

DOI: 10.21626/j-chr/2026-1(46)/11
УДК: 378

Медицинская психология

ОПТИКО-КООРДИНАЦИОННЫЕ ФУНКЦИИ У СЛАБОСЛЫШАЩИХ ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО

© Н.М.К. Хахутадзе, А.А. Кузнецова, К.В. Логвина

Хахутадзе Н.М.К. – ассистент кафедры психологии здоровья и нейропсихологии ФГБОУ ВО КГМУ Минздрава России
e-mail: NahutadzeNM@kursksmu.net

Кузнецова А.А. – проректор по воспитательной работе, социальному развитию и связям с общественностью, зав. кафедрой психологии здоровья и нейропсихологии ФГБОУ ВО КГМУ Минздрава России
e-mail: Kuznetsova.a80@mail.ru

Логвина К.В. – студент 1 группы 6 курса факультета клинической психологии ФГБОУ ВО КГМУ Минздрава России
e-mail: xeni_log@list.ru
Адрес: 305041, г. Курск, ул. К. Маркса, д. 3, Российская Федерация

133

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Актуальность данного исследования обусловлена научной потребностью в углубленном изучении механизмов взаимосвязи зрительного восприятия и координационных функций в условиях слуховой депривации, а также практической востребованностью в получении данных, которые лягут в основу разработки целенаправленных коррекционно-развивающих программ.

Цель исследования – изучение связи зрительного восприятия и координационных функций у слабослышащих детей младшего школьного возраста.

Материалы и методы. Теоретические методы исследования: библиометрический анализ, понятийно-категориальный анализ. Эмпирические методы исследования: анализ медицинской документации, наблюдение, клиническая беседа, наложенные картинки (ч\б и цветные), субтест «Недостающие детали», матрицы Равена, методика «Узнай, кто это», Тандемная проба, Проба Уемуры, проба «Марш-хлопок», проба Хэда, субтест «Складывание картинок», субтест «Лабиринты», Проба Озерецкого и Гуревича, проба на право-левую ориентировку, проба Тейлора.

Результаты. В ходе корреляционного анализа показателей зрительного восприятия и координационных функций у слабослышащих детей младшего школьного возраста были выявлены 6 значимых связей. 4 корреляционные связи имеют отрицательную тенденцию и 2 связи положительную тенденцию. У нормотипичных детей младшего школьного возраста были выявлены 9 значимых связей. Большое количество корреляционных связей может говорить о разноплановости связи зрительного восприятия и координационных функций у нормотипичных детей младшего школьного возраста. 8 корреляционных связей имеют отрицательную тенденцию и 1 связь - положительную тенденцию.

Выводы. В результате проведенного исследования связи зрительного восприятия и координационных функций у слабослышащих детей младшего школьного возраста и их нормотипичных сверстников мы получили данные, которые подтверждают центральную гипотезу нашего исследования о том, что связь зрительного восприятия и координационных функций у слабослышащих детей младшего школьного возраста отличается от связи у нормотипичных детей того же возраста.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: зрительное восприятие; координационные функции; слабослышащие; младшие школьники.

Младший школьный возраст (6-11 лет) является сензитивным периодом для формирования произвольной регуляции деятельности и сложных межфункциональных связей в психике. У детей с дефицитарным типом развития, обусловленным первичным нарушением анализаторной системы этот процесс протекает в специфических условиях перестройки всей психической деятельности по принципу системной компенсации дефекта (Bavelier et al) [29].

В данном исследовании под дефицитарным развитием понимается тип дизонтогенеза, который проявляется в выпадении какой-либо функции. В нашем исследовании в рамках дефицитарного развития рассматривается развитие на базе выпадения слуха, поэтому более подробно рассмотрим, как данный тип развития выглядит в случае снижения или полного нарушения работы слухового анализатора [1, 2, 21, 28].

Причинами нарушения или потери слуха могут выступать множество факторов. Среди основных причин принято считать: генетические факторы; перенесенные ребенком до двухлетнего возраста постнатальные инфекции (корь, менингит, энцефалит, скарлатина, отит); инфекции, перенесенные матерью в период внутриутробного развития ребенка (грипп, врожденный сифилис, краснуха, корь, токсоплазмоз) [4, 5].

Клинико-психологическая структура дефицитарного развития представлена первичными, вторичными и третичными дефектами. Первичный дефект — снижение или отсутствие слуха — приводит не к качественному структурному изменению всего психического развития. Формируется уникальный тип психологического склада, где на первый план выходят задачи компенсации и замещающего приспособления. Центральным механизмом становится перестройка межсенсорных связей и усиление роли сохранных анализаторов, прежде всего зрительного, который берет на себя часть функций слуховой системы (Басова А.Г., 2019). Это создает как возможности (гиперразвитие зрительного восприятия в определенных аспектах), так и определенные риски (сенсорная и когнитивная перегрузка, дисгармония в развитии функций) [5, 17, 18, 19, 36].

Зрительное восприятие в структуре дефицитарного развития при глухоте и слабослышании претерпевает существенную перестройку, становясь ведущим средством контакта с миром и компенсации слухового дефицита [1,6]. Происходят количественные и качественные изменения в нейрокогнитивной обработке (Bavelier et al., 2006; Pavani & Bottari, 2012), свидетельствующие о феномене повышенной периферической зрительной чувствительности и ускоренной переработки зрительных стимулов [30, 33, 34].

