

DOI: 10.15643/libartrus-2019.6.3

## Связь эмпатии с некоторыми параметрами исполнительных функций у детей младшего школьного возраста

© Е. И. Николаева<sup>1,2\*</sup>, А. А. Безлепкина<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена  
Россия, 191186 г. Санкт-Петербург, набережная реки Мойки, 48.

<sup>2</sup>Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина  
Россия, 399770 г. Елец, улица Коммунаров, 28.1.

\*Email: klemtina@yandex.ru

*Исследование направлено на описание возможных связей между тормозными процессами и рабочей памятью как составляющими исполнительных функций и уровнем эмпатии. В исследовании приняли участие 32 ученика (17 мальчиков и 11 девочек) 8–9 лет ( $8.9 \pm 0.3$  лет). Для оценки эффективности тормозного контроля была использована методика РеБОС (Вергунов, Николаева, 2009). Для описания характеристик рабочей памяти и интерференционных процессов в ней использовался программный комплекс О. М. Разумниковой. Для оценки уровня эмпатии как личностной черты применялся опросник, разработанный А. Мехрабианом и М. Эпштейном в адаптации Ю. М. Орлова и Ю. Н. Емельянова. Для обработки результатов использовался пакет программы SPSS-21. Был проведен линейный регрессионный анализ с целью выявления уровня влияния изучаемых переменных друг на друга. Было показано, что уровень эмпатии девочек выше, чем у мальчиков; уровень эмпатии у младших школьников не связан с тормозными процессами; уровень эмпатии связан со стабильностью воспроизведения материала в рабочей памяти.*

**Ключевые слова:** эмпатия, младшие школьники, тормозные процессы, рабочая память.

Способность сочувствовать, сопереживать, быть сопричастным к состоянию другого человека [8, 11], понимать, что у эмоционального состояния есть причины [2, 25], называется эмпатией. Важность этого свойства трудно переоценить, а потому исследований, посвященных эмпатии, бесконечно много [19, 20].

Мозговые механизмы эмпатии изучены достаточно подробно. Показано участие в ней зеркальных нейронов [23]. Нейробиологические исследования предполагают, что эмпатия – сложный феномен, который можно описать, используя модель с двумя модулями переработки информации: bottom-up (восходящий поток информации) и top-down (нисходящий поток информации) [18]. Обработка восходящего потока информации происходит в зеркальных нейронах, которые играют ключевую роль в идентификации состояния другого человека. Переработка нисходящего потока информации, связанная с моделью психического (theory of mind) [10], обеспечивающей воображение и понимание состояния других людей, основывается на механизме тормозного контроля. Имеющиеся доказательства показывают, что на эмпатические мозговые ответы влияют несколько различных модулирующих факторов [12, 13].

Центральным среди этих факторов являются исполнительные (executive) функции [4], т.е. функции, связанные с изменением поведения. Есть разные способы их описания и включения в них тех или иных параметров. Чаще всего к ним относят тормозный контроль, рабочую па-

мять и когнитивную гибкость [16]. Показано, что нарушение интегрированности исполнительного контроля связано со снижением эмпатии при депрессии [26]. Более того, обнаружена связь между отдельными компонентами рабочей памяти и уровнем эмпатии [14].

Весьма интригующая закономерность была описана между рабочей памятью, эмпатией и активацией коры головного мозга [27]. Известно, что фронтопариетальные влияния (которые мы ранее отметили как нисходящие потоки информации) отрицательно коррелируют с активностью дефолтной системы [3]. Дефолтная система – система, которая активируется у человека в свободное от экспериментальной задачи время, связана с его собственными мыслями и некоторым образом влияет на события, которые происходят позднее [17]. F. Xin и X. Lei [27] полагают, что реципрокные отношения между фронтопариетальной и дефолтной системами обеспечивают активность эмпатии и рабочей памяти. Более того, связь исполнительных функций и самоочетом по усилиям, которые предпринимаются в процессе обучения, опосредуется эмпатией [28].

