

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
«Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники»

УДК 004.42:159.937

Шандарович  
Вадим Михайлович

ПОДПОРОГОВОЕ ВОСПРИЯТИЕ: ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ  
ИССЛЕДОВАНИЯ

**АВТОРЕФЕРАТ**

на соискание степени магистра техники и технологии

по специальности 1-59 81 01 Управление безопасностью производственных  
процессов

Научный руководитель  
Шупейко Игорь Георгиевич  
кандидат психологических наук,  
доцент

Минск 2015

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Согласно ряду исследований, неосознанно воспринятая информация может оказывать влияние на поведение, эмоции и когнитивные процессы человека. Однако сообщения в психологической литературе о степени подобного влияния противоречивы. Во-первых, несмотря на широкую известность так называемого «эффекта 25-ого кадра», до сих пор идут споры о возможности влияния подпороговых стимулов на поведение и мысли человека. Особенно большие сомнения вызывает использование подпороговой стимуляции с целью убеждения. Существует целый ряд исследований, демонстрирующих, что подобные воздействия не имеют достоверного эффекта. Тем не менее, множество людей осознанно прибегает к использованию подпороговых воздействий (для изучения иностранных языков, снятия стресса, избавления от вредных привычек и т.д.), а законодатели даже запрещают применение подпороговых стимулов в рекламе. Во-вторых, результаты исследований по восприятию подпороговой и многозначной информации нередко противоречат друг другу. В частности, по данным ряда исследований, подпороговые стимулы оказывают позитивное, а неосознаваемые значения многозначной информации – негативное влияние на решение связанных с ними задач.

Актуальность темы исследования обусловлена тем, что несмотря на большой объем полученных фактов, проблема неосознаваемого восприятия по-прежнему остается одной из самых малоизученных в системе знаний о функционировании психики.

Объект исследования: психика человека.

Предмет исследования: подпороговое восприятие.

Цель исследования: проведение экспериментального исследования подпорогового восприятия и выявление влияния подпорогового воздействия на человека.

Для выполнения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

1. Разработать и апробировать экспериментальные методики исследования эмоциональных и семантических аспектов подпорогового восприятия.
2. Провести эргономическое проектирование компьютерной системы.
3. Разработать архитектуру проекта и выбрать технологии для ее реализации.

4. Технически реализовать программный продукт на основе созданной документации.

5. Подобрать стимульный материал для экспериментальных исследований.

6. Организовать и провести экспериментальное исследование.

7. Сделать выводы о влиянии подпороговых стимулов на человека и дать рекомендации к проведению дальнейших исследований.

Проектирование компьютерной системы осуществлялось с учетом опыта отечественных и зарубежных исследователей. Применяемые передовые подходы к изучению проблемы субсенсорного восприятия, а также использование современных и проверенных опытом информационных технологий позволило создать многофункциональную и настраиваемую систему.

Разработанная компьютерная система позволяет осуществлять как автоматическую генерацию предъявляемого стимульного материала, так и самостоятельное его составление. Реакция пользователя на подпороговое воздействие незамедлительно фиксируется и в дальнейшем может использоваться для статистической обработки. Вся полученные эмпирические данные сохраняются, кроме того существует возможность удобного экспорта данных в формат csv. В дальнейшем удобно проводить статистическую обработку экспортированных данных и представлять их в графической форме в Microsoft Office Excel. В результате этого усилия экспериментатора концентрируются на проведении самого исследования, а не на обработке результатов, что нельзя не отнести к достоинствам разработанной системы.

Разработанный программный комплекс был апробирован во время проведения исследования и доказал свою эффективность и надежность. Полученные в результате экспериментального исследования данные не позволяют однозначно сказать о влиянии подпорогового воздействия на человека. Однако в результате работы разработаны рекомендации по проведению дальнейших исследований в данной области.

Результаты данной работы были успешно представлены на 51-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

## ВВЕДЕНИЕ

Подпороговое восприятие стало предметом общественного внимания после 1957 года. Тогда в прессе появилось сообщение о том, что в одном из кинотеатров Нью-Йорка фирмой были проведены эксперименты над зрителями, когда на киноэкран поверх фильма с помощью специальной аппаратуры проецировались фразы «Голодны? Ешьте попкорн» и «Пейте кока-колу». Несмотря на то, что время предъявления этих фраз было очень мало, и зрители не успевали их заметить, утверждалось, что после такого воздействия объем продаж попкорна и кока-колы увеличился в 2 раза. Поскольку результаты данного исследования были приведены в популярной прессе, его детали весьма туманны.