Это объясняется нейропластичностью — перераспределением корковых ресурсов из области височной коры, обычно специализирующиеся на слуховой информации. В случае снижения слуха энергетические ресурсы височных долей частично перенаправляются на обработку зрительных и тактильных сигналов (Finney et al., 2001) [33]. Однако это не означает, что «глухие видят лучше» в целом. Скорее, речь идет о специализированной настройке зрительной системы на задачи обнаружения движения и событий в периферическом поле зрения, критически важные для ориентации в отсутствии слуховых предупреждений. Речь и общение с окружающими также осуществляются через зрительный анализатор, что повышает общую нагрузку на данную анализаторную систему. Это может приводить к сужению объема произвольного зрительного внимания при работе с центральными стимулами (например, текстом или графическим заданием), повышенной утомляемости и трудностям в селекции — отборе релевантной зрительной информации на фоне избыточного визуального шума (Dye et al., 2009) [31].

Согласно исследованиям Н.А. Берштейна, координационные функции у детей

с нарушениями слуха формируются в условиях дефицита одного из ключевых каналов сенсорной коррекции, обеспечивающей точность и своевременность движений (Бернштейн Н.А., 1990) [8, 9, 10, 11]. Система слуха играет главную роль в поддержании динамического равновесия (вестибулярно-слуховые связи) и ориентации тела в пространстве. Ее дефицит напрямую влияет на статокINETическую устойчивость, что может проявляться в неловкости при реализации статической координации и трудностях при быстром изменении направления движения [23, 25].

Будучи основным компенсаторным каналом, зрение берет на себя всю нагрузку по контролю движений. Это приводит к формированию жесткой, ригидной зависимости моторного акта от зрительного контроля. Движения часто нуждаются в постоянном визуальном сопровождении, что замедляет их выполнение и затрудняет автоматизацию навыков (например, письма). Наблюдается феномен «моторной неловкости»: дети могут испытывать трудности в действиях, требующих тонкой дифференцировки усилий, быстрого переключения между движениями или выполнения моторных программ без опоры на прямой зрительный образ (Филаткин А.С. и др., 2019; Белова О.А., 2013) [7, 12, 27, 32].

Связь между зрением и координацией у слабослышащих младших школьников носит системно-обусловленный и взаимоусиливающий характер. Формируется патологический круг «перцептивно-моторной перегрузки». Гиперфункция зрительного анализатора, необходимого для компенсации слухового дефицита, приводит к его функциональной перегрузке [26]. В результате, ресурсов для эффективной, быстрой и точной зрительно-моторной интеграции в момент выполнения сложного действия может не хватать. Это проявляется в замедленной реакции, неточности движений, снижении темпа деятельности и качества ее выполнения. В свою очередь, моторная неловкость и потребность в усиленном визуальном контроле за движением еще больше загружают зрительную систему, создавая замкнутый круг.

И зрительное восприятие (гнозис), и координация движений (праксис) опираются на единый базис — целостные пространственные представления [26]. Их формирование у слабослышащих детей может быть затруднено из-за обедненного слухового опыта, который в норме вносит вклад в построение трехмерной модели мира. Дефицит слуховой пространственной ориентации компенсируется неполноценно. Это приводит к сочетанным трудностям: в понимании схем, в ориентировке на листе бумаги и в воспроизведении двигательных заданий в пространстве, например, копировании поз (Молчанова Л.Н., Бузовкина А.В., 2023) [25].

Таким образом, клиничко-психологический профиль младшего школьника с дефицитарным развитием вследствие нарушения слуха характеризуется системной перестройкой психических функций с формированием компенсаторного гиперразвития отдельных аспектов зрительного восприятия при одновременной функциональной перегрузке зрительного анализатора и дефицитарности координационных функций, связанной с отсутствием слуховой коррекции [16, 20, 24]. Ключевой особенностью является тесная взаимозависимость и взаимообусловленность нарушений в перцептивной и моторной сферах, формирующая специфические трудности в развитии ребенка. Это определяет необходимость комплексного, системного подхода к их изучению и коррекции, направленного не на изолированную тренировку зрения или моторики, а на развитие эффективных стратегий сенсомоторной интеграции в условиях слуховой депривации.

Дефицит слухового канала приводит к структурной и энергетической пере-

стройке сенсорно-перцептивной системы, где зрительное восприятие берет на себя ведущую компенсаторную роль [13, 35]. Это, в свою очередь, трансформирует процесс формирования и реализации координационных функций, создавая прочную связь зрительного восприятия и координационных функций. В данной работе под координационными функциями понимается уровневое построение движений согласно концепции Н.А. Берштейна. Автор выделил 5 уровней построения движений:

А уровень - тонус и осанка

В уровень - согласованные мышечные сокращения

С уровень - пространственного поля

Д уровень - предметных действий

Е уровень – символическая координация

На основе описанных выше уровней осуществляется координация движений. Все уровни составляют одну систему и каждый новый уровень развивается и реализуется с участием предыдущего. В совместной работе с Н.А. Берштейном О.А. Двейрина выделяет пять форм проявления координационных функций, соответствующих пяти уровням построения движения [14,15]:

1. Уровень статической координации

2. Уровень динамической координации

3. Уровень пространственной координации

4. Уровень предметной координации

5. Уровень символической координации.

Непосредственно данные уровни рассматриваются в нашей работе и исследуется их связь со зрительным восприятием в ситуации сниженного слуха у детей младшего школьного возраста.

По показателям динамического равновесия слабослышащие отстают от слышащих сверстников во всех возрастных группах. Особенно часто это отставание проявляет себя в младшем школьном возрасте. Врожденные или ранние нарушения слуха и равновесия приводят к снижению чувства пространственной ориентировки слабослышащих, что проявляется в ходьбе, ориентации в схеме собственного тела, ориентации в пространстве. Слабослышащие при закрывании глаз показывают худшие показатели статической координации, нежели с открытыми глазами, что в очередной раз доказывает опору слабослышащих именно на зрительный анализатор, а не на слуховой анализатор или на проприорецепцию.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объем выборки составил 40 человек, возрастной диапазон 6 - 11 лет – обучающиеся начальных классов. В экспериментальную группу вошли 20 детей с тугоухостью 1, 2 степени (из которых 11 девочек и 9 мальчиков) – учащиеся 2-4 классов. Контрольная группа составила 20 нормотипичных детей младшего школьного возраста (из которых 14 девочек и 6 мальчиков) – учащиеся 1-4 классов.

