

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КОГНИТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ

DOI: 10.46742/2072-8840-2026-85-1-40-61

УДК – 159.95, 159.922.7

ПОНИМАНИЕ И УДЕРЖАНИЕ В РАБОЧЕЙ ПАМЯТИ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ УЧАСТНИКОВ СОЦИАЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ У ДЕТЕЙ 6-8 ЛЕТ: СВЯЗЬ С УРОВНЕМ РАЗВИТИЯ УПРАВЛЯЮЩИХ ФУНКЦИЙ

Хакимова Д.М.¹, Корнеев А.А.^{1,2},
Захарова М.Н.^{1,3}, Мачинская Р.И.^{1,4}

¹ФГБНУ «Институт развития, здоровья и адаптации ребёнка», Москва, Россия

²Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

³Многопрофильный психологический центр «Территория Счастья», Москва, Россия

⁴Российская академия государственной службы при Президенте Российской Федерации, Москва, Россия

E-mail: korneeff@gmail.com

АННОТАЦИЯ. Исследовали эффективность понимания и удержания в рабочей памяти эмоционального состояния участников социального взаимодействия, а также связи этих процессов с индивидуальными особенностями развития управляющих функций у детей 6-8 лет (N=48). Показано, что дети старшего дошкольного возраста и первоклассники достаточно хорошо распознают эмоции персонажей в социальной ситуации. Самой узнаваемой эмоцией является радость, тогда как эмоции гнева, грусти, страха опознаются с меньшей эффективностью. Возрастных отличий опознания и удержания в памяти эмоциональных выражений не обнаружено. Также были выявлены связи между временем и точностью выполнения основной экспериментальной задачи с параметрами выполнения ряда методик, направленных на оценку различных компонентов управляющих функций.

Ключевые слова: социально значимая информация, рабочая память, управляющие функции, дошкольный возраст, младший школьный возраст.

Khakimova D.M., Korneev A.A., Zakharova M.N., Machinskaya R.I.

Understanding of participants' emotions in social situations and their retention in working memory in children aged 6-8 years: relationship with executive functions development.

ABSTRACT. We investigated the effectiveness of understanding and retaining in working memory the emotions of characters in social situations, as well as the relationships between these processes and individual developmental characteristics of executive functions in children aged 6–8 years (N=48). It was shown that preschool children and first-graders recognized the emotions of characters in social situations quite well. The most recognizable emotion is joy,

while emotions such as anger, sadness, and fear were recognized with less accuracy. No age-related differences were found in the recognition and retention of emotional expressions in memory. Correlations were identified between the time and accuracy of performing the main experimental task and the performance indicators on several assessments aimed at measuring various components of executive functions.

Keywords: *socially significant information, executive functions, working memory, preschool age, primary school age.*

ВВЕДЕНИЕ

Для успешного познавательного и эмоционально-личностного развития ребёнка крайне важны как биологические, так и социальные факторы, особенно взаимодействие со сверстниками, учителями и родителями. Важно отметить, что именно их взаимодействие может быть решающим для успешной адаптации ребёнка в новой социальной ситуации, например, при поступлении в школу. Ребёнок переходит от статуса «дошкольник» к статусу «школьник», что предъявляет более высокие требования как к уровню познавательного развития, так и к произвольной регуляции и контролю эмоций.

Способность опознавать эмоции, определять чувства и намерения другого человека, считывать эмоциональное состояние участников ситуации является важным условием эффективной эмоционально-мотивационной регуляции и функционирования ребёнка в социуме. Причём данная способность важна не только для социальной адаптации, но и помогает ребёнку достигать определённых академических результатов в школе. Академическая успешность ребёнка зависит как от способности регулировать своё поведение, осуществлять контроль своей деятельности, управлять вниманием [13, 40, 42], так и от эмоциональной компетентности [19], метааналитическое исследование показывает, что эмоциональные компоненты оказывают несильное, но значимое влияние на уровень учебных достижений детей [36]. Более того, показано, что высокий уровень когнитивного развития не гарантирует такую же высокую академическую успеваемость [19, 27, 37, 43]. Также важными оказываются мотивационные, эмоциональные и социодемографические факторы [36].

Функции произвольной регуляции и их развитие в дошкольном и начальном школьном возрасте активно исследуются в нейропсихологии и когнитивной нейронауке на протяжении нескольких десятилетий и чаще всего обозначаются термином «executive functions». В русскоязычной литературе можно встретить термины «управляющие функции»

или «исполнительные функции» [1, 3, 10, 23, 30, 32]. Подавляющее большинство исследователей рассматривают термин «управляющие функции» (УФ) как «зонтичный» (по выражению В. Андерсон) [14]. В состав УФ часто включают различные виды произвольного контроля за выполнением задач [15, 35]. К базовым компонентам УФ помимо рабочей памяти также относят тормозный контроль (inhibitory control), то есть способность подавить импульс и действовать в соответствии с инструкцией, и переключение (cognitive flexibility) [32, 33, 46]. Все эти процессы вносят вклад в регуляцию поведения, способствуя реализации целенаправленных действий. Также важно провести различие между отдельными познавательными способностями, которые можно считать домен-специфическими, и регуляторными функциями, включая функции программирования, избирательной регуляции и контроля собственной деятельности – домен-неспецифическими, оказывающими модулирующие влияния на обработку домен-специфической информации и все аспекты поведения. Эффективность функций произвольной регуляции является одним из главных предикторов успеха в учебе у дошкольников [16, 47], в начальной [20] и средней школе [44].

В период 6-8 лет происходят качественные изменения в морфофункциональной организации префронтальной коры и ее связях с глубокими структурами мозга – нейрофизиологической основе формирования функций программирования, избирательной регуляции и контроля действий [2, 11, 12]. Нейропсихологические [4, 5, 28] и экспериментальные психологические [7] исследования свидетельствуют о том, что в возрасте 6,5–7 лет наблюдается скачок в эффективности УФ. При переходе от 5-7 к 7-8 годам у детей возрастает способность противостоять отвлечениям, удерживать заданную программу, замечать и предотвращать ошибки [12], улучшаются навыки планирования и регуляции поведения в целом [4]. Также уже в старшем дошкольном возрасте у детей развивается способность строить суждения о ментальном состоянии и намерениях другого [22, 45], которая активно продолжает развиваться и в младшей школе вместе с развитием понимания эмоций [17].

