

# ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ и ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПСИХОЛОГИЯ

---

Ежеквартальный научный журнал

Основан в 2008 году

**Главный редактор**

С.Б. Малых

**Редакционная коллегия**

В.С. Воробьев, Е.В. Никульчев, Л.М. Никульникова, М. Тосто

**Редакционный совет**

С.Б. Малых (*председатель*, Москва),  
Д.А. Гайсина (Брайтон, Великобритания), Э.В. Галажинский (Томск),  
И.В. Дубровина (Москва), Ю.П. Зинченко (Москва), В.В. Знаков (Москва),  
Ю. Ковас (Лондон, Великобритания), М.С. Ковязина (Москва),  
М. Ким (Сеул, Южная Корея), Н.И. Леонов (Ижевск), В.И. Моросанова (Москва),  
В.И. Панов (Москва), В.В. Рубцов (Москва), Т.Н. Тихомирова (Москва)

---

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе  
по надзору за соблюдением законодательства  
в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия.  
Регистрационный номер ПИ № ФС77-25373 от 20 июля 2006 г.

[www.tepjournal.ru](http://www.tepjournal.ru)

Заведующий редакцией  
О.В. Коломбет

Адрес: 125009 Москва, ул. Моховая, 9, стр. 4  
Тел.: (495) 695-81-28  
E-mail: [pirao@list.ru](mailto:pirao@list.ru), [vorobyev095@yandex.ru](mailto:vorobyev095@yandex.ru)

Учредитель:

Федеральное государственное научное учреждение  
«Психологический институт» РАО  
Адрес: 125009 Москва, ул. Моховая, 9, стр. 4  
Тел.: (495) 695-81-28. E-mail: [pirao@list.ru](mailto:pirao@list.ru)

## СОДЕРЖАНИЕ

КОЛОНКА ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА <i>К читателям</i> .....	5
ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ	
Влияние мотивации на время решения мыслительных задач. <i>Е.Н. Морозова, С.Ю. Коровкин</i> .....	8
Динамика и уровень загрузки управляющего контроля в процессе решения задач инсайтного типа: метод связанных с событиями потенциалов. <i>И.Ю. Владимиров, А.В. Смирницкая</i> .....	19
Особенности переработки информации на стадии тупика при решении инсайтной задачи. <i>П.Н. Маркина, И.Н. Макаров, И.Ю. Владимиров</i> .....	34
Формирование правил категоризации на основе декларативной и процедурной памяти в формате задачи А/неА. <i>В.Г. Имамходжаева, А.А. Котов, Т.Н. Котова</i> .....	44
Роль обратной связи в выборе стратегии категоризации. <i>Е.С. Лукьянов, А.А. Котов</i> .....	54
Влияние конфликта на запоминание слова в теории уровневой обработки информации на примере задачи Струпа. <i>Л.Г. Дульян, С.Ф. Алескерова, Н.А. Жожикашвили</i> .....	68
Применение теста Роршаха для изучения нарушений эмоциональной сферы при нейродегенеративных заболеваниях пожилого возраста: пилотное исследование. <i>И.Д. Горнушенков, И.В. Плужников</i> .....	78
Влияние причинно-следственного вопроса на иллюзию контроля. <i>Г.В. Ануфриев, А.Д. Жукова</i> .....	93
ОБЗОРЫ	
Возможности психодинамических теорий в объяснении природы асоциального поведения личности. <i>О.А. Щербинина</i> .....	104
ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ .....	111

## ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ НА СТАДИИ ТУПИКА ПРИ РЕШЕНИИ ИНСАЙТНОЙ ЗАДАЧИ

П.Н. МАРКИНА\*, И.Н. МАКАРОВ, И.Ю. ВЛАДИМИРОВ

*Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова, Ярославль*

Настоящая работа направлена на изучение особенностей переработки информации на стадии тупика. Тупик является одним из ключевых моментов инсайтного решения. Данная стадия характеризуется сложностью отказа от изначальных неэффективных схем решения и изменением чувствительности к вновь поступающей информации. Мы экспериментально воздействовали на переработку информации в процессе решения задач, используя методики дистракции для моделирования нарушения функционирования контроля и подсказки как предъявления дополнительной информации. Предполагалось, что нарушение работы контроля и получение дополнительной информации будут уменьшать время решения задачи, если воздействовать именно в момент тупика. Заявленная модель анализа не позволила подтвердить выдвинутое нами предположение, так как не все испытуемые могли отчитываться о тупике. Однако анализ решений тех испытуемых, которые были способны адекватно зафиксировать наличие тупика, позволил подтвердить предположение о том, что на стадии тупика и нарушение работы контроля, и повышение чувствительности к существенной информации приводят к повышению эффективности решения инсайтных задач.

*Ключевые слова:* инсайт, инсайтная задача, тупик, подсказка, дистрактор.

