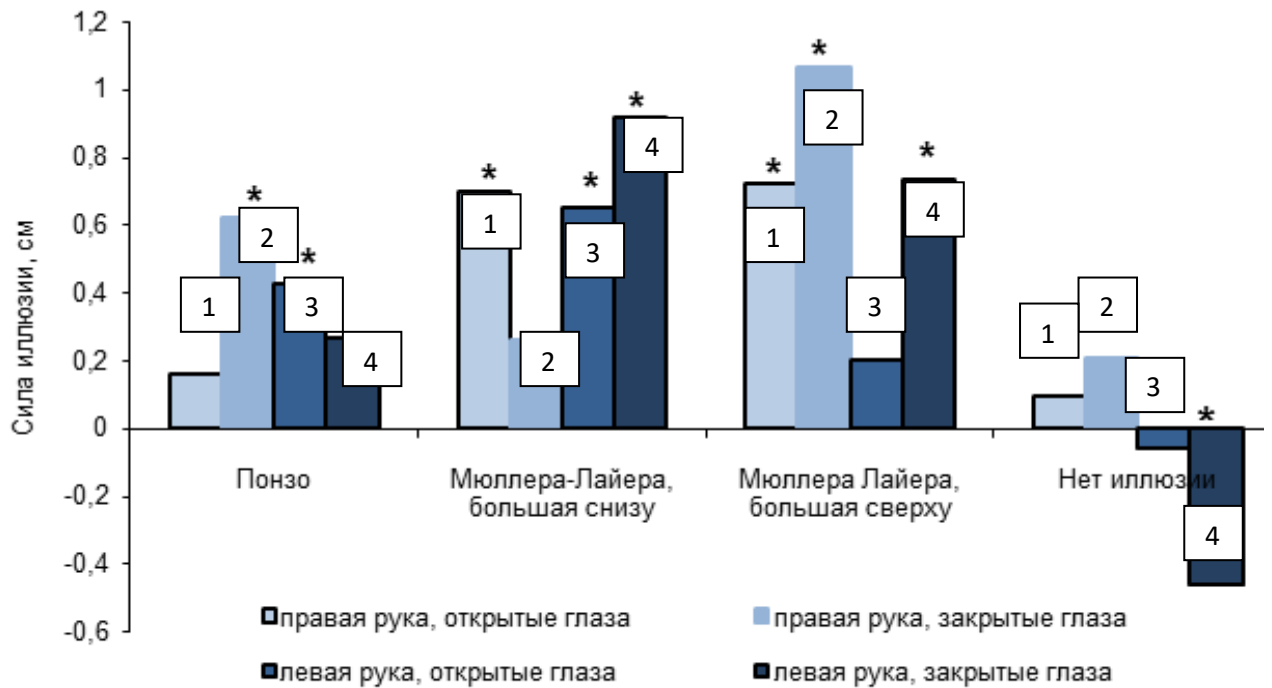


Рисунок 12 - Воспроизведение. Группа L.

1– условие, когда работает правая рука, глаза открыты;

2– условие, когда работает правая рука, глаза закрыты;

3 - условие, когда работает левая рука, глаза открыты;

4 - условие, когда работает левая рука, глаза закрыты

звездочка – достоверное отличие по критерию Манна-Уитни от 0

Обсуждение результатов.

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. На этапе воспроизведения наблюдается обратная тенденция – переоценка нижнего отрезка для условия «левая рука, закрытые глаза». При этом 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, но исчезает вариант иллюзии Мюллер-Лайера, в котором нижняя стрелка кажется большей.

Иллюзии Мюллер-Лайера и Понзо предполагают сравнение двух одинаковых отрезков линий и установление неверных соотношений размера между этими отрезками, за подобные 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 связь силы иллюзии и того, какой рукой производится ее оценка, может получить объяснение благодаря разной степени вовлеченности структур правого и левого полушарий в процесс оценки длины линий. Мы полагаем, что таким образом может проявляться работа разных систем репрезентации: метрической и категориальной, которые по-разному представлены в правом и левом полушарии [Боброва и др., 2010]. 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, что в данном случае преобладает категориальная пространственная система внутренних репрезентаций, лишенная точной метрики.

Эффект установки на основе иллюзии Мюллер-Лайера был уже ранее описан Э.А. Костандовым [Костандов 1998, 1999]. В наших экспериментах

подтвердилась возможность создания установки на основе иллюзорных, а не реально различных стимулов. Кроме того, мы проверили возможность создания установки при помощи другой иллюзии – иллюзии Понзо.

1. Различия в восприятии иллюзий Понзо и Мюллер-Лайера

Результаты опытов показывают, что на этапе запоминания, несмотря на наличие зрительной обратной связи, возникает иллюзия Мюллер-Лайера. Подобные результаты были получены нами и в прежних экспериментах, направленных на изучение сенсомоторного восприятия этой иллюзии [Карпинская, Ляховецкий, 2012]. А иллюзия Понзо на этапе запоминания отсутствует. Предполагая, с чем может быть связано такое различие, мы обратились к идеям о различии в механизмах формирования иллюзий Понзо и Мюллер-Лайера, несмотря на их внешнее сходство. Например, согласно представлению об уровне организации зрительной системы и ее роли в механизмах формирования зрительных иллюзий, иллюзия Мюллер-Лайера во многом определяется именно нижележащими уровнями [Ginsburg, 1984]. Что касается иллюзии Понзо, то согласно исследованиям И.И.Шошиной, которая изучала восприятие длины отрезков в условиях иллюзии Понзо и Мюллер-Лайера, существуют различия 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]. Эти данные свидетельствуют в пользу того, что за формирование иллюзии Понзо в большей степени, чем за формирование иллюзии Мюллер-Лайера могут быть ответственны высокоуровневые механизмы. Отметим, что и в работе [Coren et al., 1976] иллюзии Мюллер-Лайера и Понзо отнесены к двум различным глобальным классам. Наши

данные также могут свидетельствовать в пользу различий в механизмах формирования иллюзии Понзо и Мюллер-Лайера.

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 большая 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:

4.1.1 Различия в сенсомоторной оценке правой и левой рукой иллюзии Мюллер-Лайера.

4.1.2 Исследования сенсомоторной оценки иллюзий Понзо и Мюллер-Лайера.

Была создана методика оценки зрительных геометрических иллюзий восприятия при помощи движений рук.

Проверялись гипотезы о связи способа оценки иллюзорного изображения с величиной ошибки, использовалась моторная оценка, сравнивались показатели правой и левой руки у правшей, а также гипотезы о различиях в оценках иллюзий Понзо и Мюллер-Лайера в связи с результатами, полученными ранее исследователями иллюзий восприятия о различиях в механизмах формирования указанных иллюзий. В экспериментах принимали участие добровольцы, проверка ведущей руки осуществлялась по методу [Oldfield, 1971].

категориальной и метрической системами репрезентации, которые в большей степени представлены в левом и правом полушарии, соответственно.

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 (для левой руки эффект более выражен, чем для правой), 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 иллюзий Понзо и Мюллер-Лайера на этапе запоминания и воспроизведения длины линий. Иллюзия Понзо практически отсутствует на этапе запоминания (в отличие от иллюзии Мюллер-Лайера), эти результаты согласуются с данными исследований механизмов формирования иллюзий и свидетельствуют в пользу различий при формировании иллюзий Понзо и Мюллер-Лайера. Возможно, что за формирование иллюзии Понзо в большей степени, чем за формирование иллюзии Мюллер-Лайера ответственны высокоуровневые механизмы.

4.2. Обнаружение и различение стимулов при восприятии иллюзий, многозначных изображений и при формировании иллюзий установки.

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

Иллюзии и многозначные изображения используются в качестве экспериментального материала, благодаря тому что восприятие физически идентичных объектов оказывается ложным, объекты осознаются наблюдателем различными.

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.

Независимая переменная: иллюзорное изменение стимула (восприятие величины стимула или удаленности расположения на грани куба Неккера).

Зависимая переменная: величина порога обнаружения стимулов под влиянием иллюзии или различной интерпретации куба Неккера.

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 также в статьях и тезисах конференций, несмотря на это исследования остаются актуальными в рамках текущей работы [Карпинская В.Ю., 2006, 2008].

В настоящей работе будут описаны 4 эксперимента, все эти эксперименты имеют сходство в процедуре, именно поэтому в данном

параграфе мы сначала описываем процедуру всех экспериментов, и только потом представляем результаты.

Перед каждым экспериментом проводилась **предварительная серия** (таблица 5).

Цель предварительной серии - определение порога обнаружения стимула - точки на экране компьютера, черная точка на белом фоне (в таблицах ниже указан размер точки в пикселях). Это позволяло подготовить испытуемого к основным экспериментам и сравнить значения порогов обнаружения иллюзорно измененных стимулов и неизмененных стимулов.

Таблица 5. Предварительная серия.

Стимулы	В предварительном эксперименте мы использовали 10 точек разной величины от 1 до 10 пикселей, расположенных в центральной области экрана.
Процедура эксперимента	При использовании метода минимальных изменений, восходящий и нисходящий ряды предъявлялись по 10 раз, 100 предъявлений При использовании метода констант предъявлялся ряд из 10 точек, ближайших к пороговой зоне. Слайды были расположены в случайном порядке. Всего 100 предъявлений. Расстояние до компьютера 5 метров.
Инструкции	Для метода 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. 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".

	<p>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".</p> <p>Инструкция для метода констант: "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".</p>
--	--

После того, как предварительный эксперимент заканчивался, проводился один из основных экспериментов, где использовалось многозначное изображение «куб Неккера» или иллюзии Дельбефа и Эббингауза.

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

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

Гипотеза: пороги обнаружения стимула на грани куба Неккера будут различаться в зависимости от того, какой способ восприятия куба Неккера выбран испытуемым.

Зависимая переменная: порог обнаружения стимула на грани.

Независимая переменная: способ восприятия куба Неккера.

Таблица 5. План эксперимента по исследованию обнаружения стимула при восприятии двойственного изображения «куб Неккера».

<p>Стимулы</p>	<p>использовалось двойственное изображение куб Неккера. Такое изображение предполагает два возможных варианта рассматривания куба, одна 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 13)</p>
<p>Процедура эксперимента</p>	<p>Практически во всех случаях грань, меняющая положение, легче воспринималась как «передняя». Эксперимент состоял из двух серий, в первой серии выбиралось то положение куба, которое испытуемый легче воспринимал. Задача испытуемого заключалась в обнаружении стимула – «точки на грани»</p> <p>Для определения порогов обнаружения использовались метод минимальных изменений и метод констант.</p> <p>1. 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. Всего 20 предъявлений каждого ряда. 400 предъявлений.</p> <p>2. В методе констант предъявлялось 10 слайдов с точками на грани. Всего 10 предъявлений каждого слайда из ряда. Всего 100 предъявлений. Величина точек была приближена к пороговым значениям. Слайды</p>

	<p>располагались в случайном порядке. Расстояние до экрана компьютера составляло 4 метра.</p> <p>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.</p> <p>Контроль результатов был представлен предварительной серией, описанной выше и схожей для всех экспериментов данного параграфа. Каждая группа испытуемых проходила контрольный эксперимент до работы с кубом Неккера, в первой и второй серии эксперимента.</p>
Выборка	<p>В эксперименте принимали участие 40 человек, студенты Дальневосточного энергетического техникума, мужчины и женщины, возраст 18-25 лет, добровольцы: 20 – в методе минимальных изменений, 20 – в методе констант. Время, затраченное на каждого испытуемого – 2 часа, более – 30 тысяч замеров.</p>
Сбор данных	<p>Фиксировалось значение порога в каждой пробе согласно методу</p>

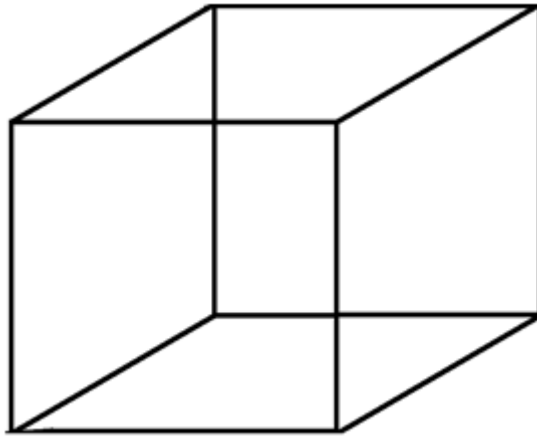


Рисунок 13 - Куб Неккера с «точкой» на грани

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.

Гипотеза: величина порога обнаружения стимула будет связана с тем, кажется, стимул больше или меньше в соответствии с иллюзией, в контексте которой он воспринимается.

Зависимая переменная: величина порога обнаружения стимула

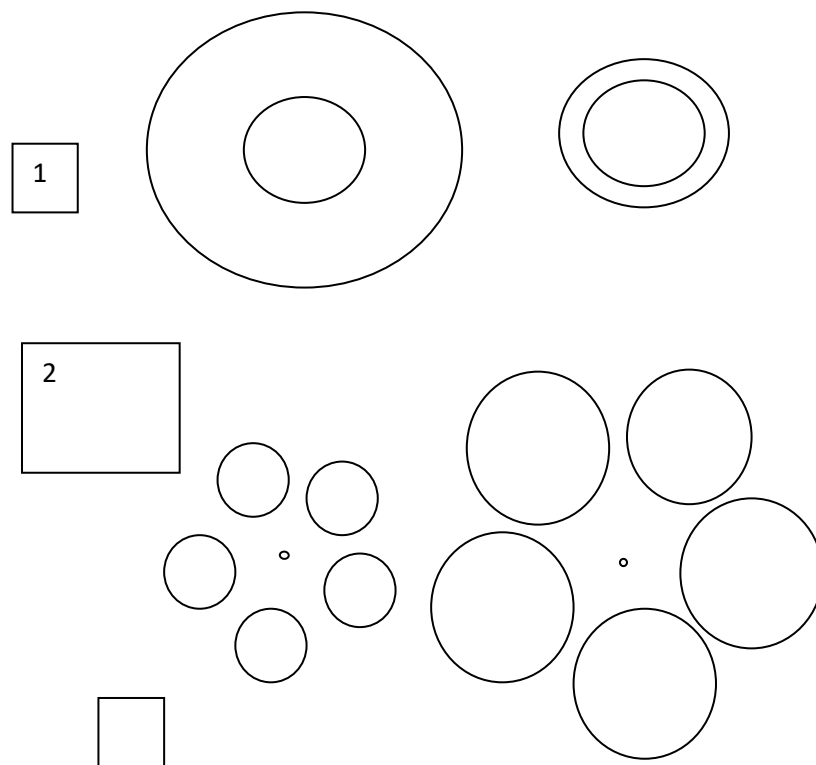
Независимая переменная: восприятие стимула как большего или меньшего, согласно иллюзии Эббингауза и Дельбефа

Таблица 6. План эксперимента по исследованию определить влияние иллюзорного изменения величины внутренних точек в модифицированных иллюзиях Дельбефа и Эббингауза на значение порога их обнаружения

Стимулы	Использовались модифицированные иллюзия Дельбефа и иллюзия Эббингауза. 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» (рисунок 14)
Процедура эксперимента	<p>1. Метод 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. Каждый ряд (восходящий и нисходящий) для каждого расположения фигур (справа большая, а слева маленькая и наоборот) предъявлялся по 5 раз. В каждом ряду 10 стимулов. Всего 200 предъявлений..</p> <p>2. Метод констант: определялся порог обнаружения внутренних «точек» в модифицированных иллюзиях Дельбефа и Эббингауза. Всего было 100 предъявлений каждого размера стимула, но учитывая, что использовались два варианта расположения фигур: большая фигура - справа, маленькая - слева и маленькая фигура - справа, большая – слева, общее количество предъявлений 200.</p> <p>Каждый эксперимент с иллюзорным изображением начинался общей предварительной серией и завершался исследованием обнаружения двух точек одинаковой величины, расположенных на слайде</p>

	<p>так же, как в двух предыдущих сериях, но без окружающих фигур разного размера. Всего 10 размеров точек от 1 до 10 пикселей, 10 предъявлений ряда. 100 предъявлений. В зависимости от используемого метода эти стимулы предъявлялись рядами или в случайном порядке. 100 предъявлений.</p>
Выборка	<p>всево во всех этапах эксперимента принимали участие 45 человек, студенты Дальневосточного энергетического техникума, мужчины и женщины 16-37 лет, добровольцы, испытуемые с нормальной остротой зрения.</p>
Группы испытуемых	<p>Испытуемые были разделены на группы в соответствии с методом и типом иллюзии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Метод минимальных изменений. 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. 2. Метод констант 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.
Сбор данных	<p>Фиксировалось значение порога в каждой пробе согласно методу</p>



2-иллюзия Эббингауза;

1-модифицированная иллюзия Дельбефа

Рисунок 14 - Иллюзия Эббингауза, модифицированная иллюзия Дельбефа.

Время, затраченное на каждого испытуемого, составляло 1,5 – 2 часа. Всего проведено около 11 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).

Гипотеза: порог обнаружения тождественных по физическим параметрам стимулов будет различаться в соответствии с иллюзией Понзо, Порог обнаружения стимула, который, кажется, меньше, будет выше, чем порог обнаружения стимула, кажущегося больше.

Зависимая переменная: порог обнаружения стимулов

Независимая переменная: восприятие стимула согласно иллюзии Понзо (больше по размеру на заднем плане, меньше на переднем плане)

Таблица 7. План по исследованию обнаружения стимула при восприятии иллюзии Понзо.

Стимулы	В качестве стимульного материала была выбрана модифицированная иллюзия Понзо – изображение солдата (рисунок 15). 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.
Процедура эксперимента	Процедура: Испытуемый должен был сказать последовательно (слева направо, сверху вниз), где разрыв на пуговице у первого и третьего солдата. Всего было предъявлено 10 слайдов. Размер разрыва составлял от 1 до 10 пикселей. Слайды предъявлялись в случайном порядке. Каждый слайд предъявлялся 5 раз, всего 400 предъявлений стимулов для каждого испытуемого. Время на ответ ограничивалось - 8 секунд. По среднему солдату испытуемый ответ не давал.
Инструкция	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.
Выборка	В эксперименте участвовало 14 человек, испытуемые с нормальной остротой зрения 16-37 лет, студенты СПбГУ, мужчины и женщины, добровольцы, проведено 6300 измерений.

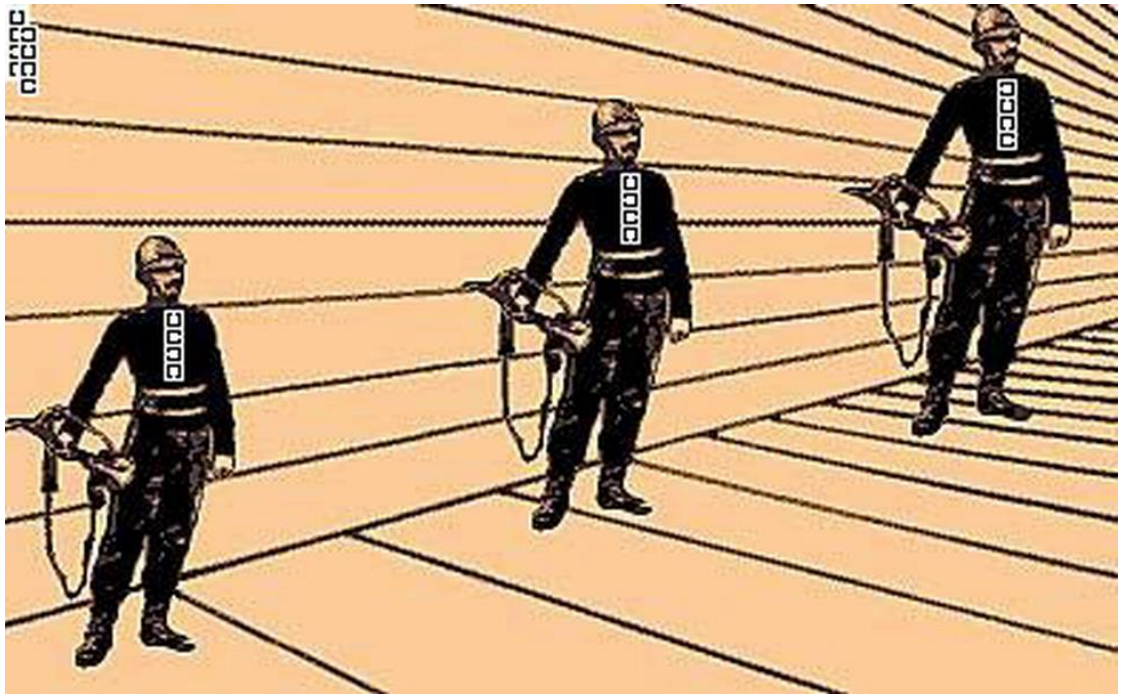


Рисунок 15 - Модифицированная иллюзия Понзо – изображение солдата

Результаты экспериментов

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

Результаты продемонстрировали различие значений порога обнаружения стимулов 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, $p < 0,01$).