В то же время есть исследования, которые показывают, что связь исполнительных функций с эмпатией или ее компонентами есть только у женщин. Так, S. Hansen [15] показал, что с высокими показателями эмпатии связан только уровень тормозного контроля у женщин (у показателей рабочей памяти с эмпатией связи нет), тогда как для мужчин вообще не выявлено каких-то влияний между двумя параметрами.

Лонгитюдное исследование детей в первый год и затем в 5 лет выявило связь между результатами с отставленным подкреплением (тормозный контроль) в первый год жизни и принятием других в качестве друзей или врагов в 5 лет [22].

Таким образом, хотя и выявлена некоторая связь между исполнительными функциями и эмпатией, однако имеющиеся данные крайне противоречивы. В то же время понимание того, что, формируя способность контролировать себя (тормозный контроль) и планировать собственное поведение (рабочая память), можно обучить ребенка одновременно и эмпатии, способствовало бы созданию соответствующих программ в школе.

Все это предопределило цель нашего исследования: описать возможные связи между тормозными процессами и рабочей памятью как составляющими исполнительных функций и уровнем эмпатии. В качестве испытуемых выбраны ученики начальной школы, поскольку они представлены детьми предпубертатного переходного возраста, т.е. возраста, когда ребенок еще весьма чувствителен к словам взрослого [5].

### **Материалы и методы**

В исследовании приняли участие 32 ученика (17 мальчиков и 11 девочек) 8–9 лет ( $8.9 \pm 0.3$  лет).

Для оценки тормозного контроля была использована методика РеБОС [1]. Методика состоит из 3 серий. Первая проводится для того, чтобы экспериментатор мог определить, насколько испытуемый понял инструкцию и правильно выполнял поставленную перед ним задачу. Во второй серии испытуемого просят реагировать на все стимулы, которые предъявляются на экране. В третьей серии от испытуемого требуется не реагировать на ключевой стимул, тогда как он должен реагировать на все остальные стимулы. Именно эта последняя серия направлена на оценку качества тормозных процессов.

Для оценки рабочей памяти и интерференционных процессов в ней использовался программный комплекс О. М. Разумниковой [7]. В данной методике испытуемым в трех сериях

предъявлялись наборы природных предметов. Задача состояла в том, чтобы реагировать только на те, которые ранее испытуемый не отмечал. Фиксировалось число запомненных ответов в каждой серии и интерференция.

Для оценки уровня эмпатии как личностной черты использовался опросник, разработанный А. Мехрабианом и М. Эпштейном [21], адаптированный на русском языке Ю. М. Орловым и Ю. Н. Емельяновым [10].

Для обработки результатов использовался пакет программы SPSS-21. Был проведен линейный регрессионный анализ с целью выявления уровня влияния изучаемых переменных друг на друга.

Результаты исследования и их обсуждение

Было оценено влияние всех изучаемых переменных друг на друга, однако регрессионный анализ выявил лишь небольшое их число.

Прежде всего, было подтверждено вполне ожидаемое влияние пола на уровень эмпатии.

Поскольку девочки в таблице отмечены цифрой 0, а мальчики – 1, то чем меньше значение пола, тем выше эмпатия. Поскольку проводился линейный анализ, то коэффициент  $\beta$  равен коэффициенту корреляции, а  $R^2$ , умноженный на 100, – проценту объясненной дисперсии (табл. 1). Мы видим в табл. 1 очень высокий коэффициент корреляции и то, что более 25% изменений эмпатии объясняется влиянием пола. Именно такие данные ранее были показаны другими авторами, что является косвенным свидетельством адекватности нашего исследования современным данным.

Таблица 1

Влияние независимой переменной «Пол» на зависимую переменную «Уровень эмпатии»

Зависимая переменная	$R^2$	B	P
Уровень эмпатии	0.256	-0.509	0.003

Мы не выявили влияния уровня эмпатии на тормозные процессы. Тормозные процессы – психофизиологические явления, которые формируются у ребенка достаточно поздно в связи с формированием префронтальной коры больших полушарий головного мозга [6, 24]. Возможно, что взаимодействие достаточно высокого уровня эмпатии, который есть у детей этого возраста, и крайне низкого уровня тормозных процессов слабо отражается в математических выкладках. Но возможно, что это взаимодействие реально отсутствует, поскольку они предопределяются различными факторами на этом этапе развития (миелинизацией и процессами коннективности для тормозных процессов и развитием социального интеллекта для эмпатии).