**Введение**

Механизмы решения инсайтных задач – одна из ключевых проблем психологии мышления. Основная трудность их изучения состоит в том, что решение таких задач происходит внезапно, а не пошагово, что характерно для решения алгоритмизированных задач, для описания решения которых предложена модель задачного пространства (Newell, Simon, 1972) [6]. Для решателя нахождение правильного ответа на задачу происходит именно после внезапного переключения задачи и сопровождается «ага-реакцией». Большинство авторов сосредотачивает свое внимание на субъективной неожиданности решения этих задач, то есть

на феноменологической стороне проблемы, зачастую подменяя изучение внутренней структуры решения рассмотрением внешней стороны (переживанием решения).

Возникает вопрос, действительно ли столь важно «ага-переживание» и можем ли мы доверять этой феноменологии? Точно ли именно момент нахождения ответа является ключевым в решении инсайтных задач?

Один из ведущих исследователей инсайта Олссон, в целом ориентируясь на разбиение решения инсайтных задач на этапы в классических работах Пуанкаре и Уоллеса (Пуанкаре, 1981 [2]; Wallas, 1926 [9]), отмечает, что наиболее значимым в решении инсайтных задач представляется этап тупика, не выделяемый в указанных работах. Олссон придает этому этапу статус важнейшего, отождествляя преодоление тупика и само инсайтное решение (Ohlsson, 1992) [7].

Мы считаем, что рассмотрение процессов переработки информации, происходящих на стадии тупика и при его преодолении, являются ключевыми для понимания

© Маркина П.Н., Макаров И.Н., Владимиров И.Ю., 2018

\* Для корреспонденции:

Маркина Полина Николаевна  
Ярославский государственный университет имени П.Г. Демидова  
E-mail: alxetar@gmail.com

инсайтного решения. Преодолевая тупик, решатель отказывается от старого, неверно представленного знания условий задачи, которое не приводило его к верному ответу, на новое, содержащее в себе путь нахождения правильного решения.

В классических работах, посвященных инсайту, предполагается, что решение таких задач происходит благодаря смене репрезентации (Simon, 1999 [8]; Дункер, 1965 [1]). Однако остается неясным, благодаря чему происходит смена репрезентации, что является ключевым для отказа от неверной репрезентации: получение решателем новой информации или изменение модели своей репрезентации.

Возможно, ключевым для смены неправильной репрезентации служит появление новой информации, дающей возможность решателю отказаться от неверной репрезентации, провоцирующей тупик. Методическим приемом, позволяющим исследовать этот процесс, может быть метод подсказки (Moss et al., 2011) [5].

Еще один возможный механизм разрушения «тупиковой» репрезентации состоит в отвлечении внимания испытуемого или снижении функций контроля. Подходом, позволяющим исследовать данные процессы, является метод дистракции (Ellis, 2011) [3]. Предъявление в процессе решения основной задачи задания-дистрактора может «перегрузить» блок контроля, что приводит к потере удерживаемой им неверной репрезентации.

До сих пор, однако, нет понимания того, как преодолевается неверная репрезентация, эквивалентны ли оба механизма, участвуют ли они оба в преодолении тупика, какой из них более существен?

Таким образом, мы приходим к формулировке теоретической гипотезы исследования: мы предполагаем, что для преодоления тупика при решении инсайтной задачи важна как работа с новой информацией, так и ослабление функций контроля, ведущее к изменению репрезентации. Также мы предполагаем, что эффект отвлечения кон-

троля будет более выраженным по сравнению с эффектом подсказки, поскольку ключевая сложность заключается именно в преодолении неверной репрезентации, приводящей к тупику; при ее сохранности новая информация, привносимая подсказкой, будет игнорироваться испытуемым.

*Операциональная гипотеза 1:* подсказка оказывает меньший фасилитирующий эффект, если она была предъявлена с задержкой.

*Операциональная гипотеза 2:* воздействие фасилитатора (подсказки) или дистрактора в момент тупика вызывает облегчающий эффект на решение инсайтных задач.

*Операциональная гипотеза 3:* воздействие дистрактора во время тупика при решении инсайтных задач эффективнее уменьшает время решения задач по сравнению с воздействием подсказки.

*Операциональная гипотеза 4:* дистрактор оказывает большее фасилитирующее влияние при возникновении тупика на ранних этапах решения, а подсказка – при возникновении тупика на поздних этапах решения.

## Методика

Реализован следующий дизайн эксперимента 2×3. Первый фактор – задержка предъявления воздействия с двумя уровнями: без отсрочки предъявления и с 15-секундной отсрочкой. Второй фактор – воздействие с тремя уровнями: подсказка, дистрактор, нейтральное.

**Выборку** составили люди от 18 до 60 лет. Были отобраны только участники, знакомые с римскими цифрами. Работа с каждым испытуемым проводилась индивидуально.