Метод минимальных изменений.

В таблице 8 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 8. Средние значения и медиана порога обнаружения точки в центральной области слайда, точки на грани куба Неккера методом минимальных изменений.

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

Не обнаружены значимые отличия в первой и второй части эксперимента при измерении порога обнаружения точки в центральной части экрана.

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

Всего было 20 испытуемых у 16 из 20 человек абсолютный порог обнаружения для точки, расположенной на «передней» грани был ниже, чем порог точки, расположенной на «задней» грани. 3 испытуемых продемонстрировали отсутствие отличий значения порогов точек на «передней» и «задней» грани. Один испытуемый продемонстрировал противоположный результат: порог точки, расположенной на «передней» грани был выше, чем порог точки, расположенной на «задней» грани.

При обработке результатов исследования порога обнаружения точки,

$T_{\text{эмп.}}=100$, $T_{\text{крит.}}=60$, $T_{\text{эмп.}} > T_{\text{крит.}}$. Нет различий между величинами порога обнаружения точки в первой и во второй серии эксперимента. При обработке результатов порога обнаружения точки на грани куба Неккера

$T_{\text{эмп.}}=10,5$, $T_{\text{крит.}}=43$, $T_{\text{эмп.}} < T_{\text{крит.}}$ ($p=0,01$). У 80% испытуемых порог обнаружения стимула на «передней» грани ниже, чем порог обнаружения стимула на «задней» грани.

Метод констант

В таблице 9 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 9. Средние значения и медиана порога обнаружения точки в центральной области слайда и точки на грани куба Неккера, метод констант.

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

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

Мы не обнаружили значимых различий при измерении порога обнаружения точки в центральной области слайда в экспериментах первой и второй серии.

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

Всего было 20 испытуемых, 18 человек продемонстрировали значения порога обнаружения точки, расположенной на «передней» грани ниже, чем порога обнаружения точки, расположенной на «задней» грани. Два человека продемонстрировали иные результаты: один испытуемый - значение порога точек на «передней» и «задней» грани не отличались, второй - значение порога точки расположенной на «передней» грани был выше, чем порога 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, $T_{\text{эмп.}} = 11$, $T_{\text{крит.}} = 43$, $T_{\text{эмп.}} < T_{\text{крит.}}$ ($p = 0,01$). 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 $T_{\text{эмп.}} = 92$, $T_{\text{крит.}} = 60$,

$T_{\text{эмп.}} > T_{\text{крит.}}$. 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, $T_{\text{эмп.}} = 2,5$, $T_{\text{крит.}} = 5$, $p < 0,01$).

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, ($T_{\text{эмп.}} = 22$,

$T_{\text{крит.}} = 43$, $p \leq 0,01$ – для иллюзии Дельбефа), ($T_{\text{эмп.}} = 9$, $T_{\text{крит.}} = 19$, $p \leq 0,01$ – для иллюзии Эббингауза).

Эксперименты 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.

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

Метод минимальных изменений.

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. Эти данные отражены в таблице 2 приложения. В таблице 10 представлены средние значения и медиана для двух положений кругов, приведены средние значения и медианы по всем испытуемым.

Таблица 10. 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.

В ситуации предъявления фигур в положении 2 (большой круг – слева, малый – справа), 8 испытуемых продемонстрировали абсолютный порог обнаружения точки, расположенной в малом круге, ниже, чем порог точки в большом круге. Двое показали противоположный результат: порог точки в малом круге, был выше, чем порог точки в большом круге.

Мы исследовали влияние положения кругов (справа-слева) на значение порогов, не обнаружено зависимости результатов от положения кругов. 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 $T_{\text{эмп.}}=8$, $T_{\text{крит.}}=10$, в положении кругов № 2

$T_{\text{эмп.}}=9,5$, $T_{\text{крит.}}=10$, и в том и в другом случае $T_{\text{эмп.}} < T_{\text{крит.}}$ ($p=0,05$). 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 11. Подробные данные в приложении, таблица 3.

Таблица 11. Средние значения и медиана по двадцати испытуемым (пиксели)

Большой круг	Среднее 5,44 / Медиана 5,4
Малый круг	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: $T_{\text{эмп.}}=22$, $T_{\text{крит.}}=43$, $T_{\text{эмп.}} < T_{\text{крит.}}$ ($p=0,01$). У 80% испытуемых порог обнаружения стимула в большом круге выше, чем порог обнаружения стимула в малом круге.

Определение порога обнаружения двух точек, предъявленных одновременно. Метод констант.

В таблице 12 приведены средние значения и медианы по двадцати испытуемым (пиксели). Подробные данные в приложении, таблица 4.

Таблица 12. 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. Критерий Вилкоксона ($T_{\text{эмп.}}=18$, $T_{\text{крит.}}=43$, $p \leq 0,01$)

Метод констант. Иллюзия Эббингауза.

Приводятся средние значения и медиана по пятнадцати испытуемым, таблица 13.

Таблица 13. 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: $T_{\text{эмп.}}=6$,

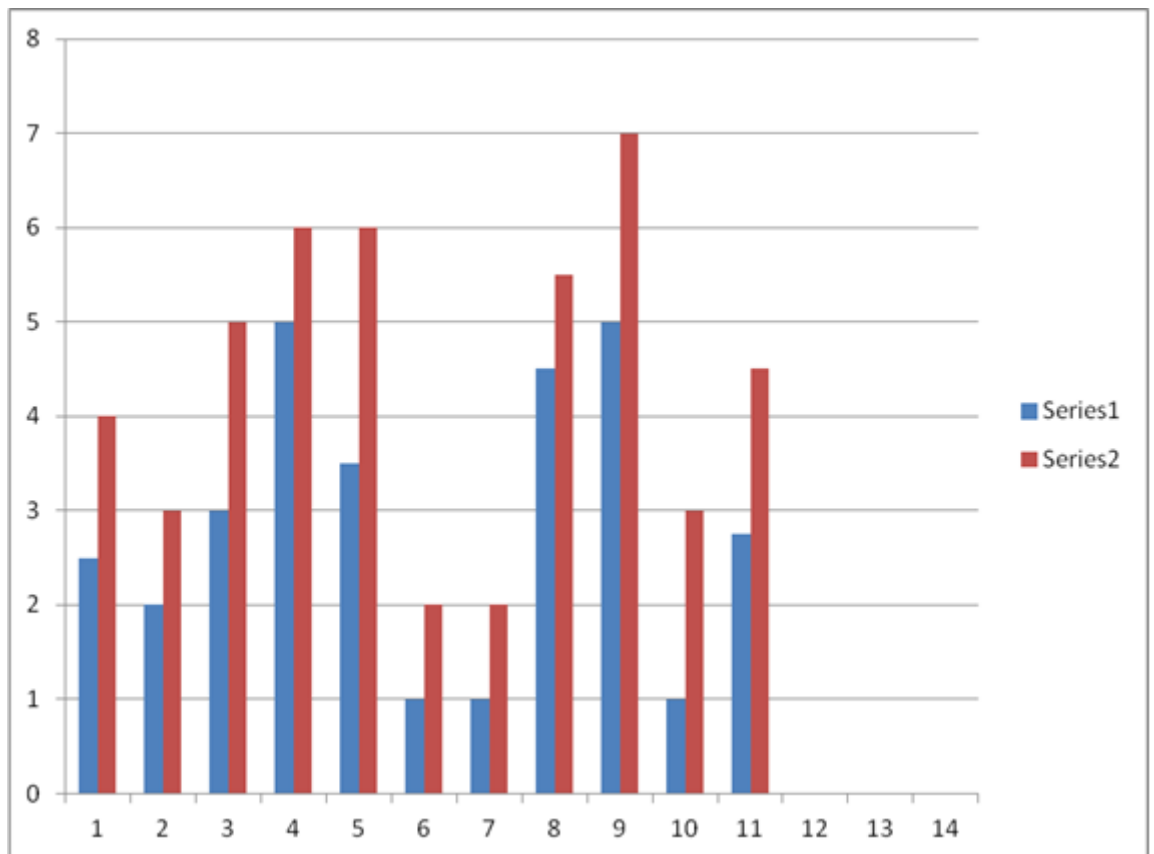
$T_{\text{крит.}}=19$, $T_{\text{эмп.}} < T_{\text{крит.}}$ ($p=0,01$). У 80% испытуемых порог обнаружения стимула в большой фигуре выше, чем порог обнаружения стимула в малой фигуре.

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, $T_{\text{эмп.}}=21,5$; $T_{\text{крит.}}=25$, $p \leq 0,05$). Подробные данные представлены в приложении, таблица 14. Приводится среднее значение и медиана значений порога по всем испытуемым в таблице 8. На рисунке 16 представлено различие порогов для объекта на переднем плане и на заднем плане в виде гистограммы.

Таблица 14. Среднее значение и медиана значений порога по четырнадцати испытуемым

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



ряд 1 (синий) - значение порога для объекта на переднем плане;
 ряд 2 (красный) – значение порога для объекта на заднем плане;
 ось абсцисс - номер испытуемого;
 ось ординат - значение порога (пиксели).

Рисунок 16 - Влияние иллюзии Понзо на порог обнаружения стимула
 (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.

4.2.2 Эксперимент по исследованию влияния восприятия куба Неккера на показатели чувствительности и критерий принятия решения наблюдателем.

Существенный вопрос, который возникает при исследовании процессов обнаружения и различения — это выяснение, результатом чего являются полученные различия в пороговых значениях: изменился критерий или чувствительность наблюдателя? В попытке ответить на этот вопрос мы провели эксперимент с использованием метода «да-нет», исследовали процесс обнаружения точки на грани куба Неккера.

Гипотеза: критерий и чувствительность наблюдателя будет меняться согласно способу восприятия куба Неккера.

Зависимая переменная: критерий и чувствительность наблюдателя.

Независимая переменная: способ восприятия куба Неккера

Таблица 15. План эксперимента по исследованию влияния восприятия куба Неккера на показатели чувствительности и критерий принятия решения наблюдателем.

Стимулы	В эксперименте было 2 вида стимулов. Первый вид стимулов - это белая точка, расположенная на черной грани изображения куба Неккера, грань могла быть воспринята как «передняя» или как «задняя», размер точки оставался неизменным. Д Второй вид стимулов – это точка (такая же, как и в первом виде стимулов) расположенная на черной линии. Линия была такой же длины и толщины, как и грань куба Неккера. Единственным отличием первого и второго вида стимулов было то, что на экране предьявлялась линия в центральной области слайда, а не куб Неккера. Расстояние до экрана составляло 3 метра, размер точки в
---------	--

	<p>пикселях. Модель компьютера - MacBook Air 13,3 дюймовый (1440 x 900); графика Intel HD 5000.</p>
<p>Процедура эксперимента</p>	<p>Эксперимент проходил в два этапа, между первым и вторым этапом проходило 7 дней. Этап были совершенно идентичными с точки зрения процедуры и стимульного материала, отличалась только инструкция. Если на первом этапе испытуемый воспринимал заданную грань куба Неккера как «переднюю», то ко второму этапу, он должен был научиться воспринимать как «заднюю». И наоборот: если в первый раз эта грань воспринималась испытуемым как задняя, то на втором этапе давалась инструкция воспринимать ее как «переднюю». Задача испытуемого во всех экспериментах заключалась в обнаружении точки, расположенной на грани куба Неккера или на линии. В каждом этапе предъявлялись оба вида стимулов, сначала все стимулы – линии, после все стимулы – кубы Неккера</p> <p>Первый этап:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На экране компьютера предъявлялась линия в центральной области экрана, экспериментатор сообщал, что на линии в некоторых пробах появляется белая точка, ее необходимо обнаружить и дать ответ об обнаружении нажатием клавиши «вправо». Вероятность предъявления точки составляла 50 процентов. Фиксировался ответ испытуемого и наличие или отсутствие стимула в пробе, всего 80 проб. 2. На экране компьютера предъявлялся Куб Неккера, давалось объяснение, что это двойственное изображение, что можно рассматривать одну и ту же грань как

«переднюю» или как «заднюю». Испытуемый выбирал тот способ восприятия, который ему удобен в данный момент. Экспериментатор сообщал, что сейчас на грани куба будет появляться точка, ее необходимо обнаружить и дать ответ об обнаружении нажатием клавиши «вправо». Пробы, где точка присутствует и отсутствует, чередуются случайным образом, вероятность появления точки 50 процентов. Фиксировался ответ испытуемого и наличие или отсутствие стимула в пробе всего 132 пробы. Далее 7 дней перерыв - самостоятельная тренировка испытуемого воспринимать куб другим способом, чем это было в первом эксперименте.

Второй этап:

1. На экране компьютера предьявлялась линия в центральной области экрана, экспериментатор сообщал, что на линии в некоторых пробах появляется белая точка, ее необходимо обнаружить и дать ответ об обнаружении нажатием клавиши «вправо». Вероятность предьявления точки составляла 50 процентов. Фиксировался ответ испытуемого и наличие или отсутствие стимула в пробе, всего 80 проб.

2. На экране компьютера предьявлялся Куб Неккера, давалась инструкция воспринимать куб Неккера способом, отличающимся от первого этапа: например, рассматривать грань, которая казалась «передней» теперь как «заднюю» Экспериментатор сообщал, что сейчас на грани куба будет появляться точка, ее необходимо обнаружить и дать ответ об обнаружении нажатием клавиши «вправо». Пробы, где точка присутствует и

	<p>отсутствует, чередуются случайным образом, вероятность появления точки 50 процентов. Фиксировался ответ испытуемого и наличие или отсутствие стимула в пробе всего 132 пробы.</p> <p>Задача испытуемого на всех этапах была обнаружить точку и дать ответ, о том, что он её увидел при помощи нажатия на соответствующую клавишу, на ответ давалось 3 секунды. В процессе эксперимента не было сообщений об изменении способа восприятия куба Неккера, хотя экспериментатор сообщал о такой возможности и просил испытуемых сообщать о подобных сменах способа восприятия.</p>
Инструкции	<p>«Перед Вами на экране появится черная линия на белом фоне, на этой линии может оказаться точка белого цвета, точка будет предъявлена не во всех пробах. Пожалуйста, нажмите на клавишу «вправо», если заметили точку, «влево», если точки нет».</p> <p>«Перед Вами на экране изображение куба Неккера, на грани куба (указывается грань) будет появляться точка белого цвета, точка будет предъявлена не во всех пробах. Пожалуйста, нажмите на клавишу «вправо», если заметили точку, «влево», если точки нет»</p> <p>«Куб Неккера – это известное двойственное изображение, пожалуйста, скажите, какой способ восприятия куба Вас сейчас удобнее и удерживайте этот способ на протяжении всего эксперимента. Эта грань (указывается грань) может показаться «передней» или «задней». Пожалуйста в процессе эксперимента сообщайте о случаях изменения способа восприятия»</p>

	«Эксперименты первого этапа закончены, мы встретимся через неделю примерно в это же время, пожалуйста, потренируйтесь воспринимать куб в другой интерпретации, на втором этапе необходимо будет удерживать восприятие грани куба Неккера в другом положении, чем сегодня»
Выборка	В эксперименте участвовали 10 человек (8 женщин и 2 мужчин, возраст 18-24 года, с нормальной остротой зрения).
Сбор данных	Рассчитывался критерий и чувствительность для двух видов стимулов на каждом этапе.

Расчет чувствительности проводился по формуле (формула 2):

$$d' = z_n - z_s \quad (2), \text{ где}$$

d' – чувствительность

z_s , z_n значение нормированного отклонения z для величины $P(Y/s)$ – вероятность обнаружения сигнала, $P(Y/n)$ – вероятность ложной тревоги [Бардин, 1976]

Расчет критерия проводился по формуле (формула 3):

$$C = -z[P(FA)] \quad (3), \text{ где}$$

C – критерий

Z - значение нормированного отклонения z для величины $P(FA)$ – вероятность ложной тревоги. [Гусев, Измайлов, Михалевская, 1998]

Результаты

Результаты представлены в таблице 16

Таблица 16.

Номер испытуемого	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0,17	0,55	0,5	0,88	2	0,44	0,84	1,28
2	2,76	3,56	3,09	3,09	0,44	2,57	1,28	3,09
3	3,24	4,22	3,09	3,09	2,25	4,37	0,09	1,28
4	0,17	0,7	0,3	0,88	0	1,04	0,52	-0,52
5	1,19	1,35	0,92	0,88	1,28	1,04	1,28	0,52
6	0,35	0,64	0,5	0,33	0	0,5	0,128	-0,25
7	1,22	1,7	1,55	1,55	1,28	0,2	1,28	0,84
8	2,07	2,05	1,55	1,55	2,56	3,93	1,28	3,09
9	3,93	4,64	3,09	1,55	3,34	6,18	3,09	3,09
10	1,55	3,61	0,88	3,09	3,34	2,56	3,09	1,28
среднее	1,665	2,302	1,547	1,689	1,649	2,283	1,287	1,37
медиана	1,385	1,875	1,235	1,55	1,64	1,8	1,28	1,28

Описание столбцов таблицы.

1. d' чувствительность при восприятии куба «передняя» грань
2. d' чувствительность при восприятии куба «задняя» грань
3. С - критерий при восприятии куба «передняя» грань
4. С – критерий при восприятии куба «задняя» грань
5. d' чувствительность при восприятии линии в серии, где грань куба воспринималась как «передняя»
6. d' чувствительность при восприятии линии в серии, где грань куба воспринималась как «задняя»
7. С - критерий при восприятии линии в серии, где грань куба воспринималась как «передняя» линия в серии с передней гранью

8. С - критерий при восприятии линии в серии, где грань куба воспринималась как «задняя»

Расчет значимости отличий первого и второго этапов проводился по критерию Вилкоксона.

1. Сравнивались показатели чувствительности обнаружения точки при восприятии грани куба Неккера как «передней» и как «задней». Расчеты значимости изменения показателя d' показали, что существуют значимые отличия для «передней» и «задней» грани, это означает, что чувствительность при обнаружении точки на «задней грани» значимо выше, по сравнению с чувствительностью при обнаружении точки на «передней» грани.

Результат: $T_{\text{эмп}} = 3$, $T_{\text{кр}} = 5$ ($p \leq 0,05$)

2. Сравнивались показатели критерия обнаружения точки при восприятии грани куба Неккера (как «передней» и как «задней»). Расчет значимости изменения показателя С показал, что нет значимых различий при обнаружении точки на «передней» и «задней» грани.

3. Сравнивались показатели чувствительности при обнаружении точки на отдельной линии, когда испытуемый воспринимал грань куба Неккера как «переднюю» и как «заднюю». Расчет значимости изменения показателя d' показал, что нет значимых отличий для показателей обнаружения точки на линии в двух частях эксперимента, где испытуемый воспринимал куб по-разному.

4. Сравнивались показатели критерия при обнаружении точки на отдельной линии, когда испытуемый воспринимал грань куба Неккера как «переднюю» и как «заднюю». Расчет значимости изменения показателя С, что нет значимых различий для показателей критерия при обнаружения точки на линии в разных частях эксперимента, где испытуемый воспринимал куб по-разному.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что способ восприятия куба Неккера может оказывать влияние на показатель

чувствительности, при этом, такого эффекта на значимом уровне не наблюдается для показателя критерия при обнаружении точки на грани. При восприятии грани как «передней» чувствительность ниже, чем при восприятии грани как «задней». Показатели критерия при этом не различаются. В сериях с обнаружением точки на линии нет значимых различий ни для показателя критерия, ни для показателя чувствительности.

4.2.3. Обобщение результатов экспериментов по обнаружению и различению стимула при восприятии иллюзий и многозначных изображений (на примере иллюзии Дельбефа и Эббингауза, многозначного изображения «куб Неккера»)

Для проведения исследования было выбрано четыре иллюзорных изображения: модифицированные иллюзии Дельбефа и Эббингауза, модифицированная иллюзия Понзо, двойственное изображение «куб Неккера». Исследование проводилось методами классической и современной психофизики: методом минимальных изменений, методом констант, методом «да-нет». В экспериментах участвовали добровольцы, с нормальной и скорректированной остротой зрения.

При восприятии изображения «куб Неккера» наблюдатель одномоментно способен осознать лишь один из двух возможных вариантов изображения. Одна 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 модифицировать иллюзии и внутренние круги в иллюзиях заменить точками, то иллюзия разного размера внутренних объектов сохранится: «точка», в малой фигуре покажется больше, чем «точка» 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.

