

Карпинская Валерия Юльевна

ПСИХОФИЗИКА ПЕРЦЕПТИВНЫХ ИЛЛЮЗИЙ

Специальность:

19.00.01 - «Общая психология, психология личности, история психологии»

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

доктора психологических наук

Москва

2021

Работа выполнена на кафедре общей психологии факультета психологии
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего об-
разования «Санкт-Петербургский государственный университет»

Научный консультант

Аллахвердов Виктор Михайлович

доктор психологических наук, профессор
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет»

Официальные оппоненты

Асмолов Александр Григорьевич

доктор психологических наук, профессор, академик РАО
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Московский государственный университет
имени М.В.Ломоносова»

Бабенко Виталий Вадимович

доктор биологических наук, профессор
Федерального государственного автономного
образовательного учреждения
"Южный федеральный университет"

Фаликман Мария Вячеславовна

доктор психологических наук, профессор
Федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики»»

Ведущая организация

Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Государственный
научный центр Российской Федерации
Институт медико-биологических проблем РАН (ИМБП)

Защита состоится

на заседании Диссертационного совета Д 002. 016.02 в Институте психологии
Российской академии наук по адресу: 129366 Москва, ул. Ярославская, д.13.

Ученый секретарь Диссертационного совета

Д 002. 016.02

Кандидат психологических наук

Савченко Т. Н.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

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 категориза-

ции 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 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 разли-

чения 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 об-

наруживается 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 мате-

риала 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 различения 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 «ЕСVP» (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). От-

дельные 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.

Первая глава «**Необходимость учета роли категоризации и осознания поступающей информации при описании процессов ощущения и восприятия**» состоит из трех параграфов:

1.1. Категоризация в теоретических подходах к исследованию перцептивных процессов

1.2. Процесс осознания стимула как недостающий элемент в классических психофизических теориях и в современной психофизике.

1.3. Обобщенность и категоризация в процессе ощущения.

В первой главе проводится анализ теоретических положений и эмпирических данных исследования роли категоризации в познании, в процессах ощущения и восприятия.

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, 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 опознавания приводит к необходимости учета работы механизма сличения не только при решении перцептивных задач, но в задачах обнаружения и различения. В результате многочисленных исследований процессов сличения с эталоном выявлено, что сличение происходит, начиная с формирования ощущения и заканчивая принятием решения об обнаружении/необнаружении сигнала. В теоретическом подходе В.М. Аллахвердова сличение является необходимым процессом, обеспечивающим познание и решение 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 порог 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.

Вторая глава «Роль категоризации при восприятии иллюзорных изображений и выборе значения в многозначных стимулах» также содержит три параграфа:

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

2.2. Выбор категории и способа интерпретации при восприятии многозначных изображений.

2.3. Иллюзии установки как отнесение тождественных объектов к разным категориям

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 или нет.

2. Восприятие многозначных изображений приводит к тому, что один и тот же элемент относится к разным классам при изменении восприятия глобальной структуры. Изменяться может не только восприятие физических параметров элемента (например, размер, удаленность), но и его смысл и значение. При этом объект может обретать другое название, а его отдельные элементы могут рассматриваться как значимые части, определяющие интерпретацию структуры или как фон для основного изображения. Такое происходит при

восприятию двойственных изображений, например, «куб Неккера» или «Старуха-молодая женщина» (Рис. 1)

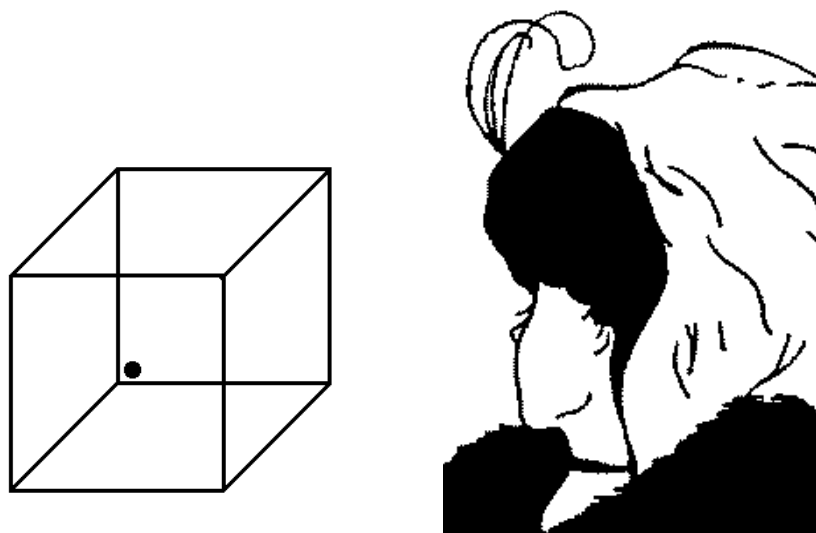


Рисунок 1. Многозначные изображения

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, например в категории величины и относя их к разным размерам («больше» - «меньше»).

В данной работе рассматриваются некоторые исследования механизмов возникновения иллюзий, однако, иллюзии представляют интерес постольку, поскольку такой стимульный материал позволяет наблюдать отнесение тождественных по физическим параметрам стимулов и объектов к разным категориям. В этом смысле, конкретные механизмы каждой иллюзии не имеют

для наших экспериментов существенного значения. Важно только то, что используемые стимулы относятся к группе «когнитивных» иллюзий, то есть, не связанных с анатомическими и физиологическими особенностями строения органов чувств (например, глаза) или физическими явлениями (например, преломление лучей)

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 представленных 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.

Третья глава **«Категоризация информации при решении сенсорных и перцептивных задач»** состоит из трех параграфов:

- 3.1. Роль неосознаваемой информации при решении когнитивных задач и осознании результата решения
- 3.2. Перцептивная категоризация, подвижность границы осознаваемых и неосознаваемых стимулов.
- 3.3. Прайминг как фактор, влияющий на осознание/неосознание стимула в рамках используемой категоризации.

В данной главе представлены исследования роли неосознаваемой информации в когнитивной деятельности человека, которые имеют длительную историю. Освещены эмпирические данные, свидетельствующие о влиянии неосознанного на процессы памяти, восприятия, научения, внимания [Sidis, 1898; Murphy and Zajonc, 1993; Gallo, Seamon, 2004; Филиппова, Морошкина,

2015]. Приводятся примеры демонстрирующие, что 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 влияния этого смещения на решение задач обнаружения и различения. Теоретическое описание эффектов, найденных при изучении 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 [Goldstone, Hendrickson, 2010; Cheal, Rutherford, 2011; Hary, Massaro, 1982; Куракова (Королькова), 2013]. На наш взгляд, подвижность границ не является противоречием эффекту категориальности. Стимулы могут принадлежать одновременно огромному количеству классов, категорий, но в каждый момент времени осознаются лишь в рамках одной категории. Категоризация, которая предлагается испытуемым в экспериментах по исследованию эффекта категориальности, не является единственной возможной в данной ситуации.