Тем не менее обнаружена связь между эмпатией и другим параметром исполнительных функций – рабочей памятью (табл. 2).

Таблица 2

Влияние независимой переменной «Уровень эмпатии» на зависимую переменную «Объем рабочей памяти в третьей попытке»

Зависимая переменная	$R^2$	B	P
Объем рабочей памяти в третьей попытке	0.116	0.341	0.056

Эта связь означает, что уровень эмпатии выше у тех, кто в третьей попытке запоминает примерно тот же объем информации, что и в первой, т.е. устойчиво работает в эксперименте.

Возможно, связывает эти параметры желание быть ответственным, хотя сама ответственность пока еще находится на невысоком уровне, что мы показали при описании тормозных процессов. В перечисленных ранее исследованиях также говорилось о непрямой связи рабочей памяти с эмпатией. Конечно, этот результат можно было бы не включать в результаты (поскольку уровень значимости составляет всего лишь  $p \leq 0.056$ ), но он помогает понять последнее влияние, обнаруженное в нашем исследовании (табл. 3).

Таблица 3

Влияние независимой переменной «Эмпатия» на зависимую переменную «Интерференция между первой и третьей попытками»

Зависимая переменная	R <sup>2</sup>	$\beta$	P
Интерференция между объемом памяти в первой и третьей попытках при изучении рабочей памяти	0.170	-0.413	0.019

Анализ данных из табл. 3 свидетельствует о том, что чем ниже интерференция между первой и третьей попытками запомнить информацию, т.е. чем ближе объем запомненного в третий раз к объему, запомненному в первой попытке, тем выше уровень эмпатии. Это подтверждает предыдущий вывод: более стабильно работающие младшие школьники проявляют большую эмпатию. Возможно, что при изучении подростков мы сможем найти связь между тормозными процессами и эмпатией. Наши данные подтверждают те исследования, в которых не было найдено связи между тормозными процессами и эмпатией, но обнаруживали связь между эмпатией и характеристиками рабочей памяти.

### Выводы

1. Уровень эмпатии девочек выше, чем у мальчиков.
2. Уровень эмпатии у младших школьников не связан с тормозными процессами.
3. Уровень эмпатии связан со стабильностью воспроизведения материала в рабочей памяти.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 18-013-00323 «Становление сенсомоторной интеграции и тормозного контроля у детей с разными латеральными предпочтениями»).

### Литература

1. Вергунов Е. Г., Николаева Е. И. Опыт применения методов визуализации в качественном анализе результатов тайм-теста // *Мир науки, культуры, образования*. 2009. №7–2(19). С. 128–131.
2. Николаева Е. И. Эмпатия и факторы, влияющие на ее формирование // *Формирование у обучающихся навыков эмпатии* / Под ред. Е. И. Николаевой. СПб.: Политехника-сервис, 2017. С. 5–29.
3. Николаева Е. И. Дефолтная сеть (сеть пассивного режима работы мозга): Обзор иностранных источников // *Комплексные исследования детства*. 2019. Т. 1. №1. С. 80–84.
4. Николаева Е. И., Вергунов Е. Г. Что такое «executive functions» и их развитие в онтогенезе // *Теоретическая и экспериментальная психология*. 2017. Т. 10. №2. С. 62–81.
5. Райс Ф., Долджин К. *Психология подросткового и юношеского возраста*. СПб: Питер, 2012.
6. Разумникова О. М., Николаева Е. И. Возрастные особенности тормозного контроля и проактивная интерференция при запоминании зрительной информации // *Вопросы психологии*. 2019. №2. С. 124–132.
7. Разумникова О. М., Савиных М. А. Программный комплекс для определения характеристик зрительно-пространственной памяти. 2016. А. С. 2016617675.
8. Роджерс К. Эмпатия // *Психология эмоций* / Под ред. В. К. Вилюнаса, Ю. Б. Гиппенрейтер. М., 1984.
9. Солдатова Г. У., Шайгерова Л. А. *Психодиагностика толерантности личности*. М.: Смысл, 2008.