Было проведено 3 эксперимента с использованием методов классической психофизики (метод минимальных изменений, метод констант:

1. Обнаружение стимула при восприятии двойственного изображения «куб Неккера».
2. Обнаружение стимула при восприятии иллюзий Дельбефа и Эббингауза
3. Обнаружение стимула при восприятии иллюзии Понзо.

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.

В экспериментах были предусмотрены контрольные серии, позволяющие определять влияние иллюзии на изменение порогов, а не взаиморасположения объектов или времени проведения экспериментов.

Результаты оказались схожи во всех трех экспериментах и позволили утверждать, что возникающая иллюзия влияет на порог обнаружения стимула. Причем, характер этого влияния предсказуем и соответствует иллюзии, используемой в опыте: если объект кажется больше или расположенным ближе, то и порог обнаружения такого объекта будет ниже, чем идентичного по физическим параметрам объекта, но кажущегося меньше или дальше расположенным.

Существенный вопрос, который возник при исследовании процессов обнаружения и различения – это определение того, что явилось причиной полученных различия в пороговых значениях: изменился ли показатель критерия или чувствительности? В попытке ответить на этот вопрос мы провели эксперимент дополнительный эксперимент с кубом Неккера, на этот раз использовался метод «да-нет».

Полученные результаты свидетельствуют о том, что способ восприятия куба Неккера может оказывать влияние на показатель чувствительности, при этом такого эффекта на значимом уровне не наблюдается для показателя критерия при обнаружении точки на грани. При восприятии грани как «передней» чувствительность ниже, чем при

восприятию грани как «задней». Показатели критерия не имеют значимых различий.

Размер стимулов воспринимаются по-разному, несмотря их тождественность по величине, объекты попадают в разные размерные классы. На порог влияет не только размер стимула или физиологические особенности наблюдателя, но и то, как наблюдатель осознает и интерпретирует предъявляемый стимул, к какой категории его относит. Не только процесс обнаружения, но и процесс различения стимулов подвержен данному эффекту (это будет показано ниже в последующих экспериментах). Кроме того, наблюдать эффект можно не только в зрительной модальности. Следующий эксперимент позволяет утверждать, что данный феномен носит универсальный характер.

4.2.4. Изменение дифференциальных порогов при восприятии иллюзий (на примере иллюзии Шарпантье).

Результаты экспериментов по исследованию процесса обнаружения при восприятии иллюзорных изображений неизбежно приводят к вопросам о том, только в зрительной модальности можно обнаружить подобный эффект и будет ли он распространяться на процессе различения.

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.

Гипотеза: предполагается, что иллюзия изменит значение дифференциального порога: при использовании малого шара (кажущегося тяжелым) дифференциальный порог будет выше, чем при использовании большого шара.

Зависимая переменная: величина дифференциального порога

Независимая переменная: восприятие тяжести шара (большой шар кажется тяжелее маленького)

Таблица 17. План эксперимента по исследованию Изменение дифференциальных порогов при восприятии иллюзий (на примере иллюзии Шарпантье).

Стимулы	Два шара одного веса, но разного размера Исходный вес шаров был по 35 г, диаметр малого шара составлял 10 см, большого шара – 25 см.
---------	--

Процедура эксперимента	<p>Эксперимент проходил в два этапа:</p> <ol style="list-style-type: none">1. На первом этапе проверялось наличие или отсутствие иллюзии Шарпантье у испытуемых. Для этого в правую или левую руку давали испытуемому один (большой) шар, а в другую маленький и просили сообщить, какой из шаров, кажется, легче, а какой тяжелее, а возможно, что вес у шаров одинаков. Если вес какого-либо шара был меньше, испытуемый сообщал экспериментатору, до каких пор следует увеличивать вес шара, чтобы шары стали равными. Использовался метод минимальных изменений. Вес шара изменялся путем наполнения его водой через отверстие в шаре, куда вставлялась трубочка, вода подавалась постепенно, через шприц, присоединенный к трубке, благодаря делениям на шприце осуществлялось измерение количества воды, необходимого в каждом опыте. 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. Всего 60 измерений для каждого испытуемого.2. На втором этапе испытуемому с закрытыми глазами предъявляли два шара, один шар (большой или маленький) в правую руку. Это шар наполняли водой до тех пор, пока испытуемый не сообщал, что почувствовал изменение веса шара. Фиксировали количество воды, необходимое для субъективного ощущения увеличения веса шара. Далее шары перекладывали, в правой руке оказывался другой шар, теперь его наполняли водой до тех пор, пока испытуемый не почувствует изменение веса.
------------------------	--

	Было 60 проб для правой и для левой руки, по 30 проб для большого и малого шара в каждой руке, всего 120 проб для каждого испытуемого.
Инструкции	<p>1. «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, сообщите в какой руке шар тяжелее или они равны».</p> <p>«В левой (правой) руке вес шара будет постепенно изменяться, сообщите, когда вес у шаров станет одинаковым».</p> <p>2. «Сейчас Вам в правую руку будет дан один из ранее предъявленных шаров, его вес будет постепенно изменяться, пожалуйста, сообщите, как только Вы почувствуете, что шар стал тяжелее».</p> <p>Ответы и количество воды (граммы) фиксировалось на бланках.</p>
Выборка	В эксперименте участвовало 11 человек, мужчины и женщины, студенты СПбГУ, возраст 18-24 года проведено 1120 измерений.
Сбор данных	Измеряли величину ошибки при измерении веса шаров испытуемыми. Единицы измерения – граммы

Результаты

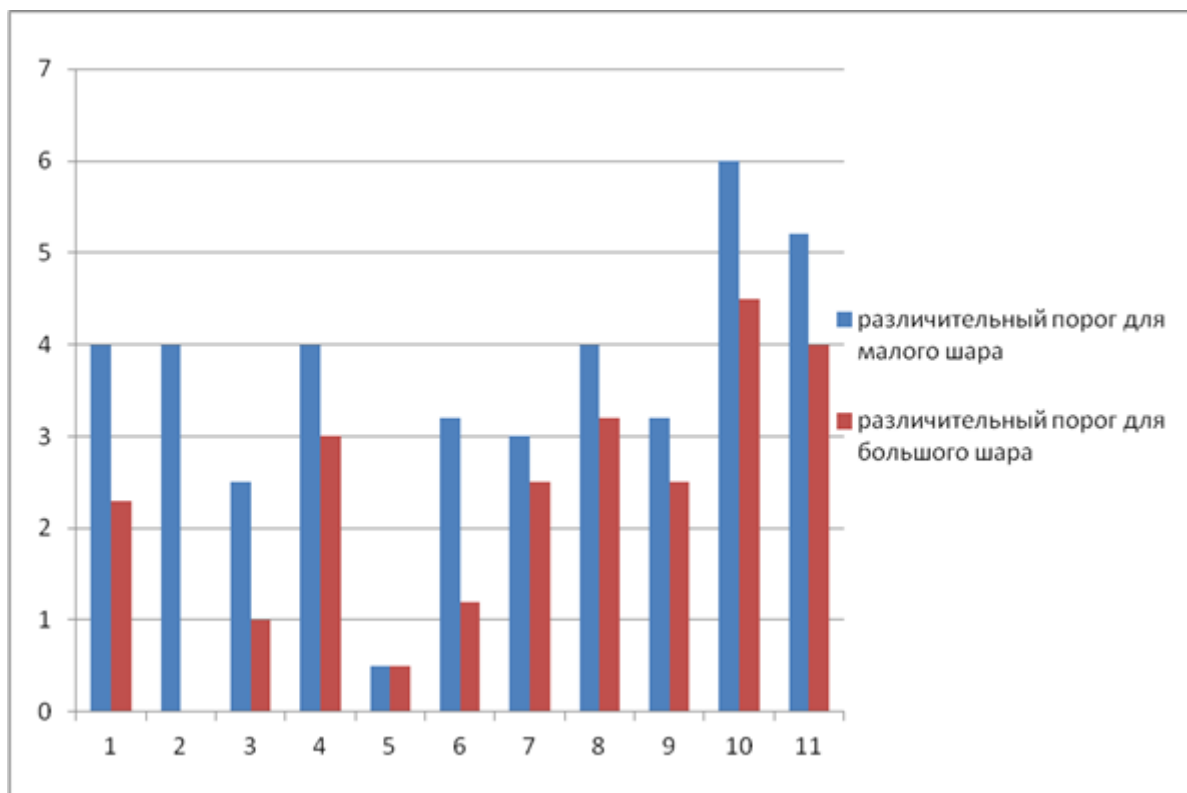
Оказалось, что наличие или отсутствие ошибки не связано с той рукой, в которой находится эталон. Ошибки могут быть направлены как в сторону недооценки, так и в сторону переоценки веса эталона, все зависело от того, большой или малый принимали за эталон. Значимых отличий и тенденций обнаружено не было (среднее значение 1,5 г). Величина иллюзии колебалась в

пределах 4-10 гр (среднее значение 6,0). Различия в величине дифференциального порога для шаров одного веса в пределах 0-3 грамма (среднее значение 1.5).

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 17) приведены данные по каждому испытуемому из таблицы 8 приложения, в таблице 17 даны средние значения порога и медианы (граммы).

Таблица 18. Средние значения порога и медианы по 11 испытуемым (граммы).

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



ось абсцисс – номер испытуемого;

ось ординат – различительный порог (красный цвет – большой шар, синий цвет – малый шар), единицы измерения – граммы.

Рисунок 17 - Изменение дифференциальных порогов при восприятии иллюзорных объектов (на примере иллюзии Шарпантье)

Результаты показали, что у 10 из 11 испытуемых дифференциальный порог был достоверно выше для малого шара, чем для большого (критерий Вилкоксона, $T_{мп}=1$, $T_{кр}=7$, $p \leq 0,01$). 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, одинаковые по весу объекты попали в разные категории, что в свою очередь, отразилось на значениях порогов различения.

4.2.5 Влияние установки на процесс различения стимулов

Преыдушие эксперименты продемонстрировали зависимость не только порогов обнаружения, но и различения не только в зрительной модальности, но и при оценке веса.

При подборе материала для проведения данного исследования, внимание привлекла еще одна группа иллюзий, которые являются результатом действия установки.

Гипотеза: предполагается, что за счет возникновения иллюзии контраста или ассимиляции, которые приводят к различию в восприятии одинаковых стимулов в контрольной 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 попробовали создать установку не на основе реально различающихся объектов, а при помощи иллюзии Понзо и проверить, изменится ли различение объектов под влиянием установки на основе иллюзорных различий.

Метод

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 на основе реально различных объектов и на основе иллюзорных различий объектов.

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, то лучшее решение для проведения экспериментов, было придумано именно на основе иллюзии Понзо.

1. Возможность создания установки за счет иллюзии восприятия.

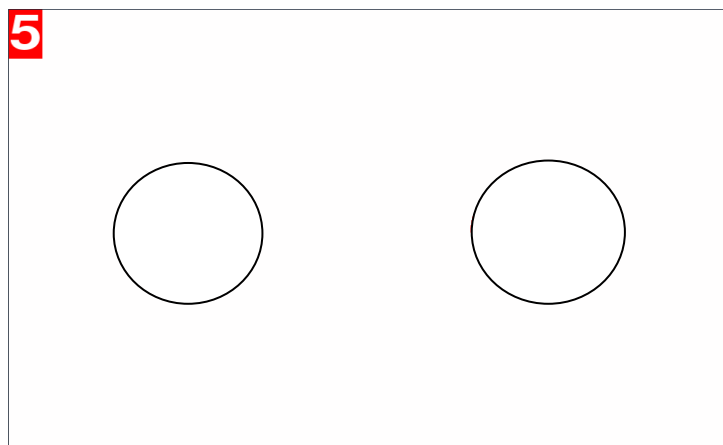
Таблица 19. План эксперимента по созданию установки на основе иллюзии восприятия.

Стимулы	Примеры слайдов со стимулами представлены на рисунке 18 и рисунке 18.1. В установочной серии расположение стимулов («право-лево») могло быть разным, чтобы определить связь эффекта с расположением стимулов, если таковая имеется. Для разных испытуемых последовательность серий менялась. Каждая серия (реальная установка, установка на основе зрительной иллюзии и равные объекты) могла оказаться как первой, так второй, так и третьей по порядку предъявления.

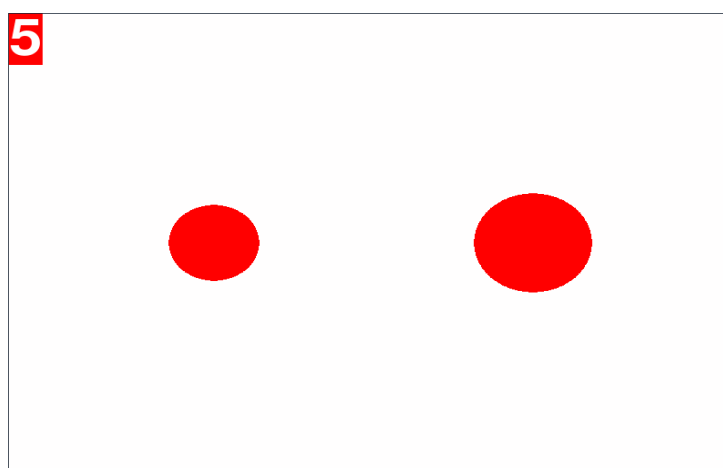
Процедура эксперимента	<p>Установка и на основе реальных и на основе иллюзорно различных объектов формировалась путем 15 предъявлений стимулов, как на рисунках.</p> <p>Положение стимулов (большой справа, малый слева и наоборот) на экране компьютера чередовалось для разных групп испытуемых, чтобы проконтролировать возможное влияния взаиморасположения объектов.</p> <p>Процедура: Каждому испытуемому предъявлялись три серии слайдов с последующим контрольным заданием, где нужно определить равенство или различие одинаковых по размеру кругов.</p> <p>1. Установочная серия 1. 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.</p>
Инструкция	<p>«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»</p> <p>2. Установочная серия 2. На слайдах в качестве установочной серии предъявлялись объекты в виде</p>

	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Все слайды демонстрировались две секунды.</p>
Выборка	<p>В эксперименте принимали участие 41 человек, добровольцы, мужчины и женщины, студенты СПбГУ факультета психологии, факультета свободных искусств и наук, сотрудники компании «Профсиситема» г. Санкт-Петербург, возраст от 18 до 40 лет, обладающие: нормальной остротой зрения, не нуждающиеся в коррекции</p>
Сбор данных	<p>Фиксировались ответы испытуемых</p>

1 слайд

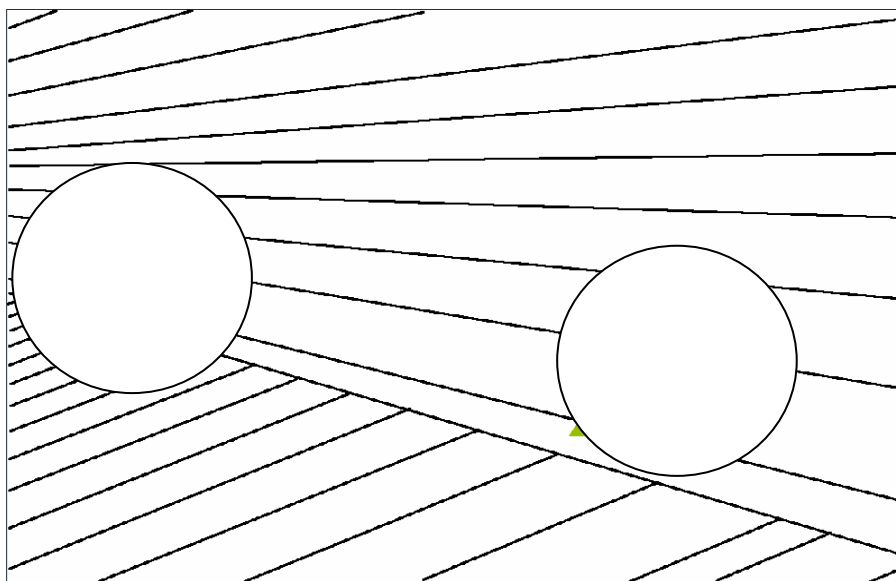


2 слайд



1 слайд – контрольный слайд;

2 слайд - установочный слайд, два различных по размеру объекта



3 слайд – установочный слайд на основе иллюзии Понзо.

Рисунок 18.1 – Примеры слайдов.

Результаты

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

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. Использовался критерий Манна-Уитни, $p \leq 0.01$. 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.

2. Исследование процесса различения под влиянием ассимилятивных и контрастных иллюзий, возникших в результате действия установки.

План эксперимента довольно сложный, представление его в виде таблице может вызвать трудности в понимании последовательности действий.

Выборка: Участниками эксперимента стали 40 студентов младших курсов СПбГУ: мужчины и женщины 18-22 лет, с нормальной остротой зрения, не нуждающиеся в коррекции.

Процедура:

Эксперимент должен способствовать получению таких данных, которые:

а) Давали бы возможность судить о влиянии установки, возникшей на основе реальных 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.

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, 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.

У испытуемых, участвующих в тренировочной серии было сформировано четыре группы, каждая группа была разделена на 2 подгруппы, каждая из которых участвовала в отдельном варианте эксперимента (варианты различались последовательностью серий, неизменное первое место было у тренировочной серии, а серии, содержащие слайды с иллюзией или различными по величине объектами, «плацебо» серия менялись местами). Каждая группа получала однотипные инструкции, проходила тренировку, дававшую навыки необходимые для участия в эксперименте. Испытуемым в различной последовательности (для разных подгрупп) предъявлялись серии:

1 группа -15 слайдов для формирования установки на основе реальных различий в размерах;

2 группа – 15 слайдов для формирования установки на основе иллюзорных различий в размерах;

3 группа - контрольная серия, где установка не формировалась, а предъявлялась последовательность из 15 слайдов, содержащих разные геометрические фигуры, хаотично разбросанные по слайду.

Например, для первой подгруппы был такой вариант последовательности серий: сначала делалась попытка выработать у испытуемых установку на основе реальных различий, а затем на основе иллюзии, после - контрольная серия. Для другой подгруппы, был другой вариант: сохранялся тот же порядок предъявления, но расположение фигур больших и малых на слайдах было зеркальным. Для третьей подгруппы менялся только порядок подачи серий (расположение фигур было как в первой подгруппе): 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.

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 относиться 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. 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 увеличивать и уменьшать.

«Также обратите внимание на обратный отсчет, идущий в верхнем правом углу. В реальном эксперименте у Вас будет не более 5 секунд, чтобы справиться 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.

Далее 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».

Экспериментатор запускал тренировочную серию заданий, которая состояла из семи последовательных элементов, предъявленных 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, но 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.

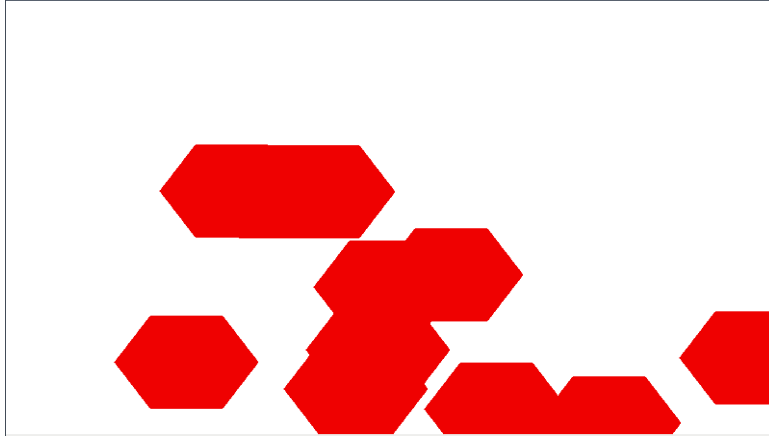
После шел экспериментальный блок, состоящий из трех серий, последовательности каждой серии для разных подгрупп испытуемых были описаны выше.

В контрольной серии (где установка не формировалась) предъявлялись последовательности из 15 статичных слайдов, время предъявления каждого слайда составляло 3 секунды, соответственно вся серия занимала в целом 45 секунд.

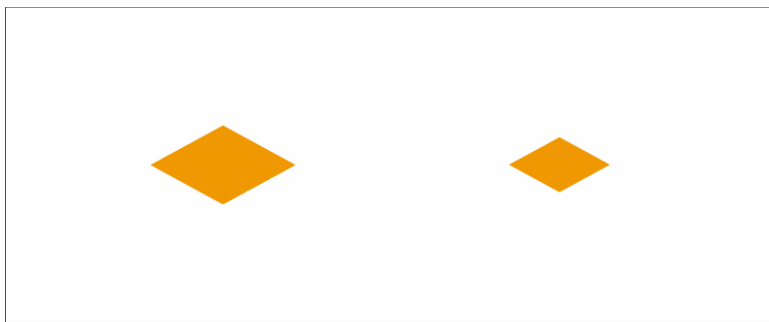
Слайды контрольной серии представляли собой просто случайное количество случайных фигур, разбросанных на белом фоне при помощи алгоритма Mersenne Twister. Эта серия играла роль плацебо в данном эксперименте. Она использовалась для того, чтобы оценить степень влияния уже существующей у испытуемого к настоящему моменту установки (которая, согласно теории установки, существует всегда, являясь неотъемлемой частью психики). Просмотр серии слайдов заканчивалась критическим опытом, когда испытуемому нужно было не просто смотреть на экран, а приводить размер целевого круга к эталону.