Деление стимулов на категории и классы, выбор способа категоризации может происходить и неосознанно, осознается только результат (да и результат не всегда осознается, существуют эксперименты, в которых продемонстрирована категоризация неосознаваемых стимулов [Куделькина, Агафонов, 2012]). Границы внутри категорий, которые обнаруживаются в экспериментах, могут являться результатом выбора способа категоризации, не связанно-

го с инструкцией в эксперименте. Известно много экспериментов 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. Как, например, в экспериментах К.В. Бардина испытуемые меняли способ категоризации стимулов в процессе эксперимента, и звуки, которые они не могли различить по громкости, различали с использованием дополнительных сенсорных признаков другой модальности (например, в категориях «мягкий-твердый») [Бардин, 1990]. Такая смена категоризации влечет 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 осознаваемым 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 [Tipper, 1988; Marcel, 1983; Dehaene, Naccache, Koechlin, Mueller, 1998; Филиппова, 2006; Plaut, 2005; Куделькина, Агафонов, 2009; Куделькина, Свиридова, 2012].

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 четырех основных разделов.

В экспериментах первого раздела «*Сенсомоторная оценка длины отрезков в контексте геометрических иллюзий восприятия*» принимали участие 102 человека, возраст 16-38 лет, правши. Исследование состояло из двух частей:

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

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

Была создана методика оценки зрительных геометрических иллюзий восприятия при помощи движений рук. Испытуемый сидел перед экраном компьютера, на котором предъявлялись пары отрезков без иллюзорного контекста или включенные в контекст иллюзии Мюллер-Лайера или Понзо. Задача испытуемого была провести на экране по предъявляемому изображению отрезок, соответствующий длине предъявленного, в некоторых случаях необходимо было запомнить длины отрезков во время движения рукой по экрану, а потом воспроизвести их на пустом экране. Движения производились слева направо для правой руки и справа налево для левой руки (от центра к периферии). Количество предъявлений варьировалось в зависимости от эксперимента и конкретной задачи. Примеры стимулов (рис 1.1.)

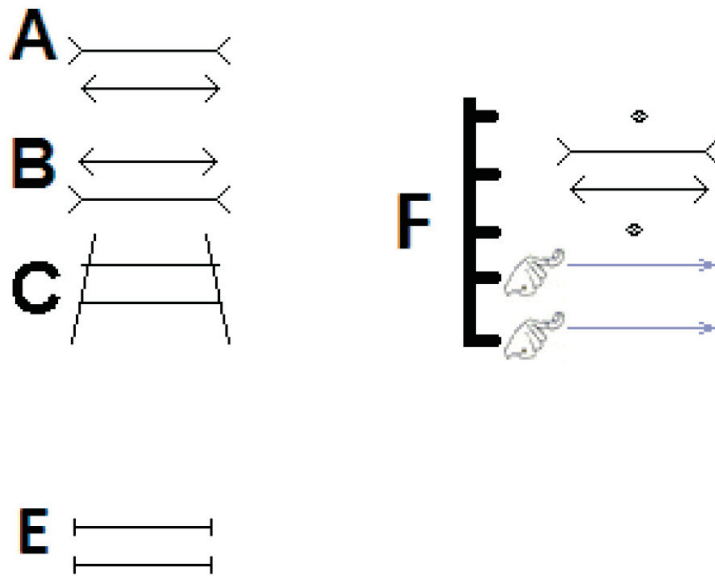


Рисунок 1.1 Примеры стимулов в экспериментальном исследовании сенсорной оценки длины отрезков в контексте геометрических иллюзий восприятия.

Представлены следующие результаты:

- Обнаружена связь величины иллюзорной ошибки с тем, какой рукой (правой или левой) производится оценка длины отрезков. 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 система внутренних репрезентаций, лишенная точной метрики (Боброва и др., 2010, 2015).

- 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), но для вербальной оценки иллюзий. Наблюдается преимущественно ассимилятивная иллюзия.

- 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 оценивают длину отрезков. При воспроизведении длины отрезков наблюдаются ошибки, соответствующие иллюзиям Понзо и Мюллер-Лайера. Результаты могут свидетельствовать о различиях в механизмах, лежащих в основе формирования иллюзий 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. На рисунках приведены гистограммы запоминания и воспроизведения длины отрезков в иллюзорном контексте иллюзий Мюллер-Лайера и Понзо при помощи движений правой и левой руки. В качестве примера представлены данные только группы, начинающей движение с правой руки (рис. 2.1, 2.2). Подробное изложение результатов для всех групп присутствует в диссертации