В исследованиях УФ можно найти разделение на «холодные», связанные в большей степени с когнитивным компонентом, и «горячие», в большей степени связанные с регуляцией эмоционально-мотивационных аспектов деятельности [49]. Взаимодействие когнитивных и эмоционально-мотивационных компонентов регуляторных функций является интересной проблемой, которая обсуждается в литературе. Исследователи об-

суждают роль УФ в понимании социальной ситуации [21, 25]. Широко известной моделью переработки социальной информации (social information processing (SIP) model) является модель Н. Крика и К. Доджа. Модель рассматривает процесс социального познания как ряд сменяющих друг друга этапов: восприятие информации, создание внутренней репрезентации ситуации, интерпретация намерений и состояний участников, уточнение цели, генерация возможных вариантов ответа, принятие решения о начале действия (насколько решение адекватно и служит цели), и, наконец, реализация действий. Развитие УФ с возрастом приводит к лучшему пониманию социальных ситуаций [24]. Например, для восприятия всех составляющих ситуации, а также прояснения цели важна предварительная ориентировка (проанализировать все аспекты ситуации), для продумывания ответных реакций – планирование и контроль (субъект использует предыдущий социальный опыт, а если опыта реагирования в данной ситуации нет – требуется создание нового шаблона действий) (новой программы действий)). Это согласуется с линией рассуждений, в которой предполагается, что с ростом возможностей построения более полных и адекватных репрезентаций социальных ситуаций повышаются возможности эмоциональной регуляции [48, 50]. В модели УФ Баркли [15] выделяется отдельный блок функций эмоциональной регуляции, обеспечивающий контроль собственных эмоций и отвечающий за переработку и оценку эмоциональных и мотивационных компонентов деятельности. Навыки социального взаимодействия связываются с общей способностью контролировать свое поведение. Таким образом, анализ связи понимания и удержания в РП социально-значимой информации и развития УФ является актуальным направлением современной нейрофизиологии когнитивного развития.

Цель настоящего исследования состояла в анализе связи эффективности процессов понимания и удержания в рабочей памяти эмоционального состояния участников социального взаимодействия и различными компонентами произвольной регуляции деятельности. Исследовательские задачи состояли в: (1) оценке индивидуальных и возрастных особенностей различных компонентов УФ у детей 6-8 лет с помощью компьютеризированных методик, (2) экспериментальном исследовании возрастных особенностей эффективности понимания и удержания в РП эмоционально-окрашенной информации у детей 6-8 лет в социальных ситуациях, (3) сопоставление параметров оценки сформированности компонентов УФ с процессами восприятия и хранения в РП социально-значимой эмоционально окрашенной информации.

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Выборка. В исследовании приняло участие 48 детей двух возрастных групп – дошкольники – 13 человек (средний возраст 6.4 ± 0.7 лет, из них 7 мальчиков и 6 девочек) и учащиеся первого класса – 35 человек (средний возраст 7.8 ± 0.4 , из них 21 мальчик и 14 девочек). Все испытуемые не имели диагностированных неврологических нарушений и других нарушений развития. Участие в исследовании было добровольным, было получено информированное согласие родителей всех участников, одобренное этическим комитетом ФГБНУ «Институт развития, здоровья и адаптации ребенка».

Методики.

Задача на понимание и удержание в рабочей памяти эмоционального состояния персонажей в ситуациях социального взаимодействия.

В исследовании была использована новая версия оригинальной методики, разработанной авторами работы, направленной на оценку способности опознания эмоционального состояния в социальной ситуации у детей дошкольного и младшего школьного возраста. Эта версия направлена на оценку не только способности к пониманию эмоций, но и к удержанию информации о идентифицированной эмоции в рабочей памяти (далее – РП) за счет введения паузы между предъявлением стимула и моментом ответа испытуемого.

В ней испытуемым предлагалось оценить и запомнить эмоциональное состояние персонажей сюжетных картинок. Стимульный материал был разработан таким образом, чтобы сюжеты были достаточно понятны детям дошкольного и младшего школьного возраста. В качестве целевых стимулов использовались изображения двух и более персонажей, у одно из которых лицо не было прорисовано. Задача испытуемого состояла в том, чтобы определить и запомнить эмоцию, которую может испытывать этот персонаж, а затем после императивного сигнала выбрать один из соответствующих ей эмотиконов, которые появляются на экране – радости, грусти, гнева или страха. Предъявлялось всего 84 стимула, по 21 на каждую эмоцию (число стимулов значительно увеличено по сравнению с предыдущей версией методики) [6]. Примеры стимулов приведены на рис. 1.

Эксперимент проводился на компьютере с сенсорным экраном, позволяющим регистрировать ответы испытуемого. В каждой пробе испытуемому в центре экрана на короткое время предъявлялись одно из сти-



Рис. 1. Примеры стимульных изображений в методике на опознание эмоций в социальной ситуации (слева направо – гнев, страх, радость, грусть)

мультных изображений (порядок предъявления был квазислучайным, уникальным для каждого испытуемого). Затем изображение исчезало и после небольшой паузы в ответ на императивный звуковой сигнал испытуемый должен был указать эмоцию, которую испытывает изображенный человек «без лица», нажав на один из эмотиконов. Пример экрана предъявления представлен на рис. 2.



Рис. 2. Пример экрана предъявления стимула (слева) и получения ответа (справа) в методике на опознание эмоций в социальных ситуациях

Процедура предъявления в рамках одной пробы изображена на рис. 3. В начале пробы испытуемый должен был поставить указательный палец на стартовую точку в середине экрана внизу. После этого на 1-1.5 сек в центре экрана предъявлялась фиксационная точка, затем в центре экрана появлялось стимульное изображение, которое оставалось на экране в течение 3 секунд. Затем стимул исчезал и начинался период задержки для удержания информации в РП, который длился от 2750 до 3250 мс. Затем в ячейках ответа появлялись эмотиконы, изображающие четыре эмоции (их порядок квазислучайно менялся в каждой пробе) и одновременно подавался звуковой императивный сигнал

(короткий гудок). После этого испытуемый должен как можно быстрее ответить, какую эмоцию может испытывать персонаж с непрорисованным лицом, нажав пальцем на соответствующий эмотикон, и вернуть палец на стартовую позицию.