Эмпирические методы исследования: анализ медицинской документации, наблюдение, клиническая беседа, наложенные картинки (ч\б и цветные), субтест «Недостающие детали», матрицы Равена, методика «Узнай, кто это», Тандемная проба, Проба Уемуры, проба «Марш-хлопок», проба Хэда, субтест «Складывание картинок», субтест «Лабиринты», Проба Озерецкого и Гуревича, проба на право-левую ориентировку, проба Тейлора.

Статистические методы: сравнительная статистика – U-критерий Манна-Уитни для оценки значимости различий двух несвязанных выборок. Корреляционный анализ r-Спирмена для определения связей показателей.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты сравнительной статистики, характеризующие значимые различия в показателях зрительного восприятия в экспериментальной и контрольной группах, представлены в таблице 1. и на рис. 1.

Таблица 1. Сравнительный анализ результатов методик на зрительное восприятие у детей младшего школьного возраста

Table 1. Comparative analysis of the results of visual perception techniques in primary school children

Различия зрительного восприятия в контрольной и экспериментальной группах		p-level
Наложённые картинки ЧБ	<i>шт</i> *	0,176215
	<i>с</i> **	0,000008
Наложённые картинки цвет	<i>шт</i>	1,000000
	<i>с</i>	0,448809
Недостающие детали	<i>шт</i>	0,000001
	<i>с</i>	0,000001
Матрицы Равена	<i>шт</i>	0,015479
	<i>с</i>	0,002925
Угадай, кто это	<i>шт</i>	0,046792
Проба Тейлора	<i>ошибки (шт)</i>	0,000000
	<i>с</i>	0,039802

* - количество воспроизведений

** - время выполнения

Сравнивая показатели средних значений, мы можем заметить, что практически во всех пробах (кроме пробы «матрицы Равена») слабослышащим детям требовалось больше времени, чем их нормотипичным сверстникам, что может свидетельствовать о рассеянности зрительного внимания, частых отвлечениях на лицо психолога и на окружающую обстановку. У нормотипичных детей потребности в отвлечении не возникало, так как ориентировка в пространстве осуществлялась с опорой на слух и периферическое зрение. У слабослышащих детей в основном на зрение.

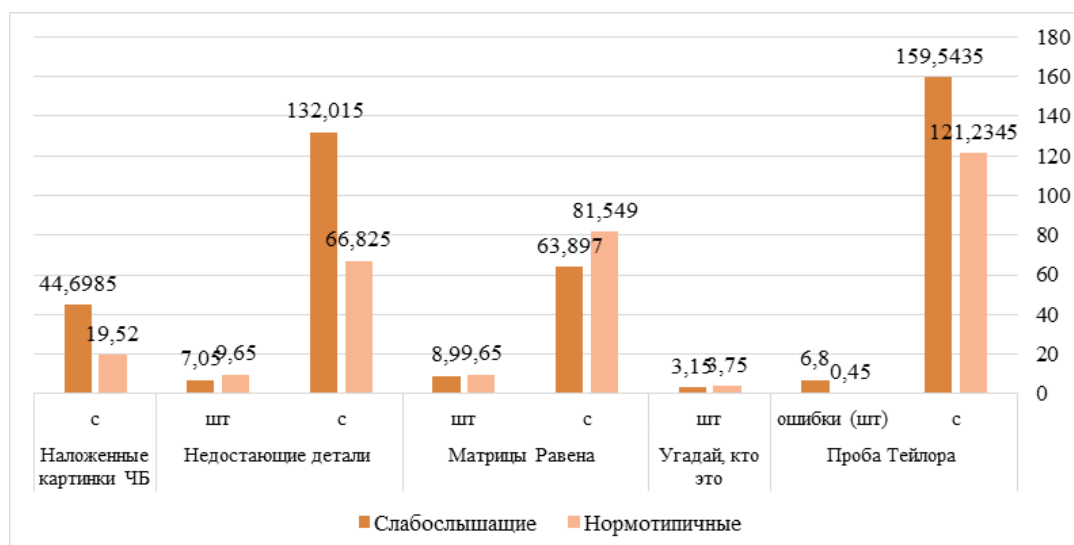


Рисунок 1. Значимые различия показателей зрительного восприятия в экспериментальной и контрольной группах (слабослышащие и нормотипичные, соответственно)

Figure 1. Significant differences in visual perception indicators between the experimental and control groups (deaf and normal-hearing, respectively)

Количественные показатели выполнения проб так же были не в пользу участников экспериментальной группы. Во всех пробах балл за выполнение пробы был ниже в экспериментальной выборке, количество ошибок, напротив, был выше, что также может говорить о рассеянности зрительного внимания, частых отвлечениях на лицо психолога и на окружающую обстановку с целью оценки окружающей обстановки и самого процесса исследования.

Результаты сравнительной статистики, характеризующие значимые различия в показателях зрительного восприятия в экспериментальной и контрольной группах, представлены в таблице 2 и на рис. 2.