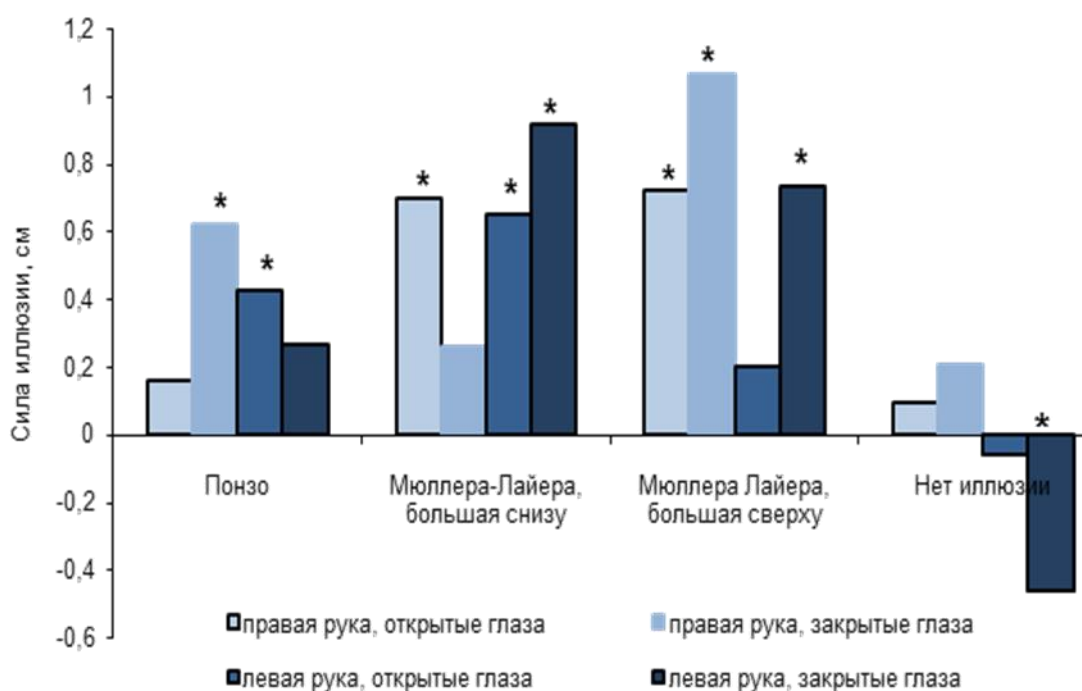


Рис 2.1. Этап воспроизведения

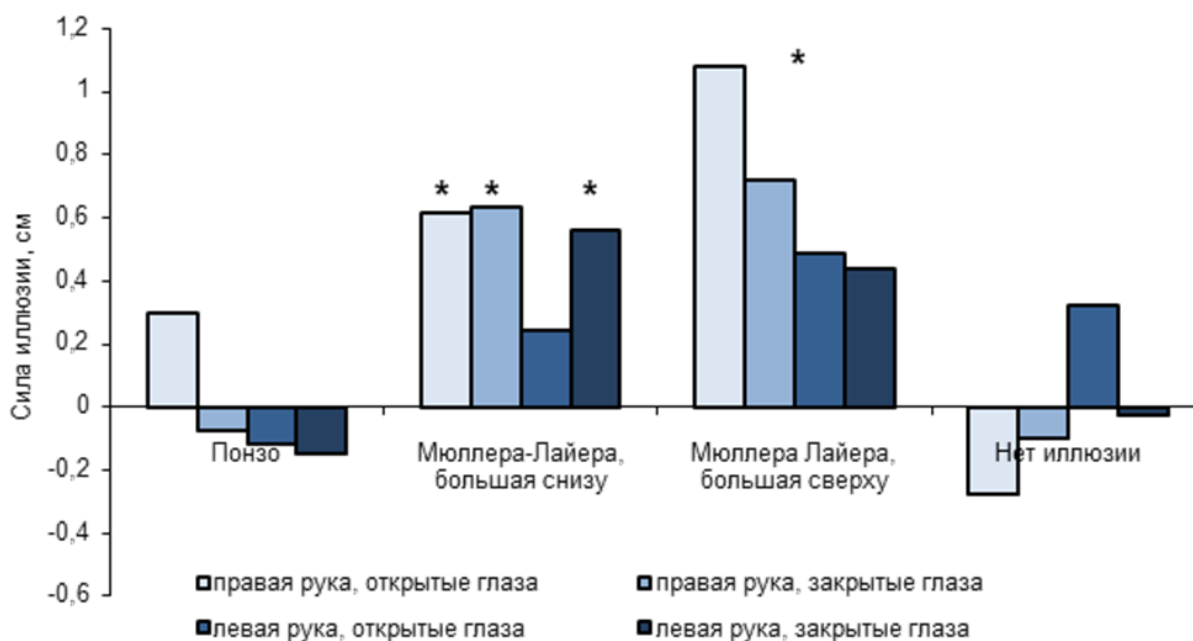


Рисунок 2.2. Этап запоминания

Использовался критерий Манна-Уитни, различия при оценке длины стимулов находятся на уровне значимости $p \leq 0,05$. Результаты проведенных экспериментов соответствуют современным теоретическим взглядам и исследованиям иллюзорного восприятия.

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

2.1. Пороги обнаружения и различения стимулов зависят не только от физических или физиологических параметров стимула, 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 стимула (точки, расположенной в большом или малом круге соответственно) ниже

для иллюзорно большего объекта. В экспериментах участвовали 45 человек: мужчины и женщины 16-37 лет с нормальной остротой зрения. Использовались методы минимальных изменений и метод констант. В эксперименте с использованием метода минимальных изменений всего было 200 предъявлений стимулов для каждого испытуемого: по 100 для восходящего и нисходящего ряда. В экспериментах с использованием метода констант предъявлялись 10 стимулов - констант в случайном порядке, всего 200 предъявлений (по 20 проб на константу) для каждого испытуемого. Учитывалось и варьировалось взаиморасположение фигур (справа и слева), осуществлялись контрольные замеры порога обнаружения стимулов без иллюзий (черные точки на белом слайде без иллюзорного контекста).

Процедура. 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.

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

2.1.2. При восприятии двойственного изображения «куб Неккера» выбор интерпретации, соответствующей расположению объекта на «передней» или «задней» грани куба Неккера, влияет на эффективность обнаружения данного объекта (порог обнаружения ниже для объекта, расположенного на «передней» грани куба). Эксперименты проводились методом констант и методом минимальных изменений, в каждом эксперименте принимали участие 20 человек. В эксперименте с использованием метода минимальных изменений всего для каждого человека было 400 предъявлений, при использовании метода констант - 100 предъявлений.

2.1.3. При определении порога обнаружения для объектов в иллюзии Понзо, порог обнаружения для стимулов, которые кажутся больше, ниже, чем для тех, которые кажутся меньше. Эксперимент проводился методом констант. В эксперименте участвовало 14 человек, проведено 400 измерений с каждым человеком. Подробное описание эксперимента представлено ниже.

2.1.4. Под влиянием иллюзии Шарпантье дифференциальные пороги для объектов одного веса, но разного размера различаются (для больших объектов, которые кажутся легче, порог различения ниже, чем для маленьких объектов, которые кажутся тяжелее). В эксперименте участвовало 11 человек, мужчины и женщины, студенты СПбГУ, возраст 18-24 года, всего проведено 60 восходящих рядов измерений по 10 шагов в ряду для каждого испытуемого, использовался метод минимальных изменений.

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.

В качестве примеров, иллюстрирующих раздел «Обнаружение и различение сигнала при восприятии иллюзорных объектов, многозначных изображений, при формировании иллюзий установки», опишем стимульный материал и результаты некоторых экспериментов.

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 согласно перспективе дальше, кажутся более крупными, чем расположенные ближе.

В соответствии с иллюзорной ситуацией предполагается, что порог обнаружения одинаковых стимулов, расположенных на одной плоскости с изображением перспективы, будет различен (порог обнаружения объектов расположенных «дальше» будет ниже, чем порог обнаружения «близкорасположенных» стимулов). В качестве стимульного материала была выбрана модифицированная иллюзия Понзо – изображение солдата (рисунок 3).

