

УДК 159.9

DOI: 10.33910/2687-0223-2020-2-1-51-57

## Специфика исполнительных функций у дошкольников с разными латеральными предпочтениями

А. А. Исайко<sup>✉1</sup>

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

### Сведения об авторе

Анастасия Артемовна Исайко,  
SPIN-код: 1734-0819,  
e-mail: [isayko96@bk.ru](mailto:isayko96@bk.ru)

### Для цитирования:

Исайко, А. А.  
(2020) Специфика исполнительных функций у дошкольников с разными латеральными предпочтениями. *Комплексные исследования детства*, т. 2, № 1, с. 51–57.  
DOI: 10.33910/2687-0223-2020-2-1-51-57

**Получена** 23 июня 2020; прошла рецензирование 15 июля 2020; принята 17 июля 2020.

**Права:** © Автор (2020). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

**Аннотация.** В статье проверяется гипотеза о различных особенностях отдельных параметров исполнительных функций у детей с разными латеральными предпочтениями. Автор исходит из предположения о том, что латеральные предпочтения предопределяются различной скоростью созревания структур левого полушария: чем раньше идет процесс миелинизации, тем в большей мере правая рука включается в те или иные действия (Николаева, Вергунов 2020). Считается, что чем больше левых признаков имеет человек, тем с большей вероятностью процесс миелинизации будет происходить медленнее. Именно поэтому часто и речь у таких детей активизируется чуть позже. Однако чем раньше ребенок начинает говорить, тем с большей вероятностью правая рука включается в активность. Описываются тормозный контроль с помощью оценки простой и сложной сенсомоторных реакций (Vergunov, Nikolaeva, Balioz et al. 2018) и рабочая память (Разумникова, Савиных 2016). Обнаружено, что объем рабочей памяти и интерференция не зависят от типа руки. Показано, что половина респондентов имеют несформированные тормозные процессы, а потому имеют большое число ошибок в сложной сенсомоторной реакции. Выявлено, что леворукие дети лучше ориентируются в потоке сигналов, что подтверждается снижением числа ошибок во второй части сложной сенсомоторной реакции. Обнаружена обратная связь уровня общего и невербального интеллекта с величиной времени реакции у леворуких и праворуких детей: чем выше интеллект, тем меньше скорость реакции. В изучаемом возрастном диапазоне рабочая память и сенсомоторная интеграция (оцененная с помощью простой и сложной сенсомоторных реакций) имеют тесно переплетающиеся механизмы.

**Ключевые слова:** исполнительные функции, тормозный контроль, рабочая память, дошкольники, леворукость, праворукость.

## Executive functions in preschool children with different lateral preferences

A. A. Isayko✉<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Herzen State Pedagogical University of Russia, 48 Moika River Emb., Saint Petersburg 191186, Russia

### Author

Anastasia A. Isayko,  
SPIN: 1734-0819,  
e-mail: [isayko96@bk.ru](mailto:isayko96@bk.ru)

### For citation:

Isayko, A. A.  
(2020) Executive functions in preschool children with different lateral preferences. *Comprehensive Child Studies*, vol. 2, no. 1, pp. 51–57.  
DOI: 10.33910/2687-0223-2020-2-1-51-57

**Received** 23 June 2020;  
reviewed 15 July 2020;  
accepted 17 July 2020.

**Copyright:** © The Author (2020).  
Published by Herzen State Pedagogical University of Russia.  
Open access under CC BY-NC License 4.0.

**Abstract.** The research tested the hypothesis about the difference in executive functions in children with different lateral preferences. The author proceeds from the assumption that lateral preferences are predetermined by different rates of maturation of the structures of the left and right hemispheres: the earlier the process of myelination begins, the more the right hand is involved in certain actions (Nikolaeva, Vergunov 2020). It is believed that the more “lefty” signs a person has, the more likely it is that the process of myelination will go slower. This is why such children start to speak a little later. However, the earlier the child begins to speak, the more likely the right hand is to become active. Inhibitory control is described by evaluating simple and complex sensorimotor reactions (Vergunov, Nikolaeva, Balioz et al. 2018) and working memory (Razumnikova, Savinykh 2016). It was found that the amount of working memory and interference do not depend on the type of handedness. It is shown that inhibitory processes are underdeveloped in half of the respondents, therefore, they have a large number of errors in a complex sensorimotor reaction. It was found that left-handed children navigate better in the flow of signals, which is confirmed by a decrease in the number of errors in the second part of a complex sensorimotor reaction. We found an inverse relationship between the level of general and non-verbal intelligence and the amount of reaction time in left- and right-handed children: the higher the intelligence, the lower the reaction rate. In the studied age range, working memory and sensorimotor integration (assessed using simple and complex sensorimotor responses) have closely intertwined mechanisms.