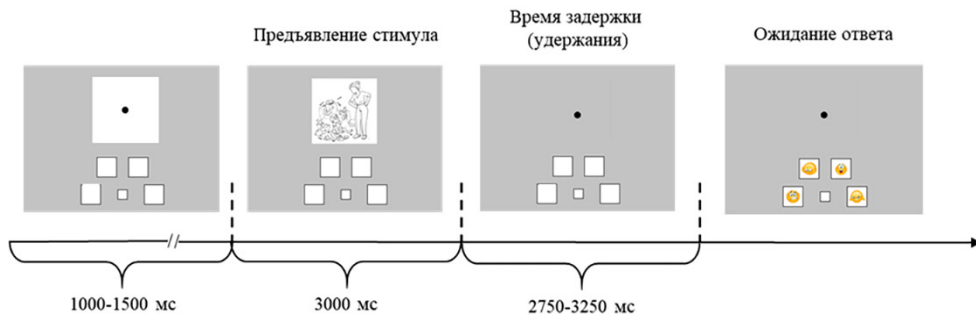


Рис. 3. Временная структура пробы на опознание эмоций в социальных ситуациях

По результатам каждой пробы рассчитывали правильность ответа и время реакции (время от подачи императивного сигнала до ответа, измеренного в миллисекундах). На основе этих данных для каждого испытуемого вычисляли усредненные показатели точности решения задачи (доля правильных ответов) и среднее время реакции при опознании эмоций разного типа.

Методики оценки когнитивных функций.

Для оценки состояния управляющих функций у детей использовалась компьютерная детская версия методики «Точки» (в детской версии – «Цветочки и сердечки») [9, 23]. Она состоит из трех серий, каждая включает 20 предъявлений стимулов, в ответ на которые испытуемый должен нажимать клавишу слева или справа на клавиатуре компьютера согласно инструкции. В 1-й (конгруэнтной) серии испытуемый должен реагировать нажатием клавиши с той же стороны, с которой появляется стимул (сердечко). Таким образом оценивается общая способность испытуемого следовать инструкции и скорость простой реакции. Во 2-й (неконгруэнтной) серии испытуемый должен нажимать клавишу со стороны, противоположенной той, с которой предъявляется стимул (цветочек), оценивается способность испытуемого к отторгиванию нерелевантного задачи «естественного» ответа. В 3-й («смешанной») серии два типа стимулов предъявляются попеременно, и испытуемый должен выбирать вариант ответа в соответствии с тем, какой стимул предъявлен (сердечко – с той же стороны, цветочек – с противоположенной). Это

позволяет оценить способность переключения между двумя параллельными программами. Примеры стимулов приведены на рис. 4. В качестве основных показателей выполнения проб используется количество правильных ответов (продуктивность) и среднее время ответа испытуемых.



Рис. 4. Примеры стимулов в пробе «Точки»

Для оценки функций, лежащих в основе когнитивного планирования, использовались 4 задачи из батареи компьютерных тестов, предложенной А.В. Курганским и описанной в работе [8]: запоминание последовательности объектов (OS); понимание причинно-следственных отношений (PC); запоминание последовательности пространственных положений – компьютерный вариант задачи «кубики Корси» (PS); понимание тематических отношений (TR). Примеры стимульных материалов приведены на рис. 5.

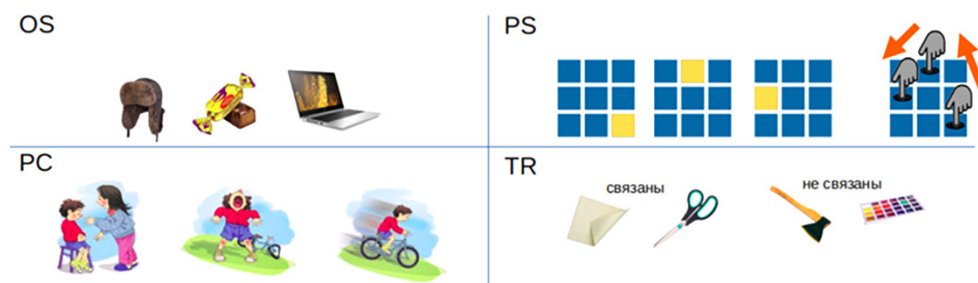


Рис. 5. Примеры стимулов в задачах на оценку функций, обеспечивающих планирование

Для каждой из 4 задач оценивались два параметра – точность ответов (доля правильных ответов) и время, затрачиваемое ребенком на ответ (время реакции).

Также для оценки способности к планированию решения задач использовалась методика «Ханойская башня» [41]. В ней ребенка просят преобразовать исходную конфигурацию колец пирамидки в требуемую конфигурацию с соблюдением нескольких правил. Пример стимульного экрана изображен на рис. 6.

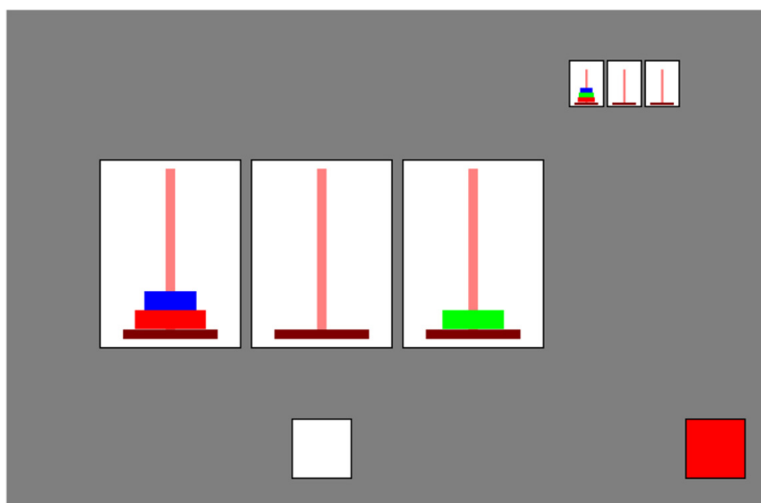


Рис. 6. Пример задачи из методики «Ханойская башня»

Оценивались и анализировались три параметра, характеризующих выполнение ребенком задач: правильность решения задач (отдельно для каждого уровня сложности и суммарная по всей методике), усредненное латентное время решения (время обдумывания ребенком ситуации до начала фактического решения задачи данной сложности) и усредненное общее время решения задач.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для оценки эффективности понимания и удержания в РП различных эмоций в социальных ситуациях у детей разного возраста были проанализированы средние значения точности и времени ответов с учетом типа эмоций и возрастной группы участников исследования. Средние значения точности ответов с учетом этих условий представлены на рис. 7.