10. Сергиенко Е. А., Лебедева Е. И., Прусакова О. А. *Модель психического как основа становления понимания себя и другого в онтогенезе человека*. М.: изд-во Института психологии РАН, **2009**.
11. Batson C. These things called empathy: Eight related but distinct phenomena // *The social neuroscience of empathy* / Ed. J. Decety, W. Ickes. Cambridge, MA: MIT Press, **2009**. Pp. 3–15.
12. Chen M., Wang YZ., Ma CC., Li QZ., Zhou H., Fu J., Yang QQ., Zhang YM., Liu Y., Cao J. L. Empathy skill-dependent modulation of working memory by painful scene // *Scientific Reports*. **2017**. Vol. 7(1). **4527**.
13. Decety J., Michalska K. J. Neurodevelopmental changes in the circuits underlying empathy and sympathy from childhood to adulthood // *Developmental Science*. **2010**. Vol. 13. No. 6. Pp. 886–899.
14. Gao Z., Ye T., Shen M., Perry A. Working memory capacity of biological movements predicts empathy traits // *Psychonomic Bulletin & Review*. **2016**. Vol. 23(2). Pp. 468–475.
15. Hansen S. Inhibitory Control and Empathy-Related Personality Traits: Sex-Linked Associations // *Brain and Cognition*. **2011**. Aug. Vol. 76. No. 3. Pp. 364–368.
16. Hasher L., Lustig C., Zacks R. T. Inhibitory mechanisms and the control of attention // *Variation in Working Memory* / Ed. A. Conway, C. Jarrold, M. Kane, J. Towse. New York: Oxford Univ. Press, **2007**. Pp. 227–249.
17. He B. J. Spontaneous and task-evoked brain activity negatively interact // *Journal of Neurosciences*. **2013**. Vol. 33. No. 11. Pp. 4672–4682. DOI: 10.1523/JNEUROSCI.2922–12.2.
18. Jankowiak-Siuda K., Rymarczyk K., Grabowska A. // *Medical Science Monitor*. **2011**. Jan. Vol. 17(1). Pp. RA18–24.
19. Kohls G., Peltzer J., Herpertz-Dahlmann B. Differential Effects of Social and Non-Social Reward on Response Inhibition in Children and Adolescents // *Developmental Science*. **2009**. Vol. 12. No. 4. Pp. 614–625.
20. Lamm C., Meltzoff A. N., Decety J. How do we empathize with someone who is not like us? A functional magnetic resonance imaging study // *Journal Of Cognitive Neuroscience*. **2010**. Feb. Vol. 22(2). Pp. 362–376.
21. Mehrabian A. Relations among personality scales of aggression, violence, and empathy: validation evidence bearing on the risk of eruptive violence scale // *Aggress. Behav.* **1997**. Vol. 23. Pp. 433–445.
22. Paulus M., Licata M., Kristen S. Social Understanding and Self-Regulation Predict Pre-Schoolers' Sharing with Friends and Disliked Peers: A Longitudinal Study // *International Journal of Behavioral Development*. **2015**. Jan. Vol. 39. No. 1. Pp. 53–64.
23. Rizzolatti Y. G., Craighero L. The Mirror-Neuron System // *Annual Review of Neuroscience*. **2004**. Vol. 27. No. 169. Pp. 169–192. URL: <http://psych.colorado.edu/~kimlab/Rizzolatti.annurev.neuro.2004.pdf>.
24. Roell M., Viarouge A., Houdé O., Borst G. Inhibitory control and decimal number comparison in school-aged children // *PLoS ONE*. **2017**. Vol. 12(11). Pp. 1–17. DOI: 10.1371/journal.pone.0188276.
25. Singer T. The neuronal basis and ontogeny of empathy and mind reading: review of literature and implications for future research // *Neurosci. Biobehav. Rev.* **2006**. Vol. 30. Pp. 855–863.
26. Thoma P., Zalewski I. von Reventlow H. G., Norra C., Juckel G., Daum I. Cognitive and affective empathy in depression linked to executive control // *Psychiatry Research*. **2011**. Oct 30. Vol. 189(3). Pp. 373–388.
27. Xin F., Lei X. Competition between frontoparietal control and default networks supports social working memory and empathy // *Social Cognitive And Affective Neuroscience*. **2015**. Vol. 10(8). Pp. 1144–1152.
28. Zorza J. P., Marino J., Acosta M. A. Predictive Influence of Executive Functions, Effortful Control, Empathy, and Social Behavior on the Academic Performance in Early Adolescents // *Journal of Early Adolescence*. **2019**. Feb. Vol. 39. No. 2. Pp. 253–279. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0272431617737624>.

