

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ И ЭМПИРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Влияние различных типов моторной тренировки на решение мыслительных задач

Логинов Н.И.¹, Павленко Т.Ю.¹, Лукашкина Е.А.¹

¹ Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Москва, Россия

Аннотация

Введение и цель: статья представляет результаты экспериментального исследования, направленного на изучение влияния моторных тренировок (реальных и ментальных) на решение мыслительных задач в контексте подхода «Воплощенное познание». **Методы:** для проверки гипотезы о механизмах влияния моторной тренировки в исследовании использовалась задача Лачинса в модификации Вернера и Рааба. Участники делились на три группы: в первой группе они выполняли реальную релевантную моторную тренировку, во второй — мысленно воспроизводили движение, релевантное решению задачи, в третьей группе выполняли нерелевантную моторную тренировку. **Результаты** эксперимента показали, что реальная моторная тренировка значительно влияет на время решения задачи, тогда как ментальная моторная тренировка такого эффекта не оказывает. **Выводы:** обсуждаются возможные психологические механизмы, лежащие в основе этих эффектов. Результаты работы вносят вклад в понимание взаимосвязи между моторной активностью и когнитивными процессами, подчеркивая необходимость дальнейших исследований, направленных на уточнение психологических механизмов этих эффектов.

Ключевые слова: решение задач, мышление, воплощенное познание, моторная тренировка, задача Лачинса



Финансирование

Данная статья подготовлена в рамках государственного задания РАНХиГС.

Ссылка для цитирования

Логинов Н.И., Павленко Т.Ю., Лукашкина Е.А. Влияние различных типов моторной тренировки на решение мыслительных задач. Психологические исследования. 2026. Т. 19, № 108. С. 5. URL: <https://psystudy.ru>

Адрес статьи: <https://doi.org/10.54359/ps.v19i108.2212>

Поступила в редакцию 09.11.2025

Поступила после рецензирования 18.03.2026

Принята к публикации 08.06.2026

Опубликована 31.08.2026



The influence of the different types of motor training on problem solving

Loginov N.I.¹, Pavlenko T.Y.¹, Lukashkina E.A.¹

¹ Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russia

Abstract

Background and aim. The article presents the results of an experimental study examining the effects of actual and mental motor training on problem solving within the framework of embodied cognition. **Methods.** To test the hypothesis concerning the mechanisms underlying the influence of motor training on problem solving, the study used Luchins' water jar problem in the modification proposed by Werner and Raab. Participants were divided into three groups: in the first group, they performed actual motor training relevant to the task solution; in the second group, they mentally simulated movements relevant to solving the task; and in the third group, they performed irrelevant motor training. **Results.** The experimental results showed that actual motor training significantly affected task solution time, whereas mental motor training did not produce such an effect. **Conclusions.** Possible psychological mechanisms underlying these effects are discussed. The findings contribute to understanding the relationship between motor activity and cognitive processes and highlight the need for further research aimed at clarifying the psychological mechanisms through which motor training influences problem solving.

Keywords: problem solving, thinking, embodied cognition, motor training, water jar problem

Funding

The article was written on the basis of the RANEPa state assignment research programme.

For citation

Loginov N.I., Pavlenko T.Y., Lukashkina E.A. The influence of the different types of motor training on problem solving. *Psikhologicheskie Issledovaniya*, 2026, Vol. 19, No. 108, p. 5. <https://psystudy.ru>

Article address: <https://doi.org/10.54359/ps.v19i108.2212>

Received 09.11.2025

Revised 18.03.2026

Accepted 08.06.2026

Published 31.08.2026

Введение

Современные психологические исследования мыслительных процессов уделяют все больше внимания связи мышления и телесной активности. В частности, набирающий последние 25 лет популярность подход «Воплощенное познание» расширяет представления об устройстве различных когнитивных процессов, включая мышление [Логинов, Спиридонов, 2017а; Логинов, Спиридонов, 2017б; Мадни, Спиридонов, 2018; Курицын, Чистопольская, 2020; Loginov, Spiridonov, 2023]. На данный момент уже существует множество экспериментальных парадигм, в рамках которых проверяют гипотезы о влиянии предшествующей и сопутствующей моторной активности на решение задач, о влиянии жестов на решение, об эффектах интерактивности в решении задач и т.д.