**Keywords:** executive functions, inhibitory control, working memory, preschool children, left-handedness, right-handedness.

Статья написана по материалам магистерской ВКР: Исайко, А. А. (2020) Особенности тормозных процессов у дошкольников с разными латеральными предпочтениями (магистратура). СПб., РГПУ им. А. И. Герцена (на правах рукописи), 62 с.

Наблюдение за детьми дошкольного возраста обнаруживает, что они с разной скоростью проходят одни и те же этапы психического развития (Каюмова, Шамратова, Габдулхакова и др. 2017). Показано, что среди психофизиологических особенностей, влияющих на созревание мозговых функций, центральное место занимает функциональная асимметрия мозга, которая на поведенческом уровне проявляется в виде латеральных предпочтений ребенка (Николаева, Яворович 2013).

Сейчас ни для кого не секрет, что созревание мозговых структур и, соответственно, высших психических функций имеет последовательную динамику. Нейронные сети в лобных долях формируются существенно дольше остальных структур (Семенович 2002; Diamond 2013). Доказано, что именно лобные отделы мозга отвечают за контролирующие и управленческие функции,

в том числе связанные с торможением реакций на разных уровнях функционирования (Luna, Padmanabhan, O’Hearn 2015; Николаева, Вергуннов 2017). Отсюда можно утверждать, что самоконтроль как функция высокого порядка у детей старшего дошкольного возраста появляется одной из последних. В настоящее время показано, что отличие развития леворуких и праворуких детей обусловлено скоростью созревания мозга, которое раньше происходит у детей праворуких (Голдберг 2003). Однако нет данных о том, каковы особенности тормозных процессов у детей с разными латеральными предпочтениями.

И тормозные процессы, и латеральные предпочтения в дошкольном возрасте определяют интеллектуальное развитие детей (Николаева 2019), поэтому представляется важным оценить и уровень общего интеллекта детей. Результаты тестирования могут отличаться у детей не только за счет особенностей созревания мозга, но и за счет особенностей их социального взаимодействия, которому их обучили в семье. Именно поэтому необходимо исследовать и специфику интеллекта изучаемых групп детей.

## Материал и методы исследования

В исследовании принимали участие 63 воспитанника ГБДОУ города Санкт-Петербурга в возрасте 6–7 лет (26 девочек и 37 мальчиков).

Для реализации цели и задач констатирующего эксперимента были использованы различные методики.

Одна из них — набор проб для определения ведущих показателей в сенсорной и моторной сфере у детей 3–7 лет (Николаева, Борисенкова 2008). Детям предлагалось выполнить различные задания в игровой форме: подпрыгнуть на одной ноге, посмотреть в трубку, нарисовать кружочек, забраться на стул, скрестить руки на груди и т. д. Параллельно в специальный бланк записывались по результатам проб ведущие глаз, ухо, нога и рука. После проведения других методик проба повторялась еще два раза. Отдельно оценивались предпочитаемая рука, нога, глаза и ухо. Правому показателю присваивалось 2 балла, левому — 0 баллов. Если ребенок мог выполнить двумя способами — 1 балл. По итогу результатов трех проб выставлялось среднее значение по показателям в моторной и сенсорной сферах ребенка.