Дисперсионный анализ с двумя факторами – тип эмоции (внутригрупповой) и возрастная группа (межгрупповой) и зависимой переменной – точность ответов показал значимое влияние типа эмоций ($F(3, 138) = 5.977, p = 0.001, \eta_p^2 = 0.115$). Как видно из рисунка, в целом более точно опознавались эмоции радости (средняя точность – 0.914), а относительно плохо – страх (средняя точность – 0.845), грусть (средняя точность – 0.823) и злость (средняя точность 0.815). Парные сравнения (здесь и далее – с поправкой Хольма) показали значимые различия между точностью опознания радости с остальными эмоциями ($p < 0.001, p = 0.007$ и $p = 0.029$ для злости, грусти и страха соответственно). Фак-

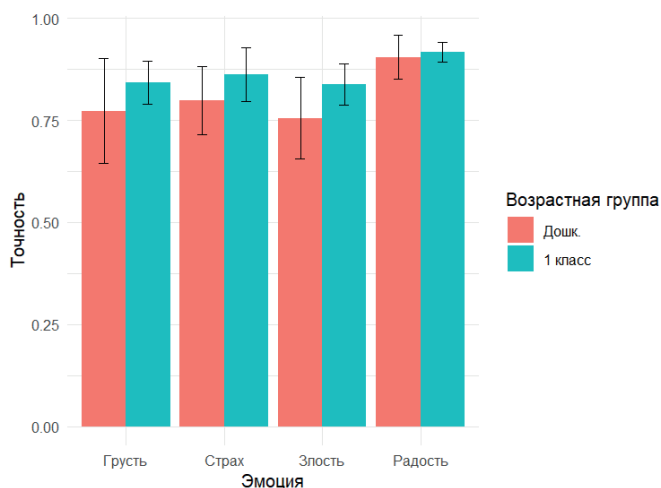


Рис. 7. Средняя точность определения эмоций разного типа в двух возрастных группах (столбцы ошибок – 95% доверительный интервал)

тор возрастной группы оказался незначимым ($F(1, 46) = 2.468, p = 0.123, \eta_p^2 = 0.051$), хотя на уровне средних первоклассники демонстрируют чуть более высокую точность (в среднем – 0.865) по сравнению с дошкольниками (в среднем – 0.808). Влияние взаимодействия факторов также незначимо ($F(3, 138) = 0.542, p = 0.655, \eta_p^2 = 0.012$).

Среднее время ответа в задаче на понимание и удержание в РП эмоций в социальных ситуациях при различных условиях представлено на рис. 8.

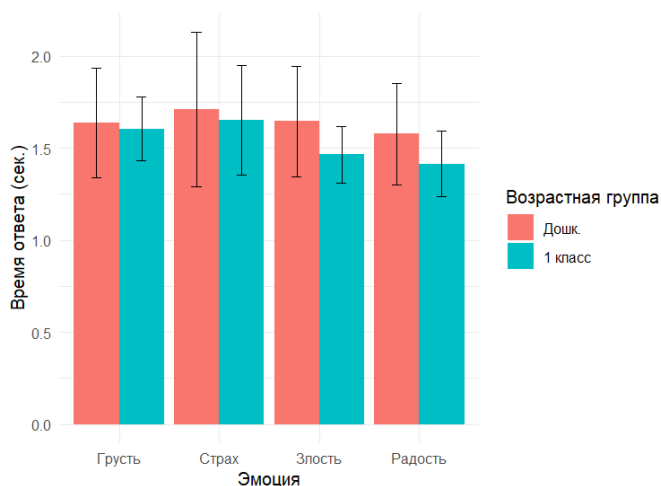


Рис. 8. Время ответа при определении эмоций разного типа в двух возрастных группах

Дисперсионный анализ в данном случае не показал значимого влияния ни для одного из факторов: для типа эмоции – $F(1.96, 90.09) = 2.238$, $p = 0.114$, $\eta_p^2 = 0.046$, для фактора возрастной группы – $F(1, 46) = 0.359$, $p = 0.552$, $\eta_p^2 = 0.008$, для взаимодействия факторов – $F(1.96, 90.09) = 0.482$, $p = 0.615$, $\eta_p^2 = 0.010$.

Взаимосвязь с оценкой управляющих функций.

Для оценки взаимосвязи способности понимания и удержания в РП эмоций в социальной ситуации и эффективности управляющих функций был проведен корреляционный анализ параметров выполнения основной экспериментальной задачи на понимание и удержание в РП эмоций при социальном взаимодействии и методики «Точки», а также проб на оценку когнитивного планирования. При этом результаты основной задачи были усреднены по всем типам эмоций в общие показатели. Эти корреляции представлены в табл. 1.

Таблица 1.

Матрица корреляций параметров решения задачи на понимание и удержание в РП эмоций в социальных ситуациях и пробы «Точки»

Часть пробы «Точки»		Понимание эмоций	
		Точность	Время ответа
Серия 1	Продуктивность	$r = 0.26, p = 0.094$	$r = -0.05, p = 0.766$
	Время ответа	$r = -0.04, p = 0.800$	$r = 0.06, p = 0.693$
Серия 2	Продуктивность	$r = 0.17, p = 0.278$	$r = -0.32, p = 0.037$
	Время ответа	$r = -0.14, p = 0.367$	$r = 0.38, p = 0.012$
Серия 3	Продуктивность	$r = 0.01, p = 0.998$	$r = -0.36, p = 0.016$
	Время ответа	$r = -0.18, p = 0.241$	$r = 0.42, p = 0.004$
Вся проба	Продуктивность	$r = 0.24, p = 0.114$	$r = -0.33, p = 0.030$
	Время ответа	$r = -0.10, p = 0.534$	$r = 0.39, p = 0.009$

Примечание: полужирным шрифтом выделены значимые (на уровне $p < 0.05$) корреляции

Как видно из таблицы, точность выполнения основной задачи на РП не обнаружила значимых корреляций с продуктивностью выполнения теста «Точки» (как в целом, так и по отдельным сериям). В то же время ответа при понимании и удержании эмоций обнаружила значимую корреляцию с продуктивностью ответов в пробе «Точки» в целом по всем сериям ($r = -0.33, p = 0.030$), а точнее – при выполнении второй ($r = -0.32, p = 0.037$) и третьей ($r = -0.36, p = 0.016$) сериям. Также время ответов при понимании эмоций коррелирует со временем реакции в пробе «Точки» – целом по трем сериям ($r = -0.39, p = 0.009$), а при

более детальном анализе – с временем реакции во второй (неконгруэнтной) и третьей (смешанной) сериях ($r = 0.38$, $p = 0.012$ и $r = 0.42$, $p = 0.004$ соответственно).

Для оценки связи эффективности РП в задаче на понимание и удержание эмоций в социальных ситуациях с состоянием функций, обеспечивающих когнитивное планирование, были рассчитаны корреляции между общими точностью и временем ответа в основной задаче с результатами методик, направленных на оценку способности к когнитивному планированию. Результаты корреляционного анализа представлены в табл. 2.

Таблица 2.

