

Научная статья

УДК 159.9

<https://doi.org/10.21702/rpj.2022.2.14>

Аффордансы как часть процесса идентификации объекта в зрительном поиске

Анастасия А. Ануфриева¹, Елена С. Горбунова¹✉

¹ Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Россия

✉ gorbunovaes@gmail.com

Аннотация: Введение. Исследование направлено на изучение роли аффордансов в репрезентации объекта и влияния моторных программ на процесс зрительного поиска в рамках парадигмы пропусков при продолжении поиска (ПППП). Выдвигалась гипотеза о возникновении эффекта совместимости/конгруэнтности в процессе поиска реальных объектов среди дистракторов посредством запуска моторных программ. **Методы.** В исследовании приняли участие 60 человек от 18 до 30 лет, с нормальным или скорректированным зрением, без нарушений опорно-двигательного аппарата. Испытуемым необходимо было искать целевые стимулы среди дистракторов, параллельно выполняя движение не ведущей рукой, которое могло быть конгруэнтно, не конгруэнтно, частично конгруэнтно заданной словом цели. **Результаты.** В результате анализа данных не было обнаружено значимых различий по точности и времени реакции в зависимости от конгруэнтности движения к объекту поиска в обеих группах. Однако эффект ПППП наблюдался во всех группах независимо от конгруэнтности движения к объекту. **Обсуждение результатов.** Так как в предыдущих исследованиях использовалась задача наименования или категоризации, а не зрительного поиска, возможным объяснением полученных результатов могут быть следующие факторы: движение выполнялось не ведущей рукой, целевой стимул задавался словом, запускались нерелевантные программы, сформировать ситуацию аффорданса было невозможно из-за восприятия объектов с отличными от целевой моторными программами. **Заключение.** Исследование очерчивает границу положения о включенности функционального знания в репрезентацию объекта и влияния эффекта совместимости на процесс зрительного поиска. Запуск моторных программ не обязательно приводит к значимому влиянию на процесс нахождения целевого стимула среди дистракторов – возникает эффект совместимости. Достижение состояния аффорданса является, вероятно, ключевым фактором для возникновения подобного влияния.

Ключевые слова: аффорданс, моторная программа, функциональное знание, категоризация, зрительный поиск, целевой стимул, дистрактор, пропуски при продолжении поиска, эффект совместимости, конгруэнтность.

Основные положения:

- предполагается, что моторные программы (функциональное знание) могут быть частью репрезентации объекта;
- запуск моторных программ влияет на скорость категоризации объекта;
- не обнаружено значимого влияния конгруэнтности моторной программы на точность и скорость зрительного поиска на примере эффекта ПППП;
- предполагаемым объяснением является невозможность достичь состояния аффорданса в задачах зрительного поиска.

Финансирование: Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 20–78–10055

Для цитирования

Ануфриева, А. А., Горбунова, Е. С. (2022). Аффордансы как часть процесса идентификации объекта в зрительном поиске. *Российский психологический журнал*, 19(2), 188–200. <https://doi.org/10.21702/rpj.2022.2.14>

Введение

Посмотрев на знакомый объект, человек легко может отнести его к той или иной категории посредством анализа признаков этого объекта. Если в отношении большинства базовых перцептивных признаков (форма, цвет, размер) наблюдается консенсус касательно их роли в категоризации, то участие моторных программ в этом процессе вызывает немало вопросов. Существуют различные определения понятия *аффорданса*, однако наиболее распространено понимание аффорданса как возможного способа действия с объектами (Osiurak et al., 2017). Важным примечанием здесь является то, что аффорданс не относят исключительно к свойствам объекта, а подчёркивают его «существование» во взаимодействии объекта и актора действия (Wolf et al., 2020), под которым мы понимаем организм, воспринимающий окружающую среду и реализующие свое поведение в ней (Pozzi et al., 2014). Таким образом, аффорданс зависит как от свойств объекта, так и от характеристик актора. В таком случае важным аспектом рассмотрения становится такая характеристика актора как моторные программы, которые и реализуют способы действий с объектом. По мнению некоторых авторов, моторные программы (или функциональное знание) включены в репрезентацию объекта (см. напр. Osiurak et al., 2017, Tucker and Ellis, 1998). Допуская, что моторные программы, а следовательно, и аффорданс, могут быть частью репрезентации объекта, следующим необходимым шагом анализа становится понятие *категоризации* – способности группировать объекты для эффективного хранения и оперирования информацией (Cohen and Lefebvre, 2005).

Существует представление об отсутствии зависимости моторных программ и процесса категоризации друг от друга, поскольку моторные программы традиционно относят к низкоуровневым процессам, а категоризация относится к более сложным и высокоуровневым. Согласно представлению об иерархическом устройстве когнитивной системы, низкоуровневые процессы не могут оказывать влияния на высокоуровневые (Anderson, 1996). Однако в рамках современных представлений о системе когнитивных процессов подчеркивается возможность двустороннего влияния (Grafton, 2009).