Стимулы: 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 на рисунке 19.

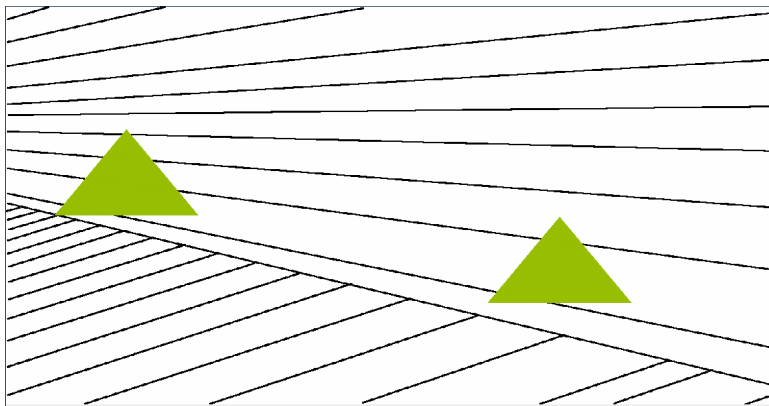
1.



2.



3.



- 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

Рисунок 19 - Слайды в эксперименте с созданием установки.

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.

Фиксировались 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 Вилкоксона. 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.

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

1. Тренировочная серия. 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. Расчет проводился по критерию Вилкоксона ($p < 0,01$).

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 различий внутри группы в зависимости от расположения эталонного стимула «справа или слева». Расчет проводился по критерию Вилкоксона. Из 36 человек установка не выработалась у четверых испытуемых (11%). 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.

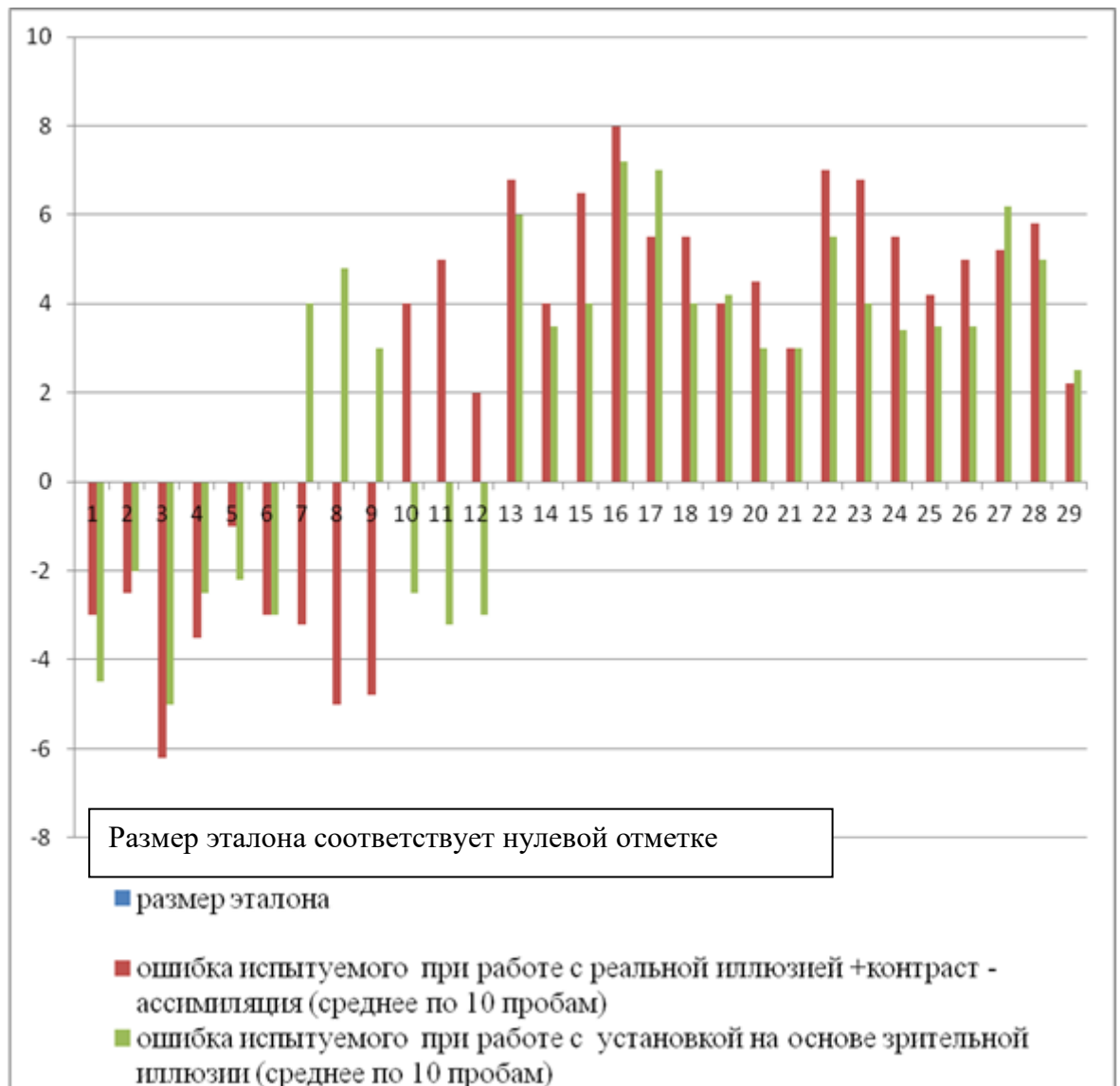
Аналогично проведено определение количества, величины и направления ошибок в серии с установкой на основе иллюзорных различий размеров предъявляемых объектов. Не обнаружено значимых различий внутри группы в зависимости от расположения эталонного стимула «справа или слева» Расчет проводился по критерию Вилкоксона. 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 уложились 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 расположение 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. Расчет проводился по критерию Вилкоксона, ($p < 0,01$). 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 20 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). Используются данные из таблицы 10 приложения.



ось абсцисс – номер испытуемого;

ось ординат - величина ошибки (пиксели);

размер эталона соответствует значению 0;

красный цвет – ошибка испытуемого под влиянием установки на основе реальных отличий объектов;

зеленый цвет – ошибка испытуемого под влиянием установки на основе зрительной иллюзии;

знак по оси ординат – положительный – контрастная иллюзия, отрицательный – ассимилятивная иллюзия.

Рисунок 20 - Влияние установки на процесс различения стимулов.

4.2.6. Обсуждение результатов экспериментов по обнаружению и различению стимулов при восприятии иллюзий, 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 стимулов. 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 стимулов в иллюзорном контексте влияет различное осознание физических параметров стимулов, связанное с иллюзорным восприятием. Если иллюзии о разнице размеров, расстояния, веса двух фактически одинаковых объектов не возникнет, то не будет и разницы в обнаружении и различении этих стимулов. Оказалось, что на процесс обнаружения и различения стимулов влияют не только физиологические возможности наблюдателя (как, например, острота зрения), не только размер стимула, а то, как стимулы были осознаны и интерпретированы, как происходила категоризация объектов (например, на «большие» и «маленькие») под влиянием иллюзии. Даже если объективно различий нет, объекты, под влиянием иллюзии осознаются как разные. 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, но и под влиянием иллюзии. Очевидно, что в тот момент, когда испытуемый смотрит на два одинаковых стимула, физиологический процесс, связанный с обнаружением сигнала, протекает

одинаково. Чтобы не осознать один из таких объектов, необходимо, чтобы информация о каждом объекте была обработана, а затем принято решение, что они различны. Как результат - один из объектов осознан, другой - нет. Выбирается одна из двух возможных альтернатив: один вариант соответствует иллюзии - тогда стимулы осознаются как разные и различаются, другой соответствует реальности – тогда стимулы осознаются как тождественные, иллюзии нет. Тождественность стимулов предполагает, что эти стимулы должны быть осознаны одновременно (или не осознаны) означает их отнесение к одному классу (например, осознаваемых или неосознаваемых). Но поскольку наблюдатель испытывает иллюзию, и стимулы для него субъективно различны, то и результат обнаружения и различения соответствует его осознанию, т.е. иллюзии. Одинаковые стимулы попадают в разные категории и результат решения задач обнаружения и различения для них различается. Граница устанавливается в соответствии с принятым способом категоризации стимулов в данный момент времени. Границы между классами подвижны, так как стимулы осознаются по-разному, да и сам способ классифицирования не устанавливается раз и навсегда, он изменчив. Можно ожидать смещения выявленных границ (а значит и изменение эффективности обнаружения и различения) при изменении классификации. Некоторые экспериментальные факты, предполагающие такие изменения, представлены далее.

4.3 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 автостереограммы обсуждались в теоретическом разделе.

Гипотеза: восприятие несуществующей глубины в автостереограмме может оказать влияние на оценку размера предъявленных объектов, что в свою очередь скажется на способности к их различению: дифференциальный порог будет выше для объектов, расположенных «перед фоном» и ниже, для объектов, расположенных «за фоном»

Зависимая переменная: дифференциальный порог для двух вертикальных линий.

Независимая переменная: восприятие автостереографического изображения и субъективное восприятие линий как расположенных «за фоном» и «перед фоном»

Метод

Таблица 20. План эксперимента по исследованию различения стимулов при восприятии их в автостереографическом изображении.

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

	<p>1 тип автостереограмм: линии занимали положение за плоскостью фона, дальше от наблюдателя.</p> <p>1 тип: линии занимали положение перед плоскостью фона, ближе к наблюдателю</p>
Процедура эксперимента	<p>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:</p> <p>1 тип: линии, субъективно удаленные (2 части эталон справа, слева)</p> <p>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 следующую 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.</p>
Инструкции	<p>«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</p>

	<p>линию, которая кажется вам длиннее, или скажите, если они покажутся равными».</p>
Выборка	<p>В эксперименте принимали участие 10 человек: 3 мужчин и 7 женщин, в возрасте 17-27 лет, с нормальной остротой зрения, без астигматизма, препятствующего восприятию автостереограмм. Важно отметить, что при отборе испытуемых им была предъявлена автостереограмма с зашифрованным изображением, в эксперименте участвовали только те испытуемые, которые смогли сказать, что за изображение скрыто в автостереограмме.</p>
Сбор данных	<p>Подсчитана точка субъективного равенства для двух линий в положениях 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. Возникла 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, а для разницы в 5 пикселей мог дать меньше 50% правильных ответов, на 6 пикселей и выше правильных ответов было больше 50%. В таком случае для двух значений (4 и 5 пикселей) считалось среднее арифметическое, которое и становилось дифференциальным порогом.</p>

Во всех случаях линии отличались, не было ситуации, при которой линии были равны. 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, для каждого испытуемого было получено количество правильных ответов в каждой ситуации, когда линии различались (от 1 до 7 пикселей). Например, предъявлялась пара стимулов, отличие линий в которой составляло 1 пиксель, всего 6 предъявлений – 3 предъявления – эталон слева, 3 – эталон справа.

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. Различие в двух группах данных оценено по критерию U-Манна-Уитни $U=26$, $p \leq 0,05$. Различение линий связано с тем как кажется испытуемому: «близко – перед фоном» или «далеко – за фоном» пары линий расположены при восприятии автостереограммы (при расположении «перед фоном» линии различаются хуже, чем при расположении «за фоном»). Результаты представлены в приложении, таблица 11.

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 пока не нашли способ, чтобы исключить это альтернативное объяснение. Все дальнейшие рассуждения необходимо оценивать с учетом того, что фактор диспаратности проконтролирован, не был одним из существенных дополнений к данной работе мог бы служить

эксперименте, котором подобный контроль каким-то способом осуществлялся.

На первый взгляд, может показаться странным то обстоятельство, что различие 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 различие сигналов испытуемыми в зоне неразличения. Различение испытуемым не осознавалось, выводы о способности различать делались на основе эффектов последствия, подсчета повторяющихся ответов. Можно ли зону неразличения превратить в зону осознанного различения и наоборот? Похоже, что можно. 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 категорий подвижны, то, как будут меняться границы в определенной степени, можно предсказать. Сама возможность перехода границы осознания/неосознания стимулов приводит к необходимости подробного исследования неосознанного восприятия. Ведь, если человек не осознает, но при этом испытывает воздействие и косвенно об этом можно получить информацию, то, вероятно, в дальнейшем найти способ для осознания неосознаваемой информации путем изменения границ классов.

Следующая серия экспериментов посвящена возможности неосознанного восприятия автостереографических изображений.

4.4 Влияние неосознаваемой информации, скрытой в автостереографическом изображении на решение различных задач.

4.4.1 Роль подсказки, скрытой в автостереограмме при решении задач.

Представлен ряд исследований неосознанного восприятия автостереографических изображений. Автостереограмма—вид стереограммы, которая даёт стереоскопический (объёмный) эффект без каких-либо внешних сепарирующих приспособлений, таких как затворные очки, очки с поляризационными фильтрами, анаглиф. Современные работы по восприятию автостереограмм свидетельствуют о том, что от испытуемых требуются специальные осознанные действия по фокусировке, конвергенции и дивергенции глаз для восприятия скрытого объекта, при этом, важную роль в данном процессе играют не только физиологические, но психологические механизмы [Julez, 2006].

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

Гипотеза: возможно неосознанное восприятие автостереографического изображения.

Зависимая переменная: эффективность решения различных когнитивных задач (оценивается по времени решения и количеству ошибок).

Независимая переменная: восприятие информации, закодированной в автостереограмме.

В исследованиях 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.

4. Следует отметить, что в экспериментах принимали участие только те испытуемые, которые смогли определить закодированное изображение в автостереограмме, предъявленной в предварительном опыте, это было сделано, с целью исключить испытуемых с астигматизмом.

1. Методика исследования влияния неосознаваемого значения автостереографических изображений на лексическое решение [Карпинская, Четвериков, 2009].

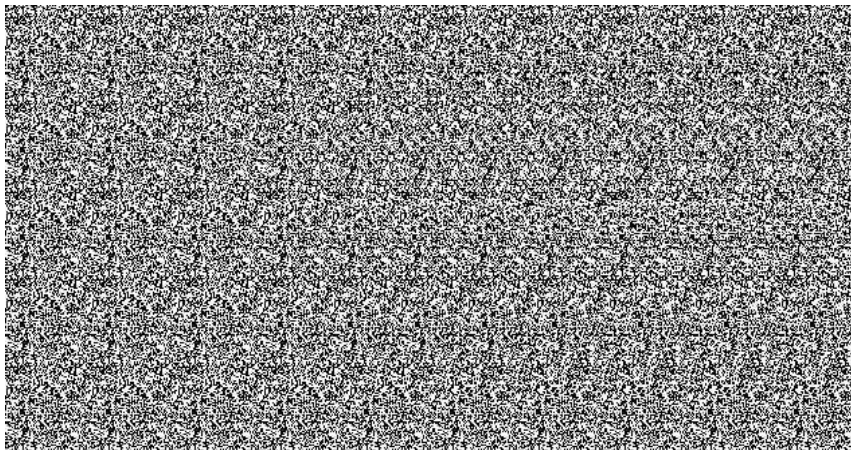
Таблица 21. План эксперимента по исследованию влияния неосознаваемого значения автостереографических изображений на лексическое решение

Стимулы	Стереогаммы создавались из черно-белых изображений формата. jpg в программе StereogramMaker 2.1 Стереоизображения были 3 видов: а) стереоизображение, содержащее изображение заварочного чайника; б) стереоизображение, содержащее изображение слова «чайник»; в) «пустое» стереоизображение, не содержащее никакого изображения. Примеры автостереограмм представлены на рисунке 21.
Процедура эксперимента	В эксперименте было 2 части - основная и дополнительная. Незначительные отличия были в стимульном материале. В основной части эксперимента 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 при наличии бессмысленных изображений.

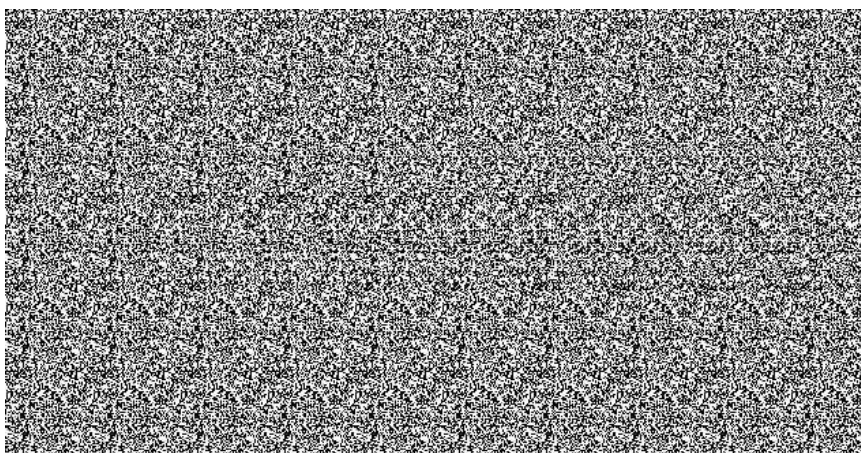
	<p>Стереοизображение было черно-белым, размером 635 x 330 пикселей и находилось в центре экрана; слова-стимулы отображались заглавными буквами черным шрифтом фоне изображения также в центре экрана, ниже стереοизображения; время предъявления автостереοграммы + слова 500 мс. После предъявления слова на 1000 мс выводили точку фиксации (три символа *** в центре экрана) и количество уже опознанных слов по отношению к общему количеству слов. 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.</p>
Инструкция	<p>«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</p>

	<p>исследования Вам будет дано несколько тренировочных заданий. Теперь располагайтесь перед компьютером как Вам удобно, когда будете готовы, нажмите клавишу «стрелка влево» для начала исследования».</p> <p>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».</p>
	<p>Испытуемые – мужчины и женщины, добровольцы, 75 человек, возраст - 17-46 лет, с нормальной и скорректированной до нормальной остротой зрения, без астигматизма.</p>
Сбор данных	<p>Фиксировались ответы испытуемых, время реакции.</p> <p>В задаче лексического решения было проведено измерение времени реакции на слова-стимулы, ассоциативно связанные со словом «чайник» (например «чашка», «заварка»), и на слова-стимулы, ассоциативно со словом «чайник» не связанные (например, «улица», «дерево»).</p>

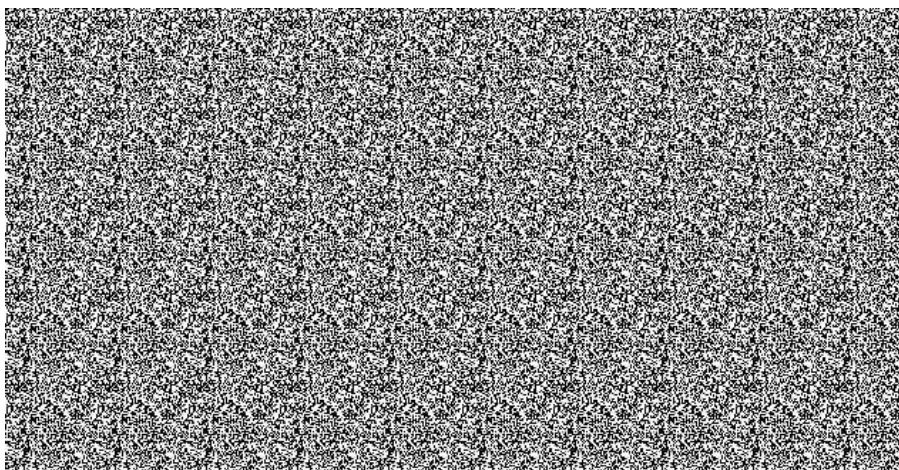
1



2.



3.



1 - изображение «чайник»

2 - слово «чайник»;

3 - «пустая» автостереограмма

Рисунок 21 – Примеры автостереограмм

Дополнительный эксперимент.

Выборка: Испытуемые – мужчины и женщины, добровольцы, 75 человек, возраст - 17-46 лет, с нормальной и скорректированной до нормальной остротой зрения, без астигматизма, в исследовании приняли участие 77 человек.