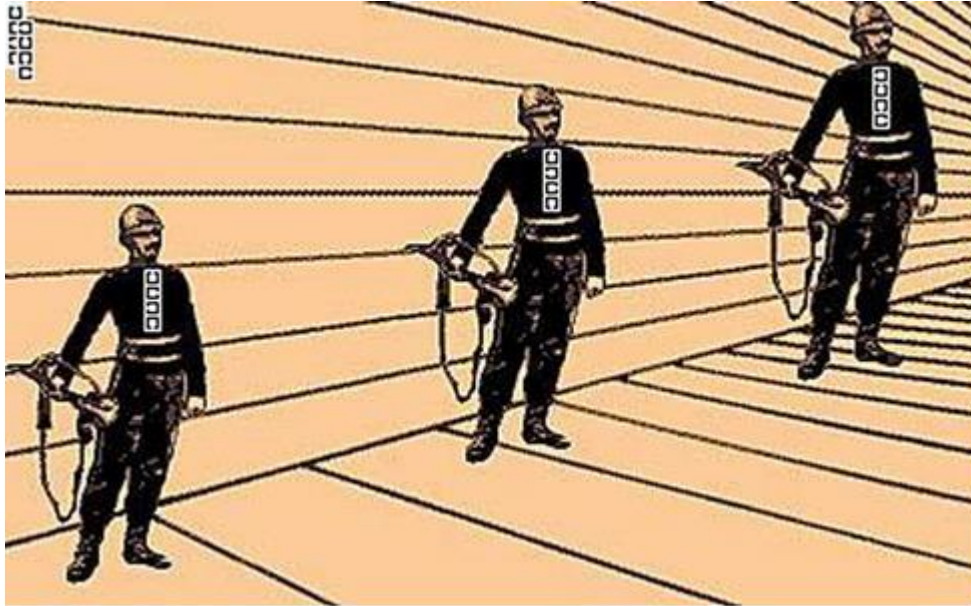


Рисунок 3 - Модифицированная иллюзия Понзо – изображение солдата

Стимулами выступали пуговицы на его кителе. Пуговицы квадратной формы имели разрыв в своем контуре, направленный в одну из четырех сторон – влево, вправо, вверх, вниз. Направление разрыва менялось в случайном порядке. Испытуемый должен был сказать последовательно, начиная с первого солдата, где у каждого из трех солдат разрыв на пуговице, кроме солдата, расположенного в центре. Всего было предъявлено 10 слайдов. Размер разрыва составлял от 1 до 10 пикселей (10 – отсутствие одной стороны у пуговицы полностью). Слайды предъявлялись в случайном порядке. Каждый слайд по 5 раз, всего 400 предъявлений стимулов для каждого испытуемого. В эксперименте участвовало 14 человек.

У 11 из 14 испытуемых выявлено различие значений порога обнаружения разрыва контура пуговицы: при расположении пуговицы на солдате, находящемся на заднем плане значение порога ниже, чем при расположении пуговицы на солдате, находящемся на переднем плане (критерий Вилкоксона, $T_{эмп.} = 21,5$; $T_{крит.} = 25$, $p \leq 0,05$).

Эксперимент по исследованию влияния восприятия куба Неккера на показатели чувствительности и критерия 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.

Выборка: В эксперименте участвовали 10 человек (8 женщин и 2 мужчин, возраст 18-24 года, с нормальной остротой зрения). Расстояние до экрана составляло 3 метра, размер точки в пикселях. Модель компьютера - MacBook Air 13,3 дюймовый (1440 x 900); графика Intel HD 5000.

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. 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.

Процедура эксперимента. Эксперимент проходил в два этапа, между первым и вторым этапом проходило 7 дней. Этапы 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 ее 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

границ куба Неккера или на линии. В каждом этапе предъявлялись оба вида стимулов, сначала все стимулы – линии, после все стимулы – кубы Неккера.

Первый этап. 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. Далее 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. После был 7 дней перерыв - самостоятельная тренировка испытуемого воспринимать куб другим способом, чем это было в первом эксперименте.

Второй этап. 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. Далее на экране компьютера предъявлялся 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 отсутствует, чередуются случайным образом, вероятность появления точки 50 процентов. Фиксировался ответ испытуемого и наличие или отсутствие стимула в пробе, всего 132 пробы.

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 общался о такой возможности и просил испытуемых сообщать о подобных сменах способа восприятия.

Инструкции. «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».

«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»

«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»

«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»

Рассчитывались индексы критерия и чувствительности для двух видов стимулов на каждом этапе.

Расчет индекса 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 индекса 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 представлены в таблице 1.

Полученные данные по каждому испытуемому представлены в таблице 1.

Таблица 1.

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.

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 (фоновый эксперимент) в серии, где грань куба воспринималась как «передняя»
6. d' чувствительность при восприятии линии (фоновый эксперимент) в серии, где грань куба воспринималась как «задняя»
7. С - критерий при восприятии линии в серии, где грань куба воспринималась как «передняя»
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. 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: $T_{\text{эмп}} = 3$, $T_{\text{кр}} = 5$ ($p \leq 0,05$). Кроме того, сравнивались показатели критерия обнаружения точки при восприятии грани куба Неккера (как «передней» и как «задней»). Расчет значимости изменения показателя C показал, что нет значимых различий при обнаружении точки на «передней» и «задней» грани. Сравнение показателей чувствительности при обнаружении точки на отдельной линии, когда испытуемый воспринимал грань куба Неккера как «переднюю» и как «заднюю» (расчет значимости изменения показателя d') показало, что нет значимых отличий для показателей обнаружения точки на линии в двух частях эксперимента, где испытуемый воспринимал куб по-разному. Сравнивались показатели критерия при обнаружении точки на отдельной линии, когда испытуемый воспринимал грань куба Неккера как «переднюю» и как «заднюю». Расчет значимости изменения показателя C , выявил, что нет значимых различий для показателей критерия при обнаружении 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.

Итак, 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, проявляющейся в тактильной модальности. Если иллюзии о разнице размеров, расстояния, веса двух фактически одинаковых объектов не возникнет, то не будет и разницы в обнаружении и различении этих стимулов. На процесс обнаружения и различения стимулов влияют не только известные факторы: физиологические возможности наблюдателя (как, например, острота зрения), не только физические параметры стимула, критерий принятия решения и субъектные переменные. Мы установили, что влияние оказывает то, как стимулы были осознаны и интерпретированы, а именно: в рамках какой категории стимул был осознан под влиянием иллюзии. Например, попали стимулы в одну категорию или в разные («большие» и «маленькие»). Даже если объективно различий нет, объекты могут осознаваться 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 на основе не реальных различий между объектами, а под влиянием иллюзии. Очевидно, что в тот момент, когда испытуемый смотрит на два одинаковых стимула, физиологический процесс, связанный с обнаружением сигнала (например, проекции стимулов на сетчатке глаза) протекает одинаково. Выбирается одна из двух возможных альтернатив: один вариант соответствует иллюзии - тогда стимулы осознаются как разные и различаются, другой соответствует реальности – тогда стимулы осознаются как тожде-

ственные, иллюзии нет. Тождественность стимулов означает их отнесение к одной категории, тогда оба стимула будут обнаружены или не обнаружены. Но поскольку наблюдатель испытывает иллюзию, то и результат обнаружения и различения будет соответствовать иллюзии, а значит, одинаковые стимулы попадут в разные категории, что приводит к обнаружению только одного из объектов. Границы между категориями подвижны, так как стимулы осознаются по-разному, да и сам способ категоризации не устанавливается раз и навсегда, он изменчив. Можно ожидать смещения выявленных границ под влиянием различных факторов (а значит и изменение эффективности обнаружения и различения) при изменении категоризации. Некоторые экспериментальные факты, предполагающие такие изменения, представлены в следующем разделе.