Таблица 2. Сравнительный анализ результатов методик на координационные функции у детей младшего школьного возраста

Table 2. Comparative analysis of the results of methods for coordination functions in primary

Различия координационных функций в контрольной и экспериментальной группах		
Проба		p-level
Тандемная поза	<i>правая впереди (откр) с</i>	0,849818
	<i>правая впереди (закр) с</i>	0,000535
	<i>левая впереди (откр) с</i>	0,417078
	<i>левая впереди (закр)с</i>	0,005796
	<i>пятка-носок (откр)балл</i>	0,017939
	<i>пятка-носок (закр) балл</i>	0,000005
Проба Уемуры	<i>обе откр. с</i>	1,000000
	<i>обе закр.с</i>	1,000000
	<i>прав. откр.с</i>	0,291447
	<i>прав. закр с</i>	0,000039
	<i>лев. откр с</i>	0,343765
	<i>лев. закр. с</i>	0,000116
Марш-Хлопок		0,000152
Проба Озерецкого и Гуревича	<i>левая (балл)</i>	0,297678
	<i>левая (с)</i>	0,001702
	<i>правая (балл)</i>	0,008028
	<i>правая (с)</i>	0,004905
Проба Хэда		0,000056
Лабиринты	<i>ошибки (шт)</i>	0,074213
	<i>(с)</i>	0,465175
Проба на право-лево		0,000005
Складывание фигур	<i>время(с)</i>	0,026548
	<i>ошибки (шт)</i>	0,000234

Сравнивая показатели средних значений, мы можем заметить, что во всех пробах, где предполагалось закрывание глаз (выключение зрительного восприятия) нормотипичные дети имели лучшие показатели статической координации. Так как в момент выключения зрительного анализатора их опора была на проприорецепцию, чего не скажешь о слабослышащих сверстниках. Показатели слабослышащих детей ощутимо ниже, так как их опора на зрительный анализатор выше, чем у нормотипичных детей. При разрыве связи зрительного восприятия и координационных функций, показатели слабослышащих детей и нормотипичных имели значимые различия. При сохранении связи зрительного восприятия и координационных функций показатели экспериментальной и контрольной групп не имели значимых различий.

Также значимые различия были обнаружены в экспериментальной и кон-

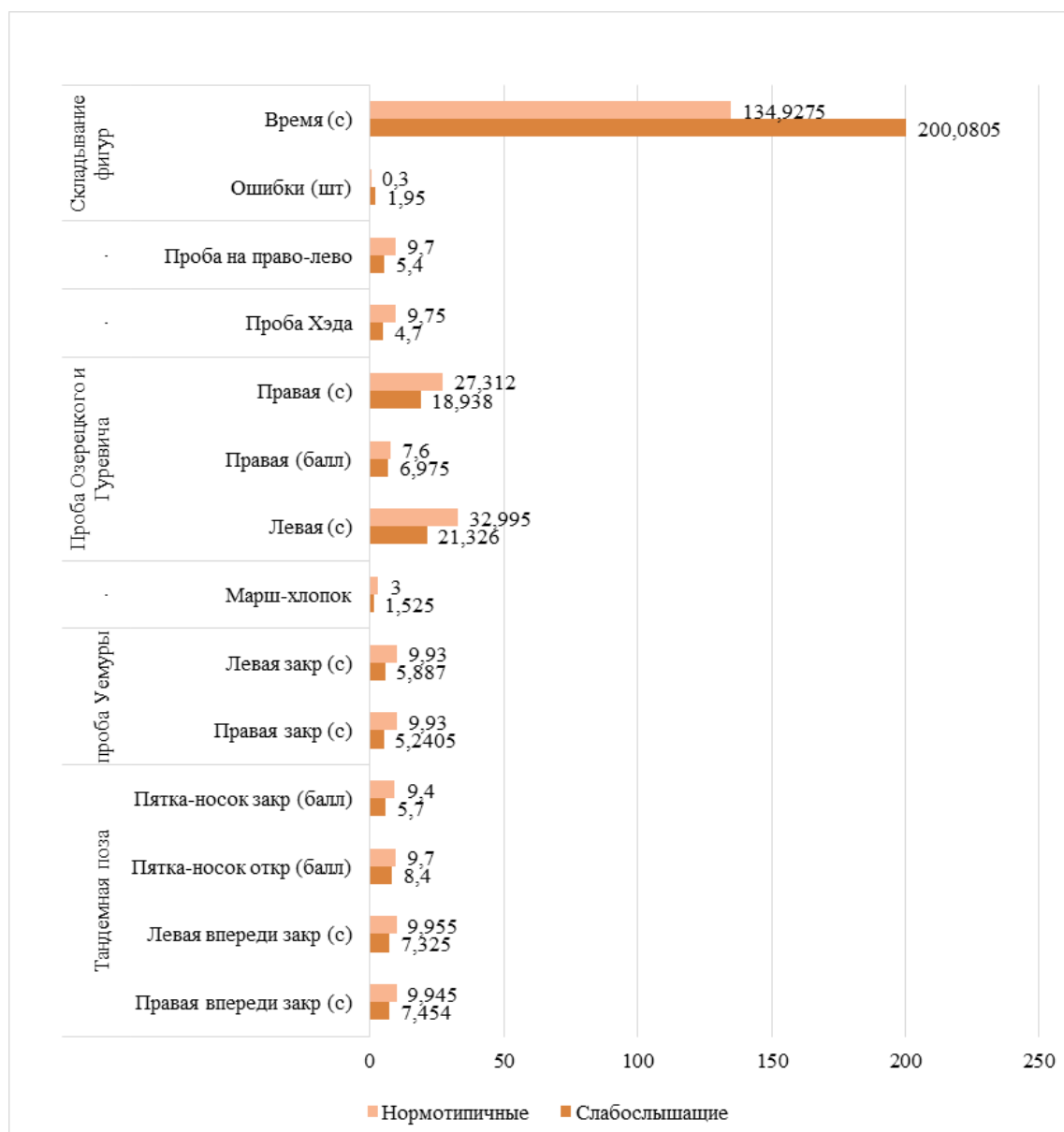


Рисунок 2. Значимые различия показателей координационных функций в экспериментальной и контрольной группах (слабослышащие и нормотипичные, соответственно)

Figure 2. Significant differences in coordination function indicators between the experimental and control groups (deaf and normal-hearing, respectively)

трольной группах в показателях динамической и пространственной координации. Темп деятельности был ниже у слабослышащих детей, что может говорить о рассеянности их внимания, об отвлечениях на окружающую обстановку. Право-левая ориентировка имеет низкие показатели в экспериментальной группе и достаточно высокие в контрольной, что говорит о сформированности понятий «право» и «лево» у нормотипичных детей младшего школьного возраста и несформированности данных понятий у слабослышащих ровесников.

