

П.Н. Маркина,

младший научный сотрудник Института психологии РАН, Москва; стажер-исследователь, Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова, Ярославль.

P.N. Markina,

junior researcher of the Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences, Moscow; trainee researcher, P.G. Demidov Yaroslavl State University, Yaroslavl.

E-mail: alxetar@gmail.com

И.Ю. Владимиров,

канд. психол. наук, доцент кафедры общей психологии факультета психологии, Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова, Ярославль.

I.Yu. Vladimirov,

candidate of psychological sciences, associate professor of the department of general psychology, faculty psychology, P.G. Demidov Yaroslavl State University, Yaroslavl.

E-mail: kein17@mail.ru

И.Н. Макаров,

стажер-исследователь, Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова, Ярославль.

I.N. Makarov,

trainee researcher, P.G. Demidov Yaroslavl State University, Yaroslavl.

E-mail: reoge@mail.ru

УДК 159.9

DOI: 10.17922/2071-5323-2019-18-2-123-131

Метод выявления тупика в решении инсайтных задач при помощи объективных поведенческих критериев (исследование на материале задач С. Ольссона)¹

Method for Identifying an Impasse in Insight Problem Solving Using Objective Behavioral Criteria (Study on the Material of S. Olsson's Problems)

Дата поступления

13.03.2019

Дата препринта

31.05.2019

Дата публикации

28.06.2019

Аннотация: исследование направлено на достижение двух целей. Первая – проверка метода детекции тупика в процессе решения инсайтных задач. Метод позволяет выявить тупик, основываясь на паузе между действиями решателя. Вторая – выяснение роли управляющих функций на этапе тупика. Ее достижение оказалось невозможным из-за выявленных ограничений методики для данного класса задач. В статье приводятся подробный разбор метода определения тупика, его недостатки и преимущества, ограничения применения и сочетаемость с разными инсайтными задачами, делается ряд предположений о возможностях модификации метода определения тупика и улучшения его

¹ Исследование проведено в соответствии с государственным заданием Министерства науки и высшего образования РФ № 0159-2019-0010.

эффективности. Анализируются источники сложности используемых задач и причины, по которым их решение упрощается.

Annotation: *the study aims to achieve two goals. The first is to check the deadlock detection method in the process of solving insider problems. The method allows to identify the deadlock based on the pause between the actions of the solver. The second is to clarify the role of control functions at the deadlock stage. Its achievement was impossible due to the identified limitations of the methodology for this class of tasks. The article provides a detailed analysis of the method of determining the deadlock, its advantages and disadvantages, limitations of use and compatibility with different insider tasks, makes a number of assumptions about the possibilities of modifying the method of determining the deadlock and improve its efficiency. The sources of complexity of the tasks used and the reasons why their solution is simplified are analyzed.*

Ключевые слова: *инсайт, решение задач, инсайтное решение, тупик.*

Key words: *insight, problem solving, insight problem solving, impasse.*

Введение. Проблема исследования механизмов тупика в инсайтных задачах имеет ключевое значение: наличие тупика – один из параметров, позволяющих отличить инсайтную задачу от неинсайтной; тупик – тот этап, непосредственно после которого следует инсайтное решение [13], иногда преодоление тупика и инсайтное решение отождествляются [21]. Долгое время этот этап описывали феноменологически: тупик рассматривали только в качестве одной из стадий инсайтного решения, не стремясь объективировать его механизмы. Чаще всего тупик понимается как период времени, когда испытуемому трудно решить задачу.