Механизм субсенсорного (подпорогового) восприятия заключается в следующем. Существуют такие пограничные условия стимуляции, когда уровень интенсивности сигналов невысок или когда время их действия невелико, при которых не возникает несомненная ответная реакция. Данные сигналы никуда не исчезают, они воспринимаются организмом, но не воспринимаются сознанием.

Однако до настоящего времени у ученых нет единого мнения по вопросу о том, могут ли подпороговые раздражители влиять на поведение, эмоции и когнитивные процессы человека. Исследования по взаимодействию подпорогового восприятия и эмоций человека проводились как отечественными, так и зарубежными учеными. Но для того чтобы результаты исследований стали научным знанием, их необходимо многократно проверить в разных условиях, чтобы удостовериться в подлинности полученного знания.

Именно поэтому целью магистерской диссертации является проведение экспериментального исследования подпорогового восприятия и выявление влияния подпорогового воздействия на человека. Для достижения данной цели были разработаны и апробированы методики исследования эмоциональных и семантических аспектов субсенсорного восприятия, проведено эргономическое проектирование компьютерной системы, разработана архитектура проекта и непосредственно компьютерная система, подобран стимульный материал и проведено экспериментальное исследование, сделаны выводы о влиянии подпороговых стимулов на человека.

## КРАТНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Одним из методов, наиболее чувствительно оценивающих действие подпороговых сигналов, является экспериментальная парадигма прайминга, использующая влияние прежнего контекста на опознание последующих стимулов. Именно эта парадигма и стала методологической основой для проектируемой КС.

Еще совсем недавно при исследовании механизмов подпорогового восприятия, да и психических процессов в целом, экспериментатор неизбежно сталкивался с проблемой ограниченности инструментария. До последнего времени изучать эти процессы можно было лишь умозрительно из-за отсутствия удовлетворительных аппаратных средств их исследования. С появлением компьютерных технологий стала реальной возможность использования недоступных ранее средств и способов предъявления и регистрации стимулов.

Использование компьютера позволяет обеспечивать стандартные условия предъявления при любом количестве повторений, создавать и реализовывать любые алгоритмы предъявления, регистрировать временные показатели работы, сохранять информацию в любой удобной форме, проводить сложные статистические расчёты и многое другое. С помощью этих средств в настоящее время экспериментально подтверждаются концепции, ранее высказываемые многими авторами на основе теоретических построений, базирующихся в основном на психоаналитических наблюдениях. Однако они также обладают и рядом недостатков, некоторые из которых являются критическими и могут повлиять на работоспособность системы.

Так как проведенные исследования на основе существующих компьютерных систем не позволяют дать однозначный ответ о влиянии подпороговых стимулов на человека, было принято решение о проведении собственного экспериментального исследования. Для достижения данной цели необходимо было разработать и апробировать методики исследования эмоциональных и семантических аспектов подпорогового восприятия, провести эргономическое проектирование компьютерной системы, разработать архитектуру проекта и непосредственно компьютерную систему, подобрать стимульный материал для исследования.

Учитывая преимущества и недостатки уже существующих компьютерных систем, определим задачи, которые должна решать разрабатываемая компьютерная система.

Компьютерная система должна решать следующие задачи:

- 1 Регистрация студента и преподавателя.
- 2 Ограничение доступа к некоторым функциям, которые может использовать только преподаватель.
- 3 Создание, сохранение, редактирование преподавателем в памяти компьютера вариантов (наборов) предъявляемых стимулов.
- 4 Изменение настроек экспериментов преподавателем (выбор предъявляемого в эксперименте стимульного материала, количества предъявлений в опыте, продолжительности экспозиции).
- 5 Оценка порогов восприятия студентов методом средней ошибки.
- 6 Предоставление возможности выполнения опытов в любом количестве, прохождения экспериментов в любой последовательности.
- 7 Инструктирование студента о предстоящем эксперименте и его задачах (в каждом эксперименте).
- 8 Проведение тренировочной серии (в каждом эксперименте).
- 9 Последовательное предъявление на экране дисплея элементов заданного набора стимулов.
- 10 Фиксация реакции студента на каждый предъявляемый стимул.
- 11 Контроль правильности работы пользователей в системе.
- 12 Сохранение в памяти компьютера результатов работы студента.
- 13 Редактирование базы результатов проведенных опытов.
- 14 Статистическая обработка результатов экспериментов и сохранение результатов обработки.
- 15 Прекращение выполнения программы при необходимости.