Наиболее разработанным направлением в этой области является изучение влияния моторных подсказок, или моторных тренировок, на решение задач. Сама логика этого направления обращается к одному из традиционных методов в психологии мышления, а именно — к методу подсказок. В рамках этого метода предполагается, что каждая задача содержит в себе некоторые источники сложности, затрудняющие ее решение. Под источниками сложности задачи понимаются факторы, не позволяющие непосредственно достичь поставленную цель. Метод подсказок позволяет проверять гипотезы о том, какие именно факторы препятствуют решению задачи; если конкретная подсказка повышает успешность, можно предположить, что она ослабляет один или несколько источников сложности.

Существует множество типов подсказок, однако особый интерес представляют моторные подсказки или моторные тренировки, при которых само движение является дополнительным источником информации о решении задачи. Важно отметить, что эти подсказки в некоторых случаях оказываются эффективнее вербальных. В частности, в исследованиях классической инсайтной задачи «9 точек», в которой требуется соединить девять точек четырьмя прямыми линиями, не отрывая карандаша от листка бумаги, использовалось множество различных моторных тренировок, повышающих успешность решения [Weisberg, Alba, 1981a; Lung, Dominowski, 1985; Kershaw, Ohlsson, 2004; Спиридонов, Лифанова, 2013; Spiridonov, Loginov, Ivanchei, Kurgansky, 2019]. Однако задача «9 точек» является мыслительной задачей, в которой сам процесс решения предполагает реализацию моторной активности, и поэтому эф-

фективность моторных тренировок может быть объяснена особенностью самой задачи. В первую очередь, в самой инструкции задачи «9 точек» упоминается тип моторной активности, необходимый для достижения цели (то есть рисование прямых линий). Поэтому моторные тренировки по рисованию линий могут быть эффективны, поскольку они могут просто конкретизировать параметры моторных программ, заданных инструкцией. Тем не менее ряд исследований [Werner, Raab, 2013; 2014] показал, что моторные тренировки могут влиять на решения задач, в которых требуется либо обнаружить абстрактный принцип, либо выполнить арифметические операции без внешних вспомогательных средств. И хотя решатели могут использовать широкий спектр процессов, в том числе сенсомоторных, для решения этих задач, содержание моторных тренировок в этих исследованиях определяется движением, ассоциативно связанным с общим принципом решения задачи, а не фрагментом движения по реализации готового решения.

Психологические механизмы, лежащие в основе подобного рода экспериментальных эффектов, по-прежнему остаются неясными. Можно выделить два возможных класса психологических механизмов влияния движения на мышление. Один из механизмов может быть связан с тем, что реализация движения (например, изменения положения рук в пространстве) приводит к появлению целого ряда сенсорных последствий (зрительных, проприоцептивных и т.д.), которые могут выступать в качестве подсказки общего принципа решения мыслительной задачи или ключевых операций, необходимых для успешного решения. Второй класс механизмов может быть связан с тем, что в основе реализации и контроля произвольного движения лежат процессы актуализации моторных программ, которые независимо от сопровождающих их сенсорных последствий могут непосредственно взаимодействовать с семантическими репрезентациями мыслительной задачи как в рабочей, так и в долговременной памяти. На данный момент уже получены экспериментальные свидетельства в пользу изменения семантической активации на этапе планирования движения с объектом, то есть до реализации самого движения [Lindemann, Stenneken, van Schie, Bekkering, 2006].

Данное экспериментальное исследование направлено на проверку гипотезы, которая позволит получить свидетельства в пользу одного из двух упомянутых классов механизмов. Предполагается,