Тем не менее существуют теории, более детально описывающие возникновение тупика в инсайтном решении. С. Ольссон определяет три механизма преодоления тупика: перекодирование, ослабление ограничений и разработку [21]. К. Каплан и Г. Саймон [13] предположили, что во время тупика происходит поиск подходящей эвристики (эмпирического правила, ограничивающего решение задачи, для уменьшения зоны поиска) в рамках задачи. Г. Кноблих с коллегами [16, р. 1534; 17] описал причины возникновения тупика и способы его преодоления. По теории решатель создает начальную репрезентацию задачи с низкой вероятностью успеха. Это показывает, что поначалу важнее получить представление о задаче, а не ее решение. Вследствие такого расхождения целей возникает тупик. Можно использовать метод самоотчета решателя о тупике. Но он плохо позволяет определить тупик, так как при самоотчете испытуемые опираются не на теоретически разработанные критерии тупика (невозможность смены репрезентации, повторение действий, паузы и т.п.), не на ощущение «застывания» и невозможность продолжения решения, а на его длительность. Кроме того, не всем самоотчетам можно доверять, не говоря о том, что многие испытуемые забывают следить за состоянием своей когнитивной системы или не могут это сделать [1].

Один из эффективных методологических ходов, позволяющих изучить работу когнитивной системы – объективация ее работы. Чтобы «вынести во внешний план» решение инсайтных задач, можно проанализировать движения испытуемых. **Регистрация познавательной активности** – это достаточно распространенный вариант исследования мышления. О.К. Тихомиров с коллегами исследовали решение шахматных задач, записывая глазодвижительную активность зрячих игроков [3] и исследовательские движения слепых шахматистов [4; 5]. Они выделили два типа движений: исследовательские – когда решатель оценивает проблемную ситуацию, и «практические» действия, непосредственно направленные на решение. Мы предполагали, что оба типа движений будут присутствовать в решении задач нашего эксперимента.

Сходный алгоритм действий описывают Д. Кирш и П. Маглио: в игре в тетрис испытуемые сначала совершали действия, прямо не направленные на перемещение фигурки на нужное место и только потом целенаправленно «ставили» ее. Тип действий, направленный на изучение проблемной ситуации, назвали *эпистемическим*, действия, касающиеся решения задачи – *прагматическими* [15].

Кноблих с коллегами определял стадии решения инсайтных задач, основываясь на движениях глаз. У большинства испытуемых время фиксации увеличивалось к концу решения, что авторы интерпретировали как свидетельство тупика [17].

В другом исследовании с применением *метода регистрации движений глаз* тоже удалось обнаружить стадию тупика. Испытуемые Г. Джонса решали инсайтную задачу перемещения машин по парковке. Тупик определялся по паузе между перемещениями взора. Увеличение времени фиксации взгляда совпадало с увеличением паузы между ходами [12, р. 1017]. В принципе это говорит об отсутствии необходимости использовать метод айтрекинга для детекции тупика, если доступна фиксация движений испытуемых.

А. Федор с коллегами [8, р. 1050] описал этап тупика на трех уровнях: когнитивном (бессознательный поиск, инкубация, фиксированность, параллельный поиск), поведенческом (отсутствие активности или повторение своих предыдущих действий [6]) и аффективном (чувство «застывания», расстройство, незнание дальнейших действий). Удалось зафиксировать множественные тупики в процессе решения инсайтной задачи «Пять квадратов» [14], используя параметры длительности паузы более двух стандартных отклонений, как в исследовании Джонса, и повторения действий. Этот *способ объективации тупика* позволяет зафиксировать его в процессе решения, используя критерии поведенческого уровня описания.

В своем исследовании мы использовали параметр пауз между действиями для определения этого этапа в процессе решения инсайтных задач. Так можно вывести функциональное *определение тупика на поведенческом уровне: тупик* – это пауза в решении инсайтной задачи, вызванная временной невозможностью продолжить решение. Мы предположили, что для проверки этого метода хорошо подойдут задачи с палочками на исправление математического выражения. Для их решения нужно переместить одну палочку так, чтобы равенство стало верным (задачи Ольссона, введены в оборот в статье [16]). В них есть действие, доступное для «вынесения во внешний план», что звучит в инструкции; задачи подробно описаны на когнитивном уровне: тип источника трудности и сложность каждой [20]. Следовательно, получив данные о том, сколько движений совершается в процессе решения, мы можем *сравнить поведенческий и когнитивный уровни решения этих задач*.