Поступила в редакцию 30.11.2019 г.

DOI: 10.15643/libartrus-2019.6.3

## Connection of the empathy with some parameters of executive functions in primary school children

© E. I. Nikolaeva<sup>1,2\*</sup>, A. A. Bezlepina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Herzen state pedagogical university  
48 Moika River Embankment, 191186 Petersburg, Russia.

<sup>2</sup>Bunin Yelets State University  
28.1 Kommunarov Street, 399770 Yelets, Russia.

\*Email: klemtina@yandex.ru

The ability to sympathize, empathize, be involved in the state of another person, to understand that has caused the emotional state is called empathy. The importance of this ability is difficult to overestimate, and therefore the study on empathy is of high relevance. Earlier, there was found out some association between executive functions and empathy, but the evidence is highly controversial. Nonetheless, understanding that by developing the ability to control themselves (inhibitory control) and to plan their own behavior (working memory), you can at the same time teach empathy to a child, would contribute to the development of appropriate programs in schools. The study is aimed at describing the possible links between inhibitory processes and working memory as components of executive functions and the level of empathy. The study involved 32 students (17 boys and 11 girls) 8–9 years old ( $8.9 \pm 0.3$  years). To assess the effectiveness of inhibitory control, the technique go/go and go/no-go was used (Vergunov, Nikolaeva, 2009). To describe the characteristics of the working memory and interference processes in it, the program complex of O. M. Razumnikova was used. To assess the level of empathy as a personal trait, a questionnaire developed by A. Mehrabian and M. Epstein was used adapted in Russian by Yu. M. Orlov and Yu. N. Emelianov. The SPSS-21 software package was used to process the results. Linear regression analysis was carried out to identify the level of influence of the studied variables on each other. It was shown that the level of empathy of girls is higher than that of boys; the level of empathy in younger students is not associated with inhibitory processes; the level of empathy is associated with the stability of the reproduction of material in working memory.

**Keywords:** empathy, primary school students, inhibitory processes, working memory.

Published in Russian. Do not hesitate to contact us at edit@libartrus.com if you need translation of the article.

Please, cite the article: Nikolaeva E. I., Bezlepina A. A. Connection of the empathy with some parameters of executive functions in primary school children // *Liberal Arts in Russia*. 2019. Vol. 8. No. 6. Pp. 403–409.

### References

1. Vergunov E. G., Nikolaeva E. I. *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya*. 2009. No. 7–2(19). Pp. 128–131.
2. Nikolaeva E. I. *Formirovanie u obuchayushchikhsya navykov empatii*. Ed. E. I. Nikolaevoi. Saint Petersburg: Politehnika-servis, 2017. Pp. 5–29.
3. Nikolaeva E. I. *Kompleksnye issledovaniya det-stva*. 2019. Vol. 1. No. 1. Pp. 80–84.
4. Nikolaeva E. I., Vergunov E. G. *Teoreticheskaya i eksperimental'naya psikhologiya*. 2017. Vol. 10. No. 2. Pp. 62–81.
5. Rise Ph., Dolgin K. *Psikhologiya podrostkovogo i yunosheskogo vozrasta [Psychology of adolescence and youth]*. Saint Petersburg: Piter, 2012.
6. Razumnikova O. M., Nikolaeva E. I. *Voprosy psikhologii*. 2019. No. 2. Pp. 124–132.
7. Razumnikova O. M., Savinykh M. A. Programnyi kompleks dlya opredeleniya kharakteristik zritel'no-prostranstvennoi pamyati. 2016. A. Pp. 2016617675.
8. Rodzhers K. Empatiya. *Psikhologiya emotsii*. Ed. V. K. Vilyunasa, Yu. B. Gippenreiter. Moscow, 1984.

