Итоговый отчет по гранту РФФИ

Роль классификации в возникновении ограничений

в познавательной деятельности человека

По гранту РФФИ

(№ 16-06-00858 от 20.04.2016)

Руководитель: Аллахвердов Виктор Михайлович.

Реферат

Проект был направлен на изучение роли категоризации/классификации в возникновении ограничений в познавательной деятельности человека. Классификация рассматривается как необходимый процесс, обеспечивающий работу сознания и познавательной деятельности. Рассмотрен процесс классификации при решении разнообразных когнитивных задач, выявлены особенности и схожие черты данного процесса в различных проблемных ситуациях. Классификация рассматривалась как процесс, порождающий ограничения, особое внимание уделялось определению границ осознаваемого/неосознаваемого и значению этих границ при решении сенсорных, сенсомоторных, мнемических, перцептивных и мыслительных задач. Исследовалось предположение о том, что в ситуациях, субъективно рассматриваемых как тождественные (т.е. в ситуациях, которые человек относит к одному классу), семантическая категоризация приводит не только к фокусировке внимания на одних признаках, но и к активному подавлению процессов, связанных с обработкой других признаков. Исследование процесса классообразования, подвижности границ классов, возможности перемещения объектов и явлений из класса в класс, механизмов принятия решения в задачах классификации позволило расширить представления о познавательных возможностях человека, определить факторы, повышающие и снижающие эффективность в процессе решения когнитивных задач разного уровня, определить способы влияния на эту эффективность. Полученные результаты могут применяться в разных сферах: обучение, операторская деятельность по обнаружению и различению сигнала, различные способы переработки и использования информации, запоминания и хранения информации и т. д.

Введение

В исследовании соединяются две крупные проблемы, стоящие перед психологической наукой. Первая – проблема категоризации. Харнард (2005) утверждает: сам по себе процесс познания является категоризацией. Для Брунера (1977) процесс восприятия немыслим без отнесения к классам. Лакофф (2004) называет категоризацию основным способом организации опыта, Коен и Лефевр (Cohen, Lefebvre, 2005) – «базисом для построения наших знаний о мире». Категоризация (понимаемая в широком смысле как «психологическая операция по переработке информации, которая приводит к разбиению некоторого множества сигналов на отдельные подмножества – категории или классы» – ср. Душков и др., 2005) позволяет осуществлять базовые познавательные акты: отождествление нетождественного путем приравнивания разных членов одного класса друг к другу; и различение неразличимого путем отнесения одинаковых элементов в разные классы. Однако сих пор нет ясного теоретического описания того, как происходит процесс отнесения к классам и категориям, как устанавливаются и меняются границы классов. А потому нет ясного ответа на вопрос, являются ли процессы классификации однородными – например, отличается ли принципиально семантическая категоризация от других процессов классификации. Вторая проблема – о природе ограничений, наложенных на возможности сознания по приему, хранению и переработке информации. Попытки объяснения этих ограничений чаще всего исходят из представления о том, что они изначально предопределены (заданы структурой мозга или организма). Однако в многочисленных исследованиях экспериментально показано, что мозг воспринимает, хранит и перерабатывает гораздо больше информации, чем человек осознает. Мы исходили из представления, что ограничения на возможности сознания формируются, прежде всего, в процессе познавательной деятельности. В частности, процессы отождествления нетождественного и различения неразличимого, необходимо включены в любой акт категоризации. Однако о связи этих процессов с возникновением ограничений на когнитивные возможности сознания обычно вообще не говорится. Мы предполагали, что между эффектом категориальности и ограничениями, наложенными на возможности осознания, имеется тесная взаимосвязь, а потому проблема ограничений и проблема категоризации должны рассматриваться вместе.

Главной целью данного проекта являлось описание роли категоризации/классификации в возникновении ограничений в познавательной деятельности человека.