В нашем эксперименте мы используем задачи из исследования Кноблиха (Knoblich et al., 1999) [4], который ограничивал время решения задачи пятью минутами. Мы также применили в нашем исследовании это временное ограничение. Дополнительно мы исключили испытуемых, решивших одну из экспериментальных задач менее чем за 20 секунд, а также отклоняющихся от среднего времени решения на две

и более сигмы. Это сделано, потому что, во-первых, нельзя точно оценить, испытуемый решил задачу или вспомнил правильный ответ, во-вторых, согласно Олссону (Ohlsson S., 1992) [7], ключевым этапом инсайтного решения является тупик, но при столь быстром решении испытуемый не мог попасть в тупик, то есть решение испытуемого не было инсайтным.

Для подсчета размера выборки служит программа G\*Power (версия 3.0.10). Для анализа используется ANOVA с повторными измерениями. Согласно результатам, для нахождения хотя бы одного значимого различия при мощности критерия 0,95 необходимо 15 человек. Однако для того чтобы снизить шанс неоднородности наблюдений (гетероскедастичности), в каждую из трех групп межгруппового фактора «воздействие» будет набрано по 20 человек. Размер итоговой выборки – 60 человек.

При планировании эксперимента мы также ориентировались на данные исследования Мосса (Moss et al, 2011) [5], который изучал влияние времени нахождения в тупике на процесс решения инсайтных задач. В данном исследовании подсчитывался процент испытуемых, верно решивших задачи. Сила эффекта тупика равна 0,91 ( $F(1, 71)=14,65, p=0,001, d=0,91$ ). Соответственно, для нашего исследования необходимо 12 человек, чтобы найти значимый эффект.

#### Процедура, материалы, дизайн.

Испытуемому предлагалось последовательно решить две инсайтные задачи со спичками: первая задача направлена на «декомпозицию чанка» – то есть мысленное разделение целостного элемента X на составляющие – две палочки. Например, задача  $VI=VIII+III$  решается путем перестановки спички внутри элемента X и имеет такой ответ:  $XI=VIII+III$ . Вторая задача решается путем «ослабления ограничений»: любая задача содержит неявно заданные ограничения; так, равенство обычно предполагает присутствие одного знака «равно» в выражении. Но задача  $III+III=III$  решается перестановкой одной палочки в знаке «+» и име-

ет в качестве ответа  $III=III=III$  – правильное решение предполагает преодоление ограничения в виде предположения наличия единственного знака равенства в выражении. Кроме того, в исследовании используется тренировочная задача, данная с той целью, чтобы испытуемые поняли условия задач со спичками. Перечень задач приводится на рисунке 1.

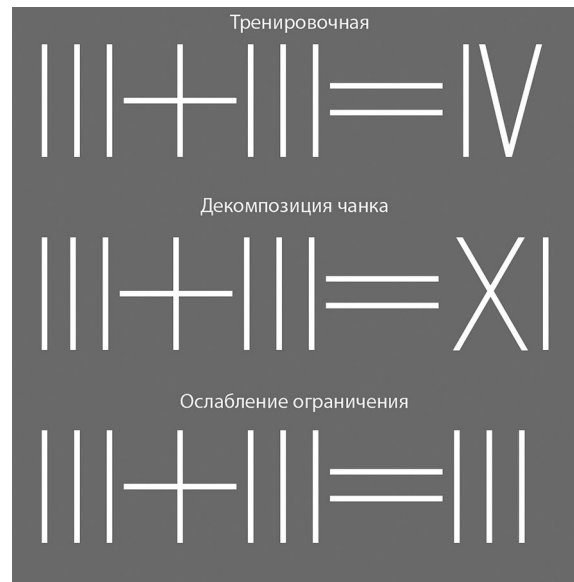


Рис. 1. Используемые в исследовании задачи

Материалы эксперимента предъявлялись испытуемым с помощью программы PsychoPy. В эксперименте реализуется сбалансированное предъявление задач – последовательность задач меняется квази-случайным образом. В любой момент после предъявления условий задачи испытуемый может нажать специально обозначенную кнопку «Я в тупике». Испытуемому будут даны пояснения о том, что тупик – это трудность в решении задачи. Чтобы решатели обозначали себя в тупике каждый раз, когда действительно испытывали затруднения в решении задач, в предварительной инструкции мы сообщаем, что количество нажатий кнопки «Я в тупике» поможет нам ранжировать задачи по их степени сложности. Кроме того, после нажатия этой кнопки испытуемый получал подсказку или воздействие дистрактора, то есть у испытуемого не мог-



ла сформироваться связь, что обозначение себя в тупике облегчает или усложняет задачу. Отсрочка подсказки или дистрактора на несколько секунд мешала испытуемому понять, что дополнительные воздействия во время решения связаны с нажатием кнопки.

После нажатия кнопки на экране появлялась подсказка (например, начинали мигать палочки, составляющих знак V, что должно направить внимание решателя на нужный элемент и решить задачу на декомпозицию чанка) или дистрактор (испытуемому было дано задание вести счет тройками от указанного числа). Подсказка и дистрактор появлялись сразу после нажатия на кнопку или спустя определенное время. Подсказка и дистрактор предъявлялись на 10 секунд вместе с задачей, после чего на экране оставалась только задача.