**Матрица корреляций параметров решения задачи
на понимание и удержание в РП эмоций персонажей
и тестов на когнитивное планирование**

Проба на планирование.		Понимание эмоций	
		Точность	Время
Запоминание последовательности объектов	Точность	$r = 0.31$, $p = 0.032$	$r = -0.31$, $p = 0.03$
	Время	$r = -0.40$, $p = 0.005$	$r = 0.39$, $p = 0.007$
Понимание причинно-следственных отношений	Точность	$r = 0.30$, $p = 0.036$	$r = -0.28$, $p = 0.058$
	Время	$r = -0.19$, $p = 0.201$	$r = 0.26$, $p = 0.077$
Запоминание последовательности пространственных положений	Точность	$r = 0.24$, $p = 0.104$	$r = -0.35$, $p = 0.016$
	Время	$r = -0.22$, $p = 0.139$	$r = 0.12$, $p = 0.415$
Понимание тематических отношений	Точность	$r = 0.27$, $p = 0.061$	$r = -0.30$, $p = 0.038$
	Время	$r = -0.39$, $p = 0.006$	$r = 0.34$, $p = 0.018$
Ханойская башня (по всем задачам)	Точность	$r = -0.18$, $p = 0.222$	$r = 0.07$, $p = 0.65$
	Время	$r = -0.18$, $p = 0.213$	$r = 0.22$, $p = 0.127$
	Общее время решения	$r = -0.30$, $p = 0.038$	$r = 0.289$, $p = 0.047$

Примечание: полужирным шрифтом выделены значимые (на уровне $p < 0.05$) корреляции

Как видно из таблицы, общая точность выполнения задачи на понимание и удержание в РП эмоций в социальных ситуациях значимо коррелирует с точностью выполнения проб на запоминание последовательности объектов ($r = 0.31$, $p = 0.032$) и на понимание причинно-следственных отношений ($r = 0.30$, $p = 0.036$), и отрицательно коррелирует со временем реакции в пробах на запоминание последовательности объектов ($r = -0.40$, $p = 0.005$) и понимание тематических отношений ($r = -0.39$,

$p = 0.006$), а также с общим временем решения задачи «Ханойская башня».

Среднее время ответов при понимании и удержании в РП эмоциональных выражений персонажей в целом значимо положительно коррелирует с временами ответов в тестах на запоминание последовательности объектов ($r = 0.39$, $p = 0.007$) и на понимание тематических отношений ($r = 0.34$, $p = 0.018$). Также получена значимая положительная корреляция с общим временем решения задачи «Ханойская башня». Кроме того, этот показатель отрицательно коррелирует с точностью ответов в тестах на запоминание последовательности объектов ($r = -0.31$, $p = 0.03$) и запоминание последовательности пространственных положений ($r = -0.35$, $p = 0.016$).

ОБСУЖДЕНИЕ

При предъявлении сюжетных картин, иллюстрирующих социальное взаимодействие, эмоция радости является самой быстро узнаваемой. Это соответствует данным других исследований, в которых показано, что эмоция радости наиболее точно опознается детьми как дошкольного [38], так и младшего школьного возраста [26]. Интересно, что при этом страх в нашем исследовании оказывается следующей по точности опознания эмоцией, в то время как согласно масштабному метааналитическому исследованию страх является одной из наиболее плохо опознаваемой эмоцией у детей дошкольного и младшего школьного возраста [39]. Тут следует отметить, что основная масса работ, включенных в метаанализ, оценивает способности опознания эмоций по лицевым экспрессиям, позе и т.п. Возможно, понимание эмоционального состояния, другого не по выражению лица (которое в нашем эксперименте отсутствовало), осуществляется за счет других механизмов считывания контекста ситуации и имеет другую специфику и динамику развития.

Что касается сравнения возрастных групп, обнаружено, что на уровне средних значений первоклассники демонстрируют немного более высокую точность опознания эмоций радости (в среднем – 0.865) по сравнению с дошкольниками (в среднем – 0.808), значимые возрастные различия между дошкольниками и первоклассниками в этой ситуации не выявлены, хотя согласно существующим исследованиям, в возрасте 6-8 лет происходит улучшение понимания эмоций, [39]. Однако, также обнаруживается, что на фоне общего роста точности опознания эмоций от 6 до 16 лет, улучшение опознания отдельных типов эмоций (таких,

как грусть и злость) мало меняется в этом возрастном периоде, а опознание страха улучшается нелинейно – заметно от 6 к 7 годам, а затем заметно улучшается уже в предподростковом возрасте [29]. В нашем исследовании на уровне соотношения средних (см. рис. 10) видно, что тенденция к повышению точности характерна скорее для эмоций страха, грусти и злости. В случае понимания радости различие между возрастными группами практически отсутствует, что соответствует данным о том, что именно опознание радости созревает относительно рано и к школьному возрасту динамика роста этой способности минимальна [29; 34]. Тот факт, что дети двух возрастных групп демонстрируют похожие результаты, свидетельствует о том, что экспериментальная задача связана с базовыми навыками опознания эмоций [17]. Также стоит упомянуть, что группы схожи между собой по возрасту, а стимульный материал подобран таким образом, чтобы изображения отражали максимально однозначную ситуацию (контекст, язык тела). Как показывают исследования опознания эмоций по лицевым экспрессиям, у младших школьников точность понимания эмоционального выражения существенно зависит от интенсивности эмоции [26], при высокой интенсивности доля правильных ответов достигает 80-90%, аналогично нашему исследованию. В проведенном нами эксперименте дети опознают эмоции не по выражению лица персонажа, а по контексту ситуации, однако они тоже достаточно однозначные, то есть эмоции оказываются достаточно легко опознаваемыми (по аналогии с «высокой интенсивностью» выражения лиц). Наконец, следует учесть, что группы испытуемых немногочисленны (особенно группа дошкольников) и не исключено, что для статистически значимого подтверждения наблюдаемых на уровне средних возрастных различий в нашем исследовании не хватает мощности выборки, это можно уточнить в дальнейшем, за счёт увеличения объема выборки дошкольников.

С точки зрения изучения механизмов социального взаимодействия у детей интерес могут представлять другие аспекты изучения опознания эмоций в социальных ситуациях: исследования **контрастных возрастных групп** (в том числе детей младше 6 лет); исследование **группы детей с ограниченными возможностями здоровья** (в том числе детей с дефицитом коммуникативных навыков).

В нашем исследовании показано, что дети 6-8 лет, особенно обучающиеся в школе, уже **достаточно хорошо распознают эмоциональные экспрессии** в ситуациях социального взаимодействия. Это может рас-

смагиваться как предпосылка успешной социальной адаптации к началу систематического обучения. Кроме того, учитывая нормативность выборки участвовавших в эксперименте детей, полученные результаты можно расценивать как нормативы, с которыми в дальнейшем можно сопоставлять выборки детей с отклоняющимся развитием и/или проблемами коммуникативных навыков.