Процедура: проведения исследования 2 соответствует исследованию 1, отличие в том, что слова для опознания испытуемому предъявляются над изображением, чтобы не создавать помех восприятию автостереограммы. Кроме того, добавляется четвертый тип автостереограммы – стереоизображение шара, чтобы контролировать фактор возможного влияния вообще любой скрытой информации на решение когнитивной задачи.

Результаты.

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

В основном 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 1200 мс, либо было менее 300 мс, 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 дисперсионному анализу (ANOVA) в программе SPSS. Результаты показали наличие статистически достоверного влияния автостереограммы ($F(2, 56)=3,475, p=0,038$) на скорость реакции испытуемых на слова, ассоциативно связанные со скрытым изображением. Аналогично дисперсионный анализ для слов, ассоциативно не связанных со стереоизображением, показал наличие статистически достоверного влияния

изображения автостереограммы на скорость работы с данным типом слов в задачах лексического решения ($F(2,56)=4,539$, $p=0,015$).

Для проверки результатов первого исследования было проведено дополнительное исследование. 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, поскольку, фон мог помешать чтению слова, а слово затруднить восприятие автостереограммы. 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 ($F(3, 70) = 3,004$, $p=0,036$) и не связанные с ним слова ($F(3, 70) = 4,964$, $p=0,005$, маргинальные средние и ст. отклонения см. в Таблице 23).

Таблица 22. Средние и стандартные отклонения

	Тип прайма	Среднее	Стд. отклонение
ассоциативно связанные с праймом слова	стереоизображение чайника	674	119
	«пустое» стереоизображение	712	98
	стереоизображение слова «чайник»	639	87
	стереоизображение шара	735	116
ассоциативно не связанные с праймом слова	стереоизображение чайника	650	95
	«пустое» стереоизображение	720	112
	стереоизображение слова «чайник»	626	79
	стереоизображение шара	737	135

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.

1. Методика исследования влияния неосознаваемой информации, скрытой в автостереограмме на решение арифметических задач.

Таблица 23. План исследования влияния неосознаваемой информации, скрытой в автостереограмме на решение арифметических задач.

Стимулы	Арифметический пример и набор автостереографических изображений, где скрыты правильные и неправильные ответы. Пример стимульного материала представлен на рисунке 22
Процедура эксперимента	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 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.

	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.
Инструкция	Сейчас Вам будет представлена серия простых арифметических примеров, в прямоугольниках зашифрованы ответы, но только в одном из них ответ верный, пожалуйста, решите пример и выберите тот прямоугольник, в котором, как Вам кажется, присутствует верный ответ, не пытайтесь разглядеть, что изображено на прямоугольнике, действуйте интуитивно
Выборка	В исследованиях участвовало 17 человек, мужчины и женщины с нормальным зрением, 17-25 лет.
Сбор данных	Фиксировался ответ испытуемого

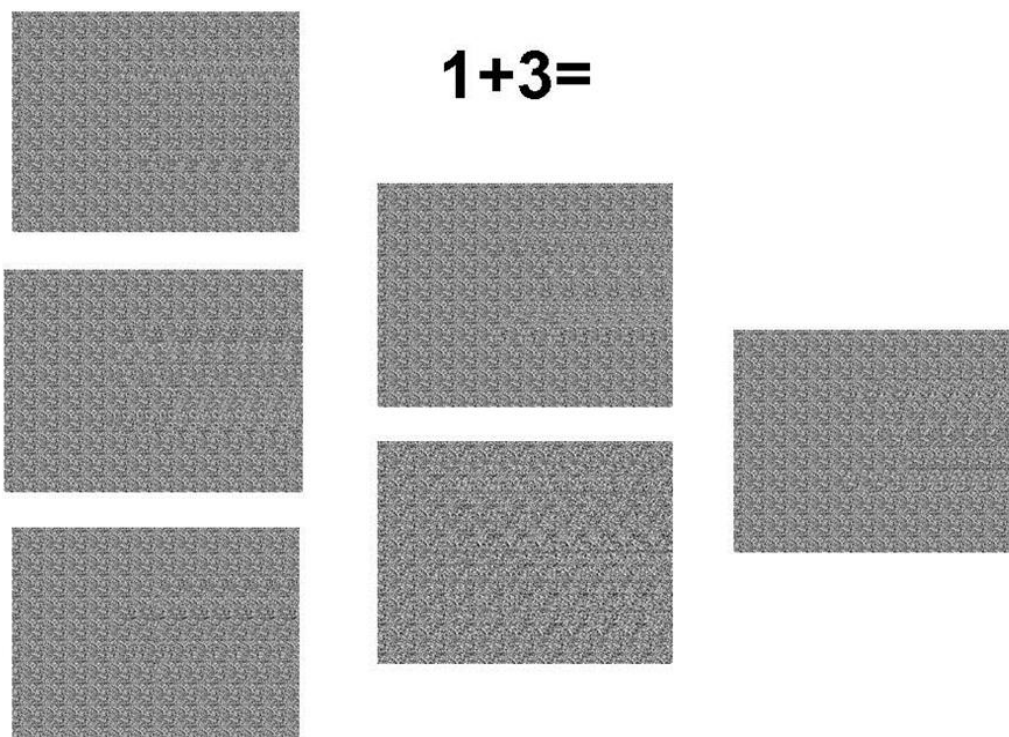


Рисунок 22 - Пример автостереограмм со скрытыми ответами.

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 биномиальному критерию с заданными пропорциями вероятностей), чем было бы при случайном выборе, ($m=13$ $p \leq 0,05$)

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.

2. 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.

Таблица 24. План исследования неосознаваемого значения автостереографических изображений с использованием анаграмм.

Стимулы	Была создана специальная компьютерная программа. На экране предъявлялись четырехбуквенные анаграммы,
---------	--

	отобранные в предварительном эксперименте по времени решения.
Процедура эксперимента	<p>Было пять вариантов предъявления:</p> <p>1 вариант: пять анаграмм;</p> <p>2 вариант: правильный ответ – решение анаграммы предъявлено на (80 +/- 16 мс), далее сама анаграмма;</p> <p>3 вариант: правильный ответ – решение анаграммы предъявлено на 100+/-16 мс, далее анаграмма;</p> <p>4 вариант: стереограмма с правильным ответом, анаграмма;</p> <p>5 вариант: стереограмма без какого-либо изображения, анаграмма.</p> <p>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.</p>
Инструкция	<p>«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</p>

	<p>устройтесь как вам удобно перед монитором, и, когда будете готовы, введите слово из анаграммы «ВЕСТ» в поле ввода ниже и нажмите «Enter».</p> <p>Результаты</p>
Выборка	Всего в исследовании приняло участие 33 человека, мужчин и женщин в 18-40 лет, без патологии зрения.
Сбор данных	Фиксировался ответ и время ответа

Результаты

Среднее время решения анаграмм без прайминга – 4726 мс;

- 1) среднее время решения анаграммы, если в качестве прайминга было предъявлено слово – правильный ответ (80 +/- 16 мс) – 3419 мс;
- 3) среднее время решения анаграммы, если в качестве прайминга было предъявлено слово – правильный ответ (100 +/- 16 мс) – 4262 мс.
- 4) среднее время решения анаграммы, если в качестве прайминга предъявлялась «пустая» стереограмма (случайный набор точек), далее анаграмма, время решения – 5337 мс;
- 5) среднее время решения анаграммы, если в качестве прайминга предъявлялась стереограмма с решением анаграммы – 4396 мс.

Таким образом, оказывается, что наибольшее время испытуемый затрачивает на решение анаграммы, если до нее предъявлялась стереограмма, которая не содержит какой-либо информации, а также на решение задачи без предшествующих стимулов. Меньше всего времени испытуемые затрачивали на решение анаграммы с предшествующим ответом, предъявленным на 80 и 100 мс. 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 $p < 0,01$). Подробные данные в таблице 11 (а) приложения.

Скорость решения анаграмм с праймингом ответа на 80 и 100 мс демонстрирует позитивный прайминг эффект — предъявление ответа, неосознанно воспринимаемого испытуемым, ускоряет решение анаграмм. В этом случае решение было наиболее быстрым. При предъявлении в качестве прайминга «пустой» стереограммы время решения было значимо больше, чем в отсутствие 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, $t(16)=3,26$, $p<0.01$). Для этих испытуемых вид стереограммы 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-безосознания 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.

Гипотеза: информация в автостереограмме обрабатывается в том числе и семантически

Метод

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

Таблица 25. План исследования неосознаваемой семантической обработки автостереографических изображений

Стимулы	Была создана специальная компьютерная программа: в качестве стимульного материала использовались черно-белые автостереограммы, созданные в программе Stereomaker 2.1, которые содержали анаграмму четырехбуквенного слова; стереограмма помещалась в центральной области экрана, под стереограммой располагались два слова (черный шрифт на белом фоне), одно из слов являлось правильным ответом на анаграмму, другое – контрольным.
План эксперимента	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. Время предъявления 5 секунд.
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».
Выборка	В исследовании приняло участие 59 человек, мужчины и женщины (18-23 года), студенты первого и второго курсов: 31 человек – экспериментальная группа, 28 – в контрольной.
Сбор данных	Фиксировались ответы испытуемых

Результаты

Количество правильных ответов в экспериментальной группе: 71% - монокулярно, 60% - бинокулярно; количество неправильных ответов – 29% и 40% соответственно.

Количество выборов одного из двух ответов («правильные» и «неправильные» слова в соответствии с процедурой в экспериментальной группе) в контрольной группе: 49% и 51%- монокулярно и 54% и 46% - бинокулярно. Количество правильных и неправильных ответов соответствует случайному выбору. Далее полученное распределение частот правильных и неправильных ответов в экспериментальной группе сравнивалось с выбором слов контрольной группой (критерию Хи-квадрат). Было обнаружено, что в контрольной группе распределение частот выбранных слов статистически значимо отличается от экспериментальной группы. В экспериментальной группе количество правильных ответов было

значимо выше, чем выбор этих слов в контрольной группе ($p < 0,05$). Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о неосознанном восприятии семантической информации, скрытой в автостереограммах.

4.4.3. Обсуждение результатов экспериментов

Результаты наших исследований свидетельствуют о влиянии скрытого (неосознанного) изображения объекта даже в тех случаях, когда испытуемые заняты совершенно другой задачей и не имеют возможности осознанно увидеть стереоизображение. Этот объект может выполнять роль прайминга. Эффективность использования неосознаваемой информации, скрытой в автостереографическом изображении 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 автостереограммы, без возможности осознания скрытой надписи, ускоряет выполнение решения анаграмм.

Полученные данные свидетельствуют о возможности воспринимать содержащееся в автостереограмме изображение, неосознавая этого, 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 неосознанной обработки автостереограммы. Обнаруженный эффект может иметь два объяснения. Во-первых, можно говорить о кратковременной неосознаваемой самим испытуемым фузии, 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.

Процесс восприятия скрытого изображения можно описать как выделение сигнала на фоне шума. 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 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 23.

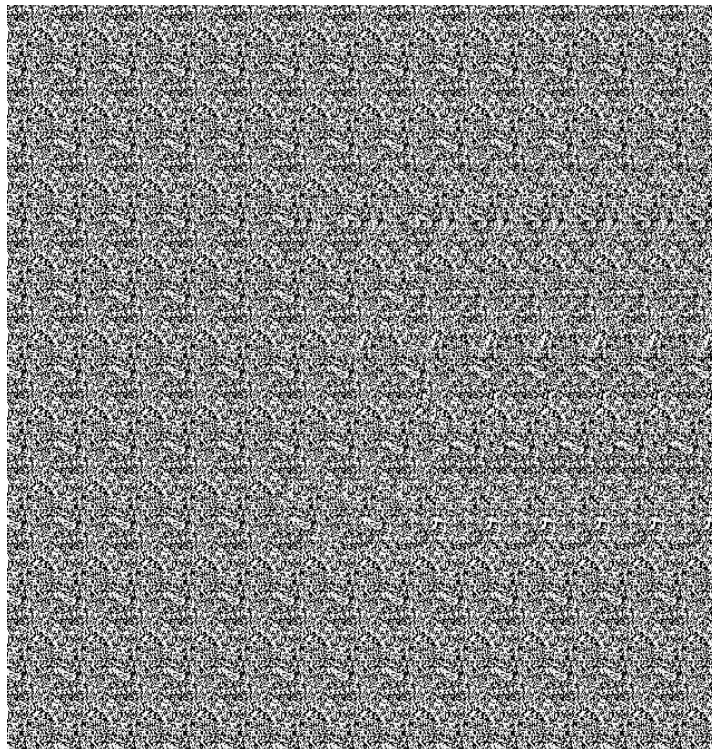


Рисунок 23. Пространственно-частотная фильтрация автостереограммы, содержащей изображение цифры 3.

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 [Карпинская, Шелепин, 2010].

В заключении следует отметить, что ситуация в предложенной нами экспериментальной парадигме не столь проста. Оказалось, что разные испытуемые по-разному могут использовать скрытую в автостереограмме информацию. Особый интерес представляет собой факт повторения 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 биномиальному 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 решение задач, связанных с ней.

Выводы по Главе 4.

Всего было проведено 16 экспериментов, задействовано 516 испытуемых. Исследования были разделены на 4 основные группы:

1. Исследование сенсомоторной оценки геометрических иллюзий восприятия.
2. Обнаружение и различение объектов при восприятии иллюзий, многозначных изображений и при формировании иллюзий установки.
3. Различение стимулов при восприятии их в автостереографическом изображении.

4. Влияние неосознаваемой информации, скрытой в автостереографическом изображении на решение различных задач.

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

1.1 Различия в сенсомоторной оценке иллюзии Мюллер-Лайера 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 Мюллер-Лайера и Понзо, обнаружена возможность создания установки на основе иллюзии. Сделаны выводы о возможном вовлечении различных систем кодирования при оценке иллюзий с помощью правой и левой руки: менее точная оценка дается при работе правой рукой (это может быть связано с большей вовлеченностью левого полушария, с которым, согласно ряду исследований, связана категориальная система кодирования); точнее действует левая рука (возможно, имеет значение вовлеченность правого полушария и метрическая система кодирования). Получены данные, свидетельствующие в пользу различия в 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 стимулов при восприятии иллюзий, многозначных изображений и формировании иллюзий установки.

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

2.2 Эксперимент по исследованию влияния восприятия куба Неккера на показатели чувствительности

2.3 Изменение дифференциальных порогов при восприятии иллюзий (на примере иллюзии Шарпантье);

2.4 Влияние установки на процесс различения стимулов

Выявлено, что перцептивные иллюзии, влияющие на восприятие размера, расстояния, веса объекта, оказывают влияние и на результат решения задачи по обнаружению и различению стимулов. Это воздействие свойственно классическим геометрическим иллюзиям (Понзо, Дельбефа, Эббингауза), двойственным изображениям, иллюзиям установки. Обнаружено, что при различной интерпретации изображения куба Неккера при измерении порогов обнаружения методом «да-нет», изменяются показатели чувствительности, при этом значимых изменений показателя критерия не выявлено. Найденные эффекты связаны не только со зрительной модальностью – аналогичные результаты наблюдались при использовании иллюзии Шарпантье: дифференциальный порог для шара, который кажется легче, оказался ниже, чем для «тяжелого» шара. На процесс обнаружения и различения стимулов повлияли не только физиологические возможности наблюдателя (например, острота зрения), не только размер стимула, а то, как объект был осознан в данной ситуации, были они отнесены в одну категорию или разные под влиянием иллюзии (ошибочного восприятия физических параметров). При осознании различий, в том числе, когда их объективно нет, объекты воспринимаются как разные, относятся к разным категориям. 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.

Данные исследования демонстрируют возможность смещения границы осознаваемого/неосознаваемого не только в рамках категорий,

установленных экспериментальной задачей или под влиянием смены критерия, но и за счет полной смены способа категоризации поступающей информации. Так, иллюзии и многозначные изображения способны приводить к изменению показателя чувствительности и порога за счет смены способа интерпретации и восприятия информации. То есть, как при сдвиге границ в рамках существующего способа категоризации, так и при изменении способа категоризации изменится порог.

3. Различение стимулов при восприятии их в автостереографическом изображении. Обнаружено, что существуют отличия в процессе различения двух линий в том случае, если в автостереограмме они рассматриваются как расположенные «за фоном» или «перед фоном». При этом объекты находятся на одной плоскости. Оказалось, что существует возможность перехода из зоны различения в зону не различения (осознания/неосознания) и обратно путем изменения не только физических параметров объекта, а за счет изменения способа его интерпретации.

3. Последняя серия экспериментов посвящена возможности неосознаваемой обработки информации, скрытой в автостереографических изображениях и выявлению возможных механизмов такой обработки. Сделан вывод о возможности неосознаваемой обработки информации, скрытой в автостереограмме, обнаружено влияние информации, скрытой в автостереограмме на решение различных когнитивных задач. Моделирование позволило сделать выводы о том, что обработка информации может осуществляться за счет низкочастотной фильтрации изображения, а сам процесс неосознаваемой обработки информации скрытой в автостереограмме может быть описан как выделение сигнала на фоне шума.

Глава 5. 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 изменения сенсорных порогов под влиянием иллюзий восприятия в различных модальностях, иллюзий установки, межмодальных взаимодействий, влияние выбора значения 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: вводится допущение о существовании собственного сенсорного шума, процесс обнаружения представляется как выделение сигнала на фоне шума. Такое явление как реакция ложной тревоги является закономерным ответом сенсорной системы, поскольку принятие решения о том присутствует ли только шум или смесь сигнала с шумом – это вероятностный процесс, где результат определяется критерием наблюдателя. В классической психофизике собственный сенсорный шум несопоставим даже с самым слабым сигналом. Главной задачей классической психофизики является изучение закона

соответствия между психическими переменными и физическими. Основное внимание уделяется стимулу, его физическим параметрам, особенно 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 изучались.

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 ощущения от воздействующего стимула. В рамках современной психофизики предполагается использование иных методов – методов обнаружимости сигнала, когда стимульная информация может сокращаться до двух стимулов, а основной упор делается на исследование факторов, управляющих выбором испытуемого. 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 наблюдателя? [Мельникова, Марковская, 2010].

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 с одной стороны явилось результатом необходимости проверки следствий из теоретического подхода В.М. Аллахвердова (а именно, его представлений о роли классификации в когнитивных процессах, в том числе и при решении психофизических задач), с другой стороны – полученные результаты способствовали появлению новой трактовки проблемы дискретности – непрерывности сенсорного ряда, флуктуации порогов и ложной тревоги. Сама по себе идея порога как границы между осознаваемым/неосознаваемым основывается на положении о том, что стимулы могут принадлежать одновременно множеству классов, но в каждый момент времени осознается принадлежность лишь к одному из них. Категоризация в каждый момент времени определяет положение границ и категории, к которым отнесен тот или иной стимул. При изменении способа категоризации, изменяются и границы, а значит, и пороги обнаружения и различения. Отсюда следует, что одни и те же стимулы, обладающие одинаковыми физическими параметрами, при изменении принадлежности к категории могут стать осознаваемыми или неосознаваемыми, подпороговыми или надпороговыми. Психофизика перцептивных иллюзий может использовать как методы классической психофизики, так и современной, в рамках данного подхода можно исследовать индивидуальные особенности наблюдателя при обнаружении и различении стимулов под влиянием перцептивных иллюзий или многозначности.

В данной работе были использованы классические процедуры: метод минимальных изменений и метод констант, метод современной психофизики «да-нет». Благодаря новым эмпирическим данным было предложено внесение дополнений в существующие представления о процессах

обнаружения и различия, эти дополнения подчеркивают роль категоризации при решении психофизических задач, которая проявляется через смещение порога, как следствие изменения способа категоризации стимулов.

В настоящее время существует тенденция распространять психофизику за пределы исследования ощущений. Например, 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 оптического псевдотоннеля). В рамках психофизики восприятия естественной среды исследуется решение человеком сенсорно-перцептивных и перцептивно-коммуникативных задач в различных жизненных ситуациях и видах деятельности, изучается воспринимаемое качество событий и естественной среды человека [Носуленко, 2004].

Психофизика перцептивных иллюзий сосредоточена на поиске противоречивых ситуаций и разрешении противоречий, которые возникают при иллюзорном изменении входящей информации. В качестве такой противоречивой информации могут выступать иллюзии восприятия и многозначные изображения. Преимущество подобных стимулов заключается в том, что они не предполагают семантической обработки, кроме того, можно использовать весь спектр психофизических задач, связанных с ними (оценки, обнаружения, сравнения, опознания). У наблюдателя при восприятии таких стимулов есть две альтернативы – испытать иллюзию и совершить ошибку или воспринять информацию в соответствии с физическими параметрами объектов) 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 название «иллюзии восприятия» предполагает, что изучение данного вопроса лежит преимущественно в области перцептивных процессов, являясь частью психологии восприятия. Иллюзии восприятия с давних пор привлекали внимание и физиков, и психологов. Различные 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. В последние годы масштабное исследование проведено Г.Я. Меньшиковой [116,117].