9. Soldatova G. U., Shaigerova L. A. *Psikhodiagnostika tolerantnosti lichnosti [Psychodiagnosics of the personality tolerance]*. Moscow: Smysl, **2008**.
10. Sergienko E. A., Lebedeva E. I., Prusakova O. A. *Model' psikhicheskogo kak osnova stanovleniya ponimaniya sebya i drugogo v ontogeneze cheloveka [The model of psychic as the basis for the development of understanding of self and other in the ontogenesis of human]*. Moscow: izd-vo Instituta psikhologii RAN, **2009**.
11. Batson C. *The social neuroscience of empathy*. Ed. J. Decety, W. Ickes. Cambridge, MA: MIT Press, **2009**. Pp. 3–15.
12. Chen M., Wang YZ., Ma CC., Li QZ., Zhou H., Fu J., Yang QQ., Zhang YM., Liu Y., Cao J. L. *Scientific Reports*. **2017**. Vol. 7(1). **4527**.
13. Decety J., Michalska K. J. *Developmental Science*. **2010**. Vol. 13. No. 6. Pp. 886–899.
14. Gao Z., Ye T., Shen M., Perry A. *Psychonomic Bulletin & Review*. **2016**. Vol. 23(2). Pp. 468–475.
15. Hansen S. *Brain and Cognition*. **2011**. Aug. Vol. 76. No. 3. Pp. 364–368.
16. Hasher L., Lustig C., Zacks R. T. *Variation in Working Memory*. Ed. A. Conway, C. Jarrold, M. Kane, J. Towse. New York: Oxford Univ. Press, **2007**. Pp. 227–249.
17. He B. J. *Journal of Neurosciences*. **2013**. Vol. 33. No. 11. Pp. 4672–4682. DOI: 10.1523/JNEUROSCI.2922–12.2.
18. Jankowiak-Siuda K., Rymarczyk K., Grabowska A. *Medical Science Monitor*. **2011**. Jan. Vol. 17(1). Pp. RA18–24.
19. Kohls G., Peltzer J. *Developmental Science*. **2009**. Vol. 12. No. 4. Pp. 614–625.
20. Lamm C., Meltzoff A. N., Decety J. *Journal Of Cognitive Neuroscience*. **2010**. Feb. Vol. 22(2). Pp. 362–376.
21. Mehrabian A. *Aggress. Behav*. **1997**. Vol. 23. Pp. 433–445.
22. Paulus M., Licata M., Kristen S. *International Journal of Behavioral Development*. **2015**. Jan. Vol. 39. No. 1. Pp. 53–64.
23. Rizzolatti Y. G., Craighero L. *Annual Review of Neuroscience*. **2004**. Vol. 27. No. 169. Pp. 169–192. URL: <http://psych.colorado.edu/~kimlab/Rizzolatti.annurev.neuro.2004.pdf>.
24. Roell M., Viarouge A., Houdé O., Borst G. *PLoS ONE*. **2017**. Vol. 12(11). Pp. 1–17. DOI: 10.1371/journal.pone.0188276.
25. Singer T. *Neurosci. Biobehav. Rev*. **2006**. Vol. 30. Pp. 855–863.
26. Thoma P., Zalewski I. von Reventlow H. G., Norra C., Juckel G., Daum I. *Psychiatry Research*. **2011**. Oct 30. Vol. 189(3). Pp. 373–388.
27. Xin F., Lei X. *Social Cognitive And Affective Neuroscience*. **2015**. Vol. 10(8). Pp. 1144–1152.
28. Zorza J. P., Marino J., Acosta M. A. *Journal of Early Adolescence*. **2019**. Feb. Vol. 39. No. 2. Pp. 253–279. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0272431617737624>.

Received 30.11.2019.