**Реферат**

Целью проекта являлось описание процессов, обеспечивающих поддержание устойчивости выбранного значения при работе с многозначной информацией, а также внутренних и внешних факторов, от которых зависит его стабилизация или смена.

Проект опирался на оригинальную концепцию, разработанную руководителем проекта В.М. Аллахвердовым, и включал экспериментальную проверку следствий из положения о существовании специального когнитивного механизма, обеспечивающего принятие решение об осознании одного значения и одновременном неосознании других возможных значений информации, а также последействии принятого решения. В разрешении многозначности принимает участие центральный механизм селекции, результатом которого является выбор одного из значений, поддержание его устойчивости (позитивный выбор (Аллахвердов, 1993) или усиление (enhancement (Gernsbaher et al., 2001), а также подавление альтернативного, не-выбраннного значения (негативный выбор (Аллахвердов, 1993), suppression (Gernsbaher et al., 2001), негативный прайминг (Houghton & Tipper, 1994). На основе описанной концепции нами был выдвинут ряд следствий, которые были подвергнуты экспериментальной проверке в ходе проекта.

Для проверки выдвинутых следствий использовались вербальные и невербальные задачи, были созданы ситуации имплицитной (неосознаваемой) и эксплицитной (осознаваемой) многозначности. Серия исследований была проведена не только на классических примерах многозначности (двойственных изображениях, омофонах), но и на специально созданных задачах, провоцирующих возможность двух интерпретаций (анаграммы, противоречивые предложения и т.п.), а также на материале иллюзорных изображений. Всего в рамках проекта проведено 15 экспериментальных исследований.

Совместно с физиологами была разработана исследовательская процедура, позволяющая единообразно исследовать поведенческие и физиологические маркеры эффектов негативного и позитивного последействия выбора значения. Для этой процедуры совместно с лингвистами был разработан и апробирован оригинальный вербальный стимульный материал – словосочетания с пропущенными буквами. По разработанной процедуре проведено психологическое исследование механизмов последействия с использованием задачи достраивания слов до целого, в котором показано затруднение извлечения ранее подавленного значения (вследствие совместного последействия позитивного и негативного выборов). Сходные эффекты были также получены при исследовании на материале «естественной многозначности» (предложения с омофонами), а также восприятия иллюзорных объектов, проявляющиеся в виде ассимилятивной установки при оценке равных объектов. Таким образом, зафиксировано последействие негативного выбора, характеризующегося замедлением времени ответа на ранее отвергнутое значение, затруднением осознания, ошибочной интерпретацией стимулов.

В экспериментах с использованием задачи свободной сортировки многозначных изображений, задачи узнавания вербальных многозначных стимулов, решения инсайтных задач показано сужение диапазона эквивалентности выбранных значений, то есть обнаружена конкретизация выбранного для осознания значения. Показано, что поддержание стабильности выбранного значения может происходить за счет формирования более устойчивой связи между значением и определяющим его контекстом. На материале решения инсайтных задач также анализировались характеристики метакогнитивных переживаний, которые позволяют понять характер протекания познавательных процессов при разрешении многозначности. Однако специфических переживаний, сопровождающих решение многозначных задач, обнаружено не было.

По результатам эксперимента, посвященного особенностям селекции значений на подпороговом (неосознанном) и надпороговом (уровне) описана динамика изменения негативного выбора, позволяющая, в частности, прояснить механизмы, за счет которых происходит фасилитация решения когнитивных задач, связанных с негативно выбранными значениями. Полученные в исследовании эффекты сопоставлены с классическими эффектами негативного прайминга. Обнаружено, что негативно выбранные значения могут получить приоритет для осознания, проявляясь в ускорении времени реакции на связанную с негативным выбором информацию.

Полученные в ходе проекта результаты помимо фундаментальной научной значимости имеют широкую область практического применения, включающую в себя, в первую очередь, профессии, предполагающие работу человека с многозначной информацией.

**Содержание**

Введение 3

Основная часть отчета о НИР 3

Заключение 12

Публикации 13

**Введение**

Та или иная степень многозначности присуща всей воспринимаемой человеком информации. Тем не менее, знак в конкретной ситуации должен быть более или менее однозначно связан со значением. Возникает проблема: каким образом обеспечивается устойчивость связи «знак–значение» и как при этом сохраняется возможность изменения этой связи. В соответствии с развиваемой нами теоретической концепцией процесс выбора значения, подлежащего осознанию, играет ключевую роль в понимании процесса восприятия многозначной информации, т.е. информации, заведомо имеющей несколько общеупотребительных значений (Аллахвердов, 2000, Allakhverdov et all, 2018). В настоящее время существуют разнообразные модели, с помощью которых описываются ситуации разрешения многозначности, например, теория торможения дистрактора (Tipper, 2001), теория извлечения эпизода (Neill, Valdes, Terry Gorfein, 1997), модель отложенной обработки (van Gompel 2005; Swets et al. 2008), а также идея подавления конкурирующих гипотез (Dehaene., Changeux, 2011) и конкурирующего соревнования фигуры и фона (Peterson, Cacciamani, Mojica, Sanguinetti, 2012)). Однако до сих пор неясно, как происходит поддержание сделанного выбора и от каких факторов зависит его изменение.

Традиционно проблема многозначности исследуется в основном на примере лингвистического материала, в частности, с использованием слов-омонимов, референциальной неоднозначности, грамматической неоднозначности. Существует целый ряд моделей, описывающих устранение неоднозначности (Simpson, & Burgess, 1985, Gernsbacher, 1997, Tipper, 2001, Dehaene, Changeux, 2011, и др). Актуальность проекта заключается в том, что существующие модели, описывая феномен многозначности и пытаясь выяснить, как происходит работа с ней, не касаются вопросов, почему в принципе человек, имея доступ ко всем значениям, осознает только одно из них. В существующих моделях эта проблема маскируется исследователями с помощью использования размытых терминов «активация значений», «доступ к значению» и т.п.. Мы предлагаем взглянуть на традиционно лингвистическую проблему с точки зрения экспериментальной психологии сознания. Такой подход позволит не только описать работу сознания с многозначностью, но и экспериментально выявить процессы, обеспечивающие поддержание устойчивости выбранного значения, а также факторы, влияющие на его стабилизацию или смену. Новизна исследования определяется как выбранным теоретическим подходом, в соответствии с которым предполагаются достаточно длительные процессы последействия сделанного выбора об осознании значения и сопутствующие ему процессы сужения/расширения контекста, так и разработкой оригинальных методов экспериментального исследования этих процессов. Для изучения процессов обработки информации при осознании и неосознании ее многозначности использовался как вербальный, так и невербальный материал.