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 изучение влияния перцептивных иллюзий на решение психофизических задач, связана с разделением, существующим в психологии на сенсорные и перцептивные процессы. Психофизика оказалась в разделе сенсорных процессов, соответственно 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, не является существенной 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 это позволяет обнаружить новые феномены влияния иллюзий на процессы обнаружения и различения, исследовать границы такого влияния, формы его проявления. В качестве результатов исследований такого научного направления 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 24 - Схема научно-исследовательского направления
психофизика перцептивных иллюзий



Обсуждение результатов и выводы

Обсуждение результатов и выводы

Данная работа состоит из введения, трех теоретических глав, экспериментального раздела и обсуждения результатов.

В первой главе «Необходимость учета роли категоризации и осознания поступающей информации при описании процессов ощущения и восприятия» проводится анализ теоретических положений и эмпирических данных исследования роли категоризации в процессе познания. Отнесение объектов, явлений и процессов к категориям является одним из ключевых аспектов познания. Авторы теорий, описывающих процесс восприятия, подчеркивают необходимость категоризации при формировании перцептивного образа, считают этот процесс началом познания, оказывающим влияние на формирование перцептивного образа. Однако при описании сенсорных процессов категоризации и вопросам формирования границ не уделяется должного внимания. Проблема порога в психофизике по сути является вопросом о границе осознаваемого и неосознанного, но прямого обсуждения этой границы как разделения категорий осознанных и неосознанных стимулов нет ни в классической психофизике, ни в теории обнаружения сигналов, ни в современных модификациях. Идея о том, что категоризация играет важную роль при возникновении ощущений, присутствует в некоторых психофизических подходах, например, К.В. Бардиным описаны различные пороговые зоны и возможности различения стимулов не только между зонами, но и внутри них. В его работах, а также в работах Ю.М. Забродина и Ю.А. Индлина высказываются гипотезы о различных режимах работы сенсорной системы, возможности переходе с дискретного режима работы на непрерывный и наоборот. При этом внимание современной психофизики сосредоточено не столько на природе существующих границ и возможностях их смещения, сколько на факторах, определяющих принятие решения в психофизических задачах, когда границы уже

являются определенными, исследуется перемещение критерия принятия решения в рамках существующего способа категоризации. Есть психологические теории и экспериментальные данные, свидетельствующие о том, что результат решения психофизической задачи по обнаружению и различению стимула зависит от того, как был этот стимул осознан и интерпретирован. Сами по себе основания для отнесения к определенной категории могут быть различны. Стимулы одновременно принадлежат огромному количеству категорий, но осознаются в каждый момент времени только в рамках одной. Многие авторы полагают, что ощущение является сложным процессом, включающим категоризацию и знаковую опосредованность. Чтобы появилось ощущение, требуется не только воздействие стимула, но и осознание данного воздействия. От того, как будет происходить категоризация при решении задачи обнаружения и различения, будет зависеть и то, как стимулы будут осознаны. Так, одни и те же стимулы, попав в одну категорию, будут отождествляться, становясь неразличимыми, но при изменении категоризации могут быть осознаны в рамках разных категорий и станут различаться. Пороги, которые фиксируются в психофизических экспериментах, определяются не только физиологическими характеристиками наблюдателя, но и категоризацией в данной задаче в данный момент времени.

Во второй главе «Роль категоризации при восприятии иллюзорных изображений и выборе значения в многозначных стимулах» описаны теоретические подходы к исследованию восприятия иллюзий и, свойственное иллюзорному восприятию, различение тождественных по физическим параметрам объектов (таких как размер, расстояние). Основанием для различения является возникающая иллюзия, благодаря которой объекты осознаются по-разному, попадают в разные классы. Многозначность, присутствующая в двойственных изображениях, также способствует тому, что при восприятии одного из значений, представленные стимулы попадают в одну категорию и осознаются одним

способом, а при принятии другого значения эти же стимулы осознаются иначе, попадая в разные категории. Иллюзии ассимиляции и контраста, возникающие при формировании установки также приводят к различению тождественных по физическим параметрам стимулов в критической пробе. Именно такие свойства стимульного материала позволяют исследовать роль смены категории и класса стимула в процессах обнаружения и различения, не изменяя при этом физических параметров стимула или состояние наблюдателя.

В третьей главе «Категоризация информации при решении сенсорных задач» представлены исследования неосознаваемой переработки информации, ее влияние на решение различных когнитивных задач. Существование границы между категориями предполагает наличие информации о том, что находится по обе стороны от границы. Обнаружение и различение стимулов, лежащих выше порога, предполагает обнаружение и различение стимулов, лежащих ниже порога, поскольку должна быть информация о том, что находится по обе стороны от границ. Показано, что категоризация может происходить и осознанно и неосознанно. Существуют многочисленные эксперименты, в которых выявляется влияние неосознаваемой информации на осознанную деятельность человека, оценивается последствие неосознаваемой информации. В данной работе также был представлен пример воздействия неосознаваемой информации - эксперимент по исследованию неосознаваемого восприятия автостереографических изображений.

Граница между осознаваемым и неосознанным не является жесткой, она подвижна. Одна и та же информация может оказаться по одну или по другую сторону этой границы. Сдвиг границ категорий, в рамках которых происходит осознание стимула, может приводить к изменению эффективности его обнаружения и различения. Эффект категориальности является прекрасной иллюстрацией того, как происходит такое смещение границ и влияние смещения на решение задач обнаружения и различения.

Проведено много исследований изменения границы категорий внутри существующей категоризации (в рамках современной психофизики, теории обнаружения сигналов и субъектной психофизики), но редко встречаются эксперименты, демонстрирующие полную смену способа категоризации. А такая смена может повлечь за собой изменение границ осознания и неосознания воздействия стимула. За пределами осознания также происходит различение, информация обрабатывается, наделяется значением. Иначе невозможно было бы осуществить различение в зоне неразличения и присвоить неосознаваемым стимулам дополнительными свойств (например, свойства другой модальности), чтобы осуществить переход к их осознанному различению.

В нашем исследовании мы сделали акцент на экспериментах, которые могут продемонстрировать изменение порога не только при смещении границ категорий в рамках осознаваемой или заданной категоризации, но и под влиянием полной смены способа категоризации поступающей информации.

Четвертая глава «Экспериментальные исследования роли категоризации в процессах обнаружения и различения» описывает 16 экспериментальных исследований и состоит из трех основных разделов. В первом разделе «Сенсомоторная оценка длины отрезков в контексте 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 согласуется с предположением о том, что иллюзии Понзо и Мюллер-Лайера обязаны своим возникновением особенностям обработки сцены на различных уровнях зрительной системы. Результаты проведенных экспериментов соответствуют современным теоретическим взглядам и исследованиям иллюзорного восприятия.

Во втором разделе «Обнаружение и различение стимулов при восприятии иллюзий, многозначных изображений и при формировании иллюзий установки» были получены следующие результаты:

2.1. Пороги обнаружения и различения стимулов зависят не только от физических параметров стимула или от физиологических характеристик наблюдателя, но и от того, как стимул интерпретирован 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. При различной интерпретации изображения куба Неккера в задаче обнаружения стимула, находящегося на одной из его граней, наблюдается изменение показателей чувствительности наблюдателя, при этом значимых различий для показателя критерия не обнаружено. При расположении стимула на «передней» грани чувствительность оказывается выше, чем при расположении стимула на «задней» грани.

2.1.5. 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 приводит к таким же изменениям процесса различения стимулов, как и установка на основе реальных различий.

3. В третьем разделе «Различение стимулов при восприятии их в автостереографическом изображении» обнаружено, что 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.

4. В четвертом разделе «Влияние неосознаваемой информации, скрытой в автостереографическом изображении на решение различных задач» показана возможность неосознаваемой обработки информации, скрытой 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 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.

В нашей работе сочетались методический подход психофизики и оригинальный материал психофизических исследований (перцептивные иллюзии), что и является особенностью научного направления – психофизики перцептивных иллюзий. Объектом данного научного направления является исследование изменения сенсорных порогов под влиянием иллюзий восприятия в различных модальностях, иллюзий установки, межмодальных взаимодействий, влияние выбора значения 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.

Способность к категоризации информации представляется необходимым условием процесса познания. Однако непосредственно исследовать категоризацию вряд ли возможно – наблюдению доступен лишь результат, а не сам процесс. Чтобы получить доступ к измерению психических процессов, необходимо представить их в качестве дискретных величин. По сути, это и было сделано впервые Г.Т. Фехнером - основателем классической психофизики. Он разделил диапазон стимулов на ощущаемые и неощущаемые и обозначил границу – порог ощущений, начальную точку возникновения ощущения как осознаваемого процесса.

В настоящее время существование неосознаваемой обработки информации ни у кого не вызывает сомнений. Однако процесс, приводящий к осознанию или не осознанию стимула и появлению ощущения, и природа границы между осознаваемым и неосознаваемым практически не рассматривается ни в классических ни в современных психофизических теориях. Существуют феномены, которые не вписываются в представление о дискретности сенсорного ряда и противоречат идее существования порога. Есть и попытки объяснить эти

феномены: так, флуктуации порога объясняются за счет колебаний состояния испытуемого, а феномен ложной тревоги - как закономерный ответ испытуемого при решении психофизической задачи с определенным соотношением сигнала и шума (при низком значении критерия шум может быть принят за сигнал). Хотя понятие порога уже прямо не используется в современной психофизике, однако эмпирические данные приводят к тому, что идея порога не исчезает, присутствуя в виде «низкого порога» в работах Дж. Светса, «порога ориентировочной реакции» в работах М.Б. Михалевской, «пороговых зон» в работах К.В. Бардина, возникают психологические концепции, предполагающие возможность перехода сенсорной системы с дискретного принципа работы на непрерывный.

Сегодня в психофизике сосуществуют две основные исследовательские парадигмы – объектная и субъектная. Объектная парадигма опирается на количественный анализ сенсорных измерений под влиянием факторов, заданных извне, этот подход широко представлен в русле западных исследований теории обнаружения сигналов. В отечественной психофизике преобладает субъектный подход (предпосылки которого возникли в 40–60-х гг. XX в.), в рамках которого необходимо при описании процесса решения психофизической задачи учитывать динамичность и изменчивость характеристик наблюдателя, его способность к адаптации в зависимости от условий внешней среды, наличие памяти, способности к научению, самообучению.

Несмотря на то, что довольно много эмпирических данных, свидетельствует о возможности не осознания воздействия стимула, об осознанном и неосознаваемом различении и отождествлении стимулов и о значении высокоуровневых механизмов регуляции при решении задачи обнаружения и различения, проблема осознания /не осознания стимула не имеет ясного решения, роль категоризации в формировании границы осознаваемых/неосознаваемых стимулов не учитывается. При этом в рамках современной психофизики довольно много внимания уделяется

факторам, влияющим на смещение границы категории в рамках уже существующей на момент решения категоризации. Но тот факт, что стимул одновременно потенциально является представителем множества категорий, и может произойти осознание этого стимула в рамках то одной, то другой категории, остается без существенного внимания. Границы категорий изменяются не только при одной и той же категоризации, но и при полной смене способа категоризации.

Проблема порога при решении психофизических задач нам представляется, прежде всего, как проблема осознания поступающей информации. Чтобы появилось ощущение, требуется не только воздействие стимула (иногда воздействие стимула и вовсе не нужно, например, фантомная боль), но и осознание данного воздействия. Сигнал, порождающий возбуждение, не всегда гарантирует возникновение ощущения, которое привычно связано с определенным видом рецепторов, эксперименты демонстрируют, что наблюдатель может описывать ощущения в рамках эмоционально-оценочных категорий, ассоциаций, того, что не связано со специфическим воздействием стимула на рецептор. Исследование процессов зрительного опознания приводит к необходимости учета работы механизма сличения не только при решении перцептивных задач, но в задачах обнаружения и различения. При исследовании процесса сличения и эталонов было выявлено, что процесс сравнения может происходить на разных стадиях процесса, начиная с формирования ощущения (сенсорного эффекта) и заканчивая принятием решения об обнаружении/не обнаружении сигнала.

В теоретическом подходе В.М. Аллахвердова сличение является необходимым процессом, обеспечивающим процесс познания и в этом смысле не важно, о какой когнитивной задаче идет речь (мнемической, сенсорной или перцептивной). Ведущую роль играет сам процесс отождествления эталона и поступающей информации, который осуществляется по принципу интерференции. Результат сопоставления,

сличения зависит не только от степени соответствия эталона и стимула, но и от принятия решения о достаточной точности соответствия. Точность соответствия никогда не может быть полной, поскольку в зоне субъективного равенства стимула и эталона нельзя одновременно получить точное соответствие и оценку точности полученного соответствия. Именно неполное соответствие определяет возможность осознания стимула и величину порога. Таким образом, процесс сличения включается в процессы обнаружения и различения, а порог определяется как граница между осознаваемой и неосознаваемой информацией (в связи с точностью соответствия). Поскольку критерии точности соответствия могут меняться, то и порог не является стабильным, он подвижен. Границы между категориями смещаются и формируются в каждый момент времени. Неосознаваемые (подпороговые) стимулы могут стать осознанными в зависимости от множества факторов, таких как установка, контекст, прошлый опыт и т.д. (это в полной мере продемонстрировано как в исследованиях современной психофизики, так и в исследованиях перцептивной категоризации). Полная же смена способа категоризации продемонстрирована в наших экспериментах по исследованию процессов обнаружения и различения при восприятии иллюзий и многозначных изображений. Показано, что порог обнаружения и различения стимулов зависит не только от их физических параметров (эти параметры лишь иллюзорно различаются), но и от того, как стимул осознан.

Исследования моторной оценки зрительных иллюзий и полученные результаты о большей точности левой руки по сравнению с правой у правшей также свидетельствуют в пользу гипотезы о том, что классифицирование стимулов определяет значение порогов. Движения правой и левой руки сопровождаются разной вовлеченностью правого и левого полушария, которым соответствуют разные системы репрезентации (в случае с левой рукой и правым полушарием – это метрическая система,

а в случае с правой рукой и большей вовлеченностью левого полушария – это категориальная система кодирования).

В рамках подхода, предложенного в данной работе, объясняются результаты экспериментов по исследованию феномена перцептивной категоризации. Он заключается в том, что сходные объекты выглядят по-разному для наблюдателя в зависимости от того, относятся они к одной или разным категориям. На наш взгляд, проблемы психофизики и описания эффекта категориальности имеют одну природу. Разные стимулы в определенной ситуации могут оказаться в одной категории и стать неразличимыми (тождественными), в другой же ситуации сходные и даже одинаковые стимулы становятся представителями двух разных категорий и хорошо различаются. Признание роли категоризации и того, что этот процесс является необходимым условием для осознания стимула в процессе обнаружения и различения, позволяет иначе взглянуть на некоторые результаты, полученные благодаря экспериментам в рамках современной психофизики. Ограниченность когнитивных ресурсов (наиболее частое допущение, используемое в когнитивной психологии) с точки зрения данного подхода, не имеет существенного значения для описания психических процессов. Решение сенсорных задач принципиально ничем не отличается от решения других когнитивных задач (внимания, памяти, мышления), в этом смысле возникающие ошибки имеют одну природу. Именно поэтому сенсорный шум имеет значение для решения сенсорных задач, такое же, как и для любых других, т.е. его можно не учитывать. Ложные тревоги объясняются в теории обнаружения сигналов снижением критерия до такой степени, что воздействующий шум опознается как сигнал. Ошибки наблюдателя связаны именно с ситуацией изменения критерия при выделении сигнала на фоне шума. Такой подход, не позволяет объяснить существование других ошибок в познавательной деятельности человека. Если же рассматривать ложные тревоги как один из результатов процесса сличения, тогда целесообразно использовать

подход, предлагаемый В.М. Аллахвердовым: в большинстве случаев ошибки при решении когнитивных задач возникают из-за смешивания ожиданий, присутствующих в сознании, с имеющейся информацией. Если изменяются требования к точности сличения, то изменяются и границы категории, к которой относится стимул. В этом случае все когнитивные процессы рассматриваются единообразно, в том числе и сенсорные.

Наше внимание привлек еще один удивительный эффект, обнаруженный в экспериментах представителей субъектной психофизики: испытуемые могли работать в зоне неразличения, используя дополнительные сенсорные признаки. [Бардин, Индлин, 1993; Бардин, Войтенко, 1985]. При решении задачи, когда различия между сигналами настолько малы, что их трудно определить (например, два звука очень слабо различаются по громкости) испытуемый не теряет способность их различать, а использует для различения другие характеристики, например плотность, компактность, яркость, мягкость и т.д. Какова же природа этих дополнительных сенсорных признаков? Поскольку авторы экспериментов опираются на теорию обнаружения сигналов, то теоретическое описание полученных результатов соответствует современному психофизическому подходу. Называют 3 возможных причины:

- Способность слышать дополнительные сенсорные признаки обязана своим происхождением свойствам уха, которое обладает собственными нелинейными искажениями, связанными с уровнем основного тона.

- Гипотеза о ранее неучтенных сенсорных параметрах (параметры преимущественно физические и физиологические)

- Признаки могут иметь, в том числе, и психологическую природу, в случае трудностей выполнения сенсорного задания наблюдатель переходит от работы по непосредственному впечатлению к интеллектуальному опосредствованию [Бардин, Индлин, 1993].

Среди названных причин особый интерес для нас представляет третья – гипотеза о сенсорном моделировании. Дополнительные признаки – это реальные признаки, связанные в предметный комплекс, и при утрате одного из признаков (например, громкости) образ воссоздается по дополнительным признакам, позволяя различить сигналы. Музыканты, различая звуки по громкости, включали их в представление о такте (первая доля в такте сильнее), тогда различение основывалось на представлении об обычном или синкопированном такте.

На наш взгляд, дополнительные сенсорные признаки – это и есть категории, членом которых может являться данный стимул, при этом категории могут быть осознаны или нет, но при решении конкретной сенсорной задачи в один момент времени осознается принадлежность к одной категории. Различные факторы, в том числе и ситуация неопределенности могут привести к осознанию стимула в рамках другой категории, тогда граница осознанности смещается в соответствии с новой категоризацией и нерешенная ранее задача решается. То есть, если не удастся осознать стимул в качестве принадлежащего к одной категории, это не означает, что его нельзя осознать вообще, он может быть осознан в рамках другой категории. В этом смысле осознание нового сенсорного признака и последующее его использование сходно с осознанием нового значения в многозначной фигуре, иного значения в слове или с переструктурированием при решении задачи.

К.В. Бардин полагал, что каждый стимул представляет собой точку, которая находится на пересечении множества измерений, результат решения психофизической задачи зависит от того, какое измерение в данный момент используется. Множество измерений – это и есть (с нашей точки зрения) множество способов категоризации, а осознание – это выбор способа категоризации, измерения в данный момент времени.

Такой подход дополняет современные психофизические теории, позволяя использовать альтернативное объяснение идеям о необходимости

разделять сенсорный блок и блок принятия решения и говорить о преобразовании одномерного пространства в многомерное, о переходе с дискретного принципа работы на непрерывный. В рамках одной категории сенсорный ряд непрерывен, одновременно существует и дискретность, как граница между категориями - порог. При переходе на другой способ категоризации могут быть осознаны и другие категории, в которые попадает конкретный стимул, так может меняться как чувствительность, так и критерий (если говорить в терминах теории обнаружения сигнала).

Таким образом, были реализованы поставленные задачи, а именно:

Первая задача была реализована в теоретическом разделе, где рассмотрены теоретические положения и объяснительные схемы, которые используются в психофизике для описания процессов обнаружения и различения и психофизических феноменов, таких как флуктуация порогов и ложные тревоги.

Вторая и третья задачи были реализованы в экспериментальном разделе, где описаны специальные методы исследования изменения порогов обнаружения и различения под влиянием иллюзий восприятия и при восприятии многозначных изображений. Проведено многоаспектное исследование роли способа оценки размера при восприятии иллюзорных изображений (вербальная оценка, оценка при помощи движений руки), продемонстрирована возможность неосознаваемого восприятия автостереографического изображения и описаны возможные механизмы, связанные с таким неосознаваемым восприятием.

Решение четвертой задачи осуществлялось в каждом разделе работы, поскольку ее реализация предполагает теоретическое описание проблемы в рамках первой, второй и третьей глав, проведение экспериментов по исследованию формирования и подвижности границ осознаваемого и неосознаваемого, описанного в экспериментальном разделе, обсуждение результатов, представленное в данном разделе.

Проведенный теоретический и экспериментальный анализ позволяет сделать следующие выводы.