В показателях предметной и символической координаций значимые различия были обнаружены в количестве времени, необходимом для выполнения задания, что говорит в пользу сниженного темпа деятельности у слабослышащих детей младшего школьного возраста.

Результаты эмпирического исследования связи зрительного восприятия и координационных функций с помощью корреляционного анализа R-Спирмена

Так как методики имеют несколько критериев и соответственно несколько показателей связи, было принято решение выделить среднее значение коэффи-

циента корреляционной связи по каждой методике, чтобы определить истинную связь между показателями зрительного восприятия и координационных функций у слабослышащих детей младшего школьного возраста. Результаты средних значений коэффициентов корреляционной связи представлены в таблице 3.

Таблица 3. Результаты средних значений коэффициентов корреляционной связи у слабослышащих детей младшего школьного возраста

Table 3. The results of the average values of correlation coefficients in hearing-impaired children of primary school age

	Зрительное восприятие									
	Проба	Наложены картинки ЧБ	Недостающие детали		Матрицы Равена		Угадай, кто это	Проба Тейлора		
	Проба	с**	шт*	с	шт	с	балл	Ошибки (шт)	с	
Координационные функции	Тандемная поза	-0,313		0,042		-0,1232		0,2805		0,005
	Проба Уэмур	0,065		-0,0375		-0,377		0,2475		-0,0065
	Марш-хлопок	-0,534		-0,077		0,111		0,012		-0,279
	Проба Озерцкого и Гуревича	-0,092		0,171		0,1373		-0,2417		-0,018
	Проба Хэда	0,349		0,1565		0,2005		-0,319		0,0495
	Проба на право-лево	-0,094		-0,049		-0,292		-0,405		0,0795
	Складывание фигур	-0,057		-0,1458		0,025		0,125		0,2305

* - количество воспроизведений

** - время выполнения

С целью выявления характера взаимосвязей между уровнем развития зрительного восприятия и координационных способностей у слабослышащих детей младшего школьного возраста был проведен корреляционный

анализ (с использованием критерия r -Пирсона). В результате анализа были обнаружены множественные статистически значимые связи, которые можно разделить на положительные и отрицательные корреляции, различающиеся по направленности и силе.

Выявлена отрицательная корреляция высокой статистической значимости ($p < 0,001$) заметной силы между показателями пробы «Марш-хлопок» (оценка чувства ритма и координации движений) и методики «Наложенные картинки ЧБ» (зрительное восприятие) ($r = -0,534$; $p = 0,000$). Это указывает на то, что низкий уровень помехоустойчивости зрительного восприятия (трудности выделения фигуры из фона) сопряжен с высокими показателями в ритмических пробах, что может говорить о компенсаторном усилении слухо-моторной координации при относительной слабости зрительного анализа.

Обнаружена отрицательная корреляционная связь на высоком уровне значимости ($p < 0,001$) заметной силы между показателями пробы на дифференциацию «лево-право» и тестом «Угадай, кто это» (опознание эмоций) ($r = -0,405$; $p = 0,000$). Вероятно, трудности пространственной ориентации сопровождаются лучшим распознаванием эмоциональных состояний, что может быть связано с гиперчувствительностью к невербальным сигналам собеседника как компенсаторному механизму в условиях нарушенного слуха.

Зафиксированы отрицательные связи на уровне статистической тенденции ($p < 0,1$) между показателями статического равновесия («Тандемная поза») и зрительного восприятия («Наложенные картинки») ($r = -0,313$; $p = 0,056$), а также между динамическим равновесием («Проба Уемуры») и невербальным интеллектом («Матрицы Равена») ($r = -0,377$; $p = 0,051$). Эти тенденции могут свидетельствовать о том, что поддержание поструральной устойчивости требует отвлечения когнитивных ресурсов, что временно снижает эффективность зрительного анализа.

Обнаружена положительная статистически значимая связь умеренной силы между показателями «Проба Хэда» (пространственная организация движений) и методикой «Наложенные картинки ЧБ» ($r = 0,349$; $p = 0,027$). Данный результат интерпретируется как прямое влияние успешности зрительно-пространственного анализа на способность к выполнению координированных движений по образцу.

Интерес представляет двойственная роль пробы Хэда: она демонстрирует как положительную связь с опознаванием наложенных изображений ($r = 0,349$), так и отрицательную тенденцию с опознаванием эмоций («Угадай, кто это», $r = -0,319$; $p = 0,058$). Это позволяет предположить, что механизмы пространственного праксиса и социального восприятия (эмпатии) у слабослышащих детей могут быть относительно диссоциированы: успешность в одном виде деятельности не гарантирует успешности в другом, а в некоторых случаях даже противоречит ей.

Полученные результаты демонстрируют сложную, нелинейную структуру взаимосвязей между зрительным восприятием и координацией у слабослышащих детей.

С одной стороны, подтверждается гипотеза об опоре на зрение: успешность зрительно-пространственного анализа («Наложенные картинки») положительно связана с точностью выполнения пространственно-организованных движений (проба Хэда). Это классический механизм, где зрительный контроль выступает ведущим афферентным каналом при построении движений.