**Основная часть отчета о НИР**

Проверяемая теоретическая модель, разработанная В.М. Аллахвердовым, основывается на том, что цель понимания – это построение согласованной репрезентации (см, например, Аллахвердов, 1993, Gernsbacher et al., 2001). В разрешении многозначности принимает участие центральный механизм селекции, результатом которого является выбор одного из значений, поддержание его устойчивости (позитивный выбор (Аллахвердов, 1993) или усиление (enhancement (Gernsbaher et al., 2001), проявляющееся позитивным прайминг-эффектом), а также подавление альтернативного, не-выбраннного значения (негативный выбор (Аллахвердов, 1993), suppression (Gernsbaher et al., 2001), проявляющееся эффектами негативного прайминга (Houghton & Tipper, 1994). Исходя из данного предположения можно ожидать, что в условиях неосознанной многозначности должно наблюдаться последействие позитивного выбора и последействие негативного выбора. Одной из задач настоящего проекта являлась независимая проверка данного положения на разнообразном стимульном материале (вербальном и невербальном) при выполнении различных когнитивных заданий. Поскольку проблема многозначности чаще всего исследуется на языковом материале в задачи настоящего проекта входила разработка оригинальной методики и экспериментального дизайна, позволяющего изучать закономерности позитивного и негативного выбора с учетом особенностей лингвистического материала и выявлять физиологические маркеры процесса выбора значения. С другой стороны, выбор невербального стимульного материала, а также более широкая трактовка понятия «многозначности» позволяла подойти к описанию общекогнитивных закономерностей работы с многозначной информацией.

По результатам анализа литературы мы констатировали, что серьезная трудность в исследовании проблемы многозначности связана с подбором адекватного стимульного материала. Большинство исследований многозначности на вербальном материале проводятся с использованием «естественной многозначности», т.е. реально существующих в языке омонимов, омографов и т.п. (Nievas & Marí ´- Beffa, 2002, Gernsbacher & Faust, 1991, Rodd et al., 2002, Gofrein et al., 2000 и др.). Однако это не позволяет непосредственно сравнивать в экспериментах условия многозначности с условием однозначности, так как эти условия всегда будут неэквивалентными. В соответствии с поставленными задачами и целью исследования совместно с лингвистами был разработан специальный стимульный материал. Были подобраны существительные в русском языке, где пропуск одной буквы в слове позволял бы достраивать слово двумя альтернативными, а также сопоставимыми по частотности вариантами (например, пропуск первой буквы в слове –ИНО, позволяет достроить его до слов КИНО и ВИНО). Соответственно, такой вариант стимула становился многозначным. При этом тот же самый стимул можно было сделать однозначным, пропустив другую букву: К–НО и В–НО, соответственно). К каждому слову было добавлено прилагательное с пропущенной буквой, которое задавало контекст и позволяло достраивать существительное до однозначной интерпретации (С–ХОЕ –ИНО/ И–ТЕРЕСНОЕ –ИНО (многозначный вариант: сухое вино/интересное кино), и (С–ХОЕ В–НО/И–ТЕРЕСНОЕ К–НО (однозначный вариант той же пары)). Таким образом, благодаря совместной работе с лингвистами, мы получили стимульный материал, позволяющий сравнивать как достраивание, так и последействие достраивания стимула в многозначном и однозначном условиях. В процессе проведения пилотного исследования, цель которого заключалась в тестировании стимульного материала (на 22 испытуемых), из 77 созданных стимульных пар было отобрано 46 пар многозначных и однозначных словосочетаний, которые далее использовались в исследованиях.

В рамках поведенческого психологического исследования проверялись следующие гипотезы. В процессе достройки первого варианта двойственного стимула механизм сознания совершает позитивный выбор одного значения и негативный выбор другого значения, этот выбор обладает последействием. При повторном столкновении с двойственным стимулом механизм сознания сначала пытается осуществить его достройку в том же семантическом контексте, т.е. с учетом первого выбранного значения. Так как прилагательное не сочетается по смыслу с первым значением, возникнет конфликт, который проявится в замедлении времени достройки стимула до второго возможного значения по сравнению с контрольным/однозначным условием. Испытуемым (99 человек) последовательно предъявлялись словосочетания с пропущенными буквами (максимальное время предъявления – 5 секунд), требовалось достроить их до осмысленного словосочетания и произнести ответ вслух. Варьировалось многозначность/однозначность пары, а также порядок предъявления (испытуемым предъявлялась сначала словосочетание с одним вариантом контекстного прилагательного, а потом – с другим). Таким образом, испытуемым предъявлялось 96 стимульных словосочетаний, между вариантами с разными контекстными прилагательными всегда предъявлялось три других словосочетания. В постэкспериментальном интервью испытуемых опрашивали, осознали они значение многозначных стимулов или нет. Мы ожидали, что для неосознанных многозначных стимулов, испытуемые будут дольше отвечать на стимулы, предъявляемые вторыми, а также делать в них больше ошибок пропуска по сравнению с однозначными стимулами. При повторном предъявлении неосознанные при первом предъявлении многозначные стимулы должны были достраиваться медленнее, чем однозначные. Были получены следующие результаты. Обнаружено взаимодействие факторов между многозначностью/однозначностью стимула и порядком его предъявления, однако, направление взаимодействия несколько отличалось от предсказанного. Было обнаружено ускорение ответа по однозначным стимулам, предъявленными вторыми, при отсутствии такого ускорения по многозначным стимулам. Также было обнаружено возрастание ошибок замены при втором предъявлении многозначного стимула. Полученные результаты позволяют предположить, что наблюдаются разнонаправленные эффекты. С одной стороны, позитивный прайминг-эффект, ускоряющий обработку однозначных стимулов, который, вероятно, связан с необходимостью произнесения словосочетаний вслух и влиянием рифмы. С другой стороны, - последействие сделанного ранее выбора, которое замедляет подбор адекватного контекстному прилагательному существительного. Мы полагаем, что схожесть написания существительных в паре провоцировала актуализацию ранее выбранного варианта достройки по типу эффекта «выскакивания», однако, испытуемый понимал, что оно не соответствует контексту, пытался осознанно его подавить, что приводило к замедлению времени ответа и увеличению ошибок замены. Также при первичном восприятии многозначных стимулов был получен эффект «цены многозначности» (ambiguity disadvantage), который проявился в том, что многозначные стимулы достраивались дольше и с большим количеством ошибок, чем однозначные варианты. Результаты данного исследования представлены на конференции ESCOP-2019 (Gershkovich et al., 2019), на V Международном зимнем симпозиуме по экспериментальным исследованиям языка и речи - Night Whites 2019 (Gershkovich et al., 2020), отражены в совместной публикации по результатам проекта (Черниговская, Аллахвердов и др., 2020).