Такая цель предполагала:

* исследование роли категоризации при определении границ осознаваемого в процессе решения широкого круга когнитивных задач: сенсорные и сенсомоторные задачи, мнемические, перцептивные, мыслительные задачи;
* проверка гипотез о том, что в ситуациях, субъективно рассматриваемых как тождественные (т. е. в ситуациях, которые человек относит к одному классу), категоризация приводит не только к фокусировке внимания на одних признаках, но и к активному подавлению процессов, связанных с обработкой других признаков.

Были проведены исследования по следующим направлениям:

1. Проведение исследования процесса различения субъективно неразличаемых стимулов, определение роли перцептивного контекста, инструкции, прошлого опыта, установки и других факторов, благодаря которым стимулы попадают в класс тождественных либо различных объектов.

2. Исследование подвижности границ категорий при восприятии объектов, расположенных на расстоянии, которое субъективно кажется различным.

3. Исследование категоризации в мнемических процессах, в том числе, через призму эффекта ложных воспоминаний – особый материал для исследования тех ситуаций, в которых испытуемые ошибочно относят некоторые события к категории «воспоминания».

5. Проведено исследование установки на глобальную/локальную обработку стимулов и ее влияния на извлечение имплицитного знания при выполнении задач перцептивной категоризации.

6. Изучение влияния неспецифической обратной связи, возникающей в процессе решения одних задач на классификацию, на одновременное решение других задач, изучение роли категоризации стимула в формировании негативного прайминг-эффекта – замедления реакции на стимул после предъявления идентичного или связанного с ним стимула на подпороговом уровне или в условиях намеренного игнорирования.

Основная часть

В 2016 году было проведено исследование процесса различения субъективно не различаемых стимулов, определение роли перцептивного контекста, инструкции, прошлого опыта, благодаря которым стимулы попадают в класс тождественных либо различных объектов, кроме того. изучена роль факторов, оказывающих влияние на категоризацию прайма, в возникновении негативного прайминг-эффекта.

Проверялась гипотеза о том, что границы классов неосознаваемого и осознаваемого подвижны и не являются раз и навсегда установленными. При изменении классифицирования изменяются классы и границы классов, что оказывает влияние на пороги, измеряемые в психофизических экспериментах. Поскольку классифицирование может происходить под влиянием различных факторов, таких как прошлый опыт, установка, перцептивный контекст и т. д., а порог – это граница в данных определенных условиях при данной классификации, то порог может быть изменен за счет изменения классификации, а не только за счет физических параметров стимула и условий наблюдения.

На основании результатов проведенных экспериментов были сделаны выводы о том, что что стимулы, находящиеся за границей осознания, различаются неосознанно и по-разному влияют на решение связанных с ними когнитивных задач, возможно создание неосознаваемого негативного прайм-стимула, и хотя сам стимул не осознается, но класс, к которому он отнесен, окажет влияние на эффективность решения последующих задач.

Неосознаваемая классификация проявляется и при решении сенсорных задач. В том случае, если для двух одинаковых объектов удавалось создать разные классы за счет установки, иллюзии, или инструкции, обнаруживалось различие в эффективности решения задачи обнаружения и различения для двух объектов, равных по физическим параметрам. Поскольку Границы категорий могут меняться в зависимости от способа классификации, то один и тот же объект может попасть то в один, то в другой класс, а это может, в свою очередь способствовать или мешать процессу обнаружения или различения объектов, что и было показано в приведенных экспериментах

На этапе 2017 при описании роли категоризации/классификации в возникновении ограничений в познавательной деятельности человека, был изучен процесс решения мнемических и мыслительных задач.