В контексте изучения роли моторных программ в процессе категоризации основной фокус исследований сосредоточен на так называемом «эффекте совместимости» – конгруэнтности положения объекта или его частей с движением человека. Например, в экспериментах Борджи (2007) испытуемые не выполняли движения сами, а лишь получали прайминг в виде фотографий движений, соответствующих захватыванию либо крупных объектов, либо мелких объектов. Далее испытуемым необходимо было отнести предъявленный объект к категории либо искусственно созданных, либо натуральных. В данном случае прайминг не оказал никакого влияния на скорость категоризации объектов. Однако во втором эксперименте была добавлена предварительная тренировка, где испытуемые повторяли движения, показанные на экране, после чего приступали к выполнению самого эксперимента с сохранением праймирующего этапа. Данный эксперимент продемонстрировал значимое влияние конгруэнтности движения на время реакции. Полученные результаты авторы объясняют непосредственным запуском моторных программ при самостоятельном выполнении действия, вызывающим повышение «чувствительности» к праймингу и улучшение последующей идентификации объектов (Borghì et al., 2007). Данное исследование очерчивает условие возникновения данного влияния: наблюдение за действием не вызывает запуска моторных программ, однако кратковременная имитация движения самим испытуемым, по-видимому, является достаточной для возникновения эффекта совместимости.

В исследовании Тюкера и Эллиса (2001), где испытуемые также должны были отнести объекты к одной из двух категорий (натуральные или искусственно созданные) был получен так называемый «эффект размера объекта» (object-size effect), который может быть отнесен к эффектам совместимости. Эффект размера заключается в том, что воспринимаемый размер объекта запускает моторную программу, совместимую с представленным объектом, что может выражаться в уменьшении времени реакции. Важным отличием исследования Тюкера от работы Борджи является то, что в процессе категоризации объектов испытуемые держали специально разработанный инструмент, с помощью которого они и давали ответ о принадлежности объекта к категории. Испытуемые сжимали цилиндрическое основание инструмента, если объект принадлежал к категории искусственно созданных, и сжимали небольшой переключатель, если объект относился к категории натуральных. В результате было установлено, что в случае совместимости движения и размера объекта время реакции уменьшается, то есть ответ дается испытуемыми быстрее. В работе Баба и Мейссона (2013) также присутствовала имитация движений испытуемым. Однако авторы уделили особое внимание различными параметрам движения: использование левой и правой руки, вертикальная и горизонтальная ориентации, различные позиции рук. Задачей испытуемых было ознакомиться с набором из 96 объектов с подписями, после чего им последовательно предъявлялось две фотографии рук, положение которых они должны были повторить, а затем назвать предъявленный объект. Анализировались скорость называния, ошибки наименования, ошибки памяти в условиях конгруэнтности/неконгруэнтности всех параметров движения и категории объекта. В результате были получены значимые различия в скорости ответа между условиями конгруэнтности и неконгруэнтности параметра движения и объекта. Таким образом, авторами делается вывод о том, что в случае совпадения моторной программы и объекта наблюдается увеличение скорости опознавания объекта.

Интересными представляются исследования, направленные на изучения эффекта совместимости в задаче зрительного поиска. Одним из примеров таких работ можно назвать

работу Ямани и коллег (2016), где авторы проводили эксперимент в парадигме асимметрии зрительного поиска (the search asymmetry paradigm). Испытуемые должны были отчитываться о присутствии или отсутствии чашки, ручка которой могла быть повернута влево или вправо; в зависимости от направленности ручки целевой чашки, окружающие дистракторы (тоже чашки с ручками) имели противоположное положение ручки: если целевая ручка справа, то ручки дистракторов слева и наоборот. Ответ о присутствии целевого стимула выполнялся указательным пальцем одной руки, а ответ об отсутствии – указательным пальцем другой руки. По результатам исследования было установлено, что время реакции было значительно выше в случае совпадения (конгруэнтности) ручки целевого объекта и руки испытуемого. Авторы полагают, что изображения объектов, расположенных функциональной частью к руке, вызывают автоматический моторный ответ, который оказывается сравнительно быстрее, чем в ситуации несовпадения направленности функциональной части и руки.

Таким образом, определенные движения руки предположительно запускают моторные программы, которые соответствуют определенным объектам и не подходят для других. Настоящее исследование ставит вопрос о влиянии моторных программ на процесс категоризации в задаче зрительного поиска. В качестве конкретного эффекта изучения был выбран феномен «пропусков при продолжении поиска» (ПППП) – снижение успешности нахождения второго целевого стимула после успешного нахождения первого целевого стимула. Существует несколько теорий, объясняющих механизм возникновения данного эффекта. Теория насыщения поиска предполагает, что после нахождения первой цели (объекта) человек «удовлетворяется» результатом своего поиска, следовательно, преждевременно прекращает его, из-за чего и возникает ситуация пропуска второй цели. Теория ресурсного истощения описывает эффект ПППП в терминах ограниченности когнитивных ресурсов – поиск первой цели задействует много ресурсов внимания и рабочей памяти, вследствие чего на поиск второй цели остается гораздо меньше ресурсов, что и приводит к пропускам. Наконец, теория перцептивной установки выдвигает предположение о том, что нахождение первой цели (или задание целевого стимула посредством изображения) формирует перцептивный образ, заставляющий направлять внимание на схожие объекты, так что вероятность пропустить вторую цель (не схожую с ранее найденной) возрастает (Adamo et al., 2021). Однако, помимо возможности формировать перцептивную установку, существует вероятность влияния категориальности стимулов на эффективность зрительного поиска. Так, в исследовании Митроффа и коллег на примере реальных объектов, где целевые стимулы могли иметь перцептивное сходство (одинаковый цвет – два красных объекта) либо категориальное (одинаковая функция или категория – пистолет и пули) было обнаружено, что категориальное сходство более значимо влияет на нахождение второго целевого стимула в сравнении с перцептивным сходством (Mitroff et al, 2015). Схожие результаты были получены в недавней работе Рубцовой и Горбуновой: выявлена роль как перцептивного, так и категориального сходства целевых стимулов, однако категориальное сходство оказывало большее влияние на обнаружение второй цели (Rubtsova and Gorbunova, 2021)