Компьютерная система позволяет реализовать три методики экспериментального исследования подпорогового восприятия. Для исследования особенностей субсенсорного восприятия используется метод, при котором облегчается распознавание тест-объектов путем предъявления на подпороговом уровне сигналов-установок. Основываясь на нем были разработаны специальные методики исследования.

Первая методика экспериментального исследования называется «Исследование влияния подпороговых стимулов на решение анаграмм».

В данном эксперименте проверяется гипотеза о том, что стимул, предъявленный на подпороговом уровне, будет определять вариант решения испытуемым анаграммы. Эксперимент состоит из  $N$  последовательно выполняемых опытов. В каждом опыте на уровне надпорогового восприятия испытуемым предъявляется  $M$  анаграмм, позволяющих получать два решения (например, ААКР = КАРА или АРКА). При этом перед каждым предъявлением надпорогового стимула на уровне подпорогового восприятия испытуемым предъявляются специальные изображения (прайм). Эти изображения

представляют собой основное решение анаграммы. До и после прайма опционально может предъявляться картинка-маска, исключая сохранение образа подпорогового стимула в мгновенной памяти.

Предъявляемые на надпороговом уровне стимулы (последовательности букв) создаются из конечного решения анаграммы с помощью сортировки букв по алфавиту. В случаях, где это дает в результате одно из решений, предъявляемые стимулы создаются при помощи сортировки букв в случайном порядке.

Перед испытуемым ставится задача составить слово из предъявленной последовательности букв.

Вторая методика экспериментального исследования называется «Исследование механизмов осознания подпороговых стимулов».

В данном эксперименте проверяется гипотеза о том, что испытуемые, осуществляющие выбор из двух предлагаемых слов, будут отдавать предпочтение тому слову, которое семантически связано с ранее предъявленным на подпороговом уровне восприятия словом.

Эксперимент состоит из  $N$  последовательно выполняемых опытов. В каждом опыте на уровне надпорогового восприятия испытуемым предъявляется  $M$  пар слов. При этом перед каждым предъявлением пары слов на уровне подпорогового восприятия испытуемому в режиме вспышки предъявляется слово-затравка (прайм). Слово-затравка должно быть семантически связано с одним из слов в паре, предъявляемых на надпороговом уровне. Второе слово в паре должно быть нейтральным по отношению к подпороговому стимулу.

При каждом предъявлении испытуемому пары слов порядок слов в паре определяется случайным образом.

Перед испытуемым ставится задача выбрать наиболее понравившееся слово в паре.

Третья методика экспериментального исследования называется «Исследование влияния подпороговых стимулов на формирование эмоциональных реакций по отношению к нейтральному объекту».

В данном эксперименте проверяется гипотеза о том, что эмоциональная окраска стимула, предъявленного на подпороговом уровне, будет определять знак и модальность эмоционально нейтральных объектов при их оценке испытуемыми.

Эксперимент состоит из  $N$  последовательно выполняемых опытов. В каждом опыте на уровне надпорогового восприятия испытуемым предъявляется  $M$  эмоционально нейтральных изображений людей. При этом перед каждым предъявлением надпорогового стимула на уровне подпорогового восприятия испытуемым предъявляются специальные изображения. Эти изображения

подбираются таким образом, чтобы вызывать у испытуемых определенные эмоциональные реакции (улыбающееся лицо – положительные, злобное лицо – отрицательные и т.д.). Подпороговые стимулы предъявляются в режиме вспышки, таким образом, испытуемый не должен знать, когда и как на него воздействуют на неосознаваемом уровне.