Объективация тупика на основании исследовательских перемещений элементов задачи должна позволить изучить динамику процесса инсайтного решения. Мы ставили цель уточнить роль управляющих функций (УФ) на этом этапе. В литературе существуют противоречивые данные о роли УФ в структуре решения инсайтных задач [19; 10; 7; 9; 18; 11]. Одна из причин, которая может мешать получать согласованные данные, это различная роль УФ на разных этапах решения задач. Мы предполагаем, что управляющие функции мешают выйти из тупика, поскольку мешают преодолеть самоналоженные ограничения в инсайтной задаче, которые приводят к тупику и проявляют себя наиболее ярко на этом этапе: поддерживают целостность неверной репрезентации, мешают преодолеть фиксированность на ней и перейти к правильной.

Теоретические гипотезы сформулированы следующим образом:

- 1) *управляющие функции играют значительную роль на этапе тупика (определяемого по объективным поведенческим параметрам) в инсайтном решении;*
- 2) *перемещение элементов задач позволяет детектировать тупик в решении задач.*

Цель доказательства или опровержения этой гипотезы конкретизируется в следующих **задачах:**

- 1) *определить роль управляющих функций на этапе тупика в решении инсайтных задач;*
- 2) *проверить методику объективного определения тупика онлайн с помощью параметра длительности пауз между действиями;*
- 3) *проверить предположения о том, что дистракция в момент тупика ускоряет инсайтное решение;*

4) проверить модели преодоления тупика в инсайтном решении через подавление работы управляющих функций.

Методика. Проверка гипотез была реализована нами посредством следующего **экспериментального дизайна**.

Испытуемому предлагали последовательно решить четыре инсайтные задачи. Для решения каждой задачи нужно было переместить одну палочку так, чтобы равенство стало верным.

1. III+III=XI
2. III+III=III
3. VI=VI+I
4. IX=VI-III

Первая задача направлена на «декомпозицию чанка» – мысленное разделение целостного элемента X на составляющие – две палочки. Задача III+III=XI решается путем перестановки одной палочки внутри элемента X и имеет ответ: III+III=VI. **Вторая задача** решается путем «ослабления ограничений»: равенство обычно предполагает присутствие только одного знака «равно» в выражении. Но задача III+III=III решается перестановкой одной палочки в знак «+» и имеет ответ III=III=III. **Третья и четвертая задачи** были более простыми: VI=VI+I и IX=VI-III, для их решения нужно переставить палочку из цифры в знак (третья задача, правильный ответ VI=VI-II) и из знака в знак (четвертая, правильный ответ IX-VI=III). Работа испытуемого начиналась с решения тренировочной задачи, предназначенной для того, чтобы он понял принцип работы с задачами.

Материалы эксперимента предъявлялись испытуемым с помощью программы PsychoPy v1.90.3. Последовательность задач в эксперименте варьировалась квазислучайно. Для эксперимента была написана программа, в которой анализировались паузы между перемещениями палочек: если длина паузы превышала два стандартных отклонения от средней длительности пауз между перемещениями, считалось, что испытуемый находится в тупике. Длительность пауз рассчитывалась как среднее время первых трех перемещений решателя и пересчитывалась после каждого последующего перемещения. Так, испытуемый мог попасть в тупик неограниченное количество раз или не оказаться в нем. Сразу после попадания в тупик испытуемому предъявлялся дистрактор: «Сколько четных/нечетных чисел в примере?», «Сколько чисел в примере?» «Какова разность второго и третьего чисел?» и т.п.

В инструкции говорилось, что нужно все перемещения палочек совершать на мониторе, экспериментатор не пояснял, что нужно решать в режиме аналога мышления вслух – «мышления на мониторе». Чтобы передвижение палочек не вызывало труда, до начала эксперимента каждый испытуемый учился выполнять простые задания на перемещение и повороты палочек. Размер выборки был предварительно подсчитан в программе G*Power 3.0.10. Для анализа планировалось использовать статистический метод дисперсионного анализа (ANOVA) с повторными измерениями. Согласно результатам, для нахождения хотя бы одного значимого различия при мощности критерия 0.8 необходимо было получить данные 16 человек. Для того чтобы снизить шанс неоднородности наблюдений (гетероскедастичности) мы собрали в выборку 28 человек.