На основании рассмотренных исследований нами был разработан дизайн эксперимента, направленного на прояснение взаимосвязи активации моторных программ и категорий в условии задачи зрительного поиска, на примере эффекта ПППП. Опираясь на исследования перцептивной и категориальной установок в рамках эффекта ПППП, а также представлений о включении моторных программ/функционального знания в репрезентацию объекта, может

быть выдвинута гипотеза о влиянии конгруэнтности запускаемой моторной программы целевым стимулам на эффективность зрительного поиска. Предполагается, что моторная программа может выступать установкой, которая обеспечивает направление внимания на объекты, конгруэнтные запущенной программе.

Методы

Нами была сформулирована гипотеза о том, что конгруэнтность движения объекту оказывает влияние на точность и время нахождения целевых стимулов в задаче зрительного поиска в рамках парадигмы ПППП.

В эксперименте использовался смешанный экспериментальный план: межгрупповой переменной был тип движения (захватывание / защипывание, в дальнейшем описании будут использоваться следующие сокращения: группа захватывания будет обозначаться как Grasp, группа защипывания – Pinch), внутригрупповыми переменными – конгруэнтность (соответствие) совершаемого движения стимулу (3 блока: конгруэнтный, не конгруэнтный, частично конгруэнтный) и количество целевых стимулов на экране (два, один, ни одного). Зависимыми переменными выступали количество верных ответов и время реакции. В блоке частичной конгруэнтности предъявлялось два слова; первое слово в предъявлении могло быть конгруэнтным или не конгруэнтным выполняемому движению. Таким образом, в эксперименте было 4 группы испытуемых (см. таблицу 1). В дополнение к этому в данном эксперименте была воплощена новая методика проведения эксперимента и анализа эффекта ПППП (Adamo, 2019), в рамках которой позиции единичных целевых стимулов (в соответствующих пробах) соответствовали координатам проб с двумя стимулами и были окружены теми же дистракторами.

Таблица 1

Обозначение 4 экспериментальных групп

Движение	Первое слово в блоке частичной конгруэнтности	Условное обозначение
Захватывание	Конгруэнтное	GraspCongru
Захватывание	Не конгруэнтное	GraspIncongru
Защипывание	Конгруэнтное	PinchgCongru
Защипывание	Не конгруэнтное	PinchIncongru

Выборка

Эмпирическая часть исследования реализована на базе департамента психологии НИУ ВШЭ. К участию привлечены студенты образовательной программы «Психология» с нормальным или скорректированным до нормы зрением, без неврологических нарушений. Прохождение эксперимента вознаграждалось бонусным баллом по учебным дисциплинам. В исследовании приняли участие 60 человек ($M = 20,5$, 27 женщин, 55 – правши, по 15 в каждой из групп). Эксперимент проводился онлайн на сервисе Pavlovia.

Стимульный материал

Изображения объектов были взяты из открытой базы стимулов Т. Брейди (2008) и были предварительно отобраны посредством проведения опроса. Итоговый набор стимулов состоял из 50 изображений объектов.

Процедура

Предварительно был проведен пилот исследования, в котором приняли участие 18 человек. Половина участников проходила эксперимент с присутствием экспериментатора; экспериментатор и участник связывались посредством Skype. В результате сравнения групп с присутствием экспериментатора и без него не было обнаружено значимых различий, что явилось основанием проведения основной части эксперимента онлайн. В ходе эксперимента испытуемым необходимо было найти целевой стимул, заданный словом, выполняя при этом захватывающее или защищающее движение рукой в процессе поиска. Действие могло быть конгруэнтно целевым стимулам, не конгруэнтно, частично конгруэнтно (один целевой стимул конгруэнтен, другой нет). Слово предъявлялось на 1 секунду, затем появлялось пространство поиска, где размещалось 18–20 дистракторов и могли присутствовать два, один либо ни одного целевого стимула. Если целевых стимулов было два, то необходимо было последовательно нажать на каждый из них. Если присутствовал один целевой стимул, то необходимо было нажать на объект, после чего на слово ОК. Если целевого стимула не было, то необходимо было нажать дважды на слово НЕТ. В процессе поиска испытуемый должен был выполнять движение не ведущей рукой, а ведущей управлять мышью, с помощью которой он нажимал на объекты. В случае блока с частичной конгруэнтностью предъявлялось два слова для запоминания – конгруэнтное и не конгруэнтное. Всего проводилось 307 проб, не считая 8 тренировочных: по 86 проб на конгруэнтный и не конгруэнтный блоки, 135 проб на блок с частичной конгруэнтностью. В блоках с 86 пробами 25 проб было с двумя целевыми стимулами, 50 с одним, 11 проб без целевого стимула. В блоке с 135 пробами количество проб с двумя целевыми стимулами и их отсутствием оставалось тем же, проб с одним целевым стимулом было в два раза больше. Эксперимент проводился онлайн на платформе Pavlovia.