С другой стороны, обнаружено большое количество отрицательных связей, что парадоксально на первый взгляд. Это может объясняться компенсаторным замещением: при дефиците слуховой афферентации дети вынуждены пола-

гаться на разные каналы. Высокое развитие чувства ритма (как производной от слухового восприятия) может развиваться в ущерб зрительно-перцептивным способностям, и наоборот. Организм как бы выбирает «доминирующую» сенсорную систему. Энергозатратность функций: поддержание равновесия («Тандем», «Уемура») требует значительного нервно-психического напряжения. В условиях сенсорной депривации это напряжение может «тормозить» параллельно протекающие процессы зрительного опознавания, что и отражается в отрицательных связях на уровне тенденций. Разные виды зрительного восприятия (предметное, эмоциональное, пространственное) по-разному связаны с моторикой. Опознавание эмоций, будучи социальным интеллектом, требует иных нейрофизиологических механизмов, нежели моторное планирование, что подтверждается отрицательными связями с пробами на лево-право и пробой Хэда.

Таким образом, утверждение «если лучше развито зрительное восприятие, то координация будет выше» справедливо лишь для узкого класса пространственно-ориентированных движений (проба Хэда). В целом же, система отношений между восприятием и координацией у слабослышащих детей носит конкурентный и разнонаправленный характер, что необходимо учитывать при планировании коррекционной работы.

Так как методики имеют несколько критериев и соответственно несколько показателей связи, было принято решение выделить среднее значение коэффициента корреляционной связи по каждой методике, чтобы определить истинную связь между показателями зрительного восприятия и координационных функций у нормотипичных детей младшего школьного возраста. Результаты средних значений коэффициентов корреляционной связи представлены в таблице 4.

Таблица 4. Результаты средних значений коэффициентов корреляционной связи у нормотипичных детей младшего школьного возраста

Table 4. The results of the average values of correlation coefficients in normotypic children of primary school age school children

		Зрительное восприятие								
		Проба	Наложённые картинки ЧБ	Недостающие детали		Матрицы Равена		Угадай, кто это	Проба Тейлора	
				шт	с	шт	с		Ошибки (шт)	с
Координационные функции	Проба Тандемная поза	-0,375	0,202			0,244		0,151		-0,389
	Проба Уемуры	-0,551	-0,101			0,0934		0,1767		-0,118
	Марш хлопка	-0,416	0,035			0,371		-0,161		-0,281
	Проба Озерского и Гуревича	-0,041	0,1343			0,1402		0,03		-0,135
	Проба Хэда	-0,614	0,0815			0,2595		-0,107		-0,350
	Проба на право-лево	-0,635	0,0605			0,256		-0,126		-0,1382
	Складывание фигур	0,449	-0,168			-0,2863		-0,083		0,1883

В ходе корреляционного анализа (r-Пирсона) показателей зрительного восприятия и координационных функций у нормотипичных детей младшего школьного возраста была выявлена разветвленная система взаимосвязей, характеризующаяся преимущественно обратной направленностью.

подавляющее большинство обнаруженных связей являются отрицательными, при этом их сила варьирует от умеренной до высокой:

Зафиксированы отрицательные корреляции высокой статистической значимости ($p < 0,001$) между показателями динамического равновесия («Проба Уемуры») и зрительного восприятия («Наложённые картинки ЧБ») ($r = -0,551$; $p = 0,000$), а также между чувством ритма («Марш-хлопок») и той же методикой «Наложённые картинки» ($r = -0,416$; $p = 0,000$).

Выявлены отрицательные связи заметной силы на высоком уровне значимости между показателями пространственной ориентации («Проба на лево-право») и зрительного восприятия («Наложённые картинки ЧБ») ($r = -0,635$; $p = 0,000$).

Обнаружены статистически значимые отрицательные корреляции заметной силы между показателями пространственного праксиса («Проба Хэда») и зрительным восприятием как на материале наложенных изображений ($r = -0,614$; $p = 0,021$), так и на материале копирования фигур («Проба Тейлора»), $r = -0,350$; $p = 0,042$).

На уровне статистической тенденции ($p < 0,1$) выявлены отрицательные связи умеренной силы между статическим равновесием («Тандемная поза») и показателями зрительного восприятия: «Наложённые картинки ЧБ» ($r = -0,375$; $p = 0,062$) и «Проба Тейлора» ($r = -0,389$; $p = 0,059$).

На фоне доминирования отрицательных корреляций обнаружены единичные положительные связи:

Выявлена статистически значимая положительная связь умеренной силы между показателями конструктивного праксиса («Складывание фигур») и зрительным восприятием («Наложённые картинки ЧБ») ($r = 0,449$; $p = 0,042$).

Зафиксирована положительная связь на уровне статистической тенденции между чувством ритма («Марш-хлопок») и невербальным интеллектом («Матрицы Равена») ($r = 0,371$; $p = 0,066$).

Полученные данные свидетельствуют о принципиально иной, по сравнению со слабослышащими сверстниками, организации межанализаторных связей у нормотипичных детей. Доминирование обратных связей как признак сформированной функциональной специализации. У нормотипичных детей младшего школьного возраста мозговые структуры уже достаточно дифференцированы. Высокий уровень развития зрительного восприятия не требует постоянной «поддержки» со стороны моторных функций в повседневной деятельности, и наоборот. Отрицательный характер связей ($r = -0,614$; $-0,635$) может отражать не конкуренцию, а функциональное расслоение: ребенок, успешный в зрительно-перцептивных задачах, может позволить себе быть менее сконцентрированным на моторном контроле, так как последний автоматизирован. Отрицательные корреляции подтверждают гипотезу о том, что при относительных затруднениях в одной сфере (например, при помехоустойчивости зрительного восприятия в тесте «Наложённые картинки») нормотипичный ребенок эффективно переключается на другие каналы афферентации — проприоцептивный и слуховой. Это обеспечивает высокие показатели в координационных пробах («Уемура», «Марш-хлопок», «Лево-право»). Таким образом, система демонстрирует высокую гибкость и взаимозаменяемость сенсорных потоков. Единичная положительная связь между конструктивным праксисом и зрительным восприятием указывает на то, что лишь некоторые виды деятельности (связанные с предметным манипулированием и сборкой)

требуют одновременной активации обоих каналов. В остальных же случаях системы функционируют относительно автономно.