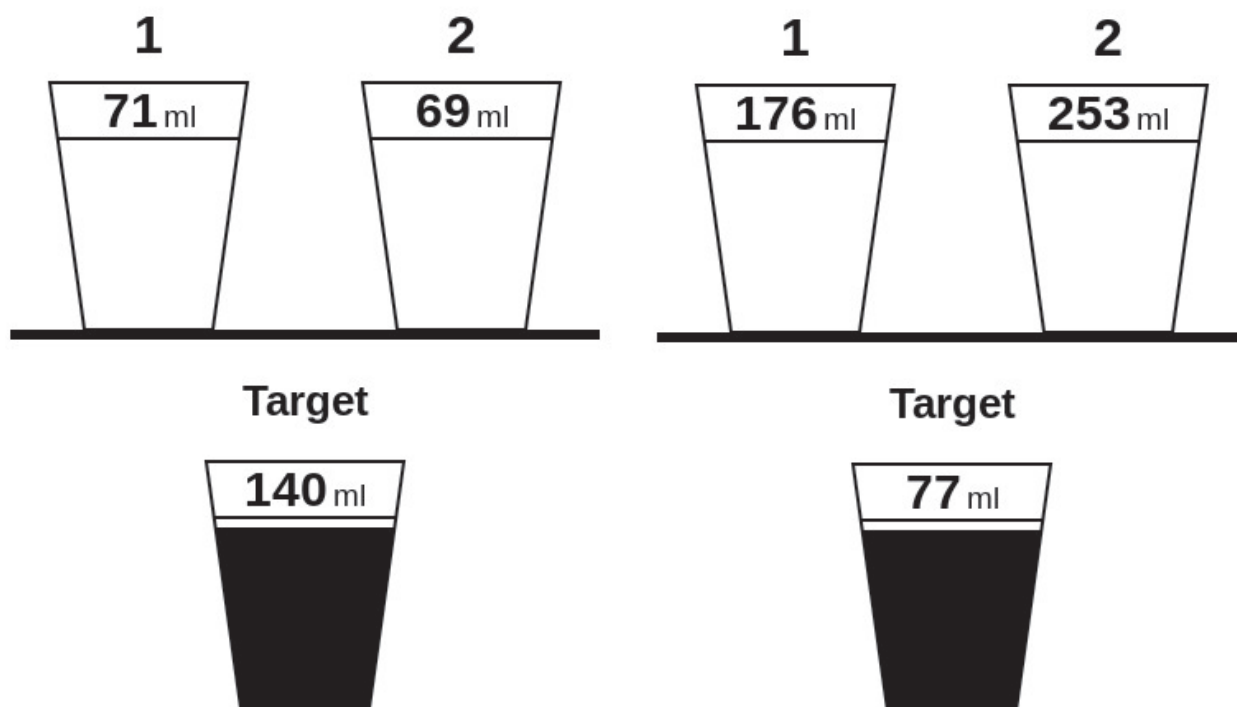


Рис. 1. Задачи, используемые для обучения (на сложение и на вычитание).

Fig. 1. Training tasks used in the experiment (addition and subtraction).

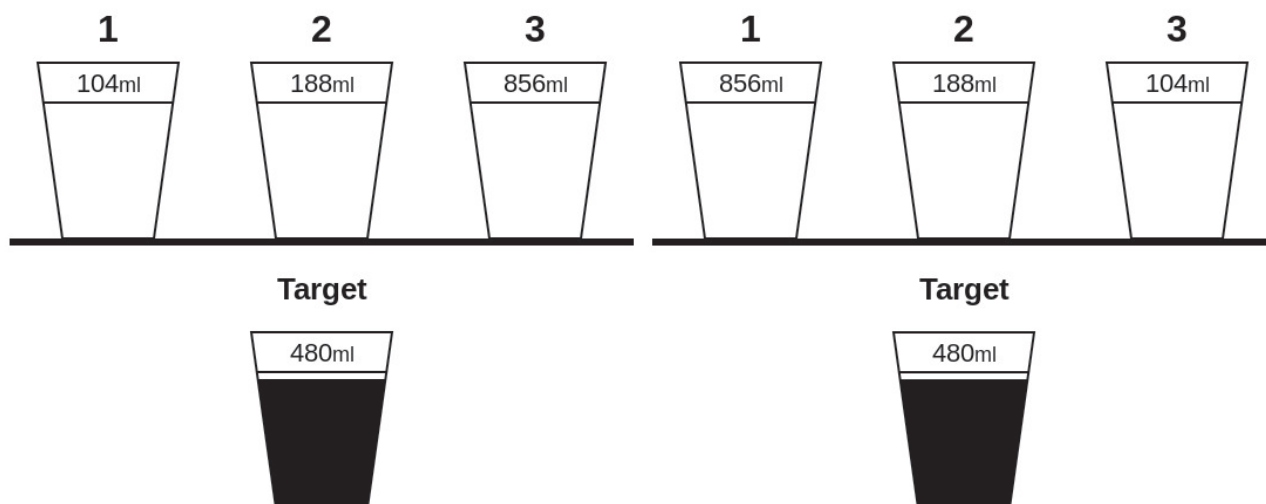


Рис. 2. Варианты основной задачи Лачинса, использованные в эксперименте (слева — от меньшего к большему, справа — от большего к меньшему).

Fig. 2. Versions of the Luchins water jar problem used in the experiment (left: ascending order;

что если испытуемые, не выполняя движения перед решением мыслительной задачи, будут просто представлять, как они выполняют подобные движения, то это должно приводить к актуализации моторных программ без реального выполнения движения. Ожидается, что подобная активность по представлению движений должна приводить к эффектам, схожим с эффектами выполнения реального движения.