Результаты. Основной целью исследования была проверка предположения о фасилитации инсайтного решения методом предъявления дистрактора на этапе тупика. Тупик выявлялся на основании поведенческих критериев. Однако это предположение оказалось невозможным проверить, так как методика позволила выявить слишком малое количество тупиков: после очистки данных от статистических «выбросов» оказалось, что из 99 случаев решения тупик наблюдался только в 10, этого недостаточно для проведения статистических расчетов. Кроме того, данные не соответствуют параметрам нормального распределения. Поэтому основное внимание при работе с результатами мы сосредоточили на содержательном анализе решений задач, чтобы понять, в чем причина невозможности детекции тупика.

Малое количество тупиков может свидетельствовать, что неверен или сам конструкт «тупика», или методика имеет недостатки. Мы не сможем опровергнуть или подтвердить существование тупика, опираясь лишь на малое количество движений, совершаемых решателями, кроме того, в других работах авторам на основании схожих критериев и методик удавалось определить тупик, поэтому мы рассмотрим предположение о недостаточной чувствительности методики как наиболее вероятное.

Возможно, наша методика плохо определяла тупики, так как вычисление тупика по движениям работает, только если этих движений много. Мы предполагали, что алгоритм решения задач будет строиться следующим образом: сначала испытуемые будут совершать «исследовательские действия», чтобы изучить задачу, и только потом перейдут к практическим действиям – всё решение задач будет сопровождаться действиями с палочками. Оказалось, что большинство испытуемых совершали всего одно перемещение – соответствующее правильному ответу. В их структуре решения отсутствовали эпистемические исследовательские действия. Мы предполагаем, что это произошло потому, что задачи слишком просты и не требуют дополнительного изучения, и они решаются всего в один ход. Дополнительно следует сказать, что в работе Тихомирова и коллег отмечалось: вербализуются не все действия, а наиболее верные, по мнению решателей [2]. Вероятно, это можно экстраполировать и на полученные нами данные.

Из того, что задача решалась в один ход, возникала и другая сложность: результат одного перемещения с высокой долей вероятности мог быть сохранен в рабочей памяти, у испытуемых не возникало необходимости выносить действие во внешний план, чтобы «разгрузить» память. Учитывая, что подобная методика хорошо позволяла определять тупики в задаче «Пять квадратов», можно предположить: более подходящим материалом служили бы задачи, где проблемная ситуация разрешается в большее количество ходов, чтобы у решателей появлялась необходимость выносить часть решения во внешний план. Кроме того, инструкция к задачам «сделать равенство верным» предполагает математические операции над цифрами: испытуемые проводили операции с цифрами, а не с палочками. То есть идея решения должна исходить не из исследовательских движений с палочками, а от умственных операций с цифрами.

Следовательно, методика определения тупика плоха не сама по себе, а по отношению к данным задачам. Чтобы она работала, задача должна обладать следующими характеристиками:

- *быть сложной (включать большое количество элементов);*
- *решаться более чем в один ход;*
- *иметь только образную (визуальную) репрезентацию.*

Недостатки методики не позволили проверить основную гипотезу нашей работы – о фацилитации инсайтного решения путем предъявления дистрактора в тупике и вытекающие из нее задачи об определении роли управляющих функций на этапе тупика, проверке предположения о том, что дистракция в момент тупика ускоряет инсайтное решение и проверке модели преодоления тупика в инсайте через подавление работы управляющих функций. Благодаря существующей теоретической проработке этих задач мы можем узнать, сочетаются ли данные об источниках трудности этих задач с нашими результатами. На основании анализа задач Оллингера с коллегами, мы предполагали, что задачи $VI=VI+I$ и $IX=VI-III$ будут решаться легче, чем $III+III=XI$ и $III+III=III$. Это предположение основано на том, что во второй группе задач нужно преодолеть самоналоженные мысленные ограничения на перемещение палочек, две остальные задачи решаются согласно инструкции с минимальными дополнительными сложностями. Для проверки предположений о сложности сначала мы сравнили время решения и количество движений, совершаемых испытуемыми (два значения были удалены как «выбросы»). Данные оказались распределены не в соответствии с нормальным распределением, поэтому для статистического анализа мы избрали