Для анализа тормозных процессов применялась методика простой и сложной сенсомоторных реакций в программной реализации И. С. Черникова (версия программы 2.1) (Vergunov, Nikolaeva, Valioz et al. 2018). Тест состоит из трех серий. Серия 0 — тренировочная, в которой подросток учится выполнять тест, то есть нажимать на клавишу «пробел» каждый раз, когда предъявляется стимул. Стимулы предъявляются в этой серии через один и тот же интервал. Серия 1 — исследует простую сенсомоторную реакцию, стимулы здесь имеют фрактальную структуру. Ребенок должен нажимать на клавишу «пробел» каждый раз, когда предъявляется стимул. Серия 2 — сложная сенсомоторная реакция, также с фрактальной структурой стимулов. В этой серии необходимо нажимать на клавишу «пробел» всегда, за исключением красного круга, на который реагировать нельзя. Результаты методики оценивались следующими показателями: время реакции в первой и во второй серии, пропуски нажатия круга в первой и во второй серии, «ошибки» — испытуемый нарушает инструкцию в сложной сенсомоторной реакции, нажимая на запрещенный стимул во второй серии.

Чтобы оценить объем интерференции в рабочей памяти, использовали компьютеризированную методику О. М. Разумниковой

(Разумникова, Савиных 2016). Детям предлагалось три попытки пройти «игру», в которой на экране компьютера появляются разные объекты, отличающиеся по форме, цвету и ориентации в пространстве. Задача ребенка — каждый раз выбирать с помощью курсора новый объект, который еще не выбирался. Сложность прохождения в том, что при каждой попытке объекты одни и те же, и ребенку приходится запоминать не только объекты, которые были выбраны в настоящей попытке, но также то, появлялись ли они в этой попытке или в прошлой. Оценивалось два параметра: число правильно запомненных объектов (объем запоминания) и интерференция, то есть разница между количеством запомненных объектов в разных попытках.

Для оценки уровня общего и невербального интеллекта использовалась методика «Цветные прогрессивные матрицы» Дж. Равена (Равен, Равен, Корт 1997; 2002). Данная методика представляет собой три серии (А, АВ, В), в каждой серии — по 12 постепенно усложняющихся заданий; задача ребенка состоит в том, чтобы вставить в рисунок недостающую часть из представленных ниже вариантов. При этом каждое тестирование проводится в индивидуальной форме.

Данные вводились в таблицу Microsoft Office Excel и обрабатывались инструментами этой программы.

## Результаты исследования и их обсуждение

Сравнительный анализ показателей общего и невербального интеллекта представлен в таблице 1. У старших дошкольников уровень интеллекта находится примерно на одном уровне независимо от показателя ведущей руки.

Табл. 1. Сравнительный анализ уровня общего и невербального интеллекта (методика Дж. Равена)

Тип руки	Уровень общего и невербального интеллекта (в баллах)
Леворукие	21,5 ± 5,7
Смешаннорукие	20,6 ± 4,4
Праворукие	20,8 ± 5,3

Данные об уровне интерференции, представленные в таблице 2, показали, что в первых двух сериях у праворуких детей интерференция в два раза выше. Показатель не достигает значимости из-за большой дисперсии показателей.

Это свойственно данному возрасту, поскольку результаты тестов зависят не только от уровня развития ребенка, но и от уровня мотивации, познавательного интереса и т. д., что определяется семейным воспитанием (Божович, Славина, Ендовицкая 1976).

Табл. 2. Особенности интерференции в рабочей памяти у детей старшего дошкольного возраста с разными латеральными предпочтениями (в числе запомненных элементов)

Тип руки	Серия		
	1 (1-2)	2 (2-3)	3 (1-3)
Леворукие	3,8 ± 9,8	3,7 ± 7,5	-0,2 ± 5,9
Смешаннорукие	3,4 ± 9,6	3,8 ± 9,1	0,4 ± 6,8
Праворукие	7,2 ± 10,5	7,9 ± 8,4	0,7 ± 8,8

Это может объясняться тем, что праворукие дети быстрее включаются в работу и в первой серии запоминают больше объектов. В последующих сериях им мешает уже запомненная информация. Вероятно, что между интерференцией и объемом памяти есть прямая зависимость. Дошкольный возраст характеризуется быстрым запоминанием информации и очень высоким уровнем интерференционного торможения (Семенович 2002).

В таблице 3 представлена оценка параметров сенсомоторной реакции.