В качестве основы было взято исследование

К.Вернера (Werner K.) и М.Рааба (Raab M.) [Werner, Raab, 2013], где авторы использовали моторную тренировку в задаче Лачинса (задача на переливание воды, но без предшествующей длинной установочной серии, как в классических работах). Используемая моторная тренировка для задачи с двумя возможными одинаково правильными вариантами решения (через сложение или через вычитание) заключалась в перекладывании шариков из боковых емкостей в центральную

при решении через сложение и, наоборот, из центральной емкости в боковые при решении через вычитание. В эксперименте К.Вернера и М.Рааба были получены результаты, свидетельствующие в пользу того, что предшествующая моторная активность, семантически связанная с одним из вариантов ответа, повышала вероятность выбора соответствующего варианта решения. Опираясь на то, что полученный эффект в исследованиях Вернера и Рааба проявился одинаково как для тренировки сложения, так и для тренировки вычитания, в данном исследовании было принято решение использовать только моторную тренировку со сложением.

Основной экспериментальной гипотезой нашего исследования выступило предположение о том, что время решения задачи будет меньше в условиях реальной моторной тренировки и ментальной моторной тренировки (представление выполняемых движений) по сравнению с третьей группой.

Процедура и методика исследования

Выборка

В исследовании приняли участие 72 человека. В ходе проведения исследования и анализа данных из выборки были удалены 12 человек. 7 человек не смогли справиться с задачей за выделенное время, 2 человека догадались о связи выполняемых движений и способа решения задачи, данные 2 человек удалены из-за ошибок помощников экспериментатора, данные еще одного участника были исключены как выброс (в связи с отличием его времени решения от среднего более чем на 3 std. отклонения).

Для анализа были взяты данные 60 участников, по 20 человек в каждой из трех групп, из которых 6,7% выборки составили юноши, 93,3% — девушки (4 и 56 человек, соответственно). Средний возраст участников исследования — 18,4 (min = 17, max = 22, mod = 18).

Стимульный материал

В качестве стимульного материала использовались задачи Лачинса в модификации Вернера и Рааба (Werner, Raab, 2013). Для моторной тренировки использовались 3 стакана одинакового размера и шарики внутри двух из этих стаканов. На обучающем этапе использовалась распечатанная картинка с 3 стаканами (см. рис. 1).

Для предъявления основной задачи использовалась распечатанная картинка с 4 стаканами (см. рис. 2). Три из них располагались в один ряд, четвертая емкость — под этим рядом по центру. В эксперименте использовались два варианта задачи Лачинса. Каждый участник решал только один из ее вариантов. Эти варианты различались порядком расположения емкостей: по возрастанию или по убыванию.

Предыдущие исследования показали, что на решение может влиять стратегия чтения слева направо. Участники могут начинать решать с левой емкости, которая может быть либо больше целевой емкости по объему и провоцировать операцию вычитания, либо меньшей по объему и провоцировать операцию сложения [Werner, Raab, 2014].

Экспериментальный план

Исследование представляет собой однофакторный эксперимент с трехуровневой межгрупповой независимой переменной (тип тренировки). Уровни независимой переменной различаются по типу выполняемого движения:

- 1 — классическая моторная тренировка (группа 1). Участники выполняют действие, связанное с одним из способов решения (сложением);
- 2 — «ментальная» моторная тренировка (группа 2). Участники представляют действие, связанное с одним из способов решения (сложением);
- 3 — моторная тренировка, включающая движение, не связанное с решением задачи.

В качестве основной зависимой переменной выступало время решения. В качестве побочной переменной учитывались тип расположения емкостей в задаче (от большей к меньшей либо наоборот) и порядок задач на этапе обучения (сначала либо на сложение, либо на вычитание). Для контроля этих переменных использовалась стратегия балансировки.

Процедура

Каждый участник проходил эксперимент индивидуально. В начале каждому участнику озвучивалась легенда исследования: «Перед основным заданием Вам необходимо выполнить несколько дополнительных. Это необходимо для проверки влияния времени ожидания на решение». Данная часть инструкции использовалась для того, чтобы избежать возможности сопоставления моторной тренировки и основной задачи.

Основная часть эксперимента состояла из обу-

чения и двух этапов. После пилотажного этапа в процедуру исследования был добавлен краткий обучающий этап. Он заключался в предъявлении участнику эксперимента двух упрощенных задач Лачинса. Каждому участнику была предъявлена одна упрощенная задача на сложение и одна на вычитание.

На первом этапе участникам исследования предлагалась моторная тренировка, которая длилась 30 секунд:

— Участникам из первой группы экспериментатор демонстрировал движение, которое необходимо было повторить. Оно заключалось в одновременном пересыпании шариков из двух боковых стаканов в пустой центральный.