критерий χ^2 Фридмана. Критерий показал наличие значимых различий: $\chi^2(3) = 99, p < .001$. Чтобы конкретизировать, как именно различается время решения этих задач, мы сравнили их попарно по Т-критерию Вилкоксона: значимыми оказались различия между временем решения задачи III + III = XI и всеми остальными. Результаты статистической обработки таковы:

III+III=XI и III+III=III: $Z = -3.15, p = .002$;

III+III=XI и VI=VI+I: $Z = -2.39, p = .017$;

III+III=XI и IX=VI-III: $Z = -2.01, p = .044$.

Нагляднее результаты представлены на рисунке 1.

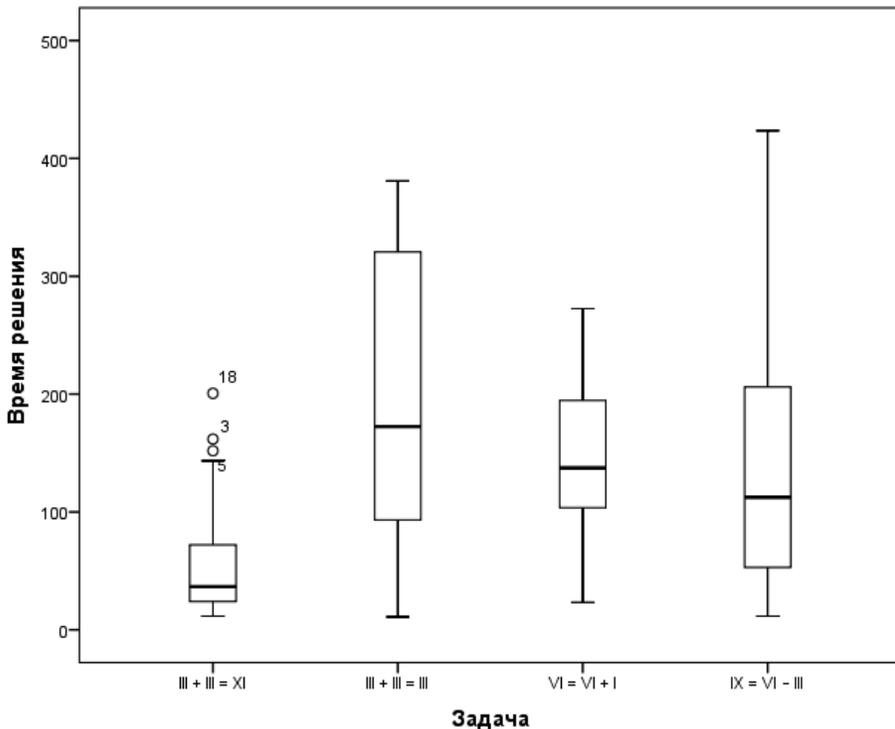


Рис. 1. Время решения задач, использовавшихся в эксперименте

Время решения – не единственный показатель сложности решения в нашем эксперименте, другие параметры – количество тупигов и перемещений палочек. Основывать статистические расчеты на количестве тупигов имеет мало смысла ввиду их недостаточного количества, тем более 10 тупигов равно распределились на простые и сложные задачи, анализ по задачам при помощи критерия χ^2 Фридмана показал такие результаты: $\chi^2(3) = 7.29, p < .063$, различия незначимы.

В нашем эксперименте зафиксированы различия по количеству перемещений палочек в процессе решения разных задач: $\chi^2(3) = 7.98, p < .046$, поэтому мы дополнительно проанализировали данные по Т-критерию Вилкоксона и обнаружили значимые различия:

III+III=XI и III+III=III: $Z = -2.18, p = .029$;

III+III=XI и IX=VI-III: $Z = -2.56, p = .011$.