Результаты

Анализ и визуализация данных производились в программной среде R v. 1.2.1335. Сравнивались показатели точности и времени реакции (время первого и второго кликов) для условий с одним и с двумя целевыми стимулами, а также производилось сравнение показателей между блоками конгруэнтности внутри групп. В качестве метода обработки данных был использован трехфакторный смешанный дисперсионный анализ, где группа была межгрупповой переменной, а блок и тип пробы внутригрупповыми, при необходимости применялась поправка на сферичность Гринхауса–Гейссера (данные указаны с поправкой).

Был произведен анализ показателей точности и времени реакции (первый и второй клик) с использованием трехфакторной смешанной ANOVA. Было обнаружено значимое влияние фактора «тип пробы» на показатель точности ($F(2,110) > 865.35, p < .000, \eta_p^2 = .856$), на показатели времени реакции (первый и второй клик) значимое влияние оказывают факторы «тип пробы» (RT1: $F(2,110) > 173.39, p < .000, \eta_p^2 = .097$, RT2: $F(2,110) > 76.12, p < .000, \eta_p^2 = .084$) и «блок» (RT1: $F(2,110) > 102.47, p < .000, \eta_p^2 = .327$, RT2: $F(2,110) > 82.34, p < .000, \eta_p^2 = .328$), а также анализ показал значимое взаимодействие этих факторов (RT1: $F(4,220) > 23.31, p < .000$,

$\eta_p^2 = .022$, RT2: $F(4,220) > 9.68$, $p < .000$, $\eta_p^2 = .011$). Фактор «группа» не оказывает значимого влияния ($p > 0.05$).

Для дальнейшего анализа был проведен смешанный трехфакторный дисперсионный анализ для каждой группы, где внутригрупповым фактором были тип и блок, а межгрупповым – подгруппа (конгруэнтность или не конгруэнтность первого слова в частично конгруэнтном блоке). В результате анализа выявлено, что для группы Grasp (GraspCongru и GraspIncong) фактор подгруппы не оказывает значимого влияния ($p > 0.05$). Для показателя точности в группе Grasp значимое влияние наблюдается только со стороны типа пробы ($F(2,54) > 656.17$, $p < .000$, $\eta_p^2 = .883$); не найдено влияния фактора «блок» ($p > 0.05$). Для показателей времени реакции (первого и второго кликов) значимое влияние оказывают блок (RT1: $F(2,54) > 41.27$, $p < .000$, $\eta_p^2 = .287$, RT2: $F(2,54) > 54.18$, $p < .000$, $\eta_p^2 = .337$) и тип (RT1: $F(2,54) > 68.91$, $p < .000$, $\eta_p^2 = .089$, RT2: $F(2,54) > 31.85$, $p < .000$, $\eta_p^2 = .086$), а также наблюдается их взаимодействие (RT1: $F(4,108) > 8.28$, $p < .000$, $\eta_p^2 = .016$, RT2: $F(2,108) > 5.47$, $p < .004$, $\eta_p^2 = .015$).

Для группы Pinch (PinchCongru и PinchIncong) наблюдается аналогичная ситуация: фактор подгруппы не оказывает значимого влияния ($p > 0.05$). На показатель точности влияет только тип пробы ($F(2,56) > 3.24$, $p < .000$, $\eta_p^2 = .831$). На показатели времени реакции (первый клик) – тип пробы ($F(2,56) > 114.16$, $p < .000$, $\eta_p^2 = .104$), блок ($F(2,56) > 63.64$, $p < .000$, $\eta_p^2 = .366$), выявлено взаимодействие этих факторов ($F(4,112) > 16.48$, $p < .000$, $\eta_p^2 = .304$). На времена второго клика влияет тип пробы ($F(2,56) > 48.93$, $p < .000$, $\eta_p^2 = .081$), блок ($F(2,56) > 55.15$, $p < .000$, $\eta_p^2 = .322$), а также выявлено взаимодействие этих факторов ($F(4,112) > 5.16$, $p < .007$, $\eta_p^2 = .008$).