— Участников из второй группы просили представить такое движение, не выполняя его.

— Участников третьей группы просили совершать вращательные движения с двумя стаканчиками.

Второй этап, представляющий собой решение самой задачи, длился 2 минуты. Участники получали распечатанное изображение задачи Лачинса в модификации Вернера и Рааба. Каждый участник получал один из двух вариантов расстановки емкостей (от большего к меньшему или наоборот). Решение задачи предполагало выполнение арифметических операций без внешних вспомогательных средств. Если за две минуты задача не была решена, участник вновь переходил к этапу моторной тренировки. Как и в исходном эксперименте Вернера и Рааба, максимально в эксперименте можно было пройти восемь таких циклов, каждый из которых включал этап тренировки и этап решения задачи.

Участники могли в любой момент озвучить свое решение и не были ограничены в количестве попыток. После решения задачи участников в формате постэкспериментального опроса спрашивали о том, заметили ли они связь между тренировкой и решаемой задачей.

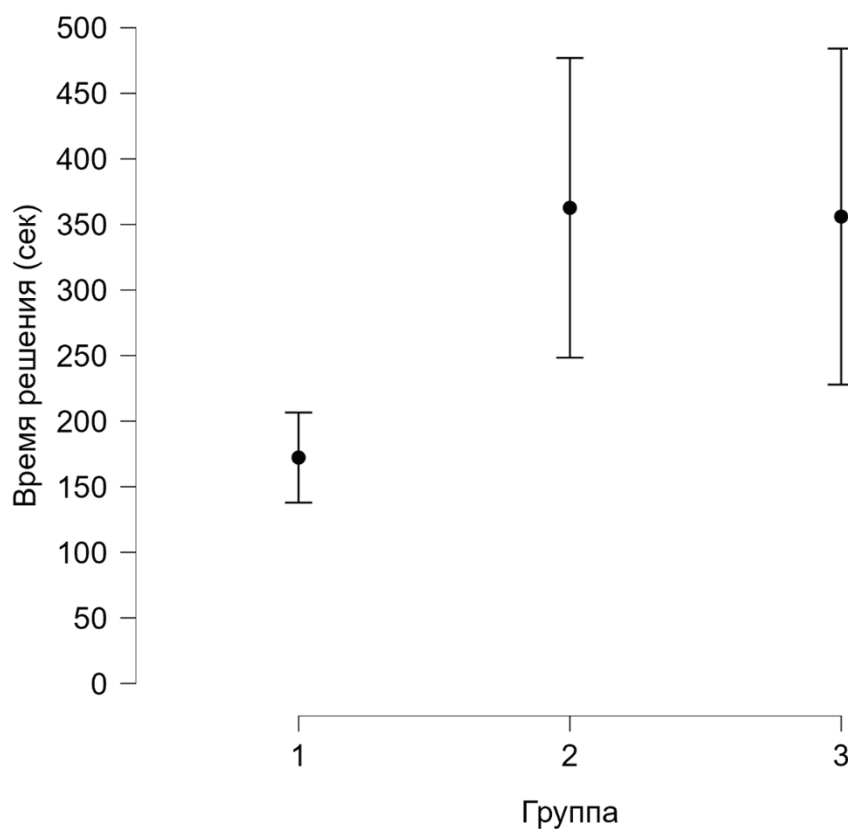


Рис. 3. График средних по времени решения задачи (в секундах). Группа 1 — релевантная моторная тренировка, Группа 2 — моторная тренировка «в уме», Группа 3 — нерелевантная моторная тренировка.

Fig. 3. Mean task solution time (in seconds). Group 1 — relevant motor training; Group 2 — mental motor training; Group 3 — irrelevant motor training.

Результаты

Для проверки основной экспериментальной гипотезы о влиянии типа моторной тренировки на время решения использовался однофакторный дисперсионный анализ Уэлча (Welch's ANOVA), поскольку были обнаружены нарушения допущений о равенстве дисперсий по критерию Ливина ($p < ,01$) и нормальности распределения по критерию Шапиро — Уилка ($p < ,01$) для классического дисперсионного анализа. Робастность (устойчивость) дисперсионного анализа Уэлча к нарушениям нормальности и равенству дисперсий подтверждена эмпирическими симуляционными исследованиями: например, Монте-Карло анализы показали, что однофакторный F-тест Уэлча сохраняет контроль уровня ошибки I рода даже при нарушении основных допущений [Derric et al., 2016; Delacre et al., 2019]. Параметрический метод был выбран как более мощный по сравнению с непараметрическими аналогами.