По параметру перемещений палочек первая задача тоже оказывается значительно проще остальных.

Обсуждение. Мы предполагаем, что задача III+III=XI в нашем эксперименте решалась быстрее прочих, поскольку основной источник ее сложности заключается в «декомпозиции

чанка» – осознании того, что элемент «X» состоит из двух палочек, одну из которых можно передвинуть и получить нужную цифру. Но инструкция «показывать на мониторе все перемещения палочек, что приходят на ум» в сочетании с тренировкой по передвижению палочек, не включенных в какие-либо чанки, сработали как подсказка, и испытуемые понимали, что можно перемещать все палочки. Это является дополнительным недостатком применения данной методики определения тупика на материале задач со счетными палочками – методика облегчает решение одного вида задач.

Это объясняет, почему время этой задачи значительно отличается от других, но оставляет открытым вопрос, отчего время решения задачи III+III=III не превышает время решения остальных двух. Основываясь на том, что в этой задаче не зафиксировано увеличение количества тупиков по сравнению с другими, можно предположить, что из-за особенностей дизайна эксперимента испытуемые решали ее аналитическим путем. Примерный алгоритм может быть следующим: работа с числами в этой задаче невозможна, потому что от числа «III», можно отнять палочку и получить «II», но невозможно добавить палочку – получится бессмысленная конфигурация. Знак равенства должен остаться согласно условию задачи, следовательно, нужно переложить одну палочку внутри «плюса». Кроме него существует только один математический знак, состоящий из двух палочек – «равно».

Итак, методика не подходит для использования на материале задач со счетными палочками. Проблема плохой работы методики может скрываться не только в неподходящем материале, возможно, она требует некоторой модификации, например, можно использовать не только параметр пауз между движениями, но и фиксировать повторную проверку той же идеи решения – регистрировать повторы движений.

Заключение. Проверена методика обнаружения тупиков на основании движений испытуемых в процессе решения инсайтных задач. Конкретная модификация оказалась неподходящей для задач с палочками, наш анализ причин показал несоответствие материала методике и позволил сформулировать требования к задачам, для анализа которых может применяться этот метод. Задача должна быть сложной (включать большое количество элементов), она должна решаться более, чем один ход и иметь только образную (визуальную) репрезентацию. Кроме того, для улучшения работы методики планируется модифицировать сам ее алгоритм: нужно дополнить его мониторингом повторяющихся действий.

Вследствие неэффективной работы методики оказалось невозможным решить многие задачи исследования: определить роль управляющих функций на этапе тупика в решении инсайтных задач; проверить предположения о том, что дистракция в момент тупика ускоряет инсайтное решение; проверить модели преодоления тупика в инсайтном решении через подавление работы управляющих функций. В качестве дополнительного результата можно отметить новый способ подсказок для инсайтных задач на декомпозицию чанка: возможность перемещения палочек и предварительная тренировка уменьшают время решения этих задач.

Список литературы

1. Маркина П.Н., Макаров И.Н., Владимиров И.Ю. Особенности переработки информации на стадии тупика при решении инсайтной задачи // Теоретическая и прикладная психология. Т. 11. 2018. № 2. С. 34–44.
2. Тихомиров О.К. Психология мышления. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984.
3. Тихомиров О.К., Телегина Э.Д. Анализ отношения средств к цели как эвристика // Вопросы психологии. 1969. № 1. С. 75–90.
4. Тихомиров О.К., Терехов В.А. Исследование моторных компонентов умственной деятельности. Сообщение I. Возможность использования циклографической методики для анализа механизмов мышления // Новое в педагогических науках. 1964. № 3. С. 133–137.
5. Тихомиров О.К., Терехов В.А. Исследование моторных компонентов умственной деятельности. Сообщение II. Исследование осязательного поиска как путь к анализу эвристик // Новые исследования в педагогических науках. Вып. VIII. 1966. С. 133–138.