1. В психофизических концепциях процесс категоризации при решении психофизических задач представлен только на уровне принятия решения и формирования критерия. Роль осознания и 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 процесс категоризации и осознание стимула в качестве представителя какого-либо класса определяет появление ощущения.

2. Перцептивные иллюзии способствуют отнесению объектов к категориям, которые не соответствуют категоризации при опоре на физические параметры сигнала вне иллюзорного восприятия, поэтому сенсорные пороги изменяются под влиянием иллюзий в соответствии с субъективным иллюзорным впечатлением наблюдателя. Иллюзии восприятия и многозначные изображения позволяют продемонстрировать то, как отнесение одинаковых по физическим параметрам объектов к разным категориям (на основе ложного восприятия или разной интерпретации) приводит к формированию новых пороговых значений. 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, попадают в разные классы, а потому для них определяются различные пороги обнаружения.

3. 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 категоризацию объектов, 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).

4. Обнаружен эффект «иллюзорной установки» на основе иллюзии Понзо, подтвержден данный эффект для Мюллер-Лайера (впервые был описан Костандовым Э.А.). Иллюзорная разница в размере (как и реальная) в установочных пробах, приводит к формированию иллюзий контраста и ассимиляции в критической пробе.

5. 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.

6. 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.

7. Психопсихика перцептивных иллюзий является новым научным направлением, которое объединяет в себе подходы в исследованиях

сенсорных и перцептивных процессов. Данное направление позволяет исследовать не только закономерности функционирования сенсорных процессов, но и закономерности работы психики вообще. Психофизика перцептивных иллюзий исследует изменения сенсорных порогов под влиянием иллюзий восприятия в различных модальностях, иллюзий установки, межмодальных взаимодействий, влияние выбора значения многозначных стимулов. Данное направление заимствует методы из классической и из современной психофизики и использует уникальный материал - перцептивные иллюзии и многозначные изображения. Это позволяет получить новые эмпирические результаты, касающиеся процессов обнаружения и различения сигналов, механизмов формирования иллюзий, возможностей неосознаваемой обработки информации и предложить теоретические дополнения к представлениям о том, какие факторы оказывают влияние на решение психофизических задач.

8. Границы категорий неосознаваемого и осознаваемого подвижны. Изменение границ и отнесение стимулов к другому категории может приводить к тому, что ранее неосознаваемые стимулы могут стать осознанными и наоборот. Категоризация предполагает наличие информации о том, что находится по обе стороны от границы между категориями, поэтому для обнаружения и различения стимулов, лежащих выше порога осознания, необходима обработка информации о стимулах, лежащих ниже порога, что подтверждается исследованиями неосознаваемой обработки информации.

9. Категоризация, как один из законов работы сознания (закон классификации в концепции В.М. Аллахвердова), позволяет предложить единообразное описание проблемы дискретности-непрерывности сенсорного ряда, а также ряда эффектов, обнаруженных в психофизике и психологии восприятия. Как результат категоризации могут быть описаны: возникновение и флуктуация порогов, ложная тревога, эффект перцептивной категоризации, эффект влияния иллюзорного изменения стимула на пороги обнаружения и различения, эффект различения в зоне неразличения (использование

дополнительных сенсорных признаков для повышения эффективности решения сенсорных задач).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе работы были представлено не только новое научное направление, обоснованы дополнения, необходимые для описания процессов обнаружения и различения, продемонстрированы результаты экспериментальных исследований, но и предложены оригинальные методики, которые могут быть использованы не только в данной работе, но и в педагогическом процессе, в дальнейших научных разработках в русле психологии, а также, возможно, в физиологии, медицине и в практической деятельности.

Использование различных иллюзий и многозначных изображений при изучении порогов обнаружения и различения, способы модификации иллюзорных изображений открывают широкие возможности для проведения психофизических исследований разными методами (второй раздел четвертой главы). Особенно привлекательным выглядит создание схожих методик для других органов чувств, кроме зрения. Мы предложили использовать иллюзию веса, но, возможно, найдется способ оценки влияния иллюзорного изменения стимула на пороги обнаружения для слуха или вестибулярной чувствительности, тактильного анализатора.

Мы надеемся, что не только теоретические, но и экспериментальные результаты данной работы и разработанные методики найдут и свое применение в различных сферах науки и практики.

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 психология, 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. Арнхейм Р. Искусство и визуальное восприятие. – М.: Архитектура-С, 2012 - 392
12. Асмолов А.Г. По ту сторону сознания. Методологические проблемы неклассической психологии. - М.: Смысл, 2002. - 480 с.

13. Асмолов А.Г., Михалевская М.Б. От психофизики чистых ощущений к психофизике сенсорных задач // Проблемы и методы психофизики. - М.: Изд-во МГУ, 1974 - С.5-12.
14. Аткинсон Р. Человеческая память и процесс обучения. - М.: Прогресс, 1980. - 528 с.
15. Балин В.Д. Введение в теоретическую психологию. – СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2012. – 232 с.
16. Барабанщиков В.А. Психология восприятия: Организация и развитие перцептивного процесса. – М.: Когито-Центр; Высшая школа психологии, 2006. – 240 с.
17. 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
18. Бардин К.В. Пороговая проблема и дифференциальная психофизика // Вопросы психологии. – 1990. - №1. – С. 131-136.
19. Бардин К.В. Зависимость порога различения от способа действий испытуемого // Вопросы психологии.- 1962. - №2. – С. 115-128.
20. Бардин К.В. Структура припороговой области // Вопросы психологии. 1969. № 4. С. 34–43.
21. Бардин К.В. Проблема порогов чувствительности и психофизические методы. - М.: Наука, 1976.- 396 с.
22. 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
23. Бардин К. В., Войтенко Т. П. Феномен простого различения. // Психофизика дискретных и непрерывных задач. М., 1985, с. 73-96
24. 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.

25. Бардин К.В., Забродин Ю.М. Характеристика припороговой зоны при работе с субъективными эталонами / Сенсорные и сенсомоторные процессы. - М.: Изд-во "Педагогика". – 1972. – С. 61-64.

26. Научная библиотека диссертаций и авторефератов disserCat <http://www.dissercat.com/content/issledovanie-protssessa-lokalizatsii-obektov-v-pole-zreniya#ixzz50w4iJRne>

27. Бардин К.В., Индлин Ю.А. Начала субъектной психофизики. - М.: ИПРАН, 1993.-254 с.

28. Бардин К.В., Скотникова И.Г., Фришман Е.З. Психофизика активного субъекта // Мышление и общение: активное взаимодействие с миром. - Ярославль, 1988 - С. 34-46.

29. Бардин К.В., Скотникова И.Г., Фришман Е.З. Субъектный подход в психофизике // Проблемы дифференциальной психофизики. Отв. ред. К.В. Бардин. - Москва: ИП АН СССР, 1991. - С.4-17.

30. Бернштейн Н.А. О построении движений. - М.: «Медгиз», 1947. – 254 с.

31. Бернштейн Н.А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности. - М.: «Медицина», 1966. - 349 с.

32. Бжалава И. Т. Психология установки и кибернетика. – М.: Наука, 1966. - 250 с.

33. Брунер Дж. Психология познания. За пределами непосредственной информации. - М.: Прогресс, 1977. – 413 с.

34. 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.

35. Боброва Е.В., Ляховецкий В.А., Богачева Е.В. Обучение и заучивание запомненных последовательностей движений правой и левой руки // Журн. высш. нервн. деят. им. И. П. Павлова. – 2015. – Т. 65, № 2. – С. 212-221.
36. Большой толковый словарь русского языка. Под ред. С. А. Кузнецова. Первое издание: СПб: Норинт, 1998.
37. Веккер Л.М. Психика и реальность. Единая теория психических процессов. - М.: Издательство "Смысл", 1998.- 685с.
38. Веккер Л.М. Психические процессы. В 2 Т. Т.1.- Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1974. - 355 с.
39. Величковский Б. М. "Когнитивная наука: Основы психологии познания: в 2 т. — Т.1. — М.: Смысл : Издательский центр «Академия», 2006. – 448 с.
40. Величковский Б. М. Современная когнитивная психология. - М.: Изд-во МГУ, 1982 — 336 с.
41. Величковский Б. М., Зинченко В. П., Лурия А. Р. Психология восприятия: Учеб. пособие. — М.: Издво МГУ, 1973 – 39 с.
42. М. Вертгеймер Продуктивное мышление. – М.: Издательство «Прогресс», 1987 - 336с.
43. 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
44. 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
45. Волков Д. Б. Бостонский зомби. Д. Деннет и его теория сознания. — URSS Москва, 2011. — 315 с.
46. Вудворте 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.

47. Забродин Ю. М., Лебедев А. Н. Психофизиология и психофизика / АН СССР. — М.: Наука, 1977. — 288 с.
48. Заде Л.А. Предисловие/ Кофман А. Введение в теорию нечетких множеств. — М.: Радио и связь, 1982. — С 6.
49. 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.
50. Ганзен В.А. Системные описания в психологии. - Л.: изд-во Ленинградского университета, 1984.- 176 с.
51. Гершуни Г.В. Общие результаты исследования деятельности звукового анализатора человека при помощи разных реакций // Журнал ВНД, 1957. Т. 7. Вып. 1.
52. Гибсон Дж. Экологический подход к зрительному восприятию. - М.: Прогресс, 1988 - 464 с.
53. 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
54. 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.
55. Гордеева Н.Д., Зинченко В.П. Функциональная структура действия. - М.: Изд-во Московского университета, 1982. - 208 с.
56. Горский Д.П. Обобщение и познание. - М.: Мысль, 1985 - 208с.
57. Грегори Р.Л. Глаз и мозг. - М.: Прогресс, 1970. – 279с.
58. Гусев А.Н. Психофизика сенсорных задач. Системно-деятельностный анализ поведения человека в ситуации неопределенности. -

М.: Издательство Московского университета. УМК «Психология», 2004. - 316 с.

59. Гусев А.Н. К психофизике сенсорных задач: о возможностях системно-деятельностного подхода // Психофизика сегодня. / Под ред. В.Н. Носуленко и И.Г. Скотниковой. – М.: ИП РАН, 2006. - С. 17-26

60. Гусев А.Н., Измайлов Ч.А., Михалевская М.Б. Измерение в психологии: общий психологический практикум. М.: Смысл, 1997. - 286 с.

61. 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.

62. Дормашев Ю.Б., Романов В.Я. Психология внимания. - М.: Тривола, 1995. – 347с.

63. 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.

64. Емельянова С.А. Активность личности при решении пороговой задачи различения сигналов.: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата психологических наук. 19.00.01./ Емельянова Светлана Анатольевна. - Москва, 2011.-33 с.

65. Забродин Ю.М., Лебедев А.Н. Психофизиология и психофизика. - М.: Наука, 1977. – 288 с.

66. Забродин Ю.М., Бардин К.В. Проблемы психического отражения свойств объективного мира на сенсорно-перцептивном уровне.//Психофизические исследования восприятия и памяти / Отв. ред. Ю.М. Забродин. - М., 1981. - 215 с.

67. Забродин Ю.М. Введение в общую теорию сенсорной чувствительности./ Психофизические исследования. – М: Изд-во "Наука".- 1977.- С. 31-125.
68. Запорожец А.В. Избранные психологические труды: В 2-х т. Т.1. - М.: Педагогика, 1986. - 320 с.
69. 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.
70. Ионова С. В. Аппроксимация содержания вторичных текстов. Волгоград: Издательство ВолГУ, 2006. – 380 с.
71. 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.
72. 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
73. 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.
74. 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.
75. 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.

76. 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.

77. Карпинская В.Ю., Шелепин Ю.Е. Неосознаваемое восприятие автостереографических изображений // Экспериментальная психология. – Т. 3 - №3. – 2010. – С. 57-65

78. Карпинская В.Ю., Ляховецкий В.А. Роль межполушарной асимметрии при сенсомоторной оценке иллюзий восприятия // Экспериментальная психология.- No.1. – 2012. –С. 35–44.

79. Карпинская В.Ю., Ляховецкий В.А. Различия в сенсомоторной оценке иллюзий Понзо и Мюллер –Лайера // Психологические исследования. 2014. - Т. 7 - № 38. - С. 3. URL: <http://psystudy.ru>

80. Канеман Д. Внимание и усилие / пер. с англ. И. С. Уточкина. — М.: Смысл, 2006. — 288 с.

81. Красильников Н.Н. Влияние шумов на контрастную чувствительность и разрешающую способность //Техника телевидения. - Вып.25. – 1958 - С. 26-43.

82. Красильников Н.Н. Теория передачи и восприятия изображения. - М. Радио и связь, 1986.

83. 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.

84. Киссин М.Е. Тахистоскопическое исследование опознания простых зрительных стимулов // Вопросы психологии. - №1. – 1976. – С. 122-126

85. Когнитивная психология / под ред. Р. Солсо. — 6-е изд. — СПб.: Питер, 2006. — 589 с.

86. Кондаков Н.И. Логический словарь-справочник – 2-е изд., испр. и доп. - М.: Наука, 1975. – 720 с.
87. Кондаков И. Психология. Иллюстрированный словарь. Издательство: Прайм-Еврознак, Санкт-Петербург, 2003 – 512 стр.
88. Корнилова Т.В., Смирнов С.Д. Методологические основы психологии. СПб.: Питер, 1-е издание, 2009 - 320 стр.
89. Королькова О.А. Эффект категориальности восприятия: основные подходы и психофизические модели // Экспериментальная психология. - 2013. - Т.6. - №1. - С. 61–75.
90. 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
91. 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
92. 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.
93. 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
94. 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.

95. 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
96. 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.
97. Лакофф Дж. Женщины, огонь и опасные вещи. Что категории языка говорят нам о мышлении. - М.: Языки славянской культуры, 2004. - 792 с.
98. Ланге Н.Н. Психологические исследования. Закон перцепции. Теория волевого внимания. – Одесса: Типография Шт. Одесского военного Округа, 1893. - 297 с.
99. 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.
100. Леонтьев А.Н. Образ мира // Избранные психологические произведения. - М.: Педагогика, 1983. - С. 251-261.
101. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. - М.: Политиздат, 1975. – 304 с.
102. Леонтьев А. Н. Избранные психологические произведения: В 2-х т. 2 —М.: Педагогика, 1983 - 320 с.
103. Линк С. Волновая теория различения и сходства: очерки экспериментальной психологии. Т.1. - Днепропетровск: Изд-во ДГУ, 1995
104. Логвиненко А.Д. Вступительная статья к книге: Экологический подход к зрительному восприятию. Пер. с англ./ Гибсон Дж. - М., 1988.- 464 с.

105. Ломов Б.Ф. Методологические и теоретические проблемы психологии. – М.: Наука, 1984. – 444 с.
106. Лурия А.Р. Предисловие к книге: Брунер Дж. Психология познания. - М., 1977. – 413 с.
107. Лупенко Е.А. Интермодальное сходство как результат категоризации // Экспериментальная психология. 2009. - Том 2. - № 2. - С. 84–103.
108. 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.
109. 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
110. 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
111. Миллер Дж., Галантер Е., Прибрам К. Планы и структура поведения. - М.: Прогресс, 1964 – 244 с.
112. Михалевская М.Б. Порог и пороговая зона // Сенсорные и сенсомоторные процессы. - М.: Педагогика, 1972. - С. 54-60.
113. Михалевская М.Б. Метод объективной сенсометрии. Объективная сенсометрия по вазомоторным реакциям кровеносной системы // Психофизические исследования / Под ред. Б.Ф. Ломова, Ю.М. Забродина. М.: Наука, 1977. С. 149–188.
114. Михалевская М.Б. Объективная сенсометрия по реакции блокады альфа-ритма // Психофизические исследования восприятия и памяти / Под ред. Ю.М. Забродина. М.: Наука, 1981. С. 92–117.

115. Мельникова Н.Н., Марковская И.М. Практикум по общей психологии. - Челябинск: ЮУрГУ, 2010. – 53с.
116. Меньшикова Г.Я. К вопросу о классификации зрительных иллюзий// Психологические исследования. 2012. - Т. 5. - №25.- С. 1. URL: <http://psystudy.ru>
117. Меньшикова Г.Я. Зрительные иллюзии как способ исследования восприятия светлоты поверхности // Вестник Московского университета.- Сер.14.- №.4. Психология. - 2006. - С. 43–48.
118. Меньшикова Г.Я., Зрительные иллюзии: психологические механизмы и модели. Докторская диссертация по специальности 19.00.02 - Психофизиология (психол. науки), МГУ имени М.В. Ломоносова. Москва, 2014
119. Найссер У. Познание и реальность. — М.: Прогресс, 1981 – 232с.
120. 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.
121. Новосёлов М.М. Абстракция в лабиринтах познания (Логический анализ).- М.: Идея-Пресс, 2010.- 410 с.
122. Носуленко В.Н. Воспринимаемое качество как инструмент психофизического исследования // Психофизика сегодня / Под ред. В.Н. Носуленко и И.Г. Скотниковой. – М.: ИП РАН, 2006. – С. 75-89
123. Носуленко В.Н. О проблеме моделирования в психологическом исследовании // Математическая психология: школа В.Н. Крылова / Под ред. АЛ. Журавлева, Т.Н. Савченко, Г.М.Головиной. – М: ИП РАН, 2010. – С. 157-176
124. 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.

125. 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.
126. Ошанин Д.А., Шебек Л.Р., Конрад Э.Н. О природе образа-эталона в процессе опознания вариативных объектов // Вопросы психологии. - №5. – 1968. – С. 42-49
127. 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.
128. Пахомов А.П. Микродинамика эффективности выполнения задач обнаружения//Психофизические характеристики деятельности человека-оператора. - Саратов,1985. – С.66-71
129. Пиотровская Л.А. Взаимодействие эмоционального и интеллектуального в процессе познания // Первая российская конференция по когнитивной науке: Тезисы докладов. - Казань, 2004. - С. 199.
130. Розов А.И. Проблемы категоризации. Теория и практика. Вопросы психологии. - №3. - 1986.- С. 90
131. 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.
132. 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.
133. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии в 2-х т. / Акад. пед. наук СССР. - М.: Педагогика, 1989.- 488 с.
134. Светс Дж., Таннер В., Бердсалл Т. Статистическая теория решений и восприятие // Инженерная психология психология / Светс Дж., Таннер В., Бердсолл Т.; Под ред. Д. Ю. Панова, В. П. Зинченко. — М.: Прогресс, 1964. — 476 с. — С. 269-335

135. Сеченов И.М. Избранные философские и психологические произведения. – М.: Издательство: Государственное издательство политической литературы, 1947 г. – 648 с.
136. Сергиенко Е. А. Восприятие и действие: взгляд на проблему с позиций онтогенетических исследований // Психология. Журнал Высшей школы экономики. - Т. 1. - № 2. - 2004. - С. 16–38.
137. Смирнов С.Д. Психология образа: проблема активности психического отражения. - М.: Изд-во Московского университета, 1985. - 233 с.
138. Соколов Е.Н. О моделирующих свойствах нервной системы // Кибернетика, мышление, жизнь. - М.: Наука, 1963 - С. 242-279
139. Соколов, Е. Н. Восприятие и условный рефлекс: Новый взгляд. — М.: УМК «Психология»; Московский психолого-социальный институт, 2003. — 287 с.
140. 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
141. 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.
142. Скотникова И.Г. Различение наклонов линий в разных участках припороговой области // Психологический журнал. 1986. Т. 7. № 1. С. 142–150.
143. Скотникова И.Г. Психология сенсорных процессов. Психофизика // Современная психология: Справочное руководство. Под ред. В.Н.Дружинина. - М.: Инфра-М, 1999 – 687с.
144. Скотникова И.Г. Вклад К. В. Бардина в развитие психофизики. Психологический журнал - Том 21. - № 06.- 2000. – С. 75-80.