В результате было обнаружено статистически значимое влияние фактора группы на зависимую переменную времени решения: $F(2, 28,946) = 7,81, p = ,002, \eta_p^2 = ,133$.

Для попарного сравнения средних значений времени решения в трех группах использовался критерий Геймса — Хауэлла (Games — Howell test), пост-хок процедура, адаптированная для условий неравных дисперсий и несбалансированных выборок.

В ходе анализа полученных данных были обнаружены значимые различия между первой и второй группой и между первой и третьей группой. Различия между второй и третьей группой оказались незначимыми (см. таблица 1, рис. 3).

В качестве эксплораторного анализа мы проверили различия групп по типу решения (сложения: $188 + 188 + 104$ / вычитания: $856 - 188 - 188$).

Анализ сопряженности показал, что распределение типов решений не различалось между группами с релевантной и нерелевантной моторной тренировкой ($\chi^2 = 1,758, df = 1, N = 40, p = ,185$). Во втором анализе также не было выявлено различий между группами с релевантной моторной тренировкой и релевантной ментальной тренировкой: ($\chi^2 = 0,102, df = 1, N = 40, p = ,749$).

Таблица 1

Попарное пост-хок сравнение групп в эксперименте с помощью критерия Геймса — Хауэлла

		Разница средних (в секундах)	SE	t	df	ptukey
Релевантная моторная тренировка (1)	Релевантная ментальная тренировка (2)	-190,450	72,941	-3,128	22,402	0,013
Релевантная моторная тренировка (1)	Нерелевантная моторная тренировка (3)	-183,750	72,941	-2,715	21,714	0,033
Релевантная ментальная тренировка (2)	Нерелевантная моторная тренировка (3)	6,700	72,941	0,076	37,513	0,997

Table 1

Pairwise post hoc comparisons between groups using the Games–Howell test.

		Mean difference (seconds)	SE	t	df	ptukey
Relevant motor training (1)	Relevant mental motor training (2)	-190.450	72.941	-3.128	22.402	0.013
Relevant motor training (1)	Irrelevant motor training (3)	-183.750	72.941	-2.715	21.714	0.033
Relevant mental motor training (2)	Irrelevant motor training (3)	6.7	72.941	0.076	37.513	0.997

Обсуждение результатов

Данное экспериментальное исследование было направлено на проверку гипотезы о влиянии «ментальной» моторной тренировки на последующее решение мыслительной задачи. Предполагалось, что в двух экспериментальных группах — с реальной моторной тренировкой и с мысленным выполнением движения — участники решат задачу Лачинса в модификации Вернера и Рааба быстрее, чем в третьей (с нерелевантной моторной тренировкой) группе.

В результате было обнаружено влияние реальной моторной тренировки на время решения мыслительной задачи, что позволяет сделать вывод о репликации исходного экспериментального эффекта из исследования К.Вернера и М.Рааба [Werner, Raab, 2014]. Подобный результат имеет особое значение в свете ряда неудачных попыток воспроизвести некоторые экспериментальные эффекты из области воплощенного познания [Курицын, Оганесян, Чистопольская, 2020; Спиридонов и др. 2021; Machery, 2021].

Однако свидетельств в пользу влияния «ментальной» моторной тренировки получено не было.

Мы предполагали существование двух альтернативных классов механизмов: влияния сенсорных последствий, возникающих в ходе выполнения моторной тренировки, и влияния актуализации моторных программ, сопровождающих ее выполнение. Полученный результат не позволяет сделать однозначный вывод о том, какие именно механизмы лежат в основе выявленного эффекта, с учетом ограничений исследования. Одним из возможных направлений дальнейшей работы может стать сопоставление влияния реальной моторной тренировки, наблюдения видеозаписи чужого движения и собственно зрительных сенсорных последствий, возникающих при наблюдении за движением другого человека. При этом важным дополнением последующих исследований должен стать учет вариативности стратегий решения, используемых участниками в задачах подобного типа. Косвенным свидетельством в пользу необходимости учета вариативности стратегий решения является наблюдаемая разница в дисперсии в различных экспериментальных условиях (в случае нерелевантной моторной тренировки и релевантной ментальной тренировки больше, чем в случае релевантной моторной тренировки).

Также отдельным направлением дальнейших исследований может стать дополнительная про-

верка существования возможных эффектов «ментальной» моторной тренировки. В частности, можно предположить, что мысленное представление движений пальцев руки может интерферировать с процессами сложения и вычитания в ходе решения арифметических задач, но не умножения.