6. Beefink F., Van Eerde W., Rutte C.G. The effect of interruptions and breaks on insight and impasses: Do you need a break right now? // *Creativity Research Journal*. Vol. 20. 2008. No. 4. P. 358–364.
7. Chein J.M., Morrison A.B. Expanding the mind's workspace: Training and transfer effects with a complex working memory span task // *Psychonomic bulletin & review*. Vol. 17. 2010. No. 2. P. 193–199.
8. Fedor A., Szathmari E., Llinger M. Problem solving stages in the five square problem // *Frontiers in psychology*. 2015. Vol. 6.
9. Fleck J.I. Working memory demands in insight versus analytic problem solving // *European Journal of Cognitive Psychology*. Vol. 20. 2008. No. 1. P. 139–176.
10. Gilhooly K.J., Murphy P. Differentiating insight from non-insight problems // *Thinking & Reasoning*. Vol. 11. 2005. No. 3. P. 279–302.
11. Jarosz A.F., Colflesh G.J.H., Wiley J. Uncorking the muse: Alcohol intoxication facilitates creative problem solving // *Consciousness and Cognition*. Vol. 21. 2012. No. 1. P. 487–493.
12. Jones G. Testing two cognitive theories of insight // *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. Vol. 29. 2003. No. 5.
13. Kaplan C.A., Simon H.A. In search of insight // *Cognitive psychology*. Vol. 22. 1990. No. 3. P. 374–419.
14. Katona G. *Organizing and memorizing: studies in the psychology of learning and teaching*. N.Y.: Columbia University Press, 1940.
15. Kirsh D., Maglio P. On distinguishing epistemic from pragmatic action // *Cognitive science*. Vol. 18. 1994. No. 4. P. 513–549.
16. Knoblich G. et al. Constraint relaxation and chunk decomposition in insight problem solving // *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. Vol. 25. 1999. No. 6.
17. Knoblich G., Ohlsson S., Raney G.E. An eye movement study of insight problem solving // *Memory & cognition*. Vol. 29. 2001. No. 7. P. 1000–1009.
18. Lavric A., Forstmeier S., Rippon G. Differences in working memory involvement in analytical and creative tasks: An ERP study // *NeuroReport*. Vol. 11. 2000. No. 8. P. 1613–1618.
19. Nečka E., Žak P., Gruszka A. Insightful imagery is related to working memory updating // *Frontiers in psychology*. 2016. Vol. 7.
20. Öllinger M., Jones G., Knoblich G. Investigating the effect of mental set on insight problem solving // *Experimental psychology*. Vol. 55. 2008. No. 4. P. 269–282.
21. Ohlsson S. Information-processing explanations of insight and related phenomena // *Advances in the psychology of thinking*. 1992. Vol. 1. P. 1–44.

References

1. Markina P.N., Makarov I.N., Vladimirov I.Yu. Osobennosti pererabotki informacii na stadii tupika pri reshenii insajtnoj zadachi // *Teoreticheskaya i prikladnaya psikhologiya*. T. 11. 2018. № 2. S. 34–44.
2. Tikhomirov O.K. *Psikhologiya myshleniya*. M.: Izd-vo Mosk. un-ta, 1984.
3. Tikhomirov O.K., Telegina E.D. Analiz otnosheniya sredstv k celi kak evristika // *Voprosy psikhologii*. 1969. № 1. S. 75–90.
4. Tikhomirov O.K., Terekhov V.A. Issledovanie motornykh komponentov umstvennoj deyatel'nosti. Soobshchenie I. Vozmozhnost' ispol'zovaniya ciklograficheskoy metodiki dlya analiza mekhanizmov myshleniya // *Novoe v pedagogicheskikh naukakh*. 1964. № 3. S. 133–137.
5. Tikhomirov O.K., Terekhov V.A. Issledovanie motornykh komponentov umstvennoj deyatel'nosti. Soobshchenie II. Issledovanie osyazatel'nogo poiska kak put' k analizu evristik // *Novye issledovaniya v pedagogicheskikh naukakh*. Vyp. VIII. 1966. S. 133–138.
6. Beefink F., Van Eerde W., Rutte C.G. The effect of interruptions and breaks on insight and impasses: Do you need a break right now? // *Creativity Research Journal*. Vol. 20. 2008. No. 4. P. 358–364.
7. Chein J.M., Morrison A.B. Expanding the mind's workspace: Training and transfer effects with a complex working memory span task // *Psychonomic bulletin & review*. Vol. 17. 2010. No. 2. P. 193–199.
8. Fedor A., Szathmari E., Llinger M. Problem solving stages in the five square problem // *Frontiers in psychology*. 2015. Vol. 6.