Перед испытуемым ставится задача дать эмоциональную оценку изображениям, предъявляемым на надпороговом уровне (нейтральные изображения людей) при помощи специального ползунка (trackbar). Данный элемент управления позволяет испытуемому установить значение в пределах от минус 100 до 100 условных единиц. Где минимальное значение (минус 100) соответствует наиболее негативной, отрицательной эмоциональной оценке изображения, 100 – наиболее позитивной. Значение «0» соответствует эмоционально нейтральной оценке предъявленного на надпороговом уровне изображения. Указанное значение будет учитываться в дальнейшем при статистической обработке результатов.

Разработанная компьютерная система позволила провести эксперименты в короткие сроки, обеспечила их валидность, а также упростила процесс сбора и систематизации экспериментальных данных.

В процессе исследования некоторые испытуемые утверждали, что видели подпороговые стимулы (образы). Подавляющее большинство этих испытуемых были лицами женского пола. Однако только один испытуемый (женского пола) смог воспроизвести (описать) подпороговые стимулы. Полученные экспериментальные данные от этого испытуемого не участвовали в статистической обработке. Это значит, что данные испытуемые воспринимали субсенсорные стимулы, но не осознавали их. Также этим подтверждается правильность выбора временных интервалов предъявления стимулов.

Результаты, полученные при обработке данных по первой экспериментальной методике, не могут однозначно сказать о том, что подпороговые стимулы способны влиять на решение испытуемым двойственных анаграмм. Выбор варианта решения был скорее случайным, чем обусловленным подпороговым стимулом. Интересно то, что субсенсорное влияние оказалось сильнее для испытуемых-женщин. Для данной методики исследования неосознаваемые объекты предъявлялись на 40 мс. Целесообразно провести еще ряд исследований по данной методике, используя другие временные интервалы. Возможно, увеличение времени предъявления подпороговых стимулов, увеличит их влияние на решение анаграмм. При проведении новых исследований по данной методике необходимо учитывать частоту встречаемости слов (решений анаграммы). Хоть не было найдено четкой корреляции между частотой встречаемости слова и выбора в

соответствии с этим варианта решения, для чистоты эксперимента лучше подбирать анаграммы с учетом частотных характеристик их решений.

Результаты, полученные при обработке данных по второй экспериментальной методике, не могут однозначно сказать о том, что подпороговые стимулы способны влиять на выбор испытуемых. Выбор варианта был скорее случайным, чем обусловленным связанным по смыслу подпороговым стимулом. Для данной методики исследования неосознаваемые объекты предъявлялись на 44 мс. Целесообразно провести еще ряд исследований по данной методике, используя другие временные интервалы. Возможно, увеличение времени предъявления подпороговых стимулов, увеличит их влияние. Также необходимо более тщательно относиться к выбору стимулов, предъявляемых испытуемым. Так как пары слов, в которых испытуемые в 80 % случаев отдают предпочтение одному из слов, искажают результаты исследования.

В третьем экспериментальном исследовании соответствие оценки изображений знаку эмоций, которые вызывают подпороговые стимулы, составило 55 %. Однако не было ни одного изображения, которым испытуемые отдавали явное предпочтение. Для данной методики исследования следует проводить эксперимент с двумя группами испытуемых. Всем испытуемым необходимо предъявлять одни и те же изображения для оценки. Но подпороговые стимулы должны подбираться таким образом, чтобы знак вызываемых подпороговыми стимулами эмоций был противоположным для испытуемых из разных групп.

Во всех трех экспериментальных исследованиях девушки оказались более подвержены подпороговому воздействию. Поэтому целесообразно разделить испытуемых на две группы по половому признаку. Для испытуемых-мужчин предъявлять подпороговые стимулы на более длительные интервалы времени. Также целесообразно, чтобы в каждом экспериментальном исследовании приняли участие более 50 человек (от 25 мужчин и от 25 женщин) для формирования репрезентативной выборки. При формировании базы стимулов для второго и третьего экспериментального исследования необходимо использовать фокус-группы. Это позволит минимизировать влияние устойчивых эмоциональных отношений испытуемых к стимулам.

Исходя из вышеуказанного, необходимы дальнейшие исследования в данной области, как с использованием разработанной компьютерной системы, так и с применением других современных технологий.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе выполнения магистерской диссертации было проведено экспериментальное исследование подпорогового восприятия. Для достижения данной цели были разработаны и апробированы методики исследования эмоциональных и семантических аспектов субсенсорного восприятия, проведено эргономическое проектирование компьютерной системы, разработана архитектура проекта и непосредственно компьютерная система, подобран стимульный материал, проведено экспериментальное исследование, сделаны выводы о влиянии подпороговых стимулов на человека и даны рекомендации к проведению дальнейших исследований.