Важной особенностью этого возраста является связь показателей социального интеллекта с созреванием различных компонентов произвольной организации деятельности и их нейрональных механизмов. Анализу этого вопроса посвящена часть полученных результатов по сопоставлению успешности понимания эмоций и намерений персонажей с уровнем развития произвольной регуляции (и таких её компонентов, как рабочая память, когнитивный контроль, планирование). Показано, что точность и скорость выполнения задания на эмоциональную РП связана с эффективностью ряда компонентов УФ – когнитивным контролем, зрительно-пространственной РП, пониманием причинно-следственных отношений и функциональных связей между предметами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные результаты позволили выделить следующие основные закономерности взаимодействия социального интеллекта, оцениваемого в нашем исследовании на основании методики понимания и удержания в РП эмоционального состояния участников социального взаимодействия, с компонентами УФ:

(1) Задачи, в которых требуется удержание информации в РП, демонстрируют согласованные результаты.

(2) Точность выполнения методик, оценивающих когнитивный контроль таких как: «Точки», «Когнитивное планирование», в частности выстраивание последовательности сюжетных картин или логики сюжета в субтесте «Понимание причинно-следственных связей», связана со скоростью принятия решения при опознании эмоционального выражения персонажей социальных ситуаций.

(3) Отдельно стоит обсудить то, что эффективность выполнения субтеста на установление функциональных связей связана с эффективностью выполнения основной экспериментальной задачи. Этот субтест направлен не только на оценку УФ, но также требует от ребёнка актуализации определённого социального опыта (возможно или нет использование предметов в одной ситуации). Соответственно, обе методики ока-

зываются связанными в контексте актуализации усвоенных «правил» (реагирования на ситуацию / взаимодействия с предметами). Это позволяет предположить наличие общего фактора, который связан не только с уровнем развития УФ, но и со способностью выделять значимые, существенные для решения задачи признаки. Распознавание эмоций в социальных ситуациях предъявляет повышенные требования к ориентировке, анализу всех компонентов изображения (ситуации) и возможностям выстраивания адекватной модели ситуации и причинно-следственных связей. Данный факт находит отражение не только в плане точности выполнения методик, но и во времени ответа.

(4) Получены согласованные результаты между временем принятия решения в задаче на выбор эмоций и когнитивными тестами, затрагивающими РП и планирование (рабочая память, тест на понимание тематических отношений и общее время решения задачи Ханойская башня).

(5) Следует отметить, что связи между оценками функций произвольной регуляции и показателями успешности понимания и удержания в рабочей памяти эмоций в социальной ситуации хотя в части случаев и значимы, но не очень высоки. Это, с одной стороны, свидетельствует о том, что возможности социальной когниции у детей не сводятся к оцениваемым в данной работе компонентам УФ. С другой стороны, связи такой силы между управляющими функциями и пониманием эмоций обнаруживаются и в других исследованиях, на уровне 0.2-0.4 [18, 31]. В дальнейших исследованиях для уточнения вклада отдельных компонентов УФ можно анализировать не только корреляционные связи, но также использовать регрессионные модели, которые позволят оценить как общее влияние социодемографических и когнитивных компонентов, так и их отдельные специфические воздействия на способности понимать и удерживать в рабочей памяти информацию об эмоциональных компонентах социального взаимодействия у детей.

Таким образом, полученные в этой части исследования данные свидетельствуют о значимом вкладе механизмов произвольной регуляции деятельности в становлении процессов социального познания в дошкольном и младшем школьном возрасте и еще раз указывают на тесную связь когнитивных и аффективных компонентов психической деятельности в процессе развития ребенка. Результаты исследования представляют существенный интерес как с точки зрения понимания закономерностей развития психических функций (эмоциональной компетентности, в том числе в связке с регуляторными функциями),

так и с точки зрения создания оптимальных для ребенка условий обучения. Эти данные важны для разработки психологических и педагогических технологий, направленных на развитие произвольной регуляции деятельности в ситуациях социального взаимодействия ребенка со взрослым и детей между собой в процессе обучения. Такие технологии, учитывающие возрастные особенности детей, могут способствовать их успешной адаптации к школе.

Информация о финансовой поддержке. Работа выполнена в рамках научно-исследовательского проекта ФГБНУ «ИРЗАР» (Государственное задание № 73-00070-25-03).

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев А., Рупчев Г. Понятие об исполнительных функциях в психологических исследованиях: перспективы и противоречия // Психологические исследования. – 2010. – Т. 3, N 12.
2. Безруких М.М., Мачинская Р.И., Фарбер Д.А. Структурно-функциональная организация развивающегося мозга и формирование познавательной деятельности в онтогенезе ребенка // Физиология человека. – 2009. – Т. 35, № 6. – С. 10–24.
3. Виленская Г.А. Исполнительные функции: природа и развитие // Психологический журнал. – 2016. – Т. 37, N 4. – С. 21–31.
4. Жижина О., Корнеев А., Матвеева Е. Возрастные особенности выполнения компьютерных методик нейропсихологического обследования детьми 6–9 лет // Психологические исследования. – 2021. – Т. 14, № 77.
5. Захарова М.Н., Мачинская Р.И. Возрастные изменения управляющих функций у детей 6–7 лет // Психологические исследования. – 2022. – Т. 15, № 81.
6. Корнеев А. А., Захарова М. Н., Хакимова Д. М., Мачинская Р. И. Восприятие социально-значимой информации и его связь с формированием управляющих функций у детей 6-8 лет // Психологические исследования. – 2025. – Т. 18, № 99. – С. 1.
7. Курганский А.В., Захарова М.Н., Каюмов Д.Д., Антонова С.Ю. Эффективность обнаружения тематических связей предметов детьми 3–6 лет // Физиология человека. – 2023. – Т. 49, № 4. – С. 5–15.
8. Курганский А.В., Захарова М.Н., Каюмов Д.Д., Антонова С.Ю., Софьина Е.П. Экспериментальная оценка некоторых способностей, лежащих в основе когнитивного планирования у дошкольников 3–6 лет // Новые исследования. – 2022. – Т. 70, № 2. – С. 7–19.