В третьем разделе *«Различение стимулов при восприятии их в автостереографическом изображении»* обнаружено, что различение длин линий, расположенных в автостереограмме субъективно «дальше» от наблюдателя, лучше, чем у расположенных «ближе», критерий Манна-Уитни, $p \leq 0,05$. Рассчитывалась точка субъективного равенства двух линий, использовался метод констант. Всего было 112 замеров для каждого расположения линий, для каждого испытуемого. Эффект глубины определяется сменой фокуса зрения, но, на самом деле, изображение является плоскостным. Таким образом, «иллюзорная» глубина в автостереограмме оказывает влияние на процесс различения объектов. В эксперименте приняли участие 10 человек.

Возможно альтернативное объяснение полученных данных, например, влияние разной диспаратности при восприятии «близких» и «далеких» стимулов. Данный эксперимент можно рассмотреть, как начальный шаг в попытке продемонстрировать возможность перехода из зоны различения в зону неразличения и обратно путем изменения не физических параметров объекта, а способа его осознания и интерпретации. Границы классов подвижны, то, как будут меняться границы в определенной степени, можно предсказать.

Сама возможность перехода объектов из осознаваемых в неосознаваемые и обратно приводит к необходимости подробного исследования неосознанного восприятия. Следующая серия экспериментов посвящена возможности неосознанного восприятия автостереографических изображений.

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

Во всех экспериментах правильные ответы или подсказки, способствующие правильному ответу, были скрыты в автостереограмме. Испытуемым предлагалась инструкция с запретом на смену фокуса глаз для рассматривания изображения, кроме того, были временные ограничения, не позволяющие рассмотреть автостереограмму и осознать наличие правильного ответа. Осознанных операций по рассматриванию автостереографического изображения никто из испытуемых не проводил, в субъективных отчетах ни один испытуемый не сообщил о том, что он успел что-то разглядеть в автостереограмме. Всего в этих экспериментах участвовало 125 человек, мужчины и женщины, способные к различению изображений, скрытых в автостереограмме, при обработке данных использовались критерии: t-критерий Стьюдента, критерий Пирсона, уровни значимости $p \leq 0.01$, $p \leq 0.05$. Изображение, скрытое в автостереограмме, может исполнять роль прайминга (как позитивного, так и негативного). Выяснение причин положительных и отрицательных эффектов остается за рамками данной работы.

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, оказалась выше случайного.

Кроме того, был проведен эксперимент по исследованию неосознаваемой семантической обработке автостереографических изображений. В эксперименте участвовало 59 человек. Им предлагалось, действуя наугад, без разглядывания автостереограммы совершить выбор правильного ответа на анаграмму, спрятанную в автостереографическом изображении. Оказалось, что испытуемые выбирают правильный ответ статистически значимо чаще случайного угадывания (критерий Хи-квадрат, $p \leq 0.01$)

Серия экспериментов, посвященная возможности неосознаваемой обработки информации, скрытой в автостереографических изображениях и выявлению возможных механизмов такой обработки, позволила не только сделать вывод о возможности неосознаваемой обработки информации, скрытой в автостереограмме, но и обнаружить влияние информации, скрытой в автостереограмме, на решение различных когнитивных задач.

Попытка моделирования ситуации восприятия автостереограмм и применение низкочастотной фильтрации показали, что обработка автостереограмм 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 (рисунок 3)

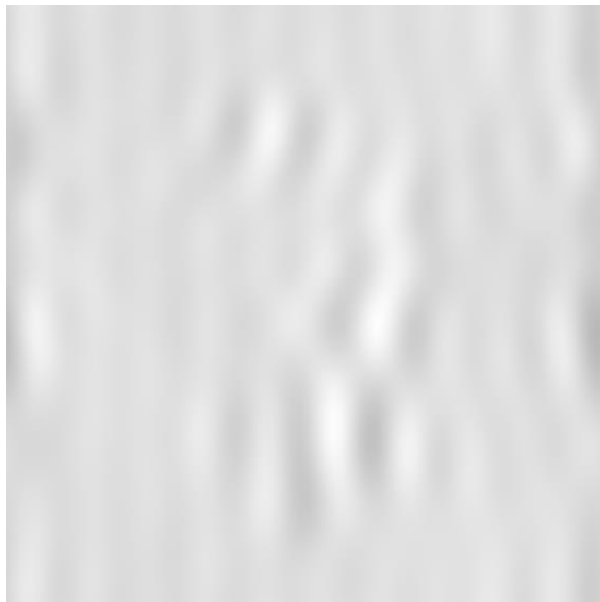
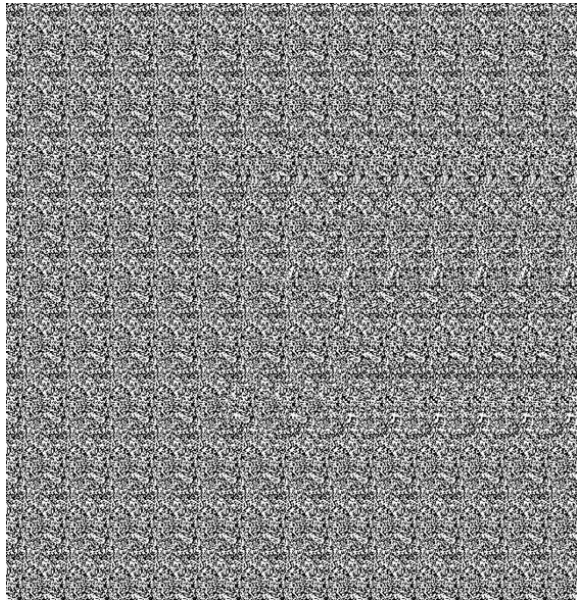


Рисунок 3. Пространственно-частотная фильтрация автостереограммы, содержащей изображение цифры 3.

В пятой главе **«Теоретическое обсуждение результатов работы и обоснование нового научного направления «Психофизика перцептивных иллюзий»»** описано новое (обоснованное автором) научное направление - психофизика перцептивных иллюзий. Это направление представляет собой сочетание методического подхода, заимствованного у психофизики, и уникального для этой дисциплины материала (перцептивных иллюзий), что позволяет исследовать не только закономерности функционирования сенсорных

процессов, но и закономерности работы психики вообще, в частности переход от неосознаваемого к осознаваемому. Объектом данного научного направления является исследование изменения сенсорных порогов под влиянием иллюзий восприятия в различных модальностях, иллюзий установки, межмодальных взаимодействий, выбора значения многозначных стимулов. Целью защищаемого исследовательского направления является выявление когнитивных механизмов формирования порогов и их изменение в процессах обнаружения и различения сенсорных стимулов под влиянием иллюзий восприятия и многозначности изображений. Авторское направление научного исследования следует отличать, прежде всего, от психологии восприятия иллюзий и психофизики сенсорных процессов в традиционном ее понимании.