Испытуемый мог нажать кнопку «Я в тупике» один или несколько раз, или он мог не нажимать кнопку.

Эксперимент состоял из двух частей: тренировочной и экспериментальной, которые следовали друг за другом без пауз.

В тренировочной части испытуемые на первом слайде читали общую инструкцию для эксперимента. Цель эксперимента маскировалась под отбор задач по сложности. Испытуемым же предлагалось обозначать, что они не знают, как решать дальше (то есть оказались в тупике) и нажимать в при этом клавишу «пробел». На втором слайде все испытуемые тренировались выполнять задание, использовавшееся в экспериментальной группе с дистракторами. На третьем слайде испытуемые видели общую для всех задач инструкцию и тренировочную задачу. На четвертом слайде еще раз повторялись условия, которые необходимо было выполнить, чтобы задача считалась решенной.

В экспериментальной части на экране предъявлялась задача. Когда испытуемый ощущал, что он в тупике, он нажимал пробел. При нажатии на пробел происходило воздействие сразу либо с задержкой. Во избежание ложных срабатываний нажатие на пробел до того, как закончится воздействие,

блокировалось в PsychoPy. В процессе решения испытуемый произносил вслух возможные ответы для задачи. Если решение верное, то экспериментатор нажимал на кнопку, и испытуемому предъявлялась следующая задача. Если решение было неверным, то испытуемый продолжал поиск альтернативного решения. Если за пять минут испытуемый не решал задачу, то эксперимент останавливался, а данные испытуемого не использовались для последующей обработки.

В исследовании применялся межгрупповой и внутригрупповой дизайн. Межгрупповой фактор реализовывался так: испытуемые случайным образом распределялись в одну из трех групп:

1. Воздействие с помощью дистрактора.
2. Воздействие с помощью подсказки.
3. Контрольная группа.

Кроме того, каждый испытуемый оказывался и в условии с мгновенным предъявлением подсказки или дистрактора, и в условии с отложенным на 15 секунд воздействием – так реализовывался внутригрупповой фактор. Согласно Олссону, одним из механизмов преодоления тупика является перекодировка, которая происходит неожиданно (Ohlsson, 1992) [7] и для того чтобы не пропустить этот момент, в качестве задержки были выбраны 15 секунд.

Решения меньше 15 секунд были исключены из выборки, потому что в таких случаях высока вероятность того, что люди уже решали эти задачи ранее, и в эксперименте они вспоминали ответ.

На решение каждой задачи отводилось по 300 с, испытуемым об этом не говорилось, но спустя 300 с на экране появлялась надпись «Время вышло». Это ограничение было введено исходя из предположения о том, что спустя 300 с большинство тех, кто способны решить эти задачи, успеют их решить; кроме того, возможно, что после 300 с испытуемые начнут отвлекаться от непосредственного решения. Конкретное значение взято из статьи Knoblich, изучавшего инсайтное решение на материале этих же задач (Knoblich et al., 1999) [4].

### Исследовательские процедуры сбора данных.

С помощью PsychoPy фиксировалось время нажатий клавиш. Из этого извлекались следующие данные: количество сообщений о том, что испытуемый находился в тупике, время между нажатиями, общее время решения задачи.

Испытуемые случайно распределялись в одну из шести групп в зависимости от воздействия при помощи подсказки или дистрактора сразу после нажатия кнопки «Я в тупике» или спустя 15 секунд.

#### Анализ данных.

Использован ANOVA с повторными измерениями и *post hoc t-test* с поправкой Тьюки для определения того, какие именно группы значимо отличаются.

#### План анализа.

1.  $H_0$ : подсказка одинаково влияет на время решения задач независимо от того, была ли задержка в ее предъявлении.

$H_1$ : подсказка вызывает меньший фасилитирующий эффект, если она была предъявлена с задержкой.

Для статистической обработки данных использован ANOVA с повторными измерениями для сравнения скорости решения задач с задержкой и без задержки предъявления подсказки.

НП: время нахождения в тупике.

ЗП: время решения.

2.  $H_0$ : воздействие на испытуемого с помощью фасилитатора или дистрактора в момент тупика не влияет или увеличивает время решения инсайтных задач.

$H_1$ : воздействие на испытуемого с помощью фасилитатора или дистрактора в момент тупика уменьшает время решения инсайтных задач.

Для проверки этих гипотез использован ANOVA с повторными измерениями, чтобы сравнить время решения задач с прерыванием решения и без прерывания.

НП: наличие/отсутствие воздействия.

ЗП: время решения.

3.  $H_0$ : воздействие дистрактора во время тупика при решении инсайтных задач

одинаково или в меньшей степени уменьшает время решения задач относительно воздействия с помощью подсказки.

$H_1$ : воздействие дистрактора во время тупика при решении инсайтных задач эффективнее уменьшает время решения задач по сравнению с воздействием подсказки.