Также был произведен двухфакторный дисперсионный анализ для каждой из подгрупп. Внутригрупповыми факторами выступали тип пробы и блок. Для GraspCongru было установлено значимое влияние фактора тип пробы на все показатели: точность ($F(2,26) > 225.99$, $p < .000$, $\eta_p^2 = .839$), первый клик ($F(2,26) > 32.43$, $p < .000$, $\eta_p^2 = .127$), второй клик ($F(2,26) > 14.92$, $p < .000$, $\eta_p^2 = .108$). Дополнительно для показателей времени реакции установлено значимое влияние блока (RT1: $F(2,26) > 22.55$, $p < .000$, $\eta_p^2 = .393$, RT2: $F(2,26) > 13.54$, $p < .000$, $\eta_p^2 = .317$), а также значимое взаимодействие между факторами «тип пробы» и «блок» (RT1: $F(4,52) > 5.96$, $p < .004$, $\eta_p^2 = .038$, RT2: $F(4,52) > 4.82$, $p < .02$, $\eta_p^2 = .030$). Для группы PinchCongru были получены аналогичные результаты: влияние типа пробы на точность ($F(2,28) > 121.11$, $p < .000$, $\eta_p^2 = .814$), влияние типа пробы на время реакции – первый клик ($F(2,28) > 51.23$, $p < .000$, $\eta_p^2 = .084$), второй клик ($F(2,28) > 24.53$, $p < .000$, $\eta_p^2 = .086$). Влияние блока на время реакции для первого клика ($F(2,28) > 36.16$, $p < .000$, $\eta_p^2 = .385$) и для второго ($F(2,28) > 24.65$, $p < .000$, $\eta_p^2 = .313$), и взаимодействие факторов «тип пробы» и «блок» влияло на время реакции – первый клик ($F(4,56) > 8.71$, $p < .000$, $\eta_p^2 = .037$), второй клик ($F(4,56) > 3.32$, $p < .023$, $\eta_p^2 = .011$). Для группы GraspIncong было установлено значимое влияние фактора «тип пробы» на все показатели: точность ($F(2,28) > 524.86$, $p < .000$, $\eta_p^2 = .925$), первый клик ($F(2,28) > 37.44$, $p < .000$, $\eta_p^2 = .080$), второй клик ($F(2,28) > 20.57$, $p < .000$, $\eta_p^2 = .076$). Фактор «блок» оказывает значимое влияние на показатели времени реакции: первый ($F(2,28) > 22.08$, $p < .000$, $\eta_p^2 = .275$) второй клик ($F(2,28) > 23.17$, $p < .000$, $\eta_p^2 = .375$), а также на показатели точности ($F(2,28) > 4.77$, $p < .03$, $\eta_p^2 = .061$). Взаимодействие между факторами «тип» и «блок» было обнаружено только для первого клика ($F(4,56) > 3.39$, $p < .02$, $\eta_p^2 = .01$). Аналогичные результаты были получены для группы PinchIncong. Фактор тип пробы оказывает значимое влияние на все показатели: точность ($F(2,28) > 228.94$, $p < .000$, $\eta_p^2 = .844$), первый клик ($F(2,28) > 64.31$, $p < .000$, $\eta_p^2 = .148$), второй клик ($F(2,28) > 24.82$, $p < .000$, $\eta_p^2 = .095$). Фактор «блок» оказывает значимое влияние

на показатели времени реакции: первый ($F(2,28) > 27.67, p < .000, \eta_p^2 = .351$), второй клик ($F(2,28) > 31.48, p < .000, \eta_p^2 = .331$). Не было найдено взаимодействия между факторами «тип пробы» и «блок» для первого клика ($F(4,56) > 8.33, p < .000, \eta_p^2 = .048$).

Для анализа наличия эффекта ПППП был произведен однофакторный дисперсионный анализ (фактор – тип пробы). Предварительно данные были сгруппированы на основании типа блока: конгруэнтный, не конгруэнтный, частично конгруэнтный. Анализ проводился внутри каждой группы (GraspCongru, GraspIncong, PinchCongru, PinchIncong). Тип пробы оказывает значимое влияние на все показатели независимо от блока в каждой группе. Для удобства результаты этого анализа приведены в таблице № 2.

Таблица 2

Результаты однофакторного дисперсионного анализа для 4 групп. Отражены показатели точности, первого и второго кликов для каждого из 3 блоков: конгруэнтный, не конгруэнтный, частично конгруэнтный

Группа GraspCongru	Точность	Первый клик	Второй клик
Конгруэнтный	$F(2,26) > 100.6, p < .000, \eta_p^2 = .862$	$F(2,26) > 5.936, p < .007, \eta_p^2 = .051$	$F(2,26) > 9.24, p < .000, \eta_p^2 = .134$
Не конгруэнтный	$F(2,26) > 160.62, p < .000, \eta_p^2 = .801$	$F(2,26) > 5.14, p < .014, \eta_p^2 = .078$	$F(2,26) > 9.71, p < .000, \eta_p^2 = .123$
Частично конгруэнтный	$F(2,26) > 488.93, p < .000, \eta_p^2 = .951$	$F(2,26) > 40.6, p < .000, \eta_p^2 = .388$	$F(2,26) > 10.92, p < .000, \eta_p^2 = .144$
Группа PinchCongru	Точность	Первый клик	Второй клик
Конгруэнтный	$F(2,28) > 84.66, p < .000, \eta_p^2 = .833$	$F(2,28) > 14.18, p < .000, \eta_p^2 = .094$	$F(2,28) > 7.83, p < .001, \eta_p^2 = .1$
Не конгруэнтный	$F(2,28) > 40.56, p < .000, \eta_p^2 = .713$	$F(2,28) > 10.90, p < .000, \eta_p^2 = .056$	$F(2,28) > 10.99, p < .000, \eta_p^2 = .065$
Частично конгруэнтный	$F(2,28) > 205.36, p < .000, \eta_p^2 = .917$	$F(2,28) > 32.11, p < .000, \eta_p^2 = .138$	$F(2,28) > 20.48, p < .000, \eta_p^2 = .094$
Группа GraspIncong	Точность	Первый клик	Второй клик
Конгруэнтный	$F(2,28) > 848.00, p < .000, \eta_p^2 = .987$	$F(2,28) > 12.44, p < .000, \eta_p^2 = .070$	$F(2,28) > 17.88, p < .000, \eta_p^2 = .093$
Не конгруэнтный	$F(2,28) > 353.02, p < .000, \eta_p^2 = .954$	$F(2,28) > 9.97, p < .000, \eta_p^2 = .062$	$F(2,28) > 8.04, p < .001, \eta_p^2 = .061$
Частично конгруэнтный	$F(2,28) > 145.54, p < .000, \eta_p^2 = .856$	$F(2,28) > 30.24, p < .000, \eta_p^2 = .113$	$F(2,28) > 8.62, p < .001, \eta_p^2 = .078$