Проверка гипотез о том, что в ситуациях, субъективно рассматриваемых как тождественные (т. е. в ситуациях, которые человек относит к одному классу), категоризация приводит не только к фокусировке внимания на одних признаках, но и к активному подавлению процессов, связанных с обработкой других признаков показала, что действительно, при решении мнемических задач категоризация может приводить к подавлению отдельных признаков (например, утрачивается информация о способе предъявления материала, но сохраняется информация о его факте его предъявления). Удалось подтвердить ранее полученные результаты, свидетельствующие о существовании категоризации неосознаваемых стимулов и реализовать эффект негативного прайминга при помощи стимулов, отнесенных к классу «ошибочных» стимулов. Выявлена роль стратегии в процессе усвоения категорий, по всей видимости, применение рациональной или интуитивной стратегии по-разному сказывается на процессе усвоения категорий. Этот факт необходимо учитывать в экспериментах связанных с процессом категоризации, поскольку эффективность решения задач может быть связана с применением определенной стратегии.

В 2018 году исследования были сосредоточены на изучении роли социального взаимодействия в процессе категоризации. При этом мы продолжили исследования прайминг-эффектов и проявления их в последующей категоризации стимулов, эффекта генерации и категориальной иллюзии (проявления категоризации в мнемической деятельности).

* Исследования прайминг-эффектов. Проведены исследования влияния «верного» или «ошибочного» контекста на скорость решения арифметических примеров.
* Изучен негативный эффект соответствия.

1. Исследование влияния «верного» или «ошибочного» контекста на скорость решения арифметических примеров. В эксперименте приняло участие 19 человек: 14 жен., 5 муж.; 18-36 лет (ср. 23,9).

Гипотеза. Ожидалось, что при предъявлении верного прайма целевая задача будет быстрее неосознанно категоризоваться как решенная, что будет ускорять ответы испытуемых.

Методика. Испытуемые решали арифметические примеры на сложение двузначных чисел (напр.,«12 + 25», «17 + 12», «19 + 27»). Через 400 мс после начала предъявления целевого примера, на 17 мс с маскировкой предъявлялся другой арифметический пример с верным или ошибочным ответом (напр., «8 + 4 = 12», «6 + 2 = 9»). Так как ответы в целевой задаче и в задаче-прайме никогда не совпадали, прямого прайминг-эффекта прайм оказывать не мог.

Результаты. Простые («быстрые») целевые задачи действительно решались после предъявления верного прайма быстрее, чем в контрольном условии. Однако для сложных («медленных») целевых задач был обнаружен обратный эффект.

2. Изучение негативного эффекта соответствия. Негативный эффект соответствия возникает при предъявлении простых стимулов, требующих бинарного ответа, таких как стрелки, направленные вправо или влево. Согласно основному подходу к объяснению негативного эффекта соответствия, этот эффект возникает из-за торможения ответа, который был автоматически активирован при предъявлении прайма (Eimer, Schlaghecken 2003). Мы предполагаем, что негативный эффект соответствия, может быть связан с тем, что маскированный прайм классифицируется как неосознаваемый, из-за чего осознание связанной с ним цели замедляется. Если это так, то данный эффект должен возникать даже тогда, когда возникновение моторного прайминга невозможно, т.к. требуемый моторный ответ для всех целей идентичен (т.е. его торможение или активация не могут привести к различию времени реакции в конгруэнтных и неконгруэнтных пробах).

Выборка и методика. Было проведено два эксперимента, в которых испытуемым на 100 мс предъявлялись направленные вправо или влево стрелки. В эксперименте 1 приняло участие 13 человек (11 жен., 2 муж., возраст 17–21, ср. возраст 19), в эксперименте 2–21 человек (16 жен., 5 муж., возраст 18-30 лет, ср. возраст возраст 21,2).

Было проведено два эксперимента, в которых испытуемым на 100 мс предъявлялись направленные вправо или влево стрелки. Перед каждой целевой стрелкой на 17 мс с маскировкой предъявлялась стрелка-прайм, которая могла совпадать или не совпадать с целевой. Варьировался интервал между появлением прайма и появлением цели, т.к. известно, что негативный эффект соответствия возникает, когда этот интервал превышает 100 мс. Также варьировался способ ответа: испытуемым нужно было либо нажать на клавишу, соответствующую направлению целевой стрелки (условие «разные ответы», либо, опознав стрелку, вначале нажать на клавишу «пробел» (фиксировалось время нажатия), и лишь потом указать, куда была направлена стрелка (условие «один ответ»). Предполагалось, что во втором случае негативный прайминг, связанный с торможением моторного ответа, не должен был проявиться, зато прайминг, связанный с классификацией прайма как неосознаваемого, мог бы быть зафиксирован.