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 неосознанию стимула и появлению ощущения, природа границы между осознаваемым и неосознаваемым остается не раскрытой в классических и 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, существуют психологические концепции, предполагающие возможность перехода сенсорной системы с дискретного (порогового) принципа работы на непрерывный.

К.В. Бардиным были выделены две основные исследовательские парадигмы в психофизике – 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 (возникший как развитие работ 40-х–60-х гг. XX в.), в рамках которого установлена необходимость при описании процесса решения психофизической задачи, учитывать динамичность и изменчивость характеристик собственной активной сенсорной деятельности наблюдателя, его рефлексию относительно этой деятельности, способность к адаптации в зависимости от условий внешней среды, наличие памяти, способности к обучению, самообучению, а также роль индивидуально-психологических свойств.

Авторы этого подхода описывают возможность изменения не только критерия, но и чувствительности (Асмолов, Михалевская, 1974). Изменение решаемой задачи позволяют субъекту изменять чувствительность переключением с одного нейрофизиологического механизма на другой. При этом, нужно отметить, что природа границы чувствительности остается в зоне физиологических и физических процессов.

Несмотря на то, что довольно много эмпирических данных, свидетельствует о возможности неосознания воздействия стимула, об осознанном и неосо-

знаваемом различении, и отождествлении стимулов и о значении высокоуровневых механизмов регуляции при решении задач обнаружения и различения, проблема осознания /неосознания 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 внесенсорным 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 одном и том же способе категоризации, но и при полной его смене.

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. Сложность процесса ощущения подчеркивается в работах А.Ш. Тхостова, В.Н. Носуленко, А.И. Худякова и др.

Исследование процессов зрительного опознания приводит к необходимости изучения процесса сличения и эталонов памяти при решении перцептивных задач, и в задачах обнаружения и различения. Многие исследователи сенсорных процессов рассматривали механизм сличения как один из важнейших для обеспечения решения психофизических задач (И.М. Сеченов, М.С. Шехтер, Е.Н. Соколов, Д. Миллер, Ю.Галантер, К. Прибрам)

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, в другом считается, что сравнение – универсальная операция и необходимо для осуществления познания вообще. Наши взгляды согласуются со второй позицией и реализуются в русле теоретического подхода В.М. Аллахвердова. 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, в точке абсолютного соответствия эталона и стимула они становятся неразличимы. Результат сопоставления, зависит не только от степени соответствия эталона и сравниваемого с ним стимула, но и от определения достаточной точности соответствия. Точность соответствия никогда не может быть полной, поскольку в зоне соответствия стимула и эталона нельзя одновременно получить точное соответствие и оценку точности полученного соответствия. Именно неполное соответствие позволяет осознать стимул и определяет величину порога. Таким образом, процесс сличения включается в процессы обнаружения и различения, а порог является установленной в данный момент времени границей между осознаваемой и неосознаваемой информацией. 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 множе-

ства 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 категоризация 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 воспринимаемые объекты отождествляются и различаются, выглядят по-разному в разные моменты времени 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 нашего подхода, не имеет существенного значения для описания психических процессов. Мы полагаем, что 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 (или ошибки пропуска сигнала) 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 харак-

теристики, 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 [Бардин, Индлин, 1993]:

- Слышание дополнительных сенсорных признаков обязано 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.

Первый способ объяснения адресует нас к физиологии и физике явления и такое объяснение не может быть использовано при работе со стимулами другого типа, в другой модальности.

Второй способ объяснения подробно представлен В.Н. Носуленко (2010). Важно отметить, что, согласно данному подходу, 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. Представляется, что найти конечное число таких параметров может быть весьма сложной задачей, поскольку, некоторые из них могут быть уникальны для данной пространственно - временной ситуации и для данного наблюдателя.

Гипотеза о сенсорном моделировании предполагает, что 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 переструктурирования 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 представления современных психофизических теорий о сенсорном блоке и блоке принятия решения. В рамках данного подхода предполагается возможность преобразования одномерного про-

странства в многомерное и переходов с дискретного принципа работы на непрерывный. В рамках одной категории сенсорный ряд непрерывен, но одновременно существует и дискретность, как граница между категориями - порог. При переходе к другому способу категоризации могут быть осознаны и другие категории, в которые попадает конкретный стимул, при этом в рамках новой категории он может осознаваться или наоборот перестать быть осознанным, так может измениться показатель как чувствительности, так и критерия.

Проведенный теоретический и экспериментальный анализ позволяет сделать следующие выводы.

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 изоб-

ражения 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. Психофизика 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 нахо-

дится 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 единое 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.

Основные положения диссертационной работы изложены в следующих публикациях:

Монографии

1. Карпинская В.Ю. Почему мы не видим то, что видим? / Издательство «Самарский университет».- Самара, 2015 – 144 с. (9 п.л.). ISBN 978-5-86465-685-3
2. Глава в монографии.

Victor M. Allakhverdov, Margarita G. Filippova, Valeria A. Gershkovich, Valeriia Yu. Karpinskaia, Tanya V. Scott, and Natalia P. Vladykina. Consciousness, learning, and control: on the path to a theory. Implicit learning: 50 years on\ Edited by Axel Cleeremans, Viktor Allakhverdov, Maria Kuvaldina. Routledge, 2019.-p. 71-108

Публикации в журналах, рецензируемых ВАК РФ

Карпинская В.Ю. Принятие сенсорных решений при предъявлении иллюзорных стимулов // Вестник Санкт-Петербургского университета. - Сер.12: Психология, социология, педагогика. - 2008. - Вып. 2. - С. 109-116
Журнал ВАК, п. 465 Перечня, 0,8 п.л.

Карпинская В.Ю., Владыкина Н.П. Принятие решения об осознании и неосознании в задачах обнаружения и различения // Известия Самарского научного центра РАН. - Т. 11. - № 4 (2). - Самара, 2009. - С. 404-412. Журнал ВАК, п. 967 Перечня, 0,1 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,5 п.л.)

Карпинская В.Ю., Агафонов А.Ю. Помогает ли подсказка, если она не осознается? Результаты исследования прайминг-эффектов // Известия Самарского научного центра РАН. - Т.12. - №3. - Самара, 2010. - С. 90-93. Журнал ВАК, п. 967 Перечня, 0,1 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,5 п.л.)

Карпинская В.Ю., Владыкина Н.П. Различение стимулов при восприятии их в автостереографическом изображении // Вестник Санкт-Петербургского университета. - Сер. 12: Психология, социология, педагогика. - 2011. - Вып. 2. - С. 51-55. Журнал ВАК, п. 465 Перечня, 0,1 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,5 п.л.)