9. Матвеева Е. Ю., Корнеев А. А. Особенности функций программирования и контроля у учеников первого класса // Вопросы психологии. – 2012. – №. 6. – С. 10-19.
10. Мачинская Р.И. Управляющие системы мозга // Журнал высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова. – 2015. – Т. 65, № 1. – С. 33–60.
11. Мачинская Р.И., Лукашевич И.П., Фишман М.Н. Динамика электрической активности мозга у детей 5–8-летнего возраста в норме и при трудностях обучения // Физиология человека. – 1997. – Т. 23, № 5. – С. 5–11.
12. Семенова О.А., Кошельков Д.А., Мачинская Р.И. Возрастные изменения произвольной регуляции деятельности в старшем дошкольном и младшем школьном возрасте // Культурно-историческая психология. – 2007. – № 4. – С. 39–49.
13. Ahmed S. F., Tang S., Waters N. E., Davis-Kean P. Executive function and academic achievement: Longitudinal relations from early childhood to adolescence // Journal of Educational Psychology. – 2019. – Vol. 111. – №. 3. – С. 446.
14. Anderson V. Assessing executive functions in children: Biological, psychological, and developmental considerations // Neuropsychological rehabilitation. – 1998. – Vol. 8, №. 3. – P. 319–349.
15. Barkley R.A. ADHD and the nature of self-control. – New York: Guilford press, 1997.
16. Best J.R., Miller P.H., Naglieri J.A. Relations between executive function and academic achievement from ages 5 to 17 in a large, representative national sample // Learning and individual differences. – 2011. – Vol. 21. – №. 4. – P. 327–336.
17. Castro V.L., Cheng Y., Halberstadt A.G., Grün D. EUREKA! A conceptual model of emotion understanding // Emotion Review. – 2016. – Vol. 8. – № 3. – P. 258–268.
18. Charkhabi M. et al. The interplay of non-verbal intelligence and cognitive functions in understanding emotions in preschool children // Psychology Research and Behavior Management. – 2025. – P. 1531-1544.
19. Coplan, R. J. & Weeks, M. Shy and soft-spoken: shyness, pragmatic language, and socio-emotional adjustment in early childhood. Infant and Child Development: An International Journal of Research and Practice. – 2009. – Vol. 18. – № 3. – P. 238-254.
20. Cortés Pascual A., Moyano Muñoz N., Quílez Robres A. The relationship between executive functions and academic performance in primary education: Review and meta-analysis // Frontiers in psychology. – 2019. – Vol. 10. – P. 449759.
21. Crick N.R., Dodge K.A. A Review and Reformulation of Social Information-Processing Mechanisms in Children's Social Adjustment // Psychological Bulletin. – 1994. – Vol. 115. – № 1. – P. 74–101.
22. Cushman F., Sheketoff R., Wharton S., Carey S. The development of intent-based moral judgment // Cognition. – 2013. – Vol. 127. – № 1. – P. 6–21.

23. Diamond A. Executive functions // *Annual review of psychology*. – 2013. – Vol. 64. – №1. – P. 135–168.
24. Fontaine R.G. et al. Development of Response Evaluation and Decision (RED) and antisocial behavior in childhood and adolescence // *Developmental psychology*. – 2009. – Vol. 45. – № 2. – P. 447–459.
25. Fontaine R.G., Dodge K.A. Real-time decision making and aggressive behavior in youth: A heuristic model of response evaluation and decision (RED) // *Aggressive Behavior: Official Journal of the International Society for Research on Aggression*. – 2006. – Vol. 32. – № 6. – P. 604–624.
26. Garcia S. E., Tully E. C. Children’s recognition of happy, sad, and angry facial expressions across emotive intensities // *Journal of Experimental Child Psychology*. – 2020. – T. 197. – C. 104881.
27. Izard, C., Fine, S., Schultz, D., Moscow, A., Ackerman, B., & Youngstrom, E. Emotion knowledge as a predictor of social behavior and academic competence in children at risk. *Psychological science*. – 2001. – Vol. 12. – № 1. – P. 18-23.
28. Korkman M., Kemp S.L., Kirk U. Effects of age on neurocognitive measures of children ages 5 to 12: A cross-sectional study on 800 children from the United States // *Developmental neuropsychology*. – 2001. – Vol. 20. – № 1. – P. 331–354.
29. Lawrence K., Campbell R., Skuse D. Age, gender, and puberty influence the development of facial emotion recognition // *Frontiers in psychology*. – 2015. – Vol. 6. – P. 761.
30. Lezak M.D. The problem of assessing executive functions // *International journal of Psychology*. – 1982. – Vol. 17. – №. 1-4. – P. 281–297.
31. Mengxia L. Preschoolers’ cognitive flexibility and emotion understanding: A developmental perspective // *Frontiers in psychology*. – 2024. – Vol. 15. – P. 1280739.
32. Miyake A. et al. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis // *Cognitive psychology*. – 2000. – Vol. 41. – №. 1. – P. 49–100.
33. Mulder H. et al. Development of executive function and attention in preterm children: a systematic review // *Developmental neuropsychology*. – 2009. – Vol. 34, No. 4. – P. 393–421.
34. Poenitz V., Román F. Trajectory of the recognition of basic emotions in the neurodevelopment of children and its evaluation through the “Recognition of Basic Emotions in Childhood” Test (REBEC) // *Frontiers in Education*. – 2020. – Vol. 5. – P. 110.
35. Ponitz C.E.C. et al. Touch your toes! Developing a direct measure of behavioral regulation in early childhood // *Early Childhood Research Quarterly*. – 2008. – Vol. 23, № 2. – P. 141–158.
36. Quílez-Robres A., Moyano N., Cortés-Pascual A. Motivational, emotional, and social factors explain academic achievement in children aged 6–12 years: A meta-analysis // *Education Sciences*. – 2021. – Vol. 11. – №. 9. – C. 513.