Для проверки этих гипотез использован ANOVA, чтобы сравнить время решения задач с подсказкой и дистрактором.

НП: тип воздействия: подсказка/дистрактор.

ЗП: время решения.

4.  $H_0$ : воздействия как с помощью подсказки, так и с помощью дистрактора одинаковы вне зависимости от времени возникновения тупика.

$H_1$ : дистрактор дает больший фасилитирующий эффект при возникновении тупика на ранних этапах решения, а подсказка – при возникновении тупика на поздних этапах решения.

Для проверки этих гипотез мы использовали *t-test* для сравнения времени решения при возникновении тупика на раннем и позднем этапах решения и воздействии дистрактором; и при возникновении тупика на раннем и позднем этапах решения и при воздействии с помощью подсказки.

### Результаты

В исследовании приняли участие 130 человек, из них только 60 решили обе задачи за отведенное время (15–300 с).

Для проверки гипотез предполагалось использовать параметрические критерии математической статистики, но это оказалось невозможным, так как в нашей процедуре в тупик заходило недостаточное количество испытуемых (всего было отобраны для обработки данные 47 испытуемых) и распределения величин значимо отличались от нормального. Поэтому вместо дисперсионного анализа и *t-теста* для расчетов использовался *U-критерий* Манна – Уитни.

Кроме того, мы решили обработать данные решений успешных испытуемых – тех,

кто, во-первых, решили задачу, во-вторых, справились с заданием за 300 с (и больше 15 с, по причинам, описанным выше) – то есть, используя изначально запланированные критерии отбора данных, а также провести анализ всех, кто вообще решал задачи (критерий отбора: решения больше 15 с, использовались данные 72 испытуемых), так как, прежде всего, нас интересуют механизмы попадания в тупик и его преодоления при инсайтном решении, завершившегося обнаружением ответа, и, в целом, тупик при попытке решения инсайтных задач. А исключение испытуемых, не решивших задачу за 300 с, может привести к искажению данных в случае, если характер воздействия существенно связан со временем решения. Сначала приведем анализ успешных решений.

Для проверки первой гипотезы о том, что подсказка оказывает меньший фасилитирующий эффект, если она была предъявлена с задержкой, мы отобрали решения с подсказкой и сравнили их в условиях с отсрочкой и без отсрочки предъявления (принимались только решения, где люди хотя бы один раз попадали в тупик, так как, согласно условиям эксперимента, экспериментальное воздействие следовало за обозначением тупика). Результаты расчета U-критерия Манна – Уитни не позволили нам подтвердить гипотезу:  $U=40$ ,  $p=0,866$ ,  $r=-0,039$ .

Далее мы проверили, уменьшается ли время решения инсайтных задач при воздействии подсказки (фасилитатора) или дистрактора в момент тупика. Для анализа были отобраны решения хотя бы с одним тупиком между группами с контрольным воздействием и экспериментальным (с подсказкой и с дистрактором). Результаты оказались незначимыми:  $U=300$ ,  $p=0,824$ ,  $r=-0,03$ .

Гипотеза о том, что воздействие на испытуемого с помощью фасилитатора или дистрактора в момент тупика уменьшает время решения инсайтных задач, не подтвердилась.

Наша третья гипотеза гласила, что воздействие дистрактора во время тупика при решении инсайтных задач эффективнее уменьшает время решения задач по

сравнению с воздействием подсказки. Для этого мы сравнили решения также хотя бы с одним тупиком, но между группами с дистрактором и с подсказкой. Применение U-критерия Манна – Уитни дало следующие результаты:  $U=169$ ,  $p=0,555$ ,  $r=-0,094$ . Третья гипотеза не подтвердилась.

В четвертой гипотезе мы предполагали, что дистрактор вызывает больший фасилитирующий эффект при возникновении тупика на ранних этапах решения, а подсказка – при возникновении тупика на поздних этапах решения. Для того чтобы рассчитать, был ли тупик на ранних или на поздних этапах, использовалась следующая процедура: 1) время решения каждой задачи делилось пополам; 2) анализировалось время, когда испытуемый нажимал на кнопку «тупик»; 3) если испытуемый сообщал о тупике в первой половине решения, то считалось, что тупик возник на ранних этапах; 4) если испытуемый сообщал о тупике во второй половине решения – тупик возник на поздних этапах. После этого мы применили U-критерий Манна – Уитни отдельно для проверки предположения о влиянии задержки предъявления на эффективность подсказки:  $U=23$ ,  $p=0,108$ ,  $r=-0,368$  и дистрактора:  $U=32$ ,  $p=0,631$ ,  $r=-0,107$ . Следовательно, мы можем заключить, что данная гипотеза не подтвердилась.