9. Fleck J.I. Working memory demands in insight versus analytic problem solving // *European Journal of Cognitive Psychology*. Vol. 20. 2008. No. 1. P. 139–176.
10. Gilhooly K.J., Murphy P. Differentiating insight from non-insight problems // *Thinking & Reasoning*. Vol. 11. 2005. No. 3. P. 279–302.
11. Jarosz A.F., Colflesh G.J.H., Wiley J. Uncorking the muse: Alcohol intoxication facilitates creative problem solving // *Consciousness and Cognition*. Vol. 21. 2012. No. 1. P. 487–493.
12. Jones G. Testing two cognitive theories of insight // *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. Vol. 29. 2003. No. 5.
13. Kaplan C.A., Simon H.A. In search of insight // *Cognitive psychology*. Vol. 22. 1990. No. 3. P. 374–419.
14. Katona G. *Organizing and memorizing: studies in the psychology of learning and teaching*. N.Y.: Columbia University Press, 1940.
15. Kirsh D., Maglio P. On distinguishing epistemic from pragmatic action // *Cognitive science*. Vol. 18. 1994. No. 4. P. 513–549.
16. Knoblich G. et al. Constraint relaxation and chunk decomposition in insight problem solving // *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. Vol. 25. 1999. No. 6.
17. Knoblich G., Ohlsson S., Raney G.E. An eye movement study of insight problem solving // *Memory & cognition*. Vol. 29. 2001. No. 7. P. 1000–1009.
18. Lavric A., Forstmeier S., Rippon G. Differences in working memory involvement in analytical and creative tasks: An ERP study // *NeuroReport*. Vol. 11. 2000. No. 8. P. 1613–1618.
19. Nečka E., Žak P., Gruszka A. Insightful imagery is related to working memory updating // *Frontiers in psychology*. 2016. Vol. 7.
20. Öllinger M., Jones G., Knoblich G. Investigating the effect of mental set on insight problem solving // *Experimental psychology*. Vol. 55. 2008. No. 4. P. 269–282.
21. Ohlsson S. Information-processing explanations of insight and related phenomena // *Advances in the psychology of thinking*. 1992. Vol. 1. P. 1–44.

Библиографическое описание статьи / Reference to article

Маркина П.Н., Владимиров И.Ю., Макаров И.Н. Метод выявления тупика в решении инсайтных задач при помощи объективных поведенческих критериев (исследование на материале задач С. Ольссона) // *Ученые записки Российского государственного социального университета*. Т. 18. 2019. № 2 (151). С. 123–131. DOI: 10.17922/2071-5323-2019-18-2-123-131 (Библиографическое описание согласно российским стандартам).

Markina P.N., Vladimirov I.Yu., Makarov I.N. Metod vyavleniya tupika v reshenii insajtnykh zadach pri pomoshchi ob'ektivnykh povedencheskikh kriteriev (issledovanie na materiale zadach S. Ol'ssona) // *Uchenye zapiski Rossijskogo gosudarstvennogo social'nogo universiteta*. Т. 18. 2019. № 2 (151). С. 123–131. DOI: 10.17922/2071-5323-2019-18-2-123-131 (Reference in Roman script).

Markina, P.N., Vladimirov, I.Yu. & Makarov, I.N. (2019) Method for Identifying an Impasse in Insight Problem Solving Using Objective Behavioral Criteria (Study on the Material of S. Olsson's Problems), *Scientific Notes of Russian State Social University*. Vol. 18. No. 2 (151). P. 123–131. DOI: 10.17922/2071-5323-2019-18-2-123-131 (International bibliographic description).