Для обеспечения валидности экспериментального исследования проведен огромный объем работ по поиску и модификации методик экспериментального исследования с учетом важнейших психофизиологических особенностей человека. Реализованные методики перспективного направления исследований данного феномена, основанные на применении метода семантической установки, позволяют воздействовать на испытуемого на уровне подпорогового восприятия и фиксировать ответную реакцию. Немаловажным является тот факт, что разработанные методики способствуют удержанию внимания испытуемого в области подпорогового стимулирования во время проведения экспериментов.

Проектирование компьютерной системы осуществлялось с учетом опыта отечественных и зарубежных исследователей. Применяемые передовые подходы к изучению проблемы субсенсорного восприятия, а также использование современных и проверенных опытом информационных технологий позволило создать многофункциональную и настраиваемую систему.

Разработанный программный комплекс обладает встроенной базой данных, которая позволяет гибко и точно под нужды исследователя настраивать проведение экспериментального исследования. Таким образом, используя разработанные методики исследования и тонкую настройку системы, можно добиться наиболее полного изучения проблемы субсенсорного восприятия. Благодаря базе данных компьютерная система способна использовать различный стимульный материал для экспериментов, формировать вариативные наборы стимулов для субсенсорного воздействия на испытуемых.

Реакция пользователя на субсенсорное воздействие фиксируется, сохраняется в памяти и в дальнейшем может использоваться для статистической обработки. Все перечисленные достоинства компьютерной системы позволяют концентрировать усилия на проведении самого исследования, а не на обработке результатов и подготовке к нему.

Исследование проводилось по трем разработанным экспериментальным методикам. Для организации исследования использовалась разработанная компьютерная система. Она была апробирована во время проведения исследования и доказала свою работоспособность на практике. Никаких сбоев в работе компьютерной системы зафиксировано не было. Подпороговые стимулы предъявлялись корректно, о чем свидетельствуют комментарии испытуемых (в процессе исследования некоторые испытуемые утверждали, что видели подпороговые стимулы). Ответная реакция испытуемых фиксировалась четко и в полном объеме, что способствовало быстрой обработке полученной информации.

Разработанная компьютерная система позволила провести эксперименты в короткие сроки, обеспечила их валидность, а также упростила процесс сбора и систематизации экспериментальных данных.

Во всех трех экспериментальных исследованиях девушки оказались более подвержены подпороговому воздействию. Поэтому целесообразно разделить испытуемых на две группы по половому признаку. Для испытуемых-мужчин предъявлять подпороговые стимулы на более длительные интервалы времени. Также целесообразно, чтобы в каждом экспериментальном исследовании приняли участие более 50 человек (от 25 мужчин и от 25 женщин) для формирования репрезентативной выборки. При формировании базы стимулов для второго и третьего экспериментального исследования необходимо использовать фокус-группы. Это позволит минимизировать влияние устойчивых эмоциональных отношений испытуемых к стимулам.

Полученные в результате экспериментального исследования данные не позволяют однозначно сказать о влиянии подпорогового воздействия на человека. Однако в результате работы разработаны рекомендации по проведению дальнейших исследований в данной области.

Исходя из вышеуказанного, необходимы дальнейшие исследования в области подпорогового воздействия, как с использованием разработанной компьютерной системы, так и с применением других современных технологий.

Таким образом, цель магистерской диссертации достигнута, все поставленные задачи выполнены в полном объеме.

## СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

[1-А] Шандарович В.М. Программно-аппаратный комплекс для исследования эмоциональных аспектов подпорогового восприятия : 49-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР, Сб. докладов. – Мн.:БГУИР, – 2013.

[2-А] Шандарович В.М. Компьютерная система для исследования субсенсорного восприятия : 50-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР, Сб. докладов. – Мн.:БГУИР, – 2014.

[3-А] Шандарович В.М. Подпороговое восприятие: экспериментальные исследования : 51-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР, Сб. докладов. – Мн.:БГУИР, – 2015.

Библиотека БГУИР