Далее мы проанализировали те же гипотезы, но на материале всех случаев решения: и успешных, и неуспешных, то есть этот анализ включает в себя решения, превышающие 300 с. Так как мы не знаем, за сколько секунд такие решения были бы окончены, мы присвоили этим решениям значение 300 с. Это сделано потому, что после указанного времени решение прерывалось фразой «Время вышло» и после этого часть испытуемых дорешивала задачи самостоятельно, часть – с подсказкой экспериментатора, некоторые не справились с задачами вовсе. Таким образом, данные их решений представляют определенную ценность и использование непараметрического U-критерия Манна – Уитни позволяет включить их в обсчет; кроме того, именно такая процедура



анализа использовалась в одной из работ, на которую мы ориентировались при создании исследования (Knoblich et. al., 1999) [4].

Дополнение выборки не изменило результатов расчета трех первых гипотез:

1.  $U=124$ ,  $p=0,558$ ,  $r=-0,1$ ;
2.  $U=751$ ,  $p=0,911$ ,  $r=-0,012$ ;
3.  $U=354$ ,  $p=0,12$ ,  $r=-0,198$ .

Также не подтвердилась часть гипотезы номер четыре о том, что дистрактор вызывает больший фасилитирующий эффект при возникновении тупика на ранних этапах решения:  $U=61$ ,  $p=0,906$ ,  $r=-0,022$ . Но результаты подтвердили предположение, что подсказка оказывает большее фасилитирующее влияние при возникновении тупика на поздних этапах решения:  $U=73$ ,  $p=0,01$ ,  $r=-0,439$ .

### Обсуждение

Проанализируем, по каким причинам большинство гипотез не нашло подтверждения. В целом мы предполагали, что выходу из тупика может способствовать два механизма: получение новой информации (что моделировалось с помощью зрительной подсказки), или «потеря» старой информации (что моделировалось через отвлечение от задачи с помощью дистрактора). Цель подсказки состояла в том, чтобы привлечь внимание испытуемого к определенной зоне задачи, изменения в которой приводили к решению. Дистрактор, в свою очередь, должен был отвлекать внимание решателя от нерелевантной информации, снижать контроль.

Кроме того, исходя из результатов о том, что нет статистически значимой разницы по времени решения между тремя условиями (подсказка, дистрактор, контроль), нельзя исключить, что в нашем эксперименте были использованы неподходящие воздействия. Возможно, была взята слишком «слабая» подсказка, а дистрактор отвлекал слишком или недостаточно сильно. Также велика вероятность того факта, что дистрактор должен быть специфичным для задачи, то есть не отвлекать внимание от решения, а перенаправлять его в рамках задачи.

Полученные нами результаты не подтверждают выдвинутых нами гипотез, однако схема исследования также не позволяет их отвергнуть.

Включение в анализ тех испытуемых, которым решить задачу в поставленное время не удалось, позволило подтвердить предположение о том, что подсказка вызывает больший фасилитирующий эффект при возникновении тупика на поздних этапах решения. Для того чтобы подсказка оказала влияние, человеку необходимо построить «достаточную» репрезентацию: полное и подробное представление задачи (Moss et. al., 2011) [5]. Если испытуемые получали подсказку в «позднем тупике», то она помогала им дорешать задачу, так как испытуемые имели необходимую степень разработанности репрезентации. Таким образом, было найдено подтверждение только части четвертой гипотезы.

По нашему мнению, наиболее вероятная причина, по которой все остальные гипотезы не подтвердились, заключается в особенностях используемой методики. Эта методика подразумевает субъективную оценку испытуемым своего ментального состояния (в данном случае – состояния тупика). Испытуемый во время решения задачи должен был сообщать, когда он попадал в тупик. Однако существует вероятность того, что испытуемые могли не сообщать о том, что они в тупике, так как: 1) забывали отслеживать свое ментальное состояние (несмотря на напоминания в инструкции); 2) неправильно понимали, что такое тупик (вопреки разъяснениям); 3) признавали, что находятся в тупике, только после многократной проверки того, что все доступные варианты решения не приводят к верному ответу; 4) ориентировались на иные показатели оценки ментального состояния, например, на затраченное время, сложность, непривычность задачи и т.д. Данные показатели субъективной оценки, вероятно, расходятся по времени и различаются по точности определения с реально существующими у испытуемых тупиками. Эти предположения

могут объяснить, почему только в 15% случаев решения испытуемые нажимали кнопку «тупик». Вероятно, подобные искажения повлияли и на значимость результатов нашего исследования – для анализа подходило слишком малое количество случаев.

Поэтому мы решили провести дополнительный анализ, отобрав решения только тех испытуемых, кто продемонстрировал способность отчитываться о тупике.

### Дополнительный анализ

Основная проблема, с которой мы столкнулись в данном исследовании, заключается в том, что испытуемые плохо отчитываются о тупике. Для того чтобы решить эту проблему, мы поставили задачу найти тех испытуемых, которые отличались от остальных по своему отчету о состоянии тупика, и использовать для их анализа критерии, предложенные в первоначальном плане работы.