145. Скотникова И.Г. Развитие субъектно-ориентированного подхода в психофизике // Психология индивидуального и группового субъекта / Под ред. А.В. Брушлинского, М.И. Володиной. М.: Per Se, 2002. С. 220–269.
146. Скотникова И.Г. Субъектная психофизика: результаты исследований // Психологический журнал, 2003. Т. 24. № 2. С. 121–131.
147. Скотникова И.Г. Психология сенсорных процессов. Психофизика. // Психология XXI века. Ред. В.Н. Дружинин. М.: ПЕРСЕ, 2003. С. 117-119.
148. Скотникова И.Г. Проблемы субъектной психофизики М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2008. - 384 с.
149. Скотникова И.Г. Субъектный подход в психофизике. автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора психологических наук: 19.00.01/Скотникова Ирина Григорьевна - М.: 2009
150. Скотникова И.Г. Субъектный подход в психофизике и исследование уверенности в решении пороговых задач как одно из его направлений // Психофизика сегодня. М.: ИП РАН, 2006. С. 109-120
151. Соколов Е.Н. Восприятие и условный рефлекс : новый взгляд / Е.Н. Соколов. – Москва: Психология : Московский психолого-социальный институт, 2003. – 287 с.
152. Тоидзе И.А. Влияние установки на понижение порога чувствительности. / Экспериментальные исследования по психологии установки (ч. 5).- Тбилиси, 1971. - С. 185-190.
153. Толанский С. Оптические иллюзии. - М.: Мир, 1967. - 128 с.
154. Тхостов А.Ш. Психология телесности. - М.: Смысл, 2002. - 287с.
155. Узнадзе Д.Н. Психологические исследования. - М.: “Наука”, 1966. – 451с.
156. Узнадзе Д.Н. Теория установки. / Под ред. Ш.А. Надирашвили и В.К.Цаава. – М.: Издательство «Институт практической психологии». – Воронеж: НПО «МОДЭК». – 1997. – 448с.
157. Узнадзе Д.Н. Психология установки. - СПб.: Издательство "Питер", 2001. - 416 с.

158. 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.
159. 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», 2006. - С. 309-319.
160. Самойленко Е.С. Проблемы сравнения в психологическом исследовании. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2010. – 416 с.
161. 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.
162. Ухтомский А. А. Избранные труды. - Л.: Наука, 1978. - 358 с.
163. Чекалина А.И., Гусев А.Н. Влияние импульсивности/рефлексивности на эффективность решения сенсорных задач с разным уровнем информационной нагрузки // Психологические исследования: электронный научный журнал. – 2011 // URL: <http://psystudy.ru>
164. 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
165. 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.
166. 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.

167. Филиппова М.Г. Роль неосознаваемых значений в процессе восприятия многозначных изображений: Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата наук. 19.00.01/ Филиппова Маргарита Георгиевна. - СПб.: Изд-во «Лема», 2006. - 20 с.

168. Филиппова М. Г., Морошкина Н. В. Осознаваемая и неосознаваемая многозначность: два вида когнитивного контроля // Сибирский психологический журнал. - № 56. - 2015. - С. 37–55.

169. Худяков А.И.. Психофизика обобщенного образа : дис. на соискание ученой степени доктора психол. наук: 19.00.01. / Худяков Андрей Иванович. Санкт-Петербург.- 2001. - 391 с.

170. Худяков А.И. Психофизика обобщенного образа (реальность и научные парадигмы знания) // Историческая психология и ментальность. Быт. Семья. Детство. / Под ред. О.В. Защириной. - СПб.: Издательство СПбГУ, 2001.

171. Худяков А.И. Зароченцев К.Д. Обобщенный образ как предмет психофизики. СПб.: Издательство СПбГУ, 2000.

172. Чуприкова Н.И. Возможные источники реакций ложной тревоги и психофизиологические механизмы оптимизации процесса обнаружения слабых сигналов // Психофизика сенсорных систем. - М.,1979. – С. 121-126.

173. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике (перевод с английского, под редакцией Р.Л. Добрушина и О.В. Лупанова). – М.: Изд. иностр. лит., 1963. – с. 667-668.

174. Шехтер М.С. Зрительное опознание: Закономерности и механизмы / Научно - исследовательский институт общей и педагогической психологии Академии педагогических наук СССР. – М.: Педагогика, 1981. – 264 с.

175. 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

176. 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.

177. Ярошевский М.Г. Психология в XX столетии. - М. Просвещение, 1971. – 368 с.

178. AbRams R, Grinspan J. Unconscious Semantic Priming in the Absence of Partial Awareness // Consciousness and Cognition. - Vol.16 (4). - 2007 – P. 942-953

179. Adams J. K. Laboratory studies of behavior without awareness // Psychological Bulletin. - Vol. 54, 1957 - P. 383-405.

180. Aglioti S., DeSouza J.F., Goodale M.A. Size-contrast illusions deceive the eye but not the hand // Current Biology. - Vol. 5(6). – 1995. – P. 679–685

181. 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.

182. Atkinson R.A. A variable sensitivity theory of signal detection // Psychological Review. -Vol. 70 (1). – 1963. –P. 91-106

183. Balota D. A. Automatic semantic activation and episodic memory. // Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior. - Vol.22. - 1983 - P.88-104.

184. 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.

185. Barsalou L.W. Perceptual symbol systems // Behavioral and Brain Science. – Vol. 22. – 1999. – P. 577–660.

186. Bear M.F., Connors B.W., Paradiso M.A. Neuroscience: Exploring the Brain. – Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2007. – 857 p.

187. Biederman. Recognition by components: a theory of human image understanding // *Psychological Review*. 1987. 94. P. 115–147.
188. Blackwell H. R. Psychophysical thresholds : experimental studies of methods of measurement. – University of Michigan: Engineering Research Institute. Bulletin № 36, 1953. - 227 p.
189. Brogaard B., Marlow K., Rice K. Unconscious Influences on Decision Making in Blindsight // *Behavioral and Brain Sciences*. - Vol. 37 (1). - 2014 – P.22-23.
190. 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.
191. 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.
192. Bruner J.S., Goodman C.C. Value and Need as Organizing Factors in Perception // *Goodman Journal of Abnormal and Social Psychology*. - Vol. 42.- 1947 - P. 33-44.
193. Bruner J. S. On perceptual readiness // *Psychological Review* - Vol. 64 (2), 1957. – P. 123-152.
194. Bruner J.S., Postman L. On the Perception of Incongruity: A Paradigm // *Journal of Personality*. - Vol. 18 (2) - 1949. – P. 206–223
195. Bruner, J. S., Goodnow, J. J., and Austin, G. A. (1956). *A Study of Thinking*. Reprinted 1986 with a new preface by Jerome S. Bruner and Jacqueline J. Goodnow. New Brunswick, N.J., U.S.A.: Transaction Books
196. Bruno N. When does action resist visual illusions? // *Trends in cognitive sciences*. - Vol.5 (9). - 2001. - P. 379-382.
197. 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

198. Burt P., Julesz B. Modification of the classical notion of Panum's fusional area // *Perception*. – 1980. – №9. – P. 671 – 682.
199. 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*. - Vol.10. - 2003 - P. 129–156.
200. Carey D. Do action systems resist visual illusions? // *Trends in cognitive sciences*. - Vol.5 (3). - 2001. - P. 109-113.
201. 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 .
202. Cheal J. L., Rutherford M. D. Categorical perception of emotional facial expressions in preschoolers // *Journal of Experimental Child Psychology*. - Vol. 110. № 3. - 2011. - P. 434–443.
203. Cleeremans A. , McClelland, J. L. Learning the structure of event sequences. *Journal of Experimental Psychology: General*. - Vol. 120. - 1991 - P. 235-253
204. 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.
205. 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.
206. Coren S. The influence of optical aberrations on the magnitude of the Poggendorff illusion // *Perception and Psychophysics*. - Vol. 6(3). - 1969 – P.185–186.
207. Coren S. Lateral inhibition and geometric illusions // *Quarterly Journal of Experimental Psychology*. - Vol. 22(2). - 1970 – P. 274–278
208. 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.

209. 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
210. 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.
211. Dehaene S., Naccache L., Koechlin E., Mueller M. Imaging unconscious semantic priming // *Nature*. – Vol. 395. – 1998. – P. 597—600
212. Driver J., Haggard P., Shallice T. *Mental Processes in the Human Brain*. - Oxford: OUP, 2008. – 312 p.
213. 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.
214. 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.
215. 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.
216. Eich E. Memory for unattended events: Remembering with and without awareness // *Memory & Cognition*. -Vol.12.- 1984. - P.105-111.
217. Enns J. T. *The thinking eye, the seeing brain*. - NY: WW Norton, 2004. - 464 p.
218. Enn, J. T. & Di Lollo, V. What's new in visual masking? *Trends in Cognitive Sciences*. – Vol. 4 – 2000. – P. 345-352.
219. 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.
220. 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.
221. 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

222. Fodor J. *Concepts: Where Cognitive Science Went Wrong*. - Oxford: Oxford University Press, 1998. - 192 p.

223. 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.

224. 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.

225. Gallo D. A., Seamon, J.G. Are nonconscious processes sufficient to produce false memories // *Consciousness and Cognition*. - Vol. 13. – 2004. – P. 158-168.

226. Gentaz E., Hatwell Y. Geometrical haptic illusions: The role of exploration in the Muller-Lyer, vertical-horizontal, and Delboeuf illusions // *Psychonomic Bulletin and Review*. – Vol. 11(1). - 2004. – P. 31–40.

227. 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

228. Gescheide George A. *Psychophysics: The Fundamentals*. -Psychology Press, 3 ed., 1997 - 446 p.

229. 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

230. 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.

231. Groeger J. A. Evidence of unconscious semantic processing from a forced-error situation. // *British Journal of Psychology*. - Vol.75. – 1984. - P.305-314

232. 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.
233. Goldstone RL. Influences of categorization on perceptual discrimination // *Journal of Experimental Psychology: General*. - 123. - 1994. – P. 178–200
234. Goldstone R.L. and Hendrickson A.T. Categorical perception Wiley *Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*. - Vol.1. - Is. 1. - 2010. - P. 69–78.
235. Gregory R.L. *Visual Illusions Classified* // *Trends in Cognitive Sciences*. – Vol. 1(5). - 1997 – P. 190-194.
236. Gregory R.L. *Seeing Through Illusions*. - Oxford: OUP, 2009 – 253 p.
237. Hardin C. L. Explaining basic color categories // *Cross-cultural Research*. - Vol. 39. - № 1. - 2005 – P. 72–87
238. 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.
239. 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.
240. Hary J.M., Massaro D.W. Categorical results do not imply categorical perception // *Perception and Psychophysics*. - Vol. 32(5). - 1982 – P. 409-418
241. Hill Gr. *Psychology through diagrams*. Oxford: Oxford University Press, 2001
242. 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*. - Vol. 116. - 2004 – P. 1763-1773
243. 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.

244. 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.
245. Johansen, M.K., Fouquet, N., Savage, J., Shanks, D.R. Instance memorization and category influence: Challenging the evidence for multiple systems in category learning. *Quarterly Journal of Experimental Psychology* - Vol. 66 (6) - 2013.- P. 1204–1226
246. Jonides J., Gleitman H. A conceptual category effect in visual search: O as letter or as digit // *Perception and Psychophysics*. - Vol. 12 (6). -1972.- P. 457 - 460
247. Julesz B. *Foundations of Cyclopean Perception*. - Cambridge, MA: MIT Press.- 2006. – 428 p.
248. Kahneman, D. *Attention and effort*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall. – 1973 – 246 p.
249. 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
250. Kaufman L, Kaufman J. Explaining the moon illusion // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. – Vol.97. – 2000. – P. 500- 505.
251. Kaufman L. and Rock, I. "The Moon Illusion: I" // *Science*. - Vol. 136. - 1962.- P. 953-961.
252. Kaufman L. and Rock, I. "The Moon Illusion: II" // *Science*. Vol. 136. – 1962. - P. 1023-1031.
253. Kaufman L. and Rock, I. "The Moon Illusion" // *Scientific American*.- V. 207(1).- 1962. - P. 120-130.
254. Kay P. Color categories are not arbitrary // *Cross-cultural Research*.- Vol. 39.- № 1.- 2000. – P. 39–55.
255. 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. (ECPV Abstract Supplement). - 2011. – P. 201.

256. Kosslyn S. M. Mental images and the brain // Cognitive Neuropsychology. - Vol. - 22. – 2005. - P. 333–347.

257. Kosslyn S.M., Behrmann M., Jeannerod M. The cognitive neuroscience of mental imagery. Neuropsychologia. –Vol. 33(11). - 1995. – P. 1335–1344

258. 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.

259. Kunst-Wilson, W. R., & Zajonc, R. B. Affective discrimination of stimuli that cannot be recognized. // Science. - Vol. 207. - 1980. - P. 557-558.

260. Lennie P. The physiological basis of variations in visual latency // Vision Research. – Vol. 21(6). – 1981. – P. 815–824.

261. 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.

262. 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.

263. 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.

264. Luce R.A. A threshold theory for simple detection experiments // Psychological Review. – Vol.70 (1). – 1963.-P. 61-79

265. Mack, A., & Rock, I. Inattention blindness. - Cambridge, MA: MIT Press, 1998. – 288 p.

266. 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

267. Maki W.S., Frigen K., Paulson K. Associative priming by targets and distractors during rapid serial visual presentation: Does word meaning survive the attentional blink? // *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. - Vol. 23. - № 4. – 1997. – P. 1014 – 1034.

268. Marr D. *Vision: A Computational Investigation into the Human Representation and Processing of Visual Information*. - New York: Freeman, 1982.

269. 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.

270. Marcel, A. J. Conscious and unconscious perception: Experiments on visual masking and word recognition. // *Cognitive Psychology*. - Vol.15. - 1983 - P. 197-237.

271. Marcel A. J. Perception with and without awareness // Paper presented at the meeting of the Experimental Psychology Society. Stirling, Scotland, 1974.

272. McCready D. Size-distance perception and accommodation-convergence micropsia: A critique // *Vision Research*. – Vol. 5. – 1965. – P. 189-206.

273. McCready D. On size, distance and visual angle perception // *Perception & Psychophysics*. -V. 37 (4). - 1985 - P. 323-334.

274. McCready, D. Moon illusions redescribed // *Perception & Psychophysic*. – Vol. 39. -1986.- P. 64-72.

275. Medin, D., Goldstone, R., Gentner, D. Respects for Similarity // *Psychological Review*. 100. - 1993 – P. 254-278.

276. 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.

277. Merikle, P.M., Daneman M. Psychological investigations of unconscious perception // *Journal of Consciousness Studies*. -Vol. 5. - 1998. - P. 5-18.
278. McCullough S., Emmorey K. Categorical perception of affective and linguistic facial expressions // *Cognition*. – Vol. 110. - № 2.- 2009.- P. 208–221
279. 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.
280. 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
281. 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.
282. Milner D., Goodale M. *Visual brain in action*. - Oxford: Oxford University Press, 1995. – 248 p.
283. Moruzzi G., Magoun H.W. Brain stem reticular formation and activation of the EEG// *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology* – Vol.1(4).- 1949. – P. 455-73
284. Murphy S. T., & Zajonc R. B. Affect, cognition, and awareness: Affective priming with optimal and suboptimal stimulus exposures. // *Journal of Personality and Social Psychology*. - Vol. 64. - 1980. - P.723-739.
285. Navon D., Gopher D. On the economy of the human-processing system // *Psychological review*. – Vol. 86 (3).-1979.- P.214-255
286. Newell F.N., Bulthoff H.H. Categorical perception of familiar objects // *Cognition*. - Vol. 85. - 2002. – P. 113–143.

287. 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.
288. Nosofsky, R.M., Pothos, E.M., Wills, A.J. The Generalized Context Model: An Exemplar Model of Classification. *Formal Approaches to Categorization*, - 2011. P. 18–39.
289. Oldfield R.C. The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh inventory. *Neuropsychologia*.-Vol. 9(1).- 1971. – P. 97–113.
290. 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.
291. Torralba A., Oliva A. Statistics of natural image categories // *Network: computation in neural systems*. - Vol. 14. – 2003.- P. 391-412.
292. Paramei G. V. Singing the Russian blues: an argument for culturally basic color terms // *Cross-cultural Research*. - Vol. 39 (1).- 2005. – P.10–38.
293. Pashler H. *The Psychology of Attention*. – Cambridge: MA: MIT Press, 1998.
294. 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.
295. Plaunt D.C. Semantic and Associative Priming in a Distributed Attractor Network // *Proceedings of the 17th Annual Conference of the Cognitive Science Society*. Hillsdale. - NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2005. – P. 39-42
296. Posner M.I. *Chronometric explorations of mind*. - Hillside, 1978. - 242 p.
297. Posner, Michael & Keele, Steven. On the Genesis of Abstract Ideas. *Journal of experimental psychology*. - Vol. 77.- 1968. – Pp. 353-63. 10.1037/h0025953.

298. 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.
299. 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.
300. Proudfoot K. An autostereogram decoder. 2003 [Электронный ресурс] // <http://graphics.stanford.edu/~kekoa/talks/gcafe-20030417/>
301. Pylyshyn Z. Is vision continuous with cognition? The case for Cognitive impenetrability of visual perception. // *Behavioral and Brain Sciences*. – Vol. 22 (3). -1999. – P. 341-423
302. 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.
303. Rensink R.A. Seeing seeing // *Psyche*. – Vol. 16. – 2010. – P. 68-78.
304. 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.
305. Ro, T., Hsu, J., Yasar, N.E. et al. Sound enhances touch perception // *Experimental Brain Research*. - Vol 195 (1). – 2009. – P.135–143 doi:10.1007/s00221-009-1759-8
306. Ro T., Ellmore T.M., Beauchamp M.S. A Neural Link Between Feeling and Hearing // *Cerebral Cortex*. – Vol. 23 (7). – 2013.- P. 1724-1730. doi: 10.1093/cercor/bhs166
307. Robinson J. O. *The Psychology of Visual Illusion*. – New York: Dover Publication Inc., 1998 - 290 p.
308. Rock Irvin. *An Introduction to Perception*. - New York: Macmillan, 1975. - 580 p.
309. Rogers B. *Perception: A Very Short Introduction*. – Oxford: Oxford university press, 2017. – 184 p.

310. Rosh E. Principles of categorization //Cognition and Categorization - Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates. - 1978. - P. 27- 48.
311. Rosch, E., & Mervis, C. B. Family resemblances: Studies in the internal structure of categories. *Cognitive Psychology*. – Vol.7(4).-1978.-Pp. 573–605. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(75\)90024-9](https://doi.org/10.1016/0010-0285(75)90024-9)
312. Ross H.E., Ross GM. Did Ptolemy understand the moon illusion? // *Perception*. – Vol. 5(4). – 1976.-P. 377-85.
313. Ross H.E. Plug C. The mystery of the Moon illusion: Exploring size perception. Oxford University Press, 2002 - 288 p.
314. 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>
315. Simons D.J., Chabris C.F. Gorillas in our midst: sustained inattention blindness for dynamic events // *Perception*. - Vol. 28(9).- 1999. – P. 1059-74.
316. 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.
317. Spence C., Driver J. Crossmodal Space and Crossmodal Attention. - Oxford: OUP, 2004. – 323 p.
318. Stroh M.A.,M. Shaw, & M.F.Washburn. A study of guessing // *American Journal of psychology*. - Vol. 19. - 1908 – P. 243-245.
319. 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*. - Vol. 77. (3). - 1970 – P. 234–249.
320. 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 (6). – 1998. – P. 3272-3278.

321. 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
322. Spence C., Driver J. Crossmodal Space and Crossmodal Attention. Oxford: OUP, 2004 - 323 p.
323. Stevens S. S To Honor Fechner and Repeal His Law/ Science . – Vol.133 (3446), - 1961. P.80-86. DOI: 10.1126/science.133.3446.80
324. Stevens S. S., Morgan C. T., Volkman, J.. Theory of the Neural Quantum in the Discrimination of Loudness and Pitch // The American Journal of Psychology. – Vol. 54(3), - 1941. – P. 315–335. <http://doi.org/10.2307/1417678>
325. Suzuki K. Moon illusion simulated in complete darkness: Planetarium experiment reexamined// Perception & Psychophysics. - Vol. 49 (4). - 1991 – P. 349-354.
326. Swets J.A. Signal Detection Theory and ROC Analysis in Psychology and Diagnostics: collected Papers. - New York: Psychology Press, 2014. - 324p.
327. Swets J.A. Is there a Sensory Threshold?//Science. New Series. - Vol. 134 (3473). – 1961. – p. 168-177
328. Swets J.A., Tanner W.P., Birdsall T.G. Decision Processes in Perception // Psychological Review.- Vol. 68.- № 5.- 1961. - P.197-209.
329. Swets J.A. Signal detection and recognition by human observers. – NY: John Wiley & Sons Inc., 1964. – 309 p.
330. Tanner W. Theory of recognition / Signal detection and recognition by Human observes. – New York – London. – 1964. – P. 413-428.
331. 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.
332. Twersky A. Features of similarity // Psychological Review. – Vol. 84. - № 4. – 1977. – P. 327-352

333. 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
334. 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).- 2002. – P. 99-109.
335. Vladykina N, KarpinskayaV. Decision making regarding conscious and unconscious perception in detection and discrimination tasks // Journal of Russian and East European Psychology. - Vol. 48 (3). - 2010 - P. 33-51.
336. Winawer J., Witthoft N., Frank M., Wu L., Wade A., Boroditsky L. Russian blues reveal effects of language on color discrimination // PNAS. - Vol. 104 (19), 2007 - P. 7780–7785.