Сопоставление с данными, полученными на выборке слабослышащих детей, выявляет качественные различия.

У слабослышащих детей наблюдалась как положительная связь (опора на зрение при координации движений), так и отрицательная (конкуренция за ресурсы), что указывает на напряженный, конфликтный характер межанализаторного взаимодействия в условиях сенсорной депривации.

У нормотипичных детей доминирование отрицательных связей носит не «конкурентный», а скорее «функционально-разделительный» характер. Недостатки зрительного восприятия действительно не оказывают критического влияния на координацию, так как включаются резервные механизмы (слух, проприорецепция), работающие автоматически и без существенных энергозатрат.

ВЫВОДЫ

Проведенное сравнительное исследование особенностей взаимосвязи зрительного восприятия и координационных функций у слабослышащих и нормотипичных детей младшего школьного возраста позволило подтвердить исходную гипотезу о качественном различии структуры межанализаторных связей в исследуемых группах.

Установлено, что у слабослышащих детей взаимосвязь между зрительным восприятием и координационными функциями носит преимущественно прямой характер: более высокий уровень развития зрительно-перцептивных процессов является необходимым условием для успешного выполнения координационных проб. Это объясняется тем, что в условиях слуховой депривации зрительный анализатор берет на себя ведущую афферентную роль в обеспечении двигательных актов.

В группе нормотипичных сверстников, напротив, доминирует обратный характер связей, что свидетельствует о функциональной автономии и взаимозаменяемости анализаторных систем. Относительные погрешности зрительного восприятия у данной категории детей не оказывают критического влияния на качество координационных функций, поскольку в процессе деятельности происходит автоматическое переключение на альтернативные источники информации — слуховой и проприоцептивный каналы.

В процессе диагностики были выявлены специфические поведенческие маркеры, характеризующие стратегии пространственной ориентировки. У слабослышащих детей наблюдалась выраженная рассеянность зрительного внимания, проявляющаяся в частых отвлечениях от стимульного материала на лицо психолога и окружающую обстановку. Данный феномен интерпретируется как вынужденная компенсаторная стратегия: стремление получить недостающую слуховую информацию через зрительный канал (чтение с губ, отслеживание невербальных реакций), что приводит к быстрой истощаемости внимания. У нормотипичных детей подобных отвлечений не зафиксировано. Ориентировка в пространстве и задании осуществлялась автоматически, с опорой на интегрированную работу слуха, периферического зрения и проприоцепции, что не требовало дополнительного привлечения зрительного контроля.

Экспериментально подтверждена критическая значимость зрительного восприятия для слабослышащих детей. В условиях искусственного или естественного «выключения» зрительного контроля (например, при выполнении проб на координацию без зрительной опоры) у данной группы наблюдалось

статистически значимое ухудшение показателей. У нормотипичных детей аналогичные условия не вызывали столь заметного снижения результатов, что подтверждает наличие у них сформированных резервных механизмов регуляции (кинестетический и вестибулярный контроль).

Выявлены значимые межгрупповые различия по темпу деятельности и сформированности пространственных представлений. Темп деятельности у слабослышащих школьников был достоверно ниже, чем в контрольной группе. Данный факт обусловлен повышенной истощаемостью внимания и необходимостью дополнительного времени для зрительного анализа инструкции и условий задания.

Право-левая ориентировка (дифференциация понятий «право» и «лево») оказалась значительно менее сформированной у слабослышащих детей по сравнению с нормотипичными сверстниками. Это указывает на задержку в формировании телесного и пространственного схематизма, что, вероятно, связано с ограниченным поступлением вербализованных пространственных эталонов в процессе спонтанного общения.

Таким образом, исследование показало, что слуховая депривация у младших школьников приводит к формированию особого типа межанализаторного взаимодействия, при котором зрительное восприятие становится доминирующей, но при этом ресурсозатратной опорой для координационной сферы. В отличие от нормотипичных сверстников, обладающих гибкой системой сенсорного обеспечения движений, слабослышащие дети демонстрируют жесткую зависимость успешности моторной деятельности от качества зрительного анализа, что требует учета при разработке программ психолого-педагогического сопровождения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Айрес, Э. Дж. Ребенок и сенсорная интеграция. Понимание скрытых проблем развития / Э. Дж. Айрес ; пер. с англ. Ю. Даре. — М. : Теревинф, 2009. — 272 с. — ISBN 978-5-901599-90-7.
2. Анохин, П. К. Очерки по физиологии функциональных систем / П. К. Анохин. — М. : Медицина, 1975. — 477 с.
3. Бальсевич, В. К. Развитие быстроты и координации движений у детей 5-6 лет / В. К. Бальсевич, М. Н. Королева, Л. Т. Майорова // Теория и практика физической культуры. — 2002. — № 10. — С. 63–68.
4. Барабанщиков, В. А. Психология восприятия: организация и развитие перцептивного процесса / В. А. Барабанщиков. — М. : Когито-Центр, 2006. — 370 с. — ISBN 5-89353-181-7.
5. Басова, А. Г. Особенности развития слабослышащих детей / А. Г. Басова. — М. : Просвещение, 2019. — 207 с.
6. Белова, О.А. Особенности зрительного восприятия у учащихся с нарушениями слухового сенсорной системы / О.А. Белова, В.Ф. Сазонов // Электронный научно-образовательный вестник здоровье и образование в XXI веке. – 2015. – Т.17, №10. – С.1-8.
7. Белова, О. А. Уровень развития мелкой моторики и зрительно-моторных координаций у учащихся младших классов, депривированных по слуху / О. А. Белова // Образовательный вестник «Сознание». — 2013. — Т. 15, № 7. — С. 1–13.
8. Бернштейн, Н. А. О построении движений / Н. А. Бернштейн. — М.: Медгиз, 1947. — 255 с.
9. Бернштейн, Н. А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности / Н. А. Бернштейн. — М.: Медицина, 1966. — 349 с.
10. Бернштейн, Н. А. Пути и задачи физиологии активности // Н. А. Бернштейн / Вопросы философии. — 1961. — № 6. — С. 78–92.
11. Бернштейн, Н. А. Физиология движений и активность / Н. А. Бернштейн ; под ред. О. Г. Газенко. — М. : Наука, 1990. — 494 с.
12. Визель, Т.Г. Основы нейропсихологии: учеб. для студентов вузов / Т.Г. Визель. - М.: АСТАстрель Транзиткнига, 2005. 384 с.
13. Выготский, Л. С. История развития высших психических функций // Собрание сочинений : в 6 т. / Л. С. Выготский ; под ред. А. М. Матюшкина. — Москва : Педагогика, 1983. — Т. 3 : Проблемы развития психики. — 328 с.