Ограничения

К ограничениям данного исследования можно отнести отсутствие возможности прямого контроля за тем, как участники представляли нужное движение. Даже при условии одинаковой инструкции и последующего описания этого представления от самих участников сохраняется риск того, что участники не во всех случаях следовали инструкции. Также в постэкспериментальных опросах некоторые участники сообщали о том, что воспринимали 30-секундные перерывы (во время которых должны были выполнять или представлять определенное действие) как отдых от задачи, что могло затруднять соблюдение инструкции.

Литература / References

- Курицын, А. А., Оганесян, В., Чистопольская, А. В. (2020). Воплощенное познание в решении инсайтных задач: опыт репликации. В кн.: А. В. Карпов (Отв. ред.), Ярославская психологическая школа: история, современность, перспективы: сборник материалов Всероссийской научной конференции (с. 236–239). Филигрань.
- Kuritsyn, A. A., Oganessian, V., & Chistopol'skaya, A. V. (2020). Voploshchennoe poznanie v reshenii in-sajtnykh zadach: opyt replikacii. In A. V. Karpov (Otv. red.), Yaroslavskaya psikhologicheskaya shkola: istoriya, sovremen-nost', perspektivy: sbornik materialov Vserossijskoj nauchnoj konferencii (pp. 236–239). Filigran'. (In Russian)
- Курицын, А. А., Чистопольская, А. В. (2020). Роль моторного компонента в процессе решения инсайтных задач. Психология. Журнал Высшей школы экономики, 17(4), 645–657. <https://doi.org/10.17323/1813-8918-2020-4-645-657>
- Kuritsyn, A. A., & Chistopol'skaia, A. V. (2020). Rol' motornogo komponenta v protsesse reshenia insaitnykh zadach. Psikhologiya. Zhurnal Vysshei shkoly ekonomiki, 17(4), 645–657. <https://doi.org/10.17323/1813-8918-2020-4-645-657> (In Russian)
- Логинов, Н. И., Спиридонов, В. Ф. (2017b). Воплощенное познание (embodied cognition): основные направления исследований. Вестник Санкт-Петербургского университета. Психология, 7(4), 343–364. <https://doi.org/10.21638/11701/spbu16.2017.404>

Loginov, N. I., & Spiridonov, V. F. (2017b). Voploshchennoe poznanie (embodied cognition): osnovnye napravleniia issledovaniia. Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Psikhologiya, 7(4), 343–364. <https://doi.org/10.21638/11701/spbu16.2017.404> (In Russian)

Логинов, Н. И., Спиридонов, В. Ф. (2017а). Воплощенное познание как современный тренд развития когнитивной психологии. Вестник Санкт-Петербургского университета. Психология, 7(1), 25–42. <https://doi.org/10.21638/11701/spbu16.2017.102>

Loginov, N. I., & Spiridonov, V. F. (2017a). Voploshchennoe poznanie kak sovremennyi trend razvitiia kognitivnoi psikhologii. Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Psikhologiya, 7(1), 25–42. <https://doi.org/10.21638/11701/spbu16.2017.102> (In Russian)

Мадни, А. О., Спиридонов, В. Ф. (2018). Радикальный подход к воплощенному познанию: теория динамических систем. Российский журнал когнитивной науки, 5(3), 37–55.

Madni, A. O., & Spiridonov, V. F. (2018). Radikal'nyi podkhod k voploshchennomu poznaniyu: teoriia dinamicheskikh sistem. Rossiiskii zhurnal kognitivnoi nauki, 5(3), 37–55. (In Russian)

Спиридонов, В. Ф., Лифанова, С. С. (2013). Инсайт и ментальные операторы, или можно ли пошагово решить инсайтную задачу. Психология. Журнал Высшей школы экономики, 10(3), 54–63.

Spiridonov, V. F., & Lifanova, S. S. (2013). Insait i mental'nye operatory, ili mozhno li poshagovo reshit' insaitnuu zadachu. Psikhologiya. Zhurnal Vysshei shkoly ekonomiki, 10(3), 54–63. (In Russian)

Спиридонов, В. Ф., Ерофеева, М. А., Кловайт, Н. О., Ардисламов, В. В., Морозов, М. И., Здилар, С. (2021). Репликация эффектов интерактивного решения задач спичечной алгебры. Психологические исследования, 14(79), стр. 5. <https://doi.org/10.54359/ps.v14i79.119>

Spiridonov, V. F., Erofeeva, M. A., Klowait, N. O., Ardislamov, V. V., Morozov, M. I., & Zdilar, S. (2021). Replikatsiya effektiv interaktivnogo resheniya zadach spichechnoy algebry. Psikhologicheskie Issledovaniya, 14(79), art. 5. <https://doi.org/10.54359/ps.v14i79.119> (In Russian)

Delacre, M., Leys, C., Mora, Y. L., & Lakens, D. (2019). Taking Parametric Assumptions Seriously: Arguments for the Use of Welch's F-test instead of the Classical F test in One-Way ANOVA. International Review of Social Psychology, 32(1), 1–12. <https://doi.org/10.5334/irsp.198>

Derrick, B., Toher, D., & White, P. (2016). Why Welch's test is Type I error robust. The Quantitative Methods in Psychology, 12(1), 30–38.