С целью разделения эффектов последействия позитивного и негативного выборов, то есть исключения влияния повторного столкновения с ранее предъявленным стимулом, на описанном стимульном материале был разработан новый дизайн исследования (Гершкович, Аллахвердов, Морошкина, Костина и др). Было выдвинуто предположение, что неосознанный негативный выбор может проявиться в затруднении извлечения из памяти ранее подавленного значения, тогда как позитивный выбор, наоборот, - в фасилитации извлечения ранее выбранного значения. В данном эксперименте (79 участников) многозначный стимул не повторялся дважды — вместо достройки словосочетания, на втором этапе нужно было подобрать ассоциацию к прилагательному. Использовались те же стимульные словосочетания, но на первом этапе предъявлялось только одно словосочетание из каждой пары (половина словосочетаний в однозначном варианте, половина — в многозначном). Всего было предъявлено 36 словосочетаний. Перед участниками стояла та же задача, что и в предыдущем эксперименте – достроить словосочетание и произнести вслух получившийся вариант. После перерыва, во время которого выполнялись две филерные задачи, участникам было предъявлено 90 прилагательных — задача состояла в том, чтобы продолжить словосочетание первым пришедшим в голову существительным. Было пять групп стимульных прилагательных: новые прилагательные (контрольные, позволяющие зафиксировать частоту возникновения соответствующих ассоциаций), прилагательные из словосочетаний, которые предъявлялись на первом этапе в многозначном и однозначном вариантах, и прилагательные из словосочетаний, парных к тем, которые предъявлялись на первом этапе в многозначном и однозначном вариантах (например, на первом этапе предъявлялось словосочетание "бол-вой п-рог", а на втором — прилагательное "яблочный"). Ответы, данные на втором этапе, были разделены на "конгруэнтные" — соответствующие изначально задуманным словосочетаниям (например, "яблочный пирог") и "неконгруэнтные" — все остальные (например, "яблочный сок"). В соответствии с разрабатываемой теорией предполагалось, что участники будут с большей вероятностью давать конгруэнтный ответ, если на первом этапе это существительное предъявлялось в многозначном варианте, чем в случае, если словосочетание предъявлялось в однозначном варианте или не предъявлялось совсем (проявление позитивного выбора). Также ожидалось, что участники будут реже давать конгруэнтный ответ, если на первом этапе предъявлялось парное словосочетание в многозначном варианте, чем в случае, если предъявлялось парное словосочетание в однозначном варианте, либо ничего не предъявлялось (проявление негативного выбора). Однако выдвинутые гипотезы не подтвердились. Участники давали больше конгруэнтных ответов, а также давали конгруэнтные ответы быстрее, если на первом этапе предъявлялось то же словосочетание (как в однозначном, так и многозначном вариантах), чем в случае, когда предъявлялось парное словосочетание или не предъявлялось ничего. Для первого этапа был воспроизведен эффект «цены многозначности» (ambiguity disadvantage), который проявился в том, что многозначные стимулы достраивались с большим количеством ошибок, чем однозначные варианты.

Исследование последействия негативного выбора в рамках данного проекта было проведено и на материале «естественной многозначности». В эксперименте В.М. Аллахвердова, О. И. Пилатовой (Пилатова, Аллахвердов, 2020 (в печати) в качестве стимулов использовались высказывания, содержащие омофоны (например, "согнем" / "с огнем"). Каждому участнику эксперимента (65 человек) предъявлялось на слух 48 высказываний, 24 из которых содержали омофоны. После каждого высказывания появлялось целевое слово, в отношении которого нужно было выполнить задачу оценки знакомости слова. В половине случаев это было слово, однокоренное к несоответствующему контексту значению омофона. Целевые слова подбирались таким образом, чтобы не иметь фонетического и графического сходства с омофоном, (например, омофон: лица (литься), целевое слово: вылить). Одно и то же целевое слово одним участникам предъявлялось после высказывания, содержащего омофон, а другим — после высказывания без омофонов. В первом случае время реакции было значимо больше, то есть наблюдался негативный прайминг-эффект. При рассмотрении в отдельности случаев, когда омофон следовал в начале и в конце высказывания, значимый негативный прайминг был обнаружен только при его предъявлении в конце, что подтверждает последействие механизма негативного выбора. Результаты данного исследования представлены на I национальном конгрессе по когнитивным наукам, искусственному интеллекту и нейроинформатике (Пилатова О.И., Аллахвердов В.М.), по материалам принята в печать статья (Scopus) (Пилатова, Аллахвердов, в печати). Достоинством данного стимульного материала и самой процедуры предъявления является их максимальная приближенность к условиям, в которых человек сталкивается с многозначностью в обыденной жизни: контекст при этом очень явно указывает на одно из значений, а сама многозначность не осознается.