Мы выделили группу испытуемых, которые одну задачу решили с субъективным тупиком, а другую без тупика, потому что они продемонстрировали умение отличать состояние тупика и отчитываться о нем в отличие от тех, кто заходил в тупик в решении обеих задач: возможно, для них задачи оказались слишком трудными, и тех, кто ни разу не отчитался о тупике: вероятно, они оказались недостаточно рефлексивными для мониторинга своего ментального состояния. В нашей выборке оказалось 24 человека с одним решением без тупика и одним с тупиком, результаты троих были исключены как выбросы, превышающие 1,5 межквартильных размаха. Таким образом, выборка для этого вида анализа состояла из 21 испытуемого.

Анализ мы проводили с помощью U-критерия Манна – Уитни (так как распределение данных в группах не было однородным) и проверяли гипотезы о различном времени решения между группами с разным воздействием: 1) при действии дистрактора и в контрольной группе:  $U < 0,001$ ,  $p = 0,004$ ,  $r = 0,002$ ; 2) при действии подсказки и в контрольной группе:  $U = 13$ ,  $p = 0,01$ ,  $r = 0,113$ ; 3) при действиях подсказки

и дистрактора:  $U = 3$ ,  $p = 0,005$ ,  $r = 0,003$ . Все сравнения показали статистически значимые различия, которые наглядно представлены на рисунке 2.

Таким образом, и дистрактор, и подсказка сокращали время решения задач относительно контрольного воздействия, причем дистрактор оказывал больший фасилитирующий эффект по сравнению с подсказкой. К тому же этот эффект демонстрируется только на выборке решений 21 человека, которые одну задачу решили без тупика, а вторую с тупиком, но не на выборке, которые в обеих задачах отчитывались о тупике.

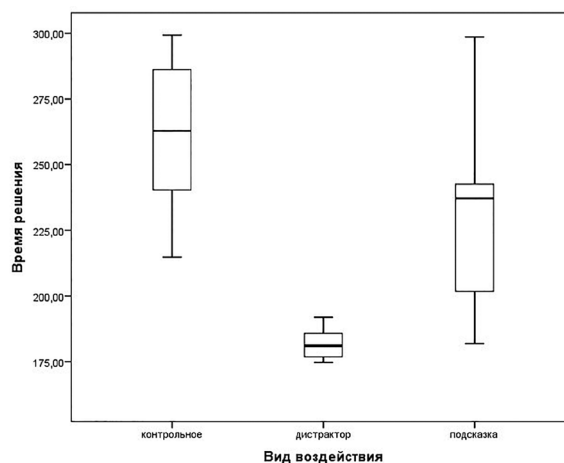


Рис. 2. Время решения задач в зависимости от вида воздействия (подсказки, дистрактора и контрольного)

### Обсуждение серии с дополнительным анализом

Структура полученных результатов не позволила подтвердить гипотезы заявленным способом, однако дала возможность сделать это с помощью альтернативного способа анализа. Для ее реализации мы отобрали тех испытуемых, кто одну задачу решил, попав в субъективный тупик, а другую – без субъективного тупика. Нельзя исключить, что эта выборка нерепрезентативна, но также можно предположить, что ими тупик был выделен на иных основаниях по сравнению с другими испытуемыми нашей выборки. Результаты данного типа анализа подтверждают вторую ги-

потезу (предположение о положительном влиянии подсказки и дистрактора, предъявляемых в тупике). Дистрактор ухудшает работу контроля, что разрушает фиксированность на неверной репрезентации инсайтной задачи, и это тоже позволяет решателю быстрее найти правильный ответ на задачу. Подсказка представляет собой полезную для нахождения решения информацию, обладание которой увеличивает шанс нахождения решения.

Сравнение влияния подсказки и дистрактора подтверждают гипотезу о том, что нарушение работы контроля играет более важную роль в преодолении тупика в процессе инсайтного решения по сравнению с предъявлением дополнительной информации.

Относительно четвертой гипотезы в рамках дополнительного анализа: если рассматривать только испытуемых, которые способны определять состояние тупика, то у них не наблюдается эффект влияния подсказки (предъявленной в первой или второй половине решения). Возможно, причина в том, что эти испытуемые поняли, что они в тупике раньше, чем в достаточной мере смогли разработать репрезентацию задачи (9 из 24 имели ранний тупик). При недостаточно разработанной репрезентации важные для решения задачи элементы имеют низкий уровень активации. Таким образом, подсказка не активировала в достаточной степени ключевой аспект задачи для того, чтобы он перешел на уровень сознания.

### Заключение

Подведем итоги работы: метод регистрации субъективного тупика имеет существенные ограничения: не все испытуемые способны отчитываться о тупике, критерии выделения субъективных тупиков могут не совпадать с объективными. Кроме того, метод позволяет собирать крайне малое количество данных (15% решений с тупиком из всех решений инсайтных задач). Следовательно, необходимо использовать объективные методы регистрации тупика (увели-

чение длительности фиксации, ритмические движения в жестикуляции, паузы в речи).