Kershaw, T. C., & Ohlsson, S. (2004). Multiple causes of difficulty in insight: the case of the nine-dot problem. Journal of experimental psychology: learning, memory, and cognition, 30(1), 3. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.30.1.3>

Lindemann, O. et al. (2006). Semantic activation in action planning. Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 32(3), 633. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.32.3.633>

doi.org/10.1037/0096-1523.32.3.633

Loginov, N. I., & Spiridonov, V. F. (2023). Embodied Problem Solving: A Review of Experimental Paradigms. Psychology. Journal of High School of Economics, 20(3), 418–427. <https://doi.org/10.17323/1813-8918-2023-3-418-427>

Lung, C. T., & Dominowski, R. L. (1985). Effects of strategy instructions and practice on nine-dot problem solving. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 11(4), 804. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.11.1-4.804>

Machery, E. (2021). A mistaken confidence in data. European Journal for Philosophy of Science, 11(2), 34. <https://doi.org/10.1007/s13194-021-00354-9>

Spiridonov, V., Loginov, N., Ivanchei, I., & Kurgansky, A. V. (2019). The role of motor activity in insight problem solving (the case of the nine-dot problem). Frontiers in Psychology, 10, 2. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00002>

Weisberg, R. W., & Alba, J. W. (1981). An examination of the alleged role of «fixation» in the solution of several «insight» problems. Journal of experimental psychology: general, 110(2), 169. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.110.2.169>

Werner, K., & Raab, M. (2013). Moving to solution. Experimental Psychology, 60(6). <https://doi.org/10.1027/1618-3169/a000213>

Werner, K., & Raab, M. (2014). Moving your eyes to solution: effects of movements on the perception of a problem-solving task. Quarterly Journal of Experimental Psychology, 67(8), 1571–1578. <https://doi.org/10.1080/17470218.2014.88972>

Сведения об авторах

✉ **Логинов Никита Иванович.** Кандидат психологических наук, доцент кафедры общей психологии, факультет психологии, Институт общественных наук, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, просп. Вернадского, 84, стр. 1, 119571 Москва, Россия.
E-mail: lognikita@yandex.ru

Павленко Тимофей Юрьевич. Аспирант факультета психологии, Институт общественных наук, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, просп. Вернадского, 84, стр. 1, 119571 Москва, Россия.

E-mail: timpavlenko816@yandex.ru

Лукашкина Екатерина Андреевна. Магистрантка факультета психологии, Институт общественных наук, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, просп. Вернадского, 84, стр. 1, 119571 Москва, Россия.

E-mail: lukashkina.kate@yandex.ru

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов

Логинов Н.И.: разработка идеи исследования, разработка методологии. Павленко Т.Ю.: разработка идеи исследования, разработка методологии и сбор данных. Лукашкина Е.А.: обработка данных, подготовка рукописи к публикации.

Information about authors

✉ *Loginov Nikita Ivanovich.* PhD in Psychology, Associate Professor at the Department of General Psychology, Faculty of Psychology, Institute of Social Sciences, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, ave. Vernadsky, 84, p. 1, 119571 Moscow, Russia.

E-mail: lognikita@yandex.ru

Pavlenko Timofey Yurievich. Postgraduate student, Faculty of Psychology, Institute of Social Sciences, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, ave. Vernadsky, 84, p. 1, 119571 Moscow, Russia.

E-mail: timpavlenko816@yandex.ru

Lukashkina Ekaterina Andreevna. Graduate student, Faculty of Psychology, Institute of Social Sciences, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, ave. Vernadsky, 84, p. 1, 119571 Moscow, Russia.

E-mail: lukashkina.kate@yandex.ru

Conflict of Interest

The authors declare no conflict of interest.

Author Contributions

Nikita I. Loginov: Conceptualization, Methodology. Timofey Y. Pavlenko: Conceptualization, Methodology, Data Curation. Ekaterina A. Lukashkina: Data Analysis, Writing – Original Draft Preparation.