Эффекты последействия позитивного и негативного выборов проверялись нами также на материале иллюзорных изображений. Мы опирались на то, что иллюзии восприятия также, как и двойственные изображения могут быть интерпретированы двумя разными способами. В соответствии с такой трактовкой иллюзорных изображений, предполагалось, что при восприятии иллюзорного изображения осознается неравенство объектов (позитивный выбор), в то время как их равенство – не осознается, но обрабатывается. В серии исследований В.Ю. Карпинской (Карпинская и др., 2019, Карпинская, 2020 (в печати)) было выдвинуто предположение, что в этой ситуации разумно ожидать последействия позитивного и негативного выборов на решение последующих задач. Для эмпирической проверки данного следствия была разработана оригинальная методика, сочетающая классическое исследование установки (Узнадзе, 1961), вызываемой при этом иллюзорными объектами, и оценивалось влияние созданной моторной установки на последующую точность оценки равных объектов. Отметим, что нам не известны исследования, в которых бы установка моделировалась с помощью иллюзий в сочетании с моторной оценкой объектов. В установочных пробах у испытуемых формировалась иллюзия за счет предъявления отрезков в контексте иллюзии Понзо или иллюзии Мюллера-Лайера, в критических пробах фиксировалось ее последействие при оценке равных объектов. Был обнаружен эффект последействия иллюзии Понзо – испытуемые оценивали равные отрезки в соответствии с ранее выработанной установкой (ассимилятивно). Последействия иллюзии Мюллера-Лайера обнаружено не было. Полученный эффект ассимилятивной установки от иллюзии Понзо позволяет говорить о последействии выбранного способа интерпретации иллюзорного стимула. Однако, как и в описанном выше исследовании на материале словосочетаний с пропущенными буквами обнаруженный эффект можно объяснить, как последействием позитивного выбора (выбранная ранее интерпретация стабильно используется для интерпретации новой информации), так и последействием негативного выбора (отвержением ранее отвергнутого равенства). В контексте данного исследования не удалось разделить два типа последействия. Отсутствие последействия иллюзии Мюллера-Лайера может быть связано с различными механизмами возникновения более низко – и высоко - уровневых иллюзий (Zeman et al., 2014). По результатам исследований сделан доклад на конференции «Когнитивные штудии» (Минск, 2019), доклад на I национальном конгрессе по когнитивным наукам, искусственному интеллекту и нейроинформатике и приняты к печати тезисы (Карпинская и др., в печати), опубликована статья (Карпинская и др, 2019), принята к печати статья (Scopus) (Карпинская и др. (в печати).

Также в рамках нашего проекта предполагалось, что эффект негативного прайминга (см, например, Frings et al., 2015) может быть вызван принятием решения о неосознании подпорогового прайма (т.е. его негативным выбором). Стимул, предъявляемый в условиях зрительной маскировки, согласно нашим представлениям, можно рассматривать как многозначный, поскольку имеется две возможных его интерпретации. Одна из них включает лишь один бессмысленный стимул (маску), другая, негативно выбираемая, — два отдельных объекта: маску и прайм. Если негативный прайминг обусловлен негативным выбором, то увеличение времени реакции должно быть связано с задержкой на этапе осознания целевого стимула. В эксперименте Костиной Д.И. была разработана оригинальная методика, позволяющая косвенно зафиксировать этап осознания стимула. Участникам (26 человек) предъявлялись слова, которые нужно было как можно быстрее идентифицировать и произнести вслух. Цвет фона, на котором предъявлялись стимулы, непрерывно изменялся от начала пробы к концу. Вторая задача состояла в том, чтобы определить, каким был цвет фона в момент, когда целевое слово появилось на экране, а затем выбрать его на специальной шкале. Эта задача нужна была для того, чтобы косвенно оценить время осознания целевого стимула. Перед целевым словом предъявлялся маскированный прайм, который мог совпадать с целевым словом («конгруэнтное условие») либо не совпадать («неконгруэнтное условие»). Ожидалось, что осознание целевого слова в конгруэнтных пробах будет происходить с задержкой, и за счет этого участники будут выбирать в конгруэнтных пробах более "поздний" цвет, чем в неконгруэнтных. Как и ожидалось, в задаче оценки цвета был обнаружен значимый негативный прайминг-эффект (в конгруэнтных пробах выбирался более "поздний" цвет). По результатам исследования сделан доклад на семинаре «Парадоксы сознания» (Санкт-Петербург, 2019).

По результатам описанной серии исследований можно сделать вывод, что на материале различных когнитивных задач удалось зафиксировать последействие негативного выбора, проявляющегося либо в замедлении времени ответа на ранее отвергнутое значение, либо в затруднении осознания, либо в ошибочной интерпретации стимулов. Однако трудности фиксации эффекта негативного выбора связаны с тем, что одновременно происходит последействие позитивного выбора, в результате чего эффекты оказываются более слабыми или «смазанными». Стоит отметить, что согласно выбранному теоретическому подходу предполагаются достаточно длительные процессы последействия сделанного выбора, а также утверждается, что поддержание стабильности интерпретации ситуации обеспечивается удержанием невыбранных значений за границами осознаваемого так, чтобы они не вступили в противоречие с выбранным значением. Следовательно, чем разнообразнее негативно выбранные, подавленные значения, тем конкретнее контекст воспринимаемой информации, и тем меньше возможности для изменений позитивного выбора. Таким образом, следствием разрешения многозначности должна являться конкретизация осознанного значения. Проверка этого следствия составляла отдельную задачу настоящего проекта, для решения которой была разработана серия оригинальных методик.

В исследовании Гершкович В.А., Кенсориновой А.С. проверялась гипотеза о том, что конкретизация значения при разрешении многозначности может проявиться в установлении более устойчивой связи между позитивно выбранным (осознанным) значением и контекстом, в котором оно было выбрано, по сравнению с ситуацией, когда необходимости в выборе значения не было (ситуацией однозначности). В качестве стимульного материала использовались разработанные для целей проекта словосочетания с пропущенными буквами. Испытуемым (39 человек) последовательно предъявлялись однозначные и многозначные словосочетания, требовалось достроить их до осмысленного словосочетания, записать и запомнить ответ. На втором этапе предъявлялись те же самые существительные, либо с прежним прилагательным, либо с новым, подходящим по смыслу к существительному. Задачей испытуемых было вспомнить, было ли данное существительное предъявлено на первом этапе. Ожидалось, что многозначный стимул будет значимо хуже узнаваться при изменении контекстного прилагательного по сравнению с однозначными стимулами, а при сохранении контекстного прилагательного – узнаваться лучше, чем однозначные стимулы. Было обнаружено взаимодействие факторов многозначности/однозначности стимула и сохранения/смены контекста на точность узнавания существительных: при изменении прилагательного многозначные существительные узнавались значимо хуже, чем однозначные; при сохранении контекста значимых эффектов обнаружено не было. Полученные результаты свидетельствуют в пользу конкретизации значения, являющейся следствием процесса его выбора. По материалам исследования сделан доклад на I национальном конгрессе по когнитивным наукам, искусственному интеллекту и нейроинформатике, приняты к печати тезисы (Гершкович, Кенсоринова, 2020 (в печати).