Основным результатом настоящей работы можно считать обнаружение закономерности, согласно которой предъявление новой информации и нарушение функций контроля на этапе тупика сокращают время решения инсайтных задач; причем, нарушение контроля эффективнее, чем предъявление дополнительной информации, облегчает инсайтное решение.

Кроме того, мы не можем говорить о фасилитирующем эффекте подсказки, но ее эффективность повышается при предъявлении в тупике, о котором испытуемый сообщает во второй половине решения задачи.

Результаты нашего эксперимента требуют дальнейшей проверки в эксперименте, где тупик будет регистрироваться более объективными методами, нежели самоотчет испытуемых.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РФФИ № 17-06-00672 и гранта Президента РФ МК-722.2017.6.*

### Литература

1. Дункер К. Качественное (экспериментальное и теоретическое) исследование продуктивного мышления / В сб.: Психология мышления. – М.: «Прогресс», 1965. – С. 21–85.
2. Пуанкаре А. Математическое творчество / В кн.: Психология мышления. Под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, В.В. Петухова. – М.: Изд-во МГУ, 1981. – С. 356–365.
3. Ellis J.J., Glaholt M.G., & Reingold E.M. Eye movements reveal solution knowledge prior to insight // *Consciousness and Cognition*. – 2011. – Vol. 20(3). – P. 768–776.
4. Knoblich G., Ohlsson S., Haider H., & Rhenius D. Constraint relaxation and chunk decomposition in insight problem solving // *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. – 1999. – Vol. 25(6). – P. 1534–1555.
5. Moss J., Kotovsky K., & Cagan J. The effect of incidental hints when problems are suspended before, during, or after an impasse // *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. – 2011. – Vol. 37(1). – P. 140–148.

6. Newell A., & Simon H.A. Human problem solving. – Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1972. – 920 p.
7. Ohlsson S. Information-processing explanations of insight and related phenomena // Advances in the Psychology of Thinking. – 1992. – Vol. 1. – P. 1–44.
8. Simon H. Karl Duncker and cognitive science // In: From past to future, Vol. 1(2). The drama of Karl Duncker. – Worcester, MA: Clark University, 1999. – P. 1–11.
9. Wallas G. The art of thought. – NY, USA: Harcourt Brace, 1926.
4. Knoblich G, Ohlsson S, Haider H, & Rhenius D. Constraint relaxation and chunk decomposition in insight problem solving. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition 1999; 25(6):1534–1555.
5. Moss J, Kotovsky K, & Cagan J. The effect of incidental hints when problems are suspended before, during, or after an impasse. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition 2011; 37(1):140–148.
6. Newell A, & Simon HA. Human problem solving. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1972: 920.
7. Ohlsson S. Information-processing explanations of insight and related phenomena. Advances in the Psychology of Thinking 1992; 1:1–44.
8. Simon H. Karl Duncker and cognitive science. In: From past to future, 1(2). The drama of Karl Duncker. Worcester, MA: Clark University, 1999:1–11.
9. Wallas G. The art of thought. NY, USA: Harcourt Brace, 1926.

### References

1. Dunker K. Kachestvennoye (eksperimental'noye i teoreticheskoye) issledovaniye produktivno-go myshleniya. V sb: Psikhologiya myshleniya. Moscow: «Progress», 1965: 21–85 (in Russian).
2. Poincare A. Matematicheskoye tvorchestvo. V kn: Psikhologiya myshleniya. Pod red YuB Gippenreyter, VV Petukhova. Moscow: Izd-vo MGU, 1981: 356–365. (in Russian).
3. Ellis JJ, Glaholt MG, & Reingold EM. Eye movements reveal solution knowledge prior
4. to insight. Consciousness and Cognition 2011; 20(3):768–776.

## INFORMATION PROCESSING AT THE IMPASSE STAGE WHEN SOLVING AN INSIGHT PROBLEM

P.N. MARKINA, I.N. MAKAROV, I.Yu. VLADIMIROV

*Yaroslavl State University. P.G. Demidova, Yaroslavl*

The current is aimed at studying information processing at the impasse stage. An impasse is one of the key moments of an insightful solution. This stage is characterized by the difficulty of abandoning initial inefficient solution schemes and a change in sensitivity to new information. We experimentally influenced information processing during problem solving using distraction techniques to simulate the dysfunction of control, and hints as the presentation of additional information. It was assumed that control disruption and additional information input would reduce the time of problem solving, if intervention takes place at the moment of an impasse. The initial analysis did not allow us to confirm our hypothesis, since not all subjects could report an impasse. However, an analysis of decisions of those participants who were able to report an impasse allowed to confirm the assumption that at the impasse stage, both control disruption and increased sensitivity to essential information lead to an increase in the efficiency of solving insight problems.

*Keywords:* insight, impasse, hint, distractor.

### Address:

Markina P.N.  
P.G. Demidov Yaroslavl State University  
E-mail: alxetar@gmail.com