Карпинская В.Ю., Шелепин Ю.Е. Неосознаваемое восприятие автостереографических изображений // Экспериментальная психология. - 2010 - Т. 3. - №3. - С.57-65. Журнал ВАК, п.2175 Перечня. 0,8 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,4 п.л.)

Карпинская В.Ю., Ляховецкий В.А. Роль межполушарной асимметрии при сенсомоторной оценке иллюзий восприятия // Экспериментальная пси-

хология. - 2012. - Т.5 - №1. - С.35–44. Журнал ВАК, п.2175 Перечня, 0,8 п.л.
(В.Ю. Карпинская 0,4 п.л.)

Карпинская В.Ю., Ляховецкий В.А. Различия в сенсомоторной оценке иллюзий Понзо и Мюллера-Лайера // Психологические исследования. - 2014. - Т. 7. - № 38 - С. 3. URL: <http://psystudy.ru>. Журнал ВАК, п. 1638 Перечня, 0,8 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,4)

Аллахвердов В.М., Гершкович В.А., Карпинская В.Ю., Морошкина Н.В., Науменко О.В, Тухтиева Н.Х., Филиппова М.Г. Эвристический потенциал концепции Я.А. Пономарева // Психологический журнал. - 2015. - Т. 36. - №6. - С. 32-39. Журнал ВАК, 1 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,1 п.л.)

Карпинская В.Ю., Карпинская Ю.Ю., Куделькина Н.С., Шилов Ю.Е. Неосознанно воспринятая информация как основа принятия решения о принадлежности к классу // Известия Самарского научного центра РАН. - Т.17. - №1 (4). - Самара, 2015. - С. 891-896. Журнал ВАК, п. 967 Перечня, 0,8 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,4 п.л.)

Карпинская В.Ю., Владыкина Н.П., Шилов Ю.Е. Классификация в процессе зрительного восприятия // Известия Самарского научного центра РАН. - Т.17. - №1 (4). - Самара, 2015. - С. 642-650. Журнал ВАК, п. 967 Перечня, 1 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,5 п.л.)

Бурмистров С.Н., В.Ю.Карпинская В.Ю. Влияние имплицитного знания структуры задач на эффективность эксплицитного решения // Известия Самарского научного центра РАН. - Т.17 - №1 (4). - Самара, 2015. -С. 876-881. Журнал ВАК, п. 967 Перечня, 1 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,3 п.л.)

Карпинская В.Ю., Карпинская Ю.Ю., Бурмистров. С.П. Эффекты установки в процессе различения объектов // Известия Самарского научного центра РАН. – Т. 17. - №1(2). - Самара, 2015. - С. 374-377. Журнал ВАК, п. 967 Перечня, 1 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,3 п.л.)

Карпинская, В.Ю., Шилов Ю.Е. Роль процесса классификации при восприятии многозначных стимулов // Известия Самарского научного центра

РАН. – Т.17. - №1(3). - Самара, 2015. - С. 378-381. Журнал ВАК, п. 967 Перечня, 0,8 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,5 п.л.)

Ляховецкий В.А., Карпинская В.Ю., Боброва Е.В. Выявление схемы пространственного кодирования по распределению ошибок памяти человека. Журнал высшей нервной деятельности. - 2015. - Т.65. - №4. - С. 429-435. Журнал ВАК, п. 806, 1 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,3 п.л.)

Соснина И.С., Ляховецкий В.А., Зеленский К.А., Карпинская В.Ю., Томиловская Е.С. Влияние 5-суточной «сухой» иммерсии на силу иллюзий Понзо и Мюллер-Лайера // Журнал Высшей Нервной Деятельности. 2018. 68(3): 313-326.

Шошина И.И., Соснина И.С., Зеленский К.А., Карпинская В.Ю., Ляховецкий В.А., Пронин С.В. Контрастная чувствительность зрительной системы в условиях «сухой» иммерсии // Биофизика. 2020. 65(4). 798-803.

Ляховецкий В.А., Соснина И.С., Зеленский К.А., Карпинская В.Ю., Томиловская Е.С. Влияние 21-суточной «сухой» иммерсии на сенсомоторную оценку иллюзий Понзо и Мюллер-Лайера при схватывании // Авиакосмическая и экологическая медицина. 2020. Т.54. №4. С.58–63.

Соснина И.С., Ляховецкий В.А., Зеленский К.А., Шошина И.И., Карпинская В.Ю., Томиловская Е.С. Влияние 21-суточной «сухой» иммерсии на иллюзии Понзо и Мюллер-Лайера // Физиология Человека. 2021. 47(1): 63-72.

Публикации в изданиях, индексируемых Web of science, Scopus:

Karpinskaia V., Lyachovetskii V. The sensorimotor evaluation of perceptual illusions // Procedia - Social and Behavioral Sciences . – Vol. 86. – 2013. - P. 323-327. (В.Ю. Карпинская 0,5)

Karpinskaia V., Lyachovetsky V. The sensorimotor measurements of perceptual illusion // Perception. – Vol. 41. - 2012. – P. 94

Karpinskaia V., Lyachovetsky V. The differences of perception of Muller-Lyer and Ponzo illusions at sensorimotor measurements // Perception. – Vol.42 – 2013

Karpinskaia V., Lyakhovetskii V., Allakhverdov V., Shilov Y. The Peculiarities of Perceptual Set in Sensorimotor Illusions // Lecture Notes in Computer Science. 2016. vol 9719. pp 706-711

Karpinskaia V., Lyachovetskii V. Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B. Natural, Exact, and Applied Sciences., Volume 71, Issue 5, Pages 352–358, ISSN (Online) 1407-009X, DOI: <https://doi.org/10.1515/prolas-2017-0060.P.100>.

Karpinskaia V., Lyakhovetskii V., Shilov Y. The aftereffects of visual illusions (Ponzo and Muller-Lyer). Lecture Notes in Computer Science. Advances in Neural Networks – ISNN 2018, 2018. pp.800-805.

Sosnina I.S., Lyakhovetskii V.A., Zelenskiy K.A., Karpinskaya V.Yu., Tomilovskaya E.S. Effects of Five-Day “Dry” Immersion on the Strength of the Ponzo and the Müller-Lyer Illusions // Neuroscience and Behavioral Physiology, 49(7), 2019. 847-856.

Karpinskaia V., Lyakhovetskii V., Shoshina I. The estimation of the Müller-Lyer and Ponzo illusions under the influence of physical fatigue induced by Harvard step test // Procedia Computer Science. 2020. 869-875.

Sosnina I.S., Lyakhovetskii V.A., Zelenskiy K.A., Shoshina I.I., Karpinskaya V.Ju., Tomilovskaya E.S. The effect of a 21-Day Dry Immersion on Ponzo and Muller-Lyer Illusions // Human Physiology. 2021. 47(1): 51-59.