В эксперименте М.Г. Филипповой и А.К. Кулиевой проверка следствия о сужении диапазона эквивалентности осознаваемого значения вследствие наличия негативного выбора проверялась на невербальном стимульном материале (многозначных изображениях). Участникам (71 человек) предлагалось классифицировать наборы изображений на любое удобное и логичное для них количество классов. В экспериментальной группе каждый набор содержал одно двойственное изображение. В двух контрольных группах не было двойственных изображений, вместо этого испытуемые получали разные однозначные варианты того изображения, которое в экспериментальной группе было двойственным. Предполагалось, что осознание одного из значений многозначного изображения будет сопровождаться его конкретизацией, следовательно, в экспериментальной группе в класс с двойственным изображением испытуемые определят меньше элементов, чем в обеих контрольных группах. Результаты подтвердили выдвинутую гипотезу.

Мы предполагали, что, если в ситуации разрешения многозначности происходит сужение контекста выбранного значения, это должно положительно сказываться на избавлении от ошибок, традиционно связываемых с чрезмерным расширением семантических связей (так называемых gist-based errors – ошибках, при которых люди ошибочно узнают или вспоминают новый стимул, основываясь на его семантическом сходстве со стимулами предъявленными ранее (Gallo et al., 2006)). Была выдвинута гипотеза, что предъявление многозначных стимулов приведет к снижению подобных ошибок. В исследовании Гершкович В.А., Ивановой Е.С. испытуемым (61 человек) предъявлялись слова, ассоциативно связанные с разными значениями слова-омонима, причем слова, связанные с одним значением, требовалось запоминать, а с другим – игнорировать (методика целенаправленного забывания), само слово-омоним не предъявлялось. В контрольных группах в качестве второго списка слов для запоминания или игнорирования использовался список слов, ассоциативно связанный с однозначным словом. Ожидалось, что выраженность семантической иллюзии – ошибочного опознания слова-омонима как ранее предъявленного, будет менее выражено в экспериментальной группе по сравнению с контрольными. Выдвинутая гипотеза не подтвердилась. Авторы предполагают, что возможной причиной может быть то, что испытуемые осознавали оба значения омонима и, наоборот, осознанно конструировали связи между предъявляемыми списками. По результатам исследования сделан доклад на X Летней школе по теоретической и экспериментальной психологии памяти К. Дункера (Иванова, Гершкович, 2019).

Мы также предполагали, что сужение диапазона эквивалентности, осуществляемое при наличии негативного выбора, с одной стороны, обеспечивает удержание значения в сознании, необходимое для поддержания стабильности понимания ситуации, но может негативно сказываться на решении творческих задач, требующих отказа от стабильности, когда необходимо выйти за рамки стандартного решения, т.е. преодолеть функциональную фиксированность на одном значении и осознать подавленные ранее конкурирующие значения. Для проверки этого предположения было проведено экспериментальное исследование (Аммалайнен, Морошкина), в котором моделировались условия для возникновения функциональной фиксированности, а также измерялись метакогнитивные переживания, сопровождающие процесс обнаружения решения, а именно Ага!-переживания. Под Ага!-переживанием обычно понимается целый комплекс чувств, состоящий из субъективной внезапности пришедшего ответа, высокой степени уверенности в его правильности и позитивной эмоциональной реакции (Danek & Wiley, 2017). Несмотря на то, что большинство исследователей так или иначе указывают на переструктурирование (т.е. смену репрезентации задачи), как на основной механизм инсайтных решений, до сих пор практически не делалось попыток связать феномен инсайта и Ага!-переживания с механизмами разрешения многозначности, что определяет новизну и оригинальность нашего подхода. Согласно теории В.М. Аллахвердова (Аллахвердов, 2000; Аллахвердов и др., 2015), инсайт есть результат повторного разрешения многозначности применительно к условиям одной и той же задачи. Ага!-переживание возникает вследствие осознания ранее неосознанного (негативно выбранного) значения, что чаще всего провоцируется сменой контекста или непрямыми подсказками. Согласно данному подходу, первичное разрешение многозначности при решении «инсайтной» задачи провоцирует выбор одного (обычно стереотипного, но неверного) значения и подавление альтернативного (которое и может привести к решению). Это первичное решение задачи должно вести к переживанию «ошибки», ведь альтернативное значение тоже найдено, но подавлено. Тогда вторичное разрешение многозначности, приводящие к осознанию ранее неосознанного значения, должно сопровождаться максимальным Ага!-переживанием. Был разработан специальный стимульный материал: двойственные анаграммы, т.е. такие семи- и шестибуквенные анаграммы, из которых помимо правильного решения, включающего все буквы, можно составить слово на одну букву короче. Например: анаграмма ВАЛСИТ имеет правильное решение «ЛИСТВА» и слово на букву короче «СЛИВА». Для того, чтобы управлять актуализацией значений на первом этапе решения анаграмм (первичное разрешение многозначности), были подобраны семантические подсказки. В качестве подсказок использовались цветные фотографии, изображающие либо объект, соответствующий слову-решению анаграммы (прямые подсказки), либо короткому слову-наводке (ложные подсказки). Сами подсказки предъявлялись либо на 17 мс (подпороговые), либо на 1000 мс (надпороговые). Ожидалось, что после предъявления ложных подсказок, обнаружение правильного решения будет происходить дольше и с большим количеством ошибок. А также, что Ага!-переживание при первичном неверном решении двойственной анаграммы будет слабее, чем при первичном решении однозначной анаграммы. Максимальное Ага!-переживание ожидается при вторичном (верном) решении двойственной анаграммы. По результатам исследования (94 участника) прямые над- и подпороговые подсказки вели к увеличению вероятности правильного ответа и уменьшению времени ответа. Ложные над- и подпороговые подсказки провоцировали увеличение ошибок замены (когда в качестве ответа испытуемые вводили короткое слово), однако, не сказались на увеличении времени нахождения правильного ответа. Анализ влияния подсказок разного типа на Ага!-рейтинги выявил сходный паттерн результатов как для однозначных, так и для двойственных анаграмм. Вопреки ожиданиям значимо более высокие рейтинги были зарегистрированы для правильных ответов в условии без подсказки по сравнению с наличием над- и подпороговой прямой подсказки. Эти результаты не согласуются с полученными ранее в исследовании Боудена (Bowden, 1997), который нашел, что правильные ответы после подпороговой подсказки не только даются быстрее, но и оцениваются чаще как инсайтные. Влияние фактора многозначности не выявлено. В условии над- и подпороговой ложной подсказки в условии без подсказки значимых различий в силе Ага!-переживания для правильных ответов не выявлено. Полученные результаты были представлены на конференции ESCOP-2019, а также на школе молодых ученых памяти К. Дункера (2019), опубликована статья (Scopus) (Ammalainen, Moroshkina, 2020).