Результаты. В эксперименте 2, как и ожидалось, в условии с долгим интервалом между появлением прайма и появлением цели (167 мс) был обнаружен значимый негативный прайминг-эффект, который наблюдался как в условии, когда разным направлениям стрелки соответствовали разные ответы, так и тогда, когда ответ был только один. В условии с коротким интервалом (67 мс) значимый позитивный прайминг наблюдался только для условия «разные ответы».

Эксперимент 1 отличался от эксперимента 2 типом маски – помимо обратной маскировки прайма использовалась также прямая. В этом эксперименте, вопреки ожиданиями, для всех условий был обнаружен значимый позитивный прайминг-эффект. С точки зрения концепции торможения моторного ответа (Eimer, Schlaghecken 2003) можно предположить, что дополнительная маска снижает уровень активации прайма, и этого уровня оказывается недостаточно для возникновения ответного торможения. Но тогда можно было бы ожидать, что для короткого интервала позитивный прайминг при наличии прямой маски также будет выражен слабее. Наблюдался, однако, обратный эффект. Но ранее нам удавалось обнаружить негативный эффект соответствия при наличии прямой маски, при использовании существенно более долгого интервала между праймом и целью. Известно также, что на время, требуемое для возникновения негативного эффекта соответствия, может влиять размер стимулов, а также положение прайма (центр / периферия зрения) (Lingnau, Vorberg, 2005). Мы можем предположить, что двойная маскировка увеличивала время, требуемое для идентификации прайма и классификации его как неосознаваемого.

Выводы. Исследование прайминг-эффектов позволило обнаружить, что не только содержание прайма, но его класс (верный/неверный) может изменять эффективность решения задачи. Исследование отнесения прайминга к классу осознаваемого или неосознаваемого не позволило сделать однозначного вывода о механизме такой классификации, гипотеы не подтвердились требуется продолжение исследования.

Продолжение изучения процесса категоризации при решении мнемических задач было реализовано в следующих исследованиях:

* Исследование закономерностей принятия решения об источнике сгенерированной в совместном взаимодействии информации.
* Исследование категориальной иллюзии.

1. Исследование закономерностей принятия решения об источнике сгенерированной в совместном взаимодействии информации. На предыдущих этапах проекта в экспериментах для создания ситуации возникновения «общей мысли», т.е. случая, когда мысль «витала в воздухе», но не была высказана никем из партнеров, мы использовали ДРМ-парадигму формирования иллюзорных воспоминаний (Roediger, McDermott, 1995). В этой парадигме испытуемым предъявляется список слов (целей), ассоциативно связанных с одним ключевым словом, само ключевое слово при этом не предъявляется, в дальнейшем испытуемые узнают ключевые слова, как ранее предъявленные. Во всех наших экспериментах испытуемые поочередно произносили слова из ДРМ-списков, а на этапе тестирования требовалось определить, кто именно (Я или Партнер) произносил указанное слово. На этом этапе предъявлялись целевые и ключевые стимулы.

Ранее были проверены гипотезы о том, что испытуемые будут атрибутировать себе сгенерированные, но не вербализованные в процессе совместного взаимодействия ключевые стимулы, кроме того, мы выясняли вклад процессов генерации и мониторинга источника в обнаруженный эффект. Результаты свидетельствуют в пользу преимущественной роли эффекта генерации: сгенерированные стимулы помнятся лучше и, как следствие, их появление на этапе тестирования сопровождается чувством знакомости, которое ошибочно трактуется как сигнал о том, что стимул был произнесен самим человеком.