Учебные пособия, научные статьи и доклады.

Общий психологический практикум. Ощущение и восприятие. Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Психология». - СПб.: СПбГУ. Факультет психологии, 2013. (1,5 п.л.)

Общий психологический практикум. Память Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Психология». СПб.: СПбГУ. Факультет психологии, 2013. (1,5 п.л.)

Карпинская В.Ю. Принятие решений при предъявлении иллюзорных стимулов // Третья международная конференция по когнитивной науке: тези-

сы докладов в 2т. Москва, 20-25 июня 2008 г. – М.: Художественно-издательский центр, 2008. - Т.1. – 292 с. - С. 290-291. 0,1 п. л.

Карпинская В.Ю. Влияние иллюзорного изменения стимула на порог его обнаружения // Ананьвские чтения 2008 (Тезисы научно-практической конференции «Ананьвские чтения – 2008» / Под общ. ред. Н.С. Хрустальной, Л.А. Цветковой. – Спб.: Издательство СПбГУ, 2008. - С. 196-197. 0,1 п.л.

Карпинская В.Ю., Четвериков А.А. Исследование неосознанного восприятия на материале стереоизображений // Ананьвские чтения 2008. Тезисы научно-практической конференции «Ананьвские чтения – 2008» / Под общ. ред. Н.С. Хрустальной, Л.А. Цветковой – Спб.: Издательство СПбГУ, 2008. - С. 251-253. 0,2 п.л.

Карпинская В.Ю. Изменение порогов при восприятии иллюзорных объектов // Психология XXI века: тезисы международной межвузовской научно-практической конференции «Психология XXI века» / Под ред. Н.В. Гришиной – Спб.: Издательство СПбГУ, 2008. - С. 35-37. 0,1 п.л.

Карпинская В.Ю., Куделькина Н.С. Влияние ошибочного восприятия на эффективность решения сенсорных задач // Психологические исследования: сборник научных трудов. – Вып. 7 / Под ред. А.Ю. Агафонова, В.В. Шпунтовой. - Самара: Изд-во «Универс-групп» 2009. - С. 35-43. 0,3 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,2 п.л.)

Карпинская В.Ю., Четвериков А.А. Влияние автостереограмм на скорость лексического решения. Психологические исследования: сборник научных трудов. – Вып.7 / Под ред. А.Ю. Агафонова, В.В. Шпунтовой. Самара: Изд-во «Универс-групп», 2009. – С.91-97. 0,3 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,2 п.л.)

Карпинская В.Ю., Четвериков А.А. Неосознанное восприятие автостереографического изображения при решении арифметических задач // Всероссийская конференция «Нелинейная динамика в когнитивных исследованиях». 13-15 мая 2009 года. - Нижний Новгород, 2009. - С. 66-68. 0,1 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,05 п.л.)

Карпинская В.Ю., Ворожейкин И.В. Изучение динамики дифференциальной чувствительности в условиях отсутствия обратной связи // Четвертая международная конференция по когнитивной науке. 22-26 июня 2010 года. - Тезисы докладов. - Т.1. - С. 201-203. 0,1 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,05 п.л.)

Карпинская В.Ю. Ворожейкин И.В. Четвертая международная конференция по когнитивной науке. 22-26 июня 2010 года. - Тезисы докладов. - Т.1. -С. 317-318. 0,1 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,05 п.л.)

Karpinskaia V., Vladykina N. Decision making regarding conscious and unconscious perception in detection and discrimination tasks. // Journal of Russian and East European Psychology. - Vol. 48. - N. 3. - 2010. - Pp. 33-51. 1 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,5 п.л.)

Карпинская В.Ю. Карпов А.Д. Эффект влияния irrelevantной задачи на процесс обнаружения стимула // Всероссийская научная конференция «Экспериментальная психология в России: традиции и перспективы». 18-19 ноября 2010 года. Тезисы докладов. - Издательство «Институт психологии РАН». - С. 266-270. 0,3 п. л. (В.Ю. Карпинская 0,2 п.л.)

Карпинская В.Ю. Различение автостереографических стимулов // Материалы второй Всероссийской конференции "Нелинейная динамика в когнитивных исследованиях - 2011", 18-21 июня 2011 года. - Нижний Новгород - С.86-87. 0,3 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,2 п.л.)

Карпинская В.Ю., Ляховецкий В.А. Сенсомоторная оценка иллюзорных объектов // Когнитивная психология сознания. Издательство «Лема». - Санкт-Петербург, 2011. - С.66-79. 0,5 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,2 п.л.)

Karpinskaia V., Lyakchovetsky V. The conscious control of sensorimotor measurements of perceptual illusions // Journal of Russian and East European Psychology. - Vol.49. - №5. – 2011. – Pp. 78-85. 0,05 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,02 п.л.)

Карпинская В.Ю., Ляховецкий В.А. Роль указывающей руки при оценке геометрической иллюзии // Пятая Международная конференция по когни-

тивной науке, 18 -24 июня 2012 года. - Тезисы докладов. Калининград, 2012. - Т.1. -С. 398-399. 0,1 п.л.

Karpinskaia V. Lyakchovetsky V. The sensorimotor measurements of perceptual illusion // 36 European Conference on Visual Perception, 2-6 September 2012. - Alghero-Italy. - Abstracts. – Perception. – Vol. 41 - P. 94. 0,1 п.л.

Карпинская В. Ю., Гершкович В. А., Морошкина Н. В., Аллахвердов В. М., Иванчей И. И., Морозов М. И., Кувалдина М. Б., Волков Д. Н. Возникновение повторяющихся ошибок процессе сенсомоторного научения и способы их коррекции // Вестник Санкт-Петербургского университета. – Сер. 16: Психология. Педагогика. - 2013. - Вып.4 - С. 43-54. 1 п.л. (В.Ю. Карпинская 0,2 п.л.)

Ляховецкий В.А., Карпинская В.Ю., Соснина И.С., Томиловская Е.С. Влияние курса высокочастотной электромиостимуляции в ходе 5-суточной “сухой” иммерсии на восприятие иллюзий// Журнал Эволюционной Физиологии и биохимии. 2020. 56(7). С. 638.

Шошина И.И., Зеленская И.С., Карпинская В.Ю., Ляховецкий В.А. Влияние высокочастотной электромиостимуляции на контрастную чувствительность зрительной системы в условиях «сухой» иммерсии // Интегративная физиология: Всероссийская конференция с международным участием, посвященная 95-летию Института физиологии им И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург (9-11 декабря 2020). 2020. С.18.

Zelenskaya I.S., Lyakhovetskii V.A., Karpinskaya V.Ju., Shoshina I.I., Tomilovskaya E.S. Sensorimotor tasks during 21-day dry immersion // XXIII International Symposium Human in Space. Aerospace and Environmental Medicine. 2021. V.55 №1/1 special issue. 150-151