Кроме того, мы ожидали, что сужение диапазона эквивалентности выбранных значений может повлиять на эффективность выполнения задачи детекции изменений. Данное предположение проверялось в эксперименте В.Ю. Карпинской, М.Г. Филипповой и Н.В. Андрияновой на материале иллюзорных изображений. Участникам предъявлялись изображения пар объектов, и требовалось искать различия между ними (любые кроме различий в размере). В половине случаев объекты предъявлялись в иллюзорном контексте (использовались иллюзии Понзо и Дельбефа), за счет которого размер стимулов казался различным. Участникам нужно было как можно быстрее определить, есть ли различия, нажимая соответствующую клавишу. Предполагалось, что за счет наличия негативно выбранной интерпретации (предполагающей равенство размеров объектов), диапазон эквивалентности для объектов в иллюзорном контексте будет сужен, что затруднит их сравнение между собой. В первом эксперименте (90 участников) было показано, что при наличии иллюзорного контекста требуется больше времени для обнаружения различий. Во втором эксперименте (49 участников) было добавлено также условие, в котором размер объектов объективно различался на 10%. В условиях иллюзорного контекста участники совершили больше ошибок ложной тревоги, чем в других условиях, а также им требовалось больше времени как на поиск существующих различий, так и на то, чтобы дать верный ответ о том, что различий нет. Был сделан вывод, что иллюзорный контекст препятствует поиску различий между изображениями. Возможной причиной такого эффекта, является эмоциональный сигнал об ошибке, возникающей в результате негативного выбора правильной интерпретации о равенстве размеров сравниваемых объектов.

По результатам данной серии экспериментов на материале задач узнавания и классификации удалось показать, что наличие негативно выбранных значений приводит к сужению контекста воспринимаемой информации (осознанному позитивному выбору). На материале данных задач также анализировались характеристики метакогнитивных переживаний, которые позволяют понять характер протекания познавательных процессов при разрешении многозначности. Наши результаты свидетельствуют о том, что изменение репрезентации задачи, ведущее к обнаружению нового решения, вероятно, не является источником Ага!-переживаний.

Согласно разрабатываемому нами подходу, негативно выбранное значение не равно отсутствующему, а актуализировано с соответствующей маркировкой. Это позволяет предположить, что негативно выбранные значения могут получить приоритет для осознания, что проявится, например, в последующем ускорении времени реакции на связанную с негативным выбором информацию.

В рамках пилотного эксперимента (Филиппова М.Г.) было показано, что если при выполнении какой-либо задачи на первом этапе происходит негативный выбор иррелевантной информации, то в последующей задаче запоминания ряда, состоящего из ранее иррелевантной информации и новой, задача запоминания иррелевантной информации выполняется эффективнее. Эти данные предполагают, что ранее неосознанно выбранные значения могут получать приоритет при осознании. Однако для того, чтобы прояснить механизмы, за счет которых происходит фасилитация негативно выбранных значений, нами была поставлена задача оценки динамики негативного выбора, то есть закономерности перехода негативно выбранных значений из маркированных «подавленными» в активированные. Для этого было проведено исследование, цель которого – описание особенностей селекции значений на подпороговом (неосознанном) и надпороговом (уровне). Новизна данного исследования связана с сопоставлением динамики эффекта негативного прайминга и динамики последействия негативного выбора при разрешении многозначности. Оригинальность методики заключается в предъявлении многозначных изображений в качестве подпороговых праймов и варьировании SOA между следующим заданием, связанным с разными значениями многозначного изображения, а также – в использовании дополнительного задания, позволяющего оценить, какое из двух значений многозначного изображения выбрано, а какое – отвергнуто при первичном предъявлении. В исследовании (96 человек) испытуемым на подпороговом уровне предъявлялись многозначные изображения, после чего следовала задача лексического решения, включающая слова, связанные с каждым из значений многозначного изображения, нейтральные слова и псевдослова. Варьировался интервал между праймом и заданием (SOA): 30мс, 530 мс, 1030мс, 3030мс, 5030 мс. Для исследования было отобрано 6 многозначных изображений, объекты на которых могли быть отнесены либо к классу «водоплавающие», либо «сухопутные». После выполнения задачи лексического решения, испытуемые выполняли задачу «категоризации» с инструкцией отнести увиденное изображение к одному их двух классов. По тому, какой класс был выбран, постфактум оценивалось выбранное и отвергнутое на первом этапе значение изображения. Результаты исследования подтвердили наличие динамики подпорогового восприятия двойственных изображений. Показано, что люди по-разному реагируют на значения, которые являются выбранными и в дальнейшем станут осознанными, и на значения, которые будут отвергнуты. Для незамеченных значений многозначных изображений характерен позитивный прайминг-эффект на малых значениях SOA (30мс), негативный прайминг-эффект при SOA 530 мс, и возврат к позитивному – на самых больших интервалах. Замеченные (выбранные) значения всегда вызывали позитивный прайминг-эффект. Таким образом, можно предположить, что на ранних стадиях осуществляется подготовка к построению репрезентации, и то, какое значение будет осознано, еще не выбрано. На этой стадии оба значения оказывают фасилитирующий эффект, на следующей стадии осуществляется выбор, в результате которого можно обнаружить негативное последействие отвергнутого значения. Затем, когда с негативно выбранного значения снимается маркировка негативного выбора, оно вновь проявляет признаки активации. По результатам исследования опубликована статья (Scopus) (Filippova, Kostina, 2020).

Такие результаты, в частности, позволяют говорить о том, что при определенных условиях негативно выбранные значения могут стать осознанными. Мы полагаем, что существуют такие ситуации, когда становится невозможным поддержание стабильности интерпретации и наблюдается чередование значений, препятствующее выполнению связанной с одним значением когнитивной задачи. Избежать чередования возможно, если оба значения «связать в одно», то есть когда выполняется условие, при котором они одновременно приобретают смысл (человек придумывает условия, при которых противоречивые значения конъюнктивно соединяются).