Табл. 3. Сравнительный анализ времени реакции на стимул в трех сериях теста

Тип руки	Среднее время реакции в (мс)					
	Серия 0/1	Серия 0/2	Серия 1/1	Серия 1/2	Серия 2/1	Серия 2/2
Праворукие	448,3 ± 183,5	387,1 ± 122,5	392,8 ± 162,8	426,9 ± 70,7	563,7 ± 94,2	578,1 ± 88,9
Смешаннорукие	475,4 ± 150,2	361,2 ± 152,4	399,1 ± 84,9	425,1 ± 62,7	535,9 ± 67,1	534,6 ± 90,9
Леворукие	500,3 ± 171,1	322,7 ± 77,0**	414,6 ± 81,5	413 ± 85,9	553,1 ± 92,1	545,6 ± 69,4

Примечание: \*\* — различия в первой и второй частях серии с уровнем значимости  $p \leq 0,01$  (критерий Стьюдента)

Табл. 4. Сравнительный анализ количества пропусков в простой и сложной сенсомоторных реакциях у детей старшего дошкольного возраста

Тип руки	Пропуски			
	Простая сенсомоторная реакция		Сложная сенсомоторная реакция	
	1 часть	2 часть	1 часть	2 часть
Леворукие	2,3 ± 1,6	3,2 ± 1,7	11,7 ± 8,7	10,3 ± 4,9
Смешаннорукие	6,3 ± 6,6*	7,8 ± 6,1*	9,3 ± 6,3	8,25 ± 5,2
Праворукие	4,6 ± 5,2*	5,6 ± 4,9	10,4 ± 6,9	9,9 ± 7,4

Примечание: \* — уровень значимости различий у праворуких и смешанноруких детей относительно данных леворуких детей  $p \leq 0,05$  (критерий знаков)

В тренировочной серии теста (серия 0) все дети улучшают свой результат: во второй части время реакции уменьшается у всех респондентов. Однако уровня значимости это изменение достигает только у леворуких детей. Это объясняется легкостью и кратковременностью данной серии теста.

В первой серии теста леворукие продолжают улучшать результат, в то время как праворукие и смешаннорукие дети вторую часть выполняют хуже. Особенностью теста является то, что каждая серия состоит из двух одинаковых частей, о чем не говорится детям. Можно предположить, что леворукие дети интуитивно улавливают структуру предъявляемого потока стимулов, тогда как дети с другим типом руки этого сделать не могут.

Та же ситуация отмечается и для сложной сенсомоторной реакции (серия 2), которую детям этого возраста выполнять сложно. Только у леворуких детей есть небольшая тенденция к укорочению времени реакции во второй части серии.

Сравнительный анализ количества пропусков, представленный в таблице 4, показал: в простой сенсомоторной реакции наименьшее число пропусков сигналов отмечено у леворуких детей, однако у всех респондентов во второй части первой серии результаты хуже, чем в первой части. Представляется значимым, что у левору-

ких детей очень низкий уровень дисперсии, тогда как в двух других группах, напротив, крайне высокий. Это говорит о том, что среди праворуких и смешанноруких детей имеется большое разнообразие в качестве выполнения, что определяется не рукостью, но, возможно, обстоятельствами воспитания в семье.

В таблице 5 представлен сравнительный анализ количества допущенных ошибок в сложной сенсомоторной реакции. В сложной сенсомоторной реакции значимых различий между показателями у детей нет, однако очень большая дисперсия свидетельствует о том, что в каждой группе есть дети с различным уровнем созревания тормозного контроля. Именно поэтому при сравнении результатов пришлось воспользоваться критерием знаков. И это различие определяется не рукостью, но какими-то другими процессами, в частности типом воспитания в семье. Половина респондентов допускает большое количество ошибок (относительно среднего по группе).

Табл. 5. Сравнительный анализ числа ошибок в сложной сенсомоторной реакции у старших дошкольников

Тип руки	Число ошибок в сложной сенсомоторной реакции	
	1 часть	2 часть
Праворукие	8,2 ± 4,7	8,4 ± 4,9
Смешаннорукие	10,03 ± 3,9	10,3 ± 4,5
Леворукие	10* ± 2,7	8,2 ± 3,3

*Примечание:* \* — различие между числом ошибок в первой и второй частях сложной сенсомоторной реакции у леворуких детей, уровень значимости  $p \leq 0,05$

В тоже время и здесь мы видим, что у леворуких детей имеет место улучшение выполнения второй части задания. Следовательно, несмотря на несформированность тормозных процессов, у них отмечается умение интуитивно определять структуру потока сигналов.

Данные подтверждают, что у смешанноруких детей тормозные функции созревают медленнее. Это также обусловлено морфологическими особенностями мозолистого тела в данный возрастной период (Глозман 2016).

Регрессионный анализ также помог обнаружить следующие связи.

Из таблицы 6 видно, что чем меньше пропусков в тренировочной серии, тем больше объем памяти в первой попытке, то есть ребенок сразу же принимается за работу в двух тестах.

Табл. 6. Влияние независимой переменной «число пропусков в первой части тренировочной серии» на зависимую переменную

Зависимая переменная	R <sup>2</sup>	B	P
Объем рабочей памяти в первой попытке	0,126	-0,355	0,031

Из таблицы 7 видно, что чем больше пропусков во второй части сложной сенсомоторной реакции, тем больше объем памяти во второй попытке. Это означает, что чем выше вероятность сильной усталости ребенка в сложной сенсомоторной реакции, тем очевиднее плохое выполнение первой серии и невыполнение второй серии теста, оценивающего рабочую память.

Табл. 7. Влияние независимой переменной «число пропусков во второй части сложной сенсомоторной реакции» на зависимую переменную

Зависимая переменная	R <sup>2</sup>	B	P
Объем рабочей памяти во второй попытке	0,108	0,328	0,047

Из таблицы 8 видно, что чем меньше время реакции в первой части сложной сенсомоторной реакции, тем стабильнее работает ребенок в тесте, оценивающим объем рабочей памяти (практически нет разницы между вторым и третьим воспроизведением).

Табл. 8. Влияние независимой переменной «время реакции в первой части сложной сенсомоторной реакции» на зависимую переменную

Зависимая переменная	R <sup>2</sup>	B	P
Интерференция между объемом рабочей памяти во второй и третьей попытках	0,174	-0,417	0,010

Все это свидетельствует о том, что в этом возрастном диапазоне рабочая память и сенсомоторная интеграция (оцененная с помощью простой и сложной сенсомоторных реакций) имеют тесно переплетающиеся механизмы.

Стоит напомнить, что мы из латеральных предпочтений оценивали только рукость, поскольку только два ребенка имели полный левый профиль.

## Выводы

1. Уровень невербального интеллекта, оцененного с помощью теста Дж. Равена, не отличается у детей с разными латеральными предпочтениями.

2. Обнаружено, что объем рабочей памяти и интерференция не зависят от типа руки.

3. Показано, что половина респондентов имеют несформированные тормозные процессы, а потому допускают большое число ошибок в сложной сенсомоторной реакции.

4. Выявлено, что леворукие дети лучше ориентируются в потоке сигналов, что подтверждается снижением числа ошибок во второй части сложной сенсомоторной реакции.

5. Обнаружена обратная связь уровня общего и невербального интеллекта с величиной времени реакции у леворуких и праворуких детей: чем выше интеллект, тем меньше скорость реакции.

6. Все это свидетельствует о том, что в этом возрастном диапазоне рабочая память и сенсомоторная интеграция (оцененная с помощью простой и сложной сенсомоторных реакций) имеют тесно переплетающиеся механизмы.