Группа PinchIncong	Точность	Первый клик	Второй клик
Конгруэнтный	$F(2,28) > 139.19, p < .000, \eta^2=.796$	$F(2,28) > 5.764, p < .008, \eta^2=.056$	$F(2,28) > 15.491, p < .000, \eta^2=.061$
Не конгруэнтный	$F(2,28) > 142.61, p < .000, \eta^2=.801$	$F(2,28) > 16.06, p < .000, \eta^2=.077$	$F(2,28) > 7.82, p < .001, \eta^2=.057$
Частично конгруэнтный	$F(2,28) > 256.87, p < .000, \eta^2=.942$	$F(2,28) > 71.72, p < .000, \eta^2=.33$	$F(2,28) > 20.04, p < .000, \eta^2=.180$

С помощью попарных сравнений (с поправкой Бонферрони–Холма на множественные сравнения) были сопоставлены показатели точности и времени реакции (отдельно первый и второй клик) в пробах с двумя и одним целевым стимулом. Пробы с двумя целевыми стимулами сопоставлялись с каждым из двух типов проб с одним стимулом, а также два типа проб с одним целевым стимулом сопоставлялись между собой. Анализ показал, что во всех сравниваемых триплетах показатели точности и времени реакции в пробах с двумя целевыми стимулами значимо отличались от каждого типа проб с одним целевым стимулом. В то же время сравнение между собой двух типов проб с одним целевым стимулом не показало значимых различий ни в одном из показателей.

Обсуждение результатов

При анализе точности и времени реакции в зависимости от типа пробы был обнаружен эффект ПППП: во всех группах и блоках наблюдалось значимое снижение времени реакции в условиях проб с двумя стимулами в сравнении с пробами с одним стимулом; показатели точности в условиях проб с двумя стимулами также были значимо ниже в сравнении с пробами с одним стимулом.

В результате анализа данных не было обнаружено значимых различий по показателям точности и времени реакции в зависимости от конгруэнтности движения к объекту поиска во всех группах. Предположительно это может быть обусловлено способом задания целевого объекта через слово, что не позволяет сформировать и удерживать специфический образ, используемый как шаблон для поиска, а следовательно не позволяет и создать ситуацию аффорданса – определенное положение объекта (функциональной части объекта) в сочетании с возможностью подстроить положение руки к данному объекту. Помимо этого, в процессе выполнения задачи испытуемые работали с задачным пространством, заполненным другими объектами, которые, в свою очередь, могут запускать иные моторные программы. В совокупности эти аспекты не позволяют создать ситуацию аффорданса, что приводит к невозможности осуществления влияния на точность или скорость зрительного поиска, которое было продемонстрировано в ранее проведенных экспериментах. Основываясь на упомянутых в теоретической части работах, можно предположить, что обозначенные аспекты также могут выступать в роли факторов, которые должны быть учтены и исправлены в дальнейших исследованиях. Например, в исследовании Баба (2013) положение руки регулировалось не только по способу захвата предмета, но и по ориентации кисти, а также движение выполнялось ведущей рукой. В проведенных исследованиях объект не задавался словом, а предъявлялся в виде изображения в отсутствии дистракторов, однако во всех исследованиях задачей испытуемого была категоризация объекта.

Расхождение в возникновении эффекта с упомянутыми в теоретическом обзоре исследованиями может быть также связано с типом задачи или форматом представления объектов. Это предположение основано на том, что в большинстве работ в данной области эффект совместимости изучался на примере задачи отнесения объекта к той или иной категории (Tucker and Ellis, 2001, Borghi et al., 2007, Bub et al., 2013). Результаты исследований, упомянутых в теоретическом обзоре, в целом согласуются с исследованиями, в которых применялся метод фМРТ: при предъявлении изображений или слов наблюдалась активация моторных зон, если данный стимул был объектом, с которым возможно действие (например, молоток); значимая активация происходила при предъявлении стимулов, обозначающих движение (глаголы) (Ropp, et al., 2019). Можно сказать, что задача отнесения объекта к той или иной категории ближе к экспериментальным условиям исследований с применением фМРТ, чем задача, представленная в настоящем исследовании.