14. Двейрина, О. А. Координационные способности: определение понятия, классификация форм проявления / О. А. Двейрина // Ученые записки университета Лесгафта. — 2008. — № 1 (35). — С. 25–28. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/koordinatsionnye-sposobnosti-opredelenie-ponyatiya-klassifikatsiya-form-proyavleniya> (дата обращения: 27.11.2025).
15. Запорожец, А.В. Развитие произвольных движений / А.В. Запорожец – М.: Педагогика, 1986 – 342 с.
16. Зинченко, В. П. Зрительное восприятие и творчество. Онтогенез и микрогенез перцептивной деятельности // Образ и деятельность / В. П. Зинченко. — Москва : Ин-т практ. психологии ; Воронеж : НПО «МОДЭК», 1997. — С. 391–405.
17. Козловская, Г.В., Актуальные вопросы охраны психического здоровья детей раннего возраста / Козловская Г.В., Калинина М.А., Иванов М.В. [и др.]. // Научно-практический журнал психиатрии, психологии, психотерапии и смежных дисциплин. - 2013. - № 2. - С. 11–15.
18. Лебединская, К.С. Нарушения психического развития в детском и подростковом возрасте / К.С. Лебединский, В.В. Лебединский. – 7-е изд., испр. и доп. – М.: Академический проект; Трикста, 2011. – 303 с.
19. Лебединский, В.В. Нарушения психического развития у детей. / В.В. Лебединский. – М.: Изд – во МГУ, 2007. – 168 с.
20. Леонтьев, А. Н. Деятельность. Сознание. Личность / А. Н. Леонтьев. — Москва : Политиздат, 1975. — 304 с.
21. Лубовский, В.И. Специальная психология / В.И. Лубовский В.И. – 5-е изд., стер. – М.: Академия, 2007. – 464 с.
22. Лурия, А. Р. Основы нейропсихологии : учебное пособие / А.Р. Лурия. – М. : Изд-во МГУ, 1973. – 375 с.
23. Лях, В. И. Координационные способности школьников / В. И. Лях. — Минск : Полымя, 1989. — 159 с. : ил. — ISBN 5-345-00133-2.
24. Лях, В. И. Сензитивные периоды развития координационных способностей детей в школьном возрасте / В. И. Лях // Теория и практика физической культуры. — 2000. — № 3. — С. 15–18.
25. Молчанова, Л. Н. Особенности координационных функций у слабослышащих детей младшего школьного возраста: концептуальная модель исследования / Л. Н. Молчанова, А. В. Бузовкина // Клиническая и специальная психология. — 2023. — Т. 12, № 3. — С. 188–212. — DOI: 10.17759/cpse.2023120310.
26. Томилова, Е. А. Комплексная оценка физического развития детей младшего школьного возраста с различным уровнем привычной двигательной активности / Е. А. Томилова // World science: problems and innovations : сб. ст. междунар. науч.-практ. конф. — Пенза, 2016. — С. 455–458.
27. Филаткин, А. С. Особенности проявления координационных способностей при выполнении двигательных действий у детей 8–10 лет с нарушениями слуха / А. С. Филаткин, Г. И. Дерябина, Д. А. Калмыков // Инновации и традиции в современном физкультурном образовании : сб. материалов межвуз. науч.-практ. конф. / Моск. гор. психол.-пед. ун-т. — Москва, 2019. — С. 373–380.
28. Ayres, A. J. The Development of Sensory Integrative Theory and Practice: A Collection of the Works of A. Jean Ayres / A. J. Ayres. — Dubuque : Kendall/Hunt Pub Co., 1974.
29. Bavelier, D. Do deaf individuals see better? / D. Bavelier [et al.] // Trends in Cognitive Sciences. — 2006. — Vol. 10 (11). — P. 512–518.
30. Dye, M. W. G. Visual attention in deaf children / M. W. G. Dye [et al.] // Journal of Deaf Studies and Deaf Education. — 2009. — Vol. 14 (2). — P. 275–276.
31. Dye, M. W. G. Visual attention in deaf and normal hearing adults / M. W. G. Dye [et al.] // Perception. — 2009. — Vol. 38. — P. 152.
32. Emmorey, K. Language, cognition, and the brain: Insights from sign language research / K. Emmorey. — Mahwah, N.J. : Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 2002. — 383 p.
33. Merzenich, M. M. Harnessing the neuroplastic potential of the human brain & the future of cognitive rehabilitation / M. M. Merzenich [et al.] // Frontