



УДК 159.9

<https://www.doi.org/10.33910/2687-0223-2021-3-2-115-123>

Сравнение уровня сформированности тормозного контроля, рабочей памяти и невербального интеллекта у детей 5–7 лет, обучающихся по разным образовательным программам

К. В. Сиверцева ¹

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

Сведения об авторе

Кристина Валерьевна Сиверцева,
SPIN-код: 8208-0251,
ORCID: 0000-0003-3314-4599,
e-mail: yakristina07@ya.ru

Для цитирования:

Сиверцева, К. В.
(2021) Сравнение уровня сформированности тормозного контроля, рабочей памяти и невербального интеллекта у детей 5–7 лет, обучающихся по разным образовательным программам. *Комплексные исследования детства*, т. 3, № 2, с. 115–123.
<https://www.doi.org/10.33910/2687-0223-2021-3-2-115-123>

Получена 16 апреля 2021; прошла рецензирование 22 апреля 2021; принята 22 апреля 2021.

Права: © Автор (2021).

Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Аннотация. Исполнительные функции — это когнитивные функции, которые управляют процессом изменения поведения, а значит, и обеспечивают возможность ребенка приобретать знания и обучаться новым навыкам. Они включают тормозные процессы и рабочую память. Однако нет данных о влиянии образовательной программы на сформированность тормозных процессов, уровень рабочей памяти и невербального интеллекта у детей 5–7 лет. Именно это и определило цель данного исследования.

В работе представлены результаты исследования уровня сформированности тормозного контроля, рабочей памяти и невербального интеллекта у детей 5–7 лет (72 человека), обучающихся по разным образовательным программам. Произведен сравнительный анализ уровня сформированности тормозного контроля и рабочей памяти с целью установить влияние образовательной программы на сформированность данных исполнительных функций. Оценка рабочей памяти производилась с помощью авторской методики (авторы О. М. Разумникова и М. А. Савиных); оценка уровня сформированности тормозных процессов в простой и сложной сенсомоторной реакции производилась с помощью программы для комплексной рефлексометрии РеБос (автор Е. Г. Вергунов); уровень невербального интеллекта оценивался с помощью цветных прогрессивных матриц Дж. Равена; информация о семье была собрана с помощью анкеты для родителей. Площадками для исследования выступили 3 детских сада г. Санкт-Петербурга, работающих по следующим программам: система Монтессори — 34 ребенка в возрасте $5,7 \pm 0,7$ лет; программа «От рождения до школы» под редакцией Н. Е. Вераксы и др. — 19 детей в возрасте $6,2 \pm 0,7$ лет; авторская программа Д. Пауте — 19 человек в возрасте $5,9 \pm 0,6$ лет. В результате исследования не установлено влияние образовательной программы на уровень рабочей памяти и уровень общего и невербального интеллекта. Полученные данные говорят о тенденции к лучшим показателям по тормозному контролю у детей, обучающихся по программе Монтессори, что требует дополнительной проверки в связи с большим уровнем дисперсии результатов.

Ключевые слова: исполнительные функции, рабочая память, тормозный контроль, дошкольный возраст, невербальный интеллект, дошкольная образовательная программа.

A comparative analysis of inhibitory control, working memory and IQ in 5–7 year olds studying on different preschool programs

K. V. Sivertseva✉¹

¹ Herzen State Pedagogical University of Russia, 48 Moika Emb., Saint Petersburg 191186, Russia

Author

Kristina V. Sivertseva,
SPIN: 8208-0251,
ORCID: 0000-0003-3314-4599,
e-mail: yakristina07@ya.ru

For citation:

Sivertseva, K. V.
(2021) A comparative analysis of inhibitory control, working memory and IQ in 5–7 year olds studying on different preschool programs. *Comprehensive Child Studies*, vol. 3, no. 2, pp. 115–123. <https://www.doi.org/10.33910/2687-0223-2021-3-2-115-123>

Received 16 April 2021;
reviewed 22 April 2021;
accepted 22 April 2021.

Copyright: © The Author (2021).
Published by Herzen State
Pedagogical University of Russia.
Open access under [CC BY-NC](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)
License 4.0.

Abstract. Executive functions are cognitive functions that guide behavior change, and, therefore, enable a child to acquire knowledge and learn new skills. They include inhibition and working memory. However, there is no data on how particular educational programme impacts the formation of inhibitory processes, the level of working memory and non-verbal intelligence in 5–7 year olds. This gap in research prompted the study.

The paper presents the results of a study that focuses on the level of inhibitory control, working memory and non-verbal intelligence in children aged 5–7 (72 people) studying on various educational programmes. To analyse the impact of an educational programme on executive functions, a comparative analysis of the level of inhibitory control and working memory was carried out. Working memory was assessed using the methodology developed by (O. M. Razumnikova and M. A. Savinykh); the level of inhibitory processes in the go/go and go/no-go reaction was assessed using the ReBos software (E. G. Vergunov); IQ was assessed using Raven Colored Progressive Matrices; family data were collected using a questionnaire for parents. The research included children from three kindergartens from Saint Petersburg that follow one of the programmes: Montessori programme (34 children aged 5.7 ± 0.7); From Birth to School programme ed. N. E. Veraksa and others (19 children aged 6.2 ± 0.7); a specialised programme by D. Paute (19 children aged 5.9 ± 0.6). The study did not reveal a correlation between an educational programme and the level of working memory and IQ. The results indicate a tendency towards better inhibitory control for the Montessori programme, which, however, requires additional verification due to the high level of variance in the results.

Keywords: executive functions, working memory, inhibitory control, preschool age, non-verbal intelligence, preschool education programme.

Исполнительные функции — это когнитивные функции, управляющие функциями изменения поведения. Процесс изменения поведения необходим, когда привычное, стереотипное, ежедневно повторяющееся поведение перестает быть эффективным и не соответствует текущей задаче. Тогда появляется необходимость «ручного управления» поведением — именно этот процесс и обеспечивают исполнительные функции. Изменение поведения требует дополнительной концентрации внимания, планирования и собственного контроля следования составленному плану, а также его своевременной коррекции в случае необходимости (Николаева, Вергунов 2017).

Основными компонентами исполнительных функций являются тормозный контроль, рабочая память и когнитивная гибкость. Они лежат в основе исполнительных функций высшего порядка, которые позволяют рассуждать, планировать, решать сложные проблемы (Николаева, Вергунов 2017; Diamond 2013). Исполни-

тельные функции — это психофизиологическая основа для навыков самоконтроля, произвольности внимания и поведения, являющихся необходимыми компонентами школьной готовности и залогом успеваемости в освоении школьной программы, более важными, нежели академические навыки (такие как раннее чтение, письмо, математика), для дошкольного возраста (Расчетина, Абашина, Жданова 2018; Best, Miller, Naglieri 2011; Diamond 2013; Ribner, Willoughby, Blair et al. 2017). В ряде зарубежных исследований выделены программы и дополнительные занятия, которые способствуют развитию исполнительных функций в дошкольном возрасте (Diamond, Lee 2011; Lillard 2012; Solomon, Plamondon, O'Hara et al. 2018; Zelazo, Forston, Masten et al. 2018). Поскольку чувствительным периодом для развития исполнительных функций является возраст 4–5 лет (Отева, Николаева, Николаева и др. 1994; Diamond, Barnett, Thomas 2007), мы считаем важным исследовать отечественные образовательные программы

и их связь с уровнем сформированности тормозного контроля и рабочей памяти, что и определило цель данного исследования.

Материалы и методы

В исследовании приняли участие 72 ребенка в возрасте 5–7 лет, обучающихся в детских садах города Санкт-Петербурга по следующим программам:

- 1) Система Монтессори — 34 ребенка в возрасте $5,7 \pm 0,7$ лет;
- 2) Программа дошкольного образования «От рождения до школы» под редакцией Н. Е. Вераксы и др. — 19 детей в возрасте $6,2 \pm 0,7$ лет;
- 3) Авторская программа Д. Пауте — 19 человек в возрасте $5,9 \pm 0,6$ лет.

Уровень тормозного контроля в простой и сложной сенсомоторной реакции измерялся с помощью компьютерного варианта авторской методики комплексной рефлексометрии РеБОС (Вергунов, Николаева 2009). Данная программа позволяет определить качество тормозных процессов через возможность ориентироваться в потоке сенсорных сигналов (на экране компьютера появляются круги разного цвета) и реагировать на них в соответствии с поставленной задачей. Методика состоит из трех серий. Нулевая (тренировочная) серия и первая серия — это простая сенсомоторная реакция. Цель нулевой серии — объяснить ребенку задание и убедиться, что он понял поставленную задачу. Первая серия необходима для выработки у ребенка привычки выполнять определенный набор действий, а именно реагировать на каждый стимул, который появляется на экране, нажатием клавиши «пробел» на клавиатуре. Вторая серия — это сложная сенсомоторная реакция, где от ребенка требуется изменить уже привычную реакцию на все стимулы и начать пропускать запрещенный стимул — круг красного цвета. В результате данной методики оценивались следующие показатели: время реакции и пропуски стимулов в каждой серии, ошибки — реакции на запрещенный стимул во второй серии. Каждая серия в данной программе состоит из двух одинаковых частей, что позволяет сравнить результаты первой и второй части в каждой из серий.

Для определения характеристик зрительно-пространственной рабочей памяти была использована авторская компьютерная методика (Разумникова, Савиных 2016). Данная программа позволяет измерить объем рабочей памяти и уровень интерференции. Она состоит из трех

серий; в каждой попытке испытуемому предлагается последовательно запоминать по одному простому объекту и не выбирать его повторно. Серия заканчивается, если испытуемый совершил повторный выбор, или в случае, если ему удалось пройти попытку до конца и запомнить все выбранные объекты (28 шт.). Вторая и третья попытка усложнены тем, что объекты во всех трех сериях одинаковые, изменяется только последовательность их появления, поэтому необходимо удерживать в памяти, что было выбрано в текущей серии, а что — в предыдущей. В качестве результата подсчитывались число правильно совершенных выборов объектов в каждой попытке и разница в результатах между попытками. Время выбора объектов не ограничивалось.

Для определения уровня общего и невербального интеллекта были использованы цветные прогрессивные матрицы Равена (Мухордова, Шрейбер 2011).

Информация о семье (возраст и образование родителей, количество детей в семье, дополнительные занятия ребенка вне детского сада) была собрана с помощью анкетирования родителей (Сиверцева, Щипина 2019).

Целью определения уровня общего и невербального интеллекта и сбора информации о семье было определение однородности выборки и возможность сопоставлять результаты.

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

Характеристика выборки

Согласно результатам, полученным в процессе анкетирования родителей (данные представлены в таблице 1), все три группы детей имеют схожий средний возраст родителей и количество родителей с высшим образованием. В группе системы Монтессори 68% семей имеют 2 и более ребенка, в группе программы «От рождения до школы» под редакцией Н. Е. Вераксы и др. и в группе авторской программы Д. Пауте — 79% и 72% соответственно.

В таблице 2 представлены средние показатели уровня невербального интеллекта. Мы видим, что интеллект у детей 5–7 лет находится примерно на одном уровне независимо от программы, по которой они обучаются.

Таким образом, мы можем говорить об относительной схожести детей из трех групп по характеристикам семьи (возраст, образование родителей, количество детей в семье) и по уровню общего и невербального интеллекта,

Табл. 1. Информация о семье, собранная с помощью анкетирования родителей

Программа	Возраст отца, лет	Возраст матери, лет	Высшее образование у отцов, %	Высшее образование у матерей, %	Количество сиблингов, % семей			
					0	1	2	3
Монтессори	38,2 ± 4,7	36,3 ± 3,6	91	100	32	49	16	3
Веракса	37,9 ± 4,4	35,6 ± 4,5	89	95	21	58	21	0
Пауте	39,2 ± 7,3	35,9 ± 5,4	89	95	28	44	28	0

Табл. 2. Сравнительный анализ уровня общего и невербального интеллекта у детей 5–7 лет, обучающихся по разным программам (методика Дж. Равена)

Программа	Уровень общего и невербального интеллекта (в баллах)
Монтессори	22,0 ± 6,3
Веракса	23,3 ± 4,9
Пауте	21,7 ± 6,2

что позволяет проводить нам дальнейший сравнительный анализ по уровню сформированности таких исполнительных функций, как тормозный контроль и рабочая память.

Результаты и их обсуждение

В таблице 3 представлены результаты скорости реакции в простой и сложной сенсомоторной реакции. В нулевой серии, то есть в процессе обучения, у всех детей растет скорость реакции во второй части, однако различия между группами не достигают уровня значимости, что можно объяснить легкостью и кратковременностью данной серии.

В первой серии дети из группы Пауте вновь улучшают свой результат ко второй части серии, а дети из групп Монтессори и Веракса во второй части серии реагируют медленнее. Хотя можно отметить, что дети из группы Пауте первую часть первой серии начинают с более медленных реакций, чем в конце второй части нулевой серии, в то время как дети из групп Монтессори и Веракса продолжают реагировать на стимулы в первой части первой серии практически так же, как закончили нулевую. В связи с этим можно предположить, что дети из групп Монтессори и Веракса снижают скорость реакции в связи с закономерным уставанием ко второй части первой серии, а дети из группы Пауте, снизив

Табл. 3. Сравнительный анализ времени реакции на стимул в трех сериях теста у детей 5–7 лет, обучающихся по разным программам

Программа	Среднее время реакции (в мс)					
	Серия 0		Серия 1		Серия 2	
	1 часть	2 часть	1 часть	2 часть	1 часть	2 часть
Монтессори	515,7 ± 208,2	405,2 ± 180,4	405,2 ± 77,8	414,5 ± 88,3	576,0* ± 105,4	563,1 ± 111,0
Веракса	488,5 ± 204,8	351,1 ± 145,2	361,9 ± 43,5	370,7 ± 63,6	504,6 ± 101,3	507,2 ± 91,9
Пауте	466,3 ± 148,6	358,7 ± 91,9	416,6 ± 81,1	396,7 ± 95,3	584,1** ± 113,0	518,8 ± 76,2

Примечание: * — различие между группами Монтессори и Веракса с уровнем значимости $p \leq 0,01$ (критерий Манна — Уитни).

** — различие между группами Пауте и Веракса с уровнем значимости $p \leq 0,01$ (критерий Манна — Уитни).

Табл. 4. Сравнительный анализ количества пропусков в простой и сложной сенсомоторной реакции у детей 5–7 лет, обучающихся по разным программам

Программа	Пропуски			
	Серия 1		Серия 2	
	1 часть	2 часть	1 часть	2 часть
Монтессори	5,6 ± 7,4	5,2 ± 4,2	11,5 ± 7,7	10,4 ± 6,2
Веракса	3,7 ± 3,0	4,1 ± 3,0	8,8 ± 4,4	7,8 ± 3,3
Пауте	4,9 ± 2,9	6,2 ± 5,1	12,4* ± 7,3	12,9** ± 6,2

Примечание: * — различие между группами Пауте и Веракса с уровнем значимости $p \leq 0,01$ (критерий Манна — Уитни).
** — различие между группами Пауте и Веракса с уровнем значимости $p \leq 0,01$ (критерий Манна — Уитни).

температура в первой части первой серии, т. е. отдохнув, улучшают свой результат во второй части.

Когда дети переходят к сложной сенсомоторной реакции (серия 2), мы наблюдаем увеличение скорости реакции, что объясняется сложностью поставленной задачи для детей данного возраста. Однако мы видим значимые различия в скорости реакции между группами в первой части второй серии. Дети из группы Веракса реагируют быстрее, и при этом наблюдается лишь незначительное увеличение скорости реакции ко второй части второй серии в данной группе. Тем временем дети из групп Монтессори и Пауте демонстрируют тенденцию к уменьшению скорости реакции ко второй части сложной сенсомоторной реакции.

Особенностью данной методики является то, что каждая серия состоит из двух одинаковых частей, о чем не говорится испытуемым. Поскольку дети из группы Пауте во всех трех сериях показали улучшение результата по скорости реакции между первой и второй частью каждой серии, можно предположить, что они интуитивно улавливали структуру предъявляемого потока стимулов.

Далее был произведен сравнительный анализ количества пропусков, результаты представлены в таблице 4. Из таблицы видно, что дети из группы Веракса совершали меньшее число пропусков сигналов и имели меньшее стандартное отклонение в первой и второй серии по сравнению с детьми из групп Монтессори и Пауте. Тем временем дети из группы Монтессори показали улучшение результатов между первой и второй частью как в простой, так и в сложной сенсомоторной реакции.

Сравнительный анализ количества слипаний (повторных реакций на один и тот же стимул), представленный в таблице 5, показал: дети из группы Веракса показывают меньшее количество повторных нажатий на стимул и имеют небольшую тенденцию к улучшению данного показателя между первой и второй частями простой и сложной сенсомоторной реакции. Дети из групп Монтессори и Пауте показывают значительное уменьшение количества слипаний при переходе к сложной сенсомоторной реакции (2 серия), что говорит о повышении внимания при получении новой инструкции.

Табл. 5. Сравнительный анализ количества слипаний простой и сложной сенсомоторной реакции у детей 5–7 лет, обучающихся по разным программам

Программа	Слипания			
	Серия 1		Серия 2	
	1 часть	2 часть	1 часть	2 часть
Монтессори	69,6 ± 97,3	97,1* ± 113,7	17,9* ± 31,9	38,7 ± 62,8
Веракса	22,4 ± 46,0	22,0 ± 25,3	24,6 ± 80,5	22,9 ± 48,2
Пауте	23,1 ± 27,2	52,2** ± 53,9	13,1** ± 24,9	17,8 ± 26,1

Примечание: * — различие между количеством слипаний во второй части первой серии и первой части второй серии в группе Монтессори с уровнем значимости $p \leq 0,01$ (критерий Манна — Уитни).

** — различие между количеством слипаний во второй части первой серии и первой части второй серии в группе Пауте с уровнем значимости $p \leq 0,01$ (критерий Манна — Уитни).

Табл. 6. Сравнительный анализ числа ошибок в сложной сенсомоторной реакции у детей 5–7 лет, обучающихся по разным программам

Программа	Число ошибок в сложной сенсомоторной реакции	
	1 часть	2 часть
Монтессори	6,8* ± 3,0	9,0 ± 4,4
Веракса	9,2 ± 3,7	9,6 ± 3,4
Пауте	8,8 ± 3,7	9,5 ± 4,3

Примечание: * — различие в первой части сложной сенсомоторной реакции между группами Монтессори и Веракса, Монтессори и Пауте с уровнем значимости $p \leq 0,05$ (критерий Манна — Уитни).

В таблице 6 представлен сравнительный анализ числа ошибок в сложной сенсомоторной реакции. Дети из группы Монтессори в первой части сложной сенсомоторной реакции совершают ошибок меньше, чем дети из двух других групп (зона неопределенности, $p \leq 0,05$ (критерий Манна — Уитни)), однако ко второй части количество ошибок возрастает, и показатели между тремя группами выравниваются.

Сопоставляя результаты анализа всех параметров, измеренных с помощью методики комплексной рефлексометрии, мы получаем следующую картину.

- Дети из группы Монтессори выполняют задание почти во всех частях трех серий более медленно, чем дети из других групп. При переходе к сложной сенсомоторной реакции мы видим увеличение числа пропусков и значительное уменьшение числа слипаний. При этом дети данной группы демонстрируют наименьшее количество ошибок в сложной сенсомоторной реакции. В то же время с увеличением скорости реакции между первой и второй частями сложной сенсомоторной реакции обнаруживается увеличение как количества слипаний, так и количества ошибок. Это может говорить об утомляемости детей в процессе выполнения данной методики, так как она является сложной для данной возрастной группы. Однако стремление выполнять задание более медленно в простой и сложной сенсомоторной реакции может говорить

о сознательном желании выполнять его без ошибок (Николаева, Сиверцева 2021).

- Дети из группы Веракса демонстрируют наиболее высокую скорость реакции во всех частях трех серий, при этом количество пропусков и слипаний наименьшее среди исследуемых групп, кроме первой части второй серии, что может говорить о том, что дети с самого начала выполняют задание максимально внимательно, в связи с чем ко второй серии (сложная сенсомоторная реакция) они устают; это объясняет увеличение количества пропусков и большее количество ошибок во второй серии.
- Дети из группы Пауте продемонстрировали улучшение результата по скорости реакции между первой и второй частями каждой серии; можно предположить, что они интуитивно улавливали структуру предъявляемого потока стимулов. При этом мы наблюдаем увеличение количества пропусков в сложной сенсомоторной реакции и значительное уменьшение количества слипаний между первой и второй сериями, что говорит о концентрации внимания и попытке выполнить задание без ошибок. Однако ко второй части сложной сенсомоторной реакции они устают и допускают большее количество ошибок, чем в первой части.

Сравнительный анализ объема рабочей памяти представлен в таблице 7. Не выявлено

Табл. 7. Сравнительный анализ объема рабочей памяти в трех сериях у детей 5–7 лет, обучающихся по разным программам

Программа	Количество запомненных объектов		
	Серия 1	Серия 2	Серия 3
Монтессори	16,4 ± 8,4	11,6 ± 6,3	8,6 ± 6,4
Веракса	16,4 ± 9,3	12,7* ± 6,6	10,1 ± 6,0
Пауте	15,5 ± 7,7	9,5* ± 7,2	8,5 ± 4,6

Примечание: * — различие по количеству запомненных объектов между группами Пауте и Веракса с уровнем значимости $p \leq 0,05$ (критерий Манна — Уитни).

Табл. 8. Особенности интерференции в рабочей памяти у детей 5–7 лет, обучающихся по разным программам

Программа	Интерференция		
	1 (1–2)	2 (2–3)	3 (1–3)
Монтессори	4,8 ± 9,5	3,0 ± 8,9	7,8 ± 10,6
Веракса	3,7 ± 11,9	2,6 ± 5,9	6,3 ± 11,5
Пауте	6,0 ± 8,3	1,0 ± 6,8	7,0 ± 8,7

значимых различий между детьми из трех групп, но можно отметить тенденцию к худшим показателям по рабочей памяти во всех трех сериях у детей группы Пауте.

В таблице 8 представлены данные об уровне интерференции. Все группы испытуемых отличаются большим уровнем дисперсии в объеме рабочей памяти и в уровне интерференции, что может свидетельствовать о наличии других факторов, влияющих на объем рабочей памяти и уровень интерференционного торможения, не связанных с образовательной программой.

Выводы

- 1) Уровень невербального интеллекта, оцененного с помощью теста Дж. Равена, не зависит от дошкольной образовательной программы.
- 2) Дети, обучающиеся по разным образовательным программам, демонстрируют разные стратегии при прохождении теста комплексной рефлексометрии. В группе Веракса более высокие показатели скорости реакции на стимул, однако в сложной сенсомоторной реакции дети этой группы допускали большое количество ошибок, что может быть результатом спешки и снижения уровня внимания к концу теста. Дети из группы Монтессори в целом демонстрировали меньшую скорость реакции на стимулы, большой

уровень дисперсии по таким показателям, как скорость реакции, пропуски и слипания, однако при переходе к сложной сенсомоторной реакции они показали наименьшее количество ошибок в первой части второй серии среди детей всех исследуемых групп. Во второй части сложной сенсомоторной реакции значимых различий по количеству ошибок между тремя группами не выявлено. Дети из группы Пауте продемонстрировали увеличение скорости реакции между первой и второй частями каждой серии, в том числе и в сложной сенсомоторной реакции. Полученные результаты могут говорить о том, что, помимо образовательной программы, направленной на формирование качественного тормозного контроля, важны и другие факторы (особенности семейного воспитания, занятия спортом); результаты детей из группы Монтессори в сложной сенсомоторной реакции могут свидетельствовать о тенденции к лучшим показателям по тормозному контролю, однако данные предположения требуют дополнительных исследований.

- 3) Связь между образовательной программой, уровнем рабочей памяти и уровнем интерференции не установлена, что может говорить о других факторах, влияющих на формирование данных функций.

Литература

- Вергунов, Е. Г., Николаева, Е. И. (2009) Опыт применения методов визуализации в качественном анализе тайм-теста. *Мир науки, культуры, образования*, № 7-2 (19), с. 128–131.
- Мухордова, О. Е., Шрейбер, Т. В. (ред.). (2011) *Прогрессивные матрицы Равена: методические рекомендации*. Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 70 с.
- 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., Сиверцева, К. В. (2021) Факторы, предопределяющие эффективность рабочей памяти и тормозного контроля в дошкольном возрасте. *Вестник психофизиологии*, № 1, с. 48–54.
- Отева, Э. А., Николаева, Е. И., Николаева, А. А. и др. (1994) Оценка состояния здоровья беременных в Новосибирском научном центре: соматические и психологические аспекты. *Акушерство и гинекология*, т. 70, № 3, с. 25–27.

- Расчетина, С. А., Абашина, А. Д., Жданова, М. А. (2018) Ведущие социальные риски современной ситуации развития ребенка. *Гуманизация образования*, № 6, с. 51–56.
- Разумникова, О. М., Савиных, М. А. (2016) Программный комплекс для определения характеристик зрительно-пространственной памяти. Авторское свидетельство № RU 2016617675. Дата регистрации 12.07.2016. Выдано Роспатентом.
- Сиверцева, К. В., Щипина, Е. С. (2019) Формирование исполнительных функций в дошкольном возрасте. *Комплексные исследования детства*, т. 1, № 2, с. 143–151. <https://doi.org/10.33910/2687-0223-2019-1-2-143-151>
- Best, J. R., Miller, P. H., Naglieri, J. A. (2011) Relations between executive function and academic achievement from ages 5 to 17 in a large, representative national sample. *Learning and Individual Differences*, vol. 21, no. 4, pp. 327–336. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2011.01.007>
- Diamond, A. (2013) Executive functions. *Annual Review of Psychology*, vol. 64, pp. 135–168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Diamond, A., Barnett, W. S., Thomas, J., Munro, S. (2007) Preschool program improves cognitive control. *Science*, vol. 318, no. 5855, pp. 1387–1388. <https://www.doi.org/10.1126/science.1151148>
- Diamond, A., Lee, K. (2011) Interventions shown to aid executive function development in children 4–12 years old. *Science*, vol. 333, no. 6045, pp. 959–964. <https://www.doi.org/10.1126/science.1204529>
- Lillard, A. S. (2012) Preschool children's development in classic Montessori, supplemented Montessori, and conventional programs. *Journal of School Psychology*, vol. 50, no. 3, pp. 379–401. <https://www.doi.org/10.1016/j.jsp.2012.01.001>
- Ribner, A. D., Willoughby, M. T., Blair, C. B. et al. (2017) Executive function buffers the association between early math and later academic skills. *Frontiers in Psychology*, vol. 8, article 869. <https://www.doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00869>
- Solomon, T., Plamondon, A., O'Hara, A. et al. (2018) A cluster randomized-controlled trial of the impact of the *Tools of the Mind* curriculum on self-regulation in Canadian preschoolers. *Frontiers in Psychology*, vol. 8, article 2366. <https://www.doi.org/10.3389/fpsyg.2017.02366>
- Zelazo, P. D., Forston, J. L., Masten, A. S., Carlson, S. M. (2018) Mindfulness plus reflection training: Effects on executive function in early childhood. *Frontiers in Psychology*, vol. 9, article 208. <https://www.doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00208>

References

- Best, J. R., Miller, P. H., Naglieri, J. A. (2011) Relations between executive function and academic achievement from ages 5 to 17 in a large, representative national sample. *Learning and Individual Differences*, vol. 21, no. 4, pp. 327–336. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2011.01.007> (In English)
- Diamond, A. (2013) Executive functions. *Annual Review of Psychology*, vol. 64, pp. 135–168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750> (In English)
- Diamond, A., Barnett, W. S., Thomas, J., Munro, S. (2007) Preschool program improves cognitive control. *Science*, vol. 318, no. 5855, pp. 1387–1388. <https://www.doi.org/10.1126/science.1151148> (In English)
- Diamond, A., Lee, K. (2011) Interventions shown to aid executive function development in children 4–12 years old. *Science*, vol. 333, no. 6045, pp. 959–964. <https://www.doi.org/10.1126/science.1204529> (In English)
- Lillard, A. S. (2012) Preschool children's development in classic Montessori, supplemented Montessori, and conventional programs. *Journal of School Psychology*, vol. 50, no. 3, pp. 379–401. <https://www.doi.org/10.1016/j.jsp.2012.01.001> (In English)
- Mukhordova, O. E., Shrejber, T. V. (2011) *Progressivnye matritsy Ravena: metodicheskie rekomendatsii [Raven's progressive matrices: Guidelines]*. Izhevsk: Udmurtskij universitet Publ., 70 p. (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., Sivertseva, K. V. (2021) Faktory, predopredelyayushchie effektivnost' rabochej pamyati i tormoznogo kontrolya v doskol'nom vozraste [Factors preventing the efficiency of working memory and inhibitory control at preschoolers]. *Vestnik psikhofiziologii — Psychophysiology News*, no. 1, pp. 48–54. (In Russian)
- Oteva, E. A., Nikolaeva, E. I., Nikolaeva, A. A. et al. (1994) Otsenka sostoyaniya zdorov'ya beremennykh v Novosibirskom nauchnom tsentre: somaticheskie i psikhologicheskie aspekty [Assessment of the health status of pregnant women in the Novosibirsk scientific center: Somatic and psychological aspects]. *Akusherstvo i ginekologiya — Obstetrics and Gynecology*, vol. 70, no. 3, pp. 25–27. (In Russian)
- Raschetina, S. A., Abashina, A. D., Zhdanova, M. A. (2018) Vedushchie sotsial'nye riski sovremennoj situatsii razvitiya rebenka [Leading social risks of the modern situation of the child development]. *Gumanizatsiya obrazovaniya — Humanization of Education*, no. 6, pp. 51–56. (In Russian)

- Razumnikova, O. M., Savinykh, M. A. (2016) *Programmnyj kompleks dlya opredeleniya kharakteristik zritel'no-prostranstvennoj pam'yati [Software package for determining the systems of characteristics of visuospatial memory]*. Inventor's certificate No. RU 2016617675. Register date 12.07.2016. Granted by Rospatent. (In Russian)
- Ribner, A. D., Willoughby, M. T., Blair, C. B. et al. (2017) Executive function buffers the association between early math and later academic skills. *Frontiers in Psychology*, vol. 8, article 869. <https://www.doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00869> (In English)
- Sivertseva, K. V., Shchipina, E. S. (2019) Formirovanie ispolnitel'nykh funktsij v doshkol'nom vozraste [Development of executive functions in preschool age]. *Kompleksnye issledovaniya detstva — Comprehensive Child Studies*, vol. 1, no. 2, pp. 143–151. <https://doi.org/10.33910/2687-0223-2019-1-2-143-151> (In English)
- Solomon, T., Plamondon, A., O'Hara, A. et al. (2018) A cluster randomized-controlled trial of the impact of the *Tools of the Mind* curriculum on self-regulation in Canadian preschoolers. *Frontiers in Psychology*, vol. 8, article 2366. <https://www.doi.org/10.3389/fpsyg.2017.02366> (In English)
- Vergunov, E. G., Nikolaeva, E. I. (2009) Opyt primeneniya metodov vizualizatsii v kachestvennom analize tajm-testa [The application visualization methods experience in the qualitative time-test results analysis]. *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya — The World of Science, Culture and Education*, no. 7-2 (19), pp. 128–131. (In Russian)
- Zelazo, P. D., Forston, J. L., Masten, A. S., Carlson, S. M. (2018) Mindfulness plus reflection training: Effects on executive function in early childhood. *Frontiers in Psychology*, vol. 9, article 208. <https://www.doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00208> (In English)