Ещё одним немаловажным фактом, связанным с форматом выполнения задачи, является то, что в настоящем исследовании движение выполнялось не ведущей рукой, так как с помощью ведущей руки испытуемые выполняли действия с компьютерной мышью. Во всех упомянутых исследованиях движение испытуемые выполняли ведущей рукой. Согласно некоторым исследованиям, в случае, когда объект располагается рядом с ведущей рукой, опознание этого объекта происходит быстрее (Rowe et al., 2017).

В соответствии с этим предположения о том, что просматривание объектов запускает моторные программы или что выполнение движения приводит к активации соответствующих моторных паттернов, требуют пояснения. Например, в соответствии с исследованиями Баба и коллег (2013) запуск моторных программ может влиять на скорость наименования, однако в упомянутых исследованиях положение рук и положение функциональных частей объектов были максимально приспособлены друг к другу. Таким образом, запуск моторных программ с последующим влиянием на те или иные процессы возможен в условии предъявления объекта (его функциональной части) в том положении, которое максимально подходит под положение руки. Сама рука должна быть в положении, которое адекватно способу действия с объектом, и являться ведущей. В таком случае может возникнуть ситуация аффорданса: свойства объекта и характеристика актора будут находиться в оптимальном соотноении друг к другу для реализации действия. Вероятно, именно в таком случае можно говорить о влиянии функционального знания как части репрезентации объекта на выполнение какой-либо задачи отличной от наименования/категоризации.

Литература

- Adamo, S. H., Cox, P. H., Kravitz, D. J., & Mitroff, S. R. (2019). How to correctly put the "subsequent" in subsequent search miss errors. *Attention, Perception, and Psychophysics*, 81(8), 2648–2657. <https://doi.org/10.3758/S13414-019-01802-8/TABLES/1>
- Adamo, S. H., Gereke, B. J., Shomstein, S., & Schmidt, J. (2021). From "satisfaction of search" to "subsequent search misses": a review of multiple-target search errors across radiology and cognitive science. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 6(1), 1–19. <https://doi.org/10.1186/S41235-021-00318-W/FIGURES/2>
- Ambrosini, E., & Costantini, M. (2016). Body posture differentially impacts on visual attention towards tool, graspable, and non-graspable objects. *Journal of Experimental psychology. Human Perception and Performance*, 43(2), 360–370. <https://doi.org/10.1037/XHP0000330>

- Anderson, J. R. (2013). The Architecture of Cognition. The Architecture of Cognition. <https://doi.org/10.4324/9781315799438>
- Ariga, A., Yamada, Y., & Yamani, Y. (2016). Early Visual Perception Potentiated by Object Affordances: Evidence From a Temporal Order Judgment Task. *i-Perception*, 7(5), 2041669516666550. <https://doi.org/10.1177/2041669516666550>
- Blewett, C., & Hugo, W. (2016). Actant affordances: a brief history of affordance theory and a Latourian extension for education technology research. *Critical Studies in Teaching and Learning (CriSTaL)*, 4(1). <https://doi.org/10.14426/cristal.v4i1.50>
- Borghi, A. M., Bonfiglioli, C., Lugli, L., Ricciardelli, P., Rubichi, S., & Nicoletti, R. (2007). Are visual stimuli sufficient to evoke motor information?: Studies with hand primes. *Neuroscience Letters*, 411(1), 17–21. <https://doi.org/10.1016/J.NEULET.2006.10.003>
- Brady, T. F., Konkle, T., Alvarez, G. A., & Oliva, A. (2008). Visual long-term memory has a massive storage capacity for object details. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(38), 14325–14329. <https://doi.org/10.1073/PNAS.0803390105>
- Bub, D. N., Masson, M. E. J., & Lin, T. (2013). Features of planned hand actions influence identification of graspable objects. *Psychological science*, 24(7), 1269–1276. <https://doi.org/10.1177/0956797612472909>
- Ellis, R., & Tucker, M. (2000). Micro-affordance: The potentiation of components of action by seen objects. *British Journal of Psychology*, 91(4), 451–471. <https://doi.org/10.1348/000712600161934>
- Federico, G., & Brandimonte, M. A. (2019). Tool and object affordances: An ecological eye-tracking study. *Brain and Cognition*, 135, 103582. <https://doi.org/10.1016/J.BANDC.2019.103582>
- Fernandino, L., & Iacoboni, M. (2010). Are cortical motor maps based on body parts or coordinated actions? Implications for embodied semantics. *Brain and Language*, 112(1), 44–53. <https://doi.org/10.1016/J.BANDL.2009.02.003>
- Grafton, S. T. (2009). Embodied Cognition and the Simulation of Action to Understand Others. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.04425.x>
- Iani, C., Ferraro, L., Maiorana, N. V., Gallese, V., & Rubichi, S. (2019). Do already grasped objects activate motor affordances? *Psychological Research*, 83(7), 1363–1374. <https://doi.org/10.1007/S00426-018-1004-9/TABLES/3>
- Kostov, K., & Janyan, A. (2015). Reversing the affordance effect: negative stimulus–response compatibility observed with images of graspable objects. *Cognitive Processing*, 16(1), 287–291. <https://doi.org/10.1007/S10339-015-0708-7/FIGURES/2>
- Mitroff, S. R., Biggs, A. T., & Cain, M. S. (2015). Multiple-Target Visual Search Errors: Overview and Implications for Airport Security. <https://doi.org/10.1177/2372732215601111>, 2(1), 121–128. <https://doi.org/10.1177/2372732215601111>
- Osiurak, F., Rossetti, Y., & Badets, A. (2017). What is an affordance? 40 years later. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 77, 403–417. <https://doi.org/10.1016/J.NEUBIOREV.2017.04.014>
- Popp, M., Trumpp, N. M., Sim, E. J., & Kiefer, M. (2019). Brain Activation During Conceptual Processing of Action and Sound Verbs. *Advances in Cognitive Psychology*, 15(4), 236. <https://doi.org/10.5709/ACP-0272-4>
- Pozzi, G., Pigni, F., & Vitari, C. (2014). Affordance Theory in the IS Discipline: a Review and Synthesis of the Literature. *AMCIS*. <https://aisel.aisnet.org/amcis2014/ResearchMethods>
- Rowe, P. J., Haenschel, C., Kosilo, M., & Yarrow, K. (2017). Objects rapidly prime the motor system when located near the dominant hand. *Brain and Cognition*, 113, 102–108. <https://doi.org/10.1016/J.BANDC.2017.04.003>