Для проверки гипотезы, что создающее многозначность противоречие между предъявленной структурой материала и реконструируемой будет приводить к эффекту мнемической интерференции на стадии припоминания материала, была разработана оригинальная методика исследования (Гершкович В.А., Шакланова М.). Участники должны были выполнять задание на заучивание буквенной последовательности с учетом местоположения буквы. В качестве материала для заучивания предъявлялось 10 буквенных последовательностей: 5 анаграмм – слов в перемешанном буквенном порядке (идкапж – анаграмма слова пиджак), - и 5 псевдоанаграмм – буквенных последовательностей, которые нельзя расшифровать в слова (аувабм). Наличие в анаграммах расшифровки рассматривалось как наличие дополнительной – конкурирующей структуры в материале (так как реконструируемое слово создавало последовательность букв, отличную от той, которую требовалось заучить), в отличие от псевдоанаграмм. Новизна данной процедуры связана с тем, что в литературе чаще всего подобные эффекты исследуются при целенаправленной инструкции «не думать» о каком-либо значении информации (см, например, Wegner, 1987, Clark et al., 1991, Cho et al., 2016). В данном случае нас интересовала непроизвольная реконструкция значения информации, которая при этом могла помешать выполнению целевой задачи, без эксплицитной инструкции на ее подавление. Экспериментальные группы предварительно решали анаграммы, которые предстояло запоминать, за счет чего навязывалось осознание наличия альтернативной структуры. Контрольная группа заучивала буквенные последовательности без предварительного навязывания. Мы предполагали, что в экспериментальных группах будет выражен эффект мнемической интерференции: испытуемые будут правильно воспроизводить буквы в анаграммах, но путать их порядок (ошибки перестановки), для псевдоанаграмм будут характерны ошибки пропуска. Мы предположили также, что величина интерференционного эффекта у испытуемого может коррелировать с выполнением задачи удержания внимания на одном значении двойственного изображения, то есть с увеличением частоты переключения между двумя осознанными интерпретациями. Корреляция между показателями выполнения данных когнитивных задач могла бы тогда рассматриваться как свидетельство в пользу единого механизма, стоящего за их выполнением. По результатам исследования (70 человек) основное предположение об интерферирующем влиянии осознания наличия альтернативной структуры подтвердилось. Проведенное исследование позволило сделать следующие выводы: навязывание конкурирующего значения, провоцирующее его осознание, приводит к эффектам чередования значений вследствие включения механизма сознательного контроля задачи игнорирования, причем даже в случае, если задача игнорирования эксплицитно не формулировалась. Более того, было показано, что знание о наличии альтернативной структуры сначала провоцирует поиск ее значения и лишь потом включается контроль ее подавления.

Ситуация чередования также интересна тем, что фактически отражает промежуточную ситуацию между неосознанной многозначностью и осознанной многозначностью, при которой оба значения могут быть объединены. В ситуации чередования возникает ситуация, при которой одно из значений становится временно неосознанным. Нас интересовало, возможно ли обнаружить негативное последействие (негативный прайминг) от значения, которое сначала было осознанным, а впоследствии стало неосознанным вследствие чередования. В качестве экспериментальной задачи была выбрана ситуация бинокулярной конкуренции, в которой показано, что для стимулов, не осознаваемых за счет продолжительного подавления вспышкой (метод, основанный на бинокулярной конкуренции), была обнаружена в том числе семантическая обработка (Sklar et al., 2012). Костиной Д.И. было проведено исследование, в котором был обнаружен негативный прайминг-эффект как для осознанных, так и для неосознанных значений в ситуации бинокулярного соревнования (Костина, 2019). По результатам исследования сделан доклад на конференции «Осознаваемая и неосознаваемая обработка» (Ярославль, 2019) и опубликована статья в сборнике материалов конференции (Костина, 2020).

В исследовании Стародубцева А.С., Аллахвердова В.М. (Стародубцев А.С., Аллахвердов В.М.) проверялась гипотеза, что если многозначность/противоречие осознанно, то включается механизм, цель которого – попытка разрешения противоречия. Разрешение противоречий требует усиления обработки, в том числе через возврат к уже обработанному материалу, вследствие чего можно наблюдать эффекты, связанные с усилением обработки, в том числе повышение качества запоминания материала. В серии экспериментальных исследований авторы проверяли ряд следствий из модели: 1) если испытуемый ожидает появление противоречивой информации, то будет воспроизводить ее лучше, чем непротиворечивую; 2) при отсроченном воспроизведении противоречивая информация будет запоминаться лучше, чем непротиворечивая так как больше времени остается на разрешение противоречий. В исследовании был создан оригинальный стимульный материал - логически противоречивые предложения и их непротиворечивые аналоги. В данном эксперименте противоречивые предложения рассматривались как вариант многозначных, так как теоретически, можно было придумать некое допущение, при котором противоречивое предложение приобретало смысл. Было проведено 4 экспериментальных исследования (194 испытуемых). Было показано, что противоречивая информация воспроизводится по подсказке и опознается лучше непротиворечивой, в случае, если экспериментально сформирована установка на восприятие противоречивой информации (за счет предварительного блока, содержащего противоречивую информацию), и в случае увеличенного временного интервала между запоминанием и воспроизведением информации. Новизна предложенного подхода заключается в обосновании наличия двух тенденций работы с противоречивой информацией: худшего запоминания противоречивой и многозначной информацией при условии ее неосознания, и более эффективного запоминания – в условиях осознания противоречия и многозначности. Традиционно, в исследованиях показано худшее запоминание или детекция противоречий (см, например, Bottoms, 2010). В нашем исследовании сформулировано и проверено условие, при котором противоречивая информация запоминается эффективнее. По результатам исследования опубликована статья (Scopus) (Стародубцев, Аллахвердов, 2020).

В целом для решения поставленной цели и проверки выдвинутых из теории следствий мы использовали вербальные и невербальные задачи, а также создавали ситуации имплицитной (неосознаваемой) и эксплицитной (осознаваемой) многозначности, нами разрабатывались разнообразные способы усложнения задачи разрешения многозначности (результаты исследования представлены на конференции Стародубцевым, Воскресенской «Осознаваемая и неосознаваемая обработка» (Ярославль, 2019), по результатам опубликована статья в сборнике материалов конференции (Стародубцев, Воскресенская, 2020), создания противоречия за счет установки на самоэффективность и иллюзорного контекста (Кулиева, 2019). Серия исследований была проведена не только на классических примерах многозначности (например, двойственных изображениях, омографах), но и на специально созданных задачах, провоцирующих возможность двух интерпретаций, а также на материале иллюзорных изображений. Такой подход позволил нам искать единые принципы работы познавательных механизмов для разрешения ситуации многозначности, так как мы исходим из предположения, что та или иная степень многозначности присуща всей поступающей информации и должна объясняться единообразным способом.