## Литература

- Божович, А. И., Славина, А. С., Ендовицкая, Т. В. (1976) Опыт экспериментального изучения произвольного поведения. *Вопросы психологии*, № 4, с. 55–68.
- Глозман, Ж. М. (2016) Проблемные дети: почему их становится всё больше. *Воспитание и обучение детей младшего возраста*, № 5, с. 7–11.
- Голдберг, Э. (2003) *Управляющий мозг: лобные доли, лидерство и цивилизация*. М.: Смысл, 335 с.
- Каюмова, А. Ф., Шамратова, А. Р., Габдулхакова, И. Р., Киселева, О. С. (2017) *Общая физиология центральной нервной системы*. Уфа: Изд-во ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, 61 с.
- Мухордова, О. Е., Шрейбер, Т. В. (2011) *Прогрессивные матрицы Равена: методические рекомендации*. Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 70 с.
- Николаева, Е. И. (2019) *Возрастная психология: леворукость у детей: учебное пособие для среднего профессионального образования*. М.: Издательство «Юрайт», 176 с.
- Николаева, Е. И., Борисенкова, Е. Ю. (2008) Сравнение разных способов оценки профиля функциональной сенсомоторной асимметрии у дошкольников. *Асимметрия*, т. 2, № 2, с. 32–39.
- Николаева, Е. И., Вергунов, Е. Г. (2017) Что такое «executive functions» и их развитие в онтогенезе. *Теоретическая и экспериментальная психология*, т. 10, № 2, с. 62–81.
- Николаева, Е. И., Вергунов, Е. Г. (2020) *Функциональная асимметрия мозга и латеральные предпочтения: перезагрузка. Эволюционный, генетический, психофизиологический и психологический подходы к анализу*. СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 376 с.
- Николаева, Е. И., Яворович, К. Н. (2013) Характеристики сенсомоторной реакции у юношей и девушек с разной выраженностью латеральных признаков. *Вопросы психологии*, № 5, с. 133–141.
- Равен, Дж., Равен, Дж. К., Корт, Дж. Х. (1997) *Руководство к прогрессивным матрицам Равена и словарным шкалам. Раздел 1: Общая часть руководства*. М.: Когито-Центр, 76 с.
- Равен, Дж., Равен, Дж. К., Корт, Дж. Х. (2002) *Руководство для прогрессивных матриц Равена и словарных шкал. Раздел 2: Цветные прогрессивные матрицы (включая параллельные версии теста)*. М.: Когито-Центр, 80 с.
- Разумникова, О. М., Савиных, М. А. (2016) *Программный комплекс для определения характеристик зрительно-пространственной памяти*. Авторское свидетельство 2016617675. Дата регистрации 12.07.2016. Выдано Роспатентом.
- Семенович, А. В. (2002) *Нейропсихологическая диагностика и коррекция в детском возрасте: учебное пособие для высших учебных заведений*. М.: Академия, 232 с.
- Diamond, A. (2013) Executive functions. *Annual Review of Psychology*, vol. 64, pp. 135–168. DOI: 10.1146/annurev-psych-113011-143750
- Luna, B., Padmanabhan, A., O’Hearn, K. (2010) What has fMRI told us about the development of cognitive control through adolescence? *Brain and Cognition*, vol. 72, no. 1, pp. 101–113. DOI: 10.1016/j.bandc.2009.08.005
- Vergunov, E. G., Nikolaeva, E. I., Balioz, N. V., Krivoschekov, S. G. (2018) Lateral preferences as the possible phenotypic predictors of the reserves of the cardiovascular system and the features of sensorimotor integration in climbers. *Human Physiology*, vol. 44, no. 3, pp. 320–329. DOI: 10.1134/S0362119718030143

## References

- Bozhovich, L. I., Slavina, L. S., Endovitskaya, T. V. (1976) Opyt eksperimental’nogo izucheniya proizvol’nogo povedeniya [Experience of experimental study of arbitrary behavior]. *Voprosy psikhologii*, no. 4, pp. 55–68. (In Russian)
- Diamond, A. (2013) Executive functions. *Annual Review of Psychology*, vol. 64, pp. 135–168. DOI: 10.1146/annurev-psych-113011-143750 (In English)