- org/10.1016/J.BANDC.2016.11.005
- Rubtsova, O., & Gorbunova, E. S. (2021). The effect of categorical superiority in subsequent search misses. *Acta Psychologica*, 219, 103375. <https://doi.org/10.1016/J.ACTPSY.2021.103375>
- Triberti, S., Repetto, C., Costantini, M., Riva, G., & Sinigaglia, C. (2016). Press to grasp: how action dynamics shape object categorization. *Experimental Brain Research*, 234, 799–806. <https://doi.org/10.1007/s00221-015-4446-y>
- Tucker, M., & Ellis, R. (1998). On the Relations between Seen Objects and Components of Potential Actions. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 24(3), 830–846. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.24.3.830>
- Tucker, M., & Ellis, R. (2010). The potentiation of grasp types during visual object categorization. <http://dx.doi.org/10.1080/13506280042000144>, 8(6), 769–800. <https://doi.org/10.1080/13506280042000144>
- Vainio, L., & Ellis, R. (2020). Action inhibition and affordances associated with a non-target object: An integrative review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 112, 487–502. <https://doi.org/10.1016/J.NEUBIOREV.2020.02.029>
- Vainio, L., Ala-Salomäki, H., Huovilainen, T., Nikkinen, H., Salo, M., Väliäho, J., & Paavilainen, P. (2014). Mug handle affordance and automatic response inhibition: Behavioural and electrophysiological evidence. *Sage*, 67(9), 1697–1719. <https://doi.org/10.1080/17470218.2013.868007>
- Vainio, L., Symes, E., Ellis, R., Tucker, M., & Ottoboni, G. (2008). On the relations between action planning, object identification, and motor representations of observed actions and objects. *Cognition*, 108(2), 444–465. <https://doi.org/10.1016/J.COGNITION.2008.03.007>
- Wolf, A., Miehling, J., & Wartzack, S. (2020). Elementary affordances: A study on physical user-product interactions. *Procedia CIRP*, 91, 621–626. <https://doi.org/10.1016/J.PROCIR.2020.02.220>
- Yamani, Y., Ariga, A., & Yamada, Y. (2016). Object affordances potentiate responses but do not guide attentional prioritization. *Frontiers in Integrative Neuroscience*, 9(JAN2016), 74. <https://doi.org/10.3389/FNINT.2015.00074/BIBTEX>

Поступила в редакцию: 24.11.2021

Поступила после рецензирования: 18.02.2022

Принята к публикации: 21.02.2022

Заявленный вклад авторов

Анастасия Анатольевна Ануфриева – генерация идеи исследования, проведение эмпирической части исследования, анализ результатов, систематизация материалов, написание текста статьи.

Елена Сергеевна Горбунова – генерация идеи исследования, постановка задач исследования, анализ и интерпретация результатов, написание текста статьи.

Информация об авторах

Анастасия Анатольевна Ануфриева – стажер-исследователь лаборатории когнитивной психологии пользователя цифровых интерфейсов, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва, Российская Федерация; SPIN РИНЦ: 6980-3038, ORCID: 0000-0001-8541-0815; e-mail: aanufrieva@hse.ru

Ануфриева А. А., Горбунова Е. С.

АФФОРДАНСЫ КАК ЧАСТЬ ПРОЦЕССА ИДЕНТИФИКАЦИИ ОБЪЕКТА В ЗРИТЕЛЬНОМ ПОИСКЕ

Российский психологический журнал, 2022, Т. 19, № 2, 188-200. doi: 10.21702/rpj.2022.2.14

ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ

Елена Сергеевна Горбунова – кандидат психологических наук, зав.лабораторией когнитивной психологии пользователя цифровых интерфейсов; доцент, департамент психологии, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва, Российская Федерация; SPIN РИНЦ: 5752-6568, ResearcherID: K-5126-2015, Scopus AuthorID: 38361381100, ORCID: 0000-0003-3646-2605; e-mail: gorbunovaes@gmail.com

Информация о конфликте интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.