По результатам выполнения проекта было сделано 9 докладов на конференциях, в том числе на трех международных. Сделаны 4 доклада на семинаре «Парадоксы сознания» (Санкт-Петербург, 2019 на симпозиуме, организованном коллективом исполнителей проекта для обсуждения проблемы разрешения многозначности (http://cogpsy.ru/events/paradox2019/), а также 2 доклада на школе Молодых ученых памяти К. Дункера.

Всего по результатам проекта подготовлено 14 публикаций, из них:

- статьи Wos/Scopus – 6: опубликовано 4 статьи, включая 1 статью совместно с другими исполнителями комплексного проекта, 2 статьи приняты к печати.

- статьи РИНЦ – 3: опубликовано 2 статьи, 1 статья принята к печати.

- тезисы/материалы конференции (в базах РИНЦ) -- 5: опубликованы 3, 2 принято в печать.

**Заключение**

Поставленные задачи выполнены в ходе реализации проекта в полной мере. По результатам проекта мы можем сделать следующие выводы. Восприятие начинается с бессознательной обработки всех значений поступающей информации (и перцептивной и семантической обработки), за которой следует неосознаваемое принятие решения о том, что из поступающей информации будет осознано, а что нет (позитивный и негативный выбор). Это подтверждается, в частности, динамикой процесса восприятия многозначных изображений, где показано, что на ранних этапах восприятия (30 мс) оба значения многозначной информации обрабатываются и оказывают фасилитирующий эффект на выполнение последующих когнитивных задач, а на более поздних стадиях эффекты разделяются (значение, которое «выбрано» для осознания оказывает по-прежнему фасилитирующий эффект, тогда как «не-выбранное» - негативный). Ложные подсказки, предъявленные на подпороговом уровне (17 мс) приводят в дальнейшем к возникновению решений, связанных с этой подсказкой (ошибок ложных тревог) и т.п. Принятие решение об осознании/неосознании приводит к усилению/активации выбранного значения и активному подавлению «не-выбранного». Этот выбор можно зафиксировать по последействию. При этом одновременно работает последействие позитивного выбора, которое приводит к обнаружению и извлечению из окружающей среды информации, соответствующей ранее сделанному выбору, повышая вероятность повторного осознания ранее выбранных значений; а также последействие негативного выбора, препятствующее осознанию ранее не осознанного значения. В случае, если контекст, в котором ранее было выбрано значение, повторяется, актуализация ранее выбранного значения происходит быстрее и/или с меньшим количеством ошибок. Таким образом, повторение либо контекста, в котором произошел выбор значения, либо какой-то информации, связанной с ним, приводит к повторному осознанию этого значения по типу эффекта «выскакивания». Поддержание такой стабильности интерпретации, то есть устойчивость выбора обеспечивается негативно выбранными значениями. Удержание негативно выбранных значений обеспечивает постоянство контекста, фактически интерпретация информации происходит не только на основе осознанного значения, но и на основе отвергнутого. Соответственно, с течением времени осознанное значение все более конкретизируется, то есть происходит сужение его ассоциативного поля. Это подтверждается данными об уменьшении количества объектов, помещаемых в класс, в который определено двойственное изображение, о снижении точности узнавания многозначных слов, если незначительно меняется контекст, в котором ранее было выбрано значение (яблочный пирог – вкусный пирог) по сравнению с изменением контекста в случае однозначных слов и т.п. Поддержание стабильности выбранного значения может происходить за счет формирования более устойчивой связи между значением и определяющим его контекстом (пирог именно яблочный, а не… грушевый, вкусный и т.п). Однако так как любая поступающая информация потенциально многозначна, то она может спровоцировать актуализацию негативно выбранных значений, «запустив» сознательное или бессознательное переструктурирование ситуации (изменение репрезентации). Возможно, фактором, который может спровоцировать извлечение негативно выбранных значений, является отвлечение внимания, или усталость, провоцирующая ослабление когнитивного контроля, в результате чего происходит осознание ранее не выбранных значений. Одновременное осознание двух значений многозначной информации оказывается невозможным, происходит чередование значений, мешая выполнению когнитивных задач в тех случаях, когда требуется удержание во внимании лишь одного значения. Однако если когнитивная задача требует оперирования сразу двумя значениями (например, за счет установки на поиск противоречий), то осознание многозначности сопровождается повышением эффективности их выполнения, в частности, улучшением запоминаемости неоднозначной информации. Полученные в ходе проекта результаты расширили и углубили понимание фундаментальных принципов и особенностей обработки многозначной информации. Результаты могут быть применены в разных практических областях и профессиях, предполагающих работу человека с многозначной информацией, для повышения эффективности деятельности и избегания ошибок, связанных с когнитивными искажениями, вызванными многозначностью.

**Публикации**

1. Запоминание противоречивой информации в свете гипотезы о неосознаваемом поиске разрешения противоречий; Стародубцев А.С., Аллахвердов В.М. (СПбГУ); Экспериментальная психология, 13, 1, 20-34; 2020; DOI 10.17759/exppsy.2020130102.
2. The effect of true and false unreportable hints on anagram problem solving, restructuring, and the Aha!-experience; Ammalainen Artur, Moroshkina Nadezhda (SPSU); Journal of Cognitive Psychology; 2020; DOI 10.1080/20445911.2020.1844722.
3. Мозг человека и многозначность когнитивной информации: конвергентный подход; Черниговская Т.В. (СПбГУ), Аллахвердов В.М. (СПбГУ), Коротков А.Д.(ИМЧ РАН), Гершкович В.А. (СПбГУ), Киреев М.В. (ИМЧ РАН), Прокопеня В.К. (СПбГУ); Вестник Санкт-Петербургского университета. Философия и конфликтология, 36, 4, 675-686; 2020; DOI 10.21638/spbu17.2020.406.
4. Dynamics of priming-effect for subliminally presented ambiguous pictures; Filippova Margarita (SPSU), Kostina Darya (SPSU); Journal of Cognitive Psychology, 32, 2,199-213; 2020; DOI 10.1080/20445911.2019.1708916.