Цель следующего эксперимента заключалась в том, чтобы проверить, действительно ли эффект атрибуции себе ключевых стимулов сопровождается ростом уверенности. Также мы решили воспроизвести обнаруженный эффект в условиях реального взаимодействия партнеров.

Гипотеза и методика. Приписывание себе ключевых стимулов будет сопровождаться ростом уверенности в ответе.

Испытуемые работали в парах, поочередно вытаскивая карточки со словами из пачки, и озвучивали их, показывая партнеру. Спустя неделю, на первом этапе тестирования они индивидуально выполняли задачу определения источника целевых и ключевых стимулов, а также оценивали уверенность в своем ответе. На втором этапе перед ними стояла задача договориться: стимулы предъявлялись по одному, испытуемым требовалось вынести совместное решение: кто из них ранее называл этот стимул. Затем следовал третий этап: испытуемые снова выполняли задачу индивидуально. Мы ожидали, что приписывание себе ключевых стимулов будет сопровождаться ростом уверенности в ответе, а также предполагали, что в случае, если каждый из партнеров атрибутировал стимул себе, то на этапе совместного принятия решений это проявится в более долгом обсуждении, а в последующем индивидуальном тестировании испытуемые вновь будут атрибутировать ключевые стимулы себе, вне зависимости от общего решения.

Результаты. При первом индивидуальном тестировании испытуемые чаще атрибутировали ключевые стимулы себе (70%), чем партнеру (30%), это значимо отличалось от ответов по целевым стимулам, ответы по которым были на уровне случайного угадывания (р=0,001). Все ответы по атрибуции себе, вне зависимости от типа стимула, давались увереннее, чем ответы по атрибуции другому (р=0,001), однако искомого взаимодействия обнаружено не было. Также не было обнаружено статистически значимых отличий по времени обсуждения ключевых стимулов в ситуации конфликта атрибуций (р=0,318). При повторном индивидуальном тестировании испытуемые опирались на совместно принятое решение по всем типам стимулов.

Выводы. По результатам трех проведенных экспериментов мы можем констатировать, что устойчиво проявляется эффект я-атрибуции стимулов, сгенерированных, но не вербализованных в процессе совместного взаимодействия, причем как в условиях имитированного, так и реального взаимодействия. Можно предположить, что атрибуция себе опирается на некий метакогнитивный сигнал, источником, которого, вероятно, является большая доступность информации, а не объективная правильность ответа.

Важнейшие результаты, полученные при реализации проекта:

1. Выявлена роль категоризации при определении границ осознаваемого в процессе решения широкого круга когнитивных задач: сенсорные и сенсомоторные задачи, мнемические, перцептивные, мыслительные задачи.

2. Стимулы, находящиеся за границей осознания, различаются неосознанно и влияют на решение связанных с ними когнитивных задач, возможно создание неосознаваемого негативного прайм-стимула, и хотя сам стимул не осознается, но класс, к которому он отнесен, окажет влияние на эффективность решения последующих задач.

3. Неосознаваемая категоризация приводит к формированию различных классов прайминг-стимулов, например, как в наших исследованиях отнесение стимулов к классу «ошибочных» приводило к формированию негативного прайминг-эффекта, а предъявление стимулов, сопровождающихся правильным ответом (даже на подпороговом уровне) способствовало повышению эффективности решения когнитивных (в данном случае, арифметических) задач.

4. Неосознаваемая классификация проявляется и при решении сенсорных задач. В том случае, если для двух одинаковых объектов удавалось создать разные классы за счет установки, иллюзии, или инструкции, обнаруживалось различие в эффективности решения задачи обнаружения и различения для двух объектов, равных по физическим параметрам.

5. Границы категорий могут меняться в зависимости от способа классификации, один и тот же объект может попасть то в один, то в другой класс (больше-меньше, ближе-дальше, тяжелее-легче), а это может, в свою очередь меняет эффективность решения задачи обнаружения или различения объектов.