37. Rhoades, B. L., Warren, H. K., Domitrovich, C. E., & Greenberg, M. T. Examining the link between preschool social-emotional competence and first grade academic achievement: The role of attention skills. *Early childhood research quarterly*. – 2011. – Vol. 26. – № 2.
38. Richard, S., Cavadini, T., Dalla-Libera, N., Angonin, S., Alaria, L., Lafay, A., & Gentaz, E. The development of specific emotion comprehension components in 1285 preschool children // *Scientific Reports*. – 2025. – Vol. 15. – №. 1.
39. Riddell C., Nikolić M., Dusseldorp E., Kret M. E. Age-related changes in emotion recognition across childhood: A meta-analytic review // *Psychological Bulletin*. – 2024. – Vol. 150. – №. 9.
40. Sawyer A. C. P., Chittleborough C. R., Mittinty M. N., Miller-Lewis L. R., Sawyer M. G., Sullivan T., Lynch J. W. Are trajectories of self-regulation abilities from ages 2–3 to 6–7 associated with academic achievement in the early school years? // *Child: care, health and development*. – 2015. – Vol. 41. – №. 5. – P. 744-754.
41. Simon H. A. The functional equivalence of problem-solving skills // *Cognitive psychology*. – 1975. – Vol. 7. – №. 2. – P. 268-288.
42. Spiegel J. A. et al. Relations between executive functions and academic outcomes in elementary school children: A meta-analysis // *Psychological bulletin*. – 2021. – Vol. 147. – №. 4. – P. 329.
43. Torres, M. M., Domitrovich, C. E., & Bierman, K. L. Preschool interpersonal relationships predict kindergarten achievement: Mediated by gains in emotion knowledge. *Journal of applied developmental psychology*. – 2015. – Vol. 39. – P. 44-52.
44. Visu-Petra L., Cheie L., Benga O., Miclea M. Cognitive control goes to school: The impact of executive functions on academic performance // *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. – 2011. – Vol. 11. – P. 240–244.
45. Wellman H.M., Cross D., Watson J. Meta-analysis of theory-of-mind development: The truth about false belief // *Child development*. – 2001. – Vol. 72, No. 3. – P. 655–684.
46. Welsh M.C., Pennington B.F., Groisser D.B. A normative-developmental study of executive function: A window on prefrontal function in children // *Developmental Neuropsychology*. – 1991. – Vol. 7. – № 2. – P. 131–149.
47. Willoughby M.T., Blair C.B., Wirth R.J., Greenberg M. The measurement of executive function at age 5: psychometric properties and relationship to academic achievement // *Psychological assessment*. – 2012. – Vol. 24. – № 1. – P. 226–239.
48. Zelazo P.D. Executive function: Reflection, iterative reprocessing, complexity, and the developing brain // *Developmental Review*. – 2015. – Vol. 38. – P. 55–68.
49. Zelazo P.D., Müller U. Executive function in typical and atypical development // *The Wiley-Blackwell handbook of childhood cognitive development* / ed. by U. Goswami. – Oxford, UK: Wiley-Blackwell. – 2011. – P. 574–603.
50. Zelazo P.D., Müller U., Frye D., Marcovitch S. The development of executive function in early childhood // *Monographs of the society for research in child development*. – 2003. – P. 1–151.

REFERENCE

1. Alekseev A., Rupchev G. Ponyatie ob ispolnitelnykh funktsiyakh v psikhologicheskikh issledovaniyakh: perspektivy i protivorechiya [The concept of executive functions in psychological research: perspectives and controversies] // *Psikhologicheskie issledovaniya*. – 2010. – Vol. 3, No. 12.
2. Bezrukikh M.M., Machinskaya R.I., Farber D.A. Strukturno-funktsionalnaya organizatsiya razvivayushchegosya mozga i formirovanie poznavatelnoy deyatelnosti v ontogeneze rebenka [Structural and functional organization of the developing brain and the formation of cognitive activity in child ontogenesis] // *Fiziologiya cheloveka*. – 2009. – Vol. 35, No. 6. – P. 10–24.
3. Vilenskaya G.A. Ispolnitelnye funktsii: priroda i razvitie [Executive functions: nature and development] // *Psikhologicheskiy zhurnal*. – 2016. – Vol. 37, No. 4. – P. 21–31.
4. Zhizhina O., Korneev A., Matveeva E. Vozrastnye osobennosti vypolneniya kompyuternykh metodik neyropsikhologicheskogo obsledovaniya detmi 6–9 let [Age-related features of performing computer-based neuropsychological assessment methods by children aged 6–9 years] // *Psikhologicheskie issledovaniya*. – 2021. – Vol. 14, No. 77.
5. Zakharova M.N., Machinskaya R.I. Vozrastnye izmeneniya upravlyayushchikh funktsiy u detey 6–7 let [Age-related changes in executive functions in children aged 6–7 years] // *Psikhologicheskie issledovaniya*. – 2022. – Vol. 15, No. 81.
6. Korneev A.A., Zakharova M.N., Khakimova D.M., Machinskaya R.I. Vospriyatie sotsialno-znachimoy informatsii i ego svyaz s formirovaniem upravlyayushchikh funktsiy u detey 6–8 let [Perception of socially significant information and its relationship with the development of executive functions in children aged 6–8 years] // *Psikhologicheskie issledovaniya*. – 2025. – Vol. 18, No. 99. – P. 1.
7. Kurganskiy A.V., Zakharova M.N., Kayumov D.D., Antonova S.Yu. Effektivnost obnaruzheniya tematicheskikh svyazey predmetov detmi 3–6 let [Efficiency of detecting thematic connections between objects by children aged 3–6 years] // *Fiziologiya cheloveka*. – 2023. – Vol. 49, No. 4. – P. 5–15.
8. Kurganskiy A.V., Zakharova M.N., Kayumov D.D., Antonova S.Yu., Sofina E.P. Eksperimentalnaya otsenka nekotorykh sposobnostey, lezhashchikh v osnove kognitivnogo planirovaniya u doshkolnikov 3–6 let [Experimental assessment of certain abilities underlying cognitive planning in preschoolers aged 3–6 years] // *Novye issledovaniya*. – 2022. – Vol. 70, No. 2. – P. 7–19.
9. Matveeva E.Yu., Korneev A.A. Osobennosti funktsiy programmirovaniya i kontrolya u uchениkov pervogo klassa [Features of programming and control functions in first-grade students] // *Voprosy psikhologii*. – 2012. – No. 6. – P. 10–19.
10. Machinskaya R.I. Upravlyayushchie sistemy mozga [Executive systems of the brain] // *Zhurnal vysshey nervnoy deyatelnosti im. I.P. Pavlova*. – 2015. – Vol. 65, No. 1. – P. 33–60.

11. Machinskaya R.I., Lukashevich I.P., Fishman M.N. Dinamika elektricheskoy aktivnosti mozga u detey 5–8 letnego vozrasta v norme i pri trudnostyakh obucheniya [Dynamics of brain electrical activity in children aged 5–8 years in normal conditions and with learning difficulties] // *Fiziologiya cheloveka*. – 1997. – Vol. 23, No. 5. – P. 5–11.

12. Semenova O.A., Koshelkov D.A., Machinskaya R.I. Vozrastnye izmeneniya proizvolnoy regulyatsii deyatelnosti v starshem doskolnom i mladshem shkolnom vozraste [Age-related changes in voluntary regulation of activity in older preschool and primary school age] // *Kulturno-istoricheskaya psikhologiya*. – 2007. – No. 4. – P. 39–49.