- Glozman, Zh. M. (2016) Problemnye deti: pochemu ikh stanovitsya vse bol'she [Problem children: Why there are more of them]. *Vospitanie i obuchenie detej mladshego vozrasta — Early Childhood Care and Education*, no. 5, pp. 7–11. (In Russian)
- Nidberg, E. (2003) *The executive brain: Frontal lobes and the civilized mind*. Moscow: Smysl Publ., 335 p. (In Russian)
- Kayumova, A. F., Shamratova, A. R., Gabdulkhakova, I. R., Kiseleva, O. S. (2017) *Obshchaya fiziologiya central'noj nervnoj sistemy [General physiology of the central nervous system]*. Ufa: Bashkir Medical State University of the Russian Ministry of Health Publ., 61 p. (In Russian)
- Luna, B., Padmanabhan, A., O'Hearn, K. (2010) What has fMRI told us about the development of cognitive control through adolescence? *Brain and Cognition*, vol. 72, no. 1, pp. 101–113. DOI: 10.1016/j.bandc.2009.08.005 (In English)
- Mukhordova, O. E., Shrejber, T. V. (2011) *Progressivnye matritsy Ravena: metodicheskie rekomendatsii [Raven's progressive matrices: Guidance]*. Izhevsk: "Udmurtskij universitet" Publ., 70 p. (In Russian)
- Nikolaeva, E. I. (2019) *Vozrastnaya psikhologiya: levorukost' u detej: uchebnoe posobie dlya srednego professional'nogo obrazovaniya [Developmental psychology: Left-handedness in children: Training manual for secondary vocational education]*. Moscow: Yurait Publ., 176 p. (In Russian)
- Nikolaeva, E. I., Borisenkova, E. Yu. (2008) Sravnenie raznykh sposobov otsenki profilya funktsional'noj sensomotornoj asimmetrii u doshkol'nikov [The comparison of different methods of functional sensori-motor asymmetry profile appritiation for preschool children]. *Asimmetriya — Journal of Asymmetry*, vol. 2, no. 1, pp. 32–39. (In Russian)
- Nikolaeva, E. I., Vergunov, E. G. (2017) Chto takoe "executive functions" i ikh razvitie v ontogeneze [Executive functions and their development in ontogenesis]. *Teoreticheskaya i eksperimental'naya psikhologiya — Theoretical and Experimental Psychology*, vol. 10, no. 2, pp. 62–81. (In Russian)
- Nikolaeva, E. I., Vergunov, E. G. (2020) *Funktsional'naya asimmetriya mozga i lateral'nye predpochteniya: perezagruzka. Evolyutsionnyj, geneticheskij, psikhofiziologicheskij i psikhologicheskij podkhody k analizu [Functional brain asymmetry and lateral preferences: Reboot. Evolutionary, genetic, psychophysiological and psychological approaches to analysis]*. Saint Petersburg: Herzen State Pedagogical University of Russia Publ., 376 p. (In Russian)
- Nikolaeva, E. I., Yavorovich, K. N. (2013) Kharakteristiki sensomotornoj reaksii u yunoshej i devushek s raznoj vyrazhennost'yu lateral'nykh priznakov [Characteristics of sensorimotor reactions in boys and girls with different severity of lateral signs]. *Voprosy psikhologii*, no. 5, pp. 133–141. (In Russian)
- Raven, J., Raven, J. K., Court, J. H. (1997) *Manual for Raven's progressive matrices and vocabulary scales. Section 1: General overview*. Moscow: Kogito-Tsentr Publ., 76 p. (In Russian)
- Raven, J., Raven, J. K., Court, J. H. (2002) *Manual for Raven's progressive matrices and vocabulary scales. Section 2: The coloured progressive matrices*. Moscow: Kogito-Tsentr Publ., 80 p. (In Russian)
- Razumnikova, O. M., Savinykh, M. A. (2016) *Programmnyj kompleks dlya opredeleniya sistem kharakteristik zritel'no-prostranstvennoj pamyati [Software package for determining the systems of characteristics of visuospatial memory]*. Inventor's certificate 2016617675. Register date 12.07.2016. Granted by Rospatent. (In Russian)
- Semenovich, A. V. (2002) *Nejropsikhologicheskaya diagnostika i korrektsiya v detskom vozraste: uchebnoe posobie dlya vysshikh uchebnykh zavedenij [Neuropsychological diagnosis and correction in children: Training manual]*. Moscow: Academia, 232 p. (In Russian)
- Vergunov, E. G., Nikolaeva, E. I., Balioz, N. V., Krivoschekov, S. G. (2018) Lateral preferences as the possible phenotypic predictors of the reserves of the cardiovascular system and the features of sensorimotor integration in climbers. *Human Physiology*, vol. 44, no. 3, pp. 320–329. DOI: 10.1134/S0362119718030143 (In English)