6. В ситуациях, субъективно рассматриваемых как тождественные (т.е. в ситуациях, которые человек относит к одному классу), категоризация приводит не только к фокусировке внимания на одних признаках, но и к активному подавлению процессов, связанных с обработкой других признаков, например, при решении мнемических задач категоризация может приводить к подавлению отдельных признаков (например, утрачивается информация о способе предъявления материала, но сохраняется информация о его факте его предъявления).

7. Выявлена роль стратегии в процессе усвоения категорий, по всей видимости, применение рациональной или интуитивной стратегии по -разному сказывается на процессе усвоения категорий, эффективность решения задач может быть связана с применением определенной стратегии (испытуемые с интуитивным стилем более эффективны в ситуации короткого времени предъявления, однако у них возникают сложности с экспликацией признаков категорий, а для рационального типа характерно повышение точности и более частая экспликация признаков категорий при увеличении времени предъявления)

Заключение

За три года проведения проекта были реализованы следующие направления работы:

* выявление возможности классификации неосознаваемых стимулов и влияние такой классификации на решение когнитивных задач, а так же роль классификации при решении сенсорных задач, продемонстрировано изменение эффективности решения сенсорной задачи при смене класса, в который попадает целевой объект задачи.
* исследование процесса классификации и расширения/сужения ограничений при решении различных когнитивных задач и в различных условиях.
* -изучение роли социального взаимодействия в процессе категоризации, прайминг эффектов и проявления их в последующей категоризации стимулов, эффекта генерации и категориальной иллюзии (проявления категоризации в мнемической деятельности), а так же роли стратегии при усвоении категорий.

Разработаны и опробованы оригинальные методики исследования когнитивных процессов: методики изучения роли установки, инструкции, перцептивного контекста на процессы обнаружения и различения сигналов, методики исследования влияния вербализации на функционирование имплицитного знания в задачах перцептивной категоризации, роли стратегии испытуемого (аналитическая/ холистическая) в усвоении и применении имплицитных знаний, методики, позволяющие учитывать процессы категоризации при изучении мнемических процессов и оценить вклад процессов категоризации в особенности сохранения и извлечения информации из памяти.

Были выявлены особенности процессов классификации и категоризации при решении широкого круга когнитивных задач: показана роль категоризации при определении границ осознаваемого, влияние на сенсорные пороги, эффективность решения сенсомоторных задач, на ограничения объемов перерабатываемой информации при решении мнемических, перцептивных и мыслительных задач. Использование оригинальных методик позволило определить возможности и ограничения создания позитивных и негативных прайминг-эффектов на основе разнообразного стимульного материала и варьирования времени предъявления при решении различных когнитивных задач, реализовать возможность изменения сенсорных порогов (как дифференциальных, так и абсолютных) за счет изменения границ классов стимулов, а не только из физических параметров, выявить ограничения при решении мнемических задач, связанные не столько с формой или количеством запоминаемого материала, сколько с неизбежностью подавления обработки одних признаков при фокусировке внимания на других (формирования класса осознаваемых и неосознаваемых стимулов), определить роль стратегии в процессе усвоения категорий.

Результаты данного исследования могут быть использованы в учебном процессе, про обучении специалистов в области психологии, биологии, медицины и когнитивной науки. Результаты могут быть использованы в различных сферах деятельности человека, где необходимо управление вниманием, восприятием, запоминанием, а особенно – в процессе научения.

При изучении и определении факторов отнесения объектов к классу обнаруживаемых или нет, продемонстрирована возможность менять способность обнаружения наблюдателя, не меняя физических характеристик объекта, аналогично, не изменяя содержания запоминаемого материала, возможно менять результат воспроизведения, увеличивать или снижать соотношение ложных и истинных воспоминаний. Факторы, влияющие на такие когнитивные процессы как внимание, восприятие, память определенно оказывают воздействие на процессы научения. Таким образом, полученные закономерности в конечном счете могут быть применены в виде специальных приемов или техник изменения эффективности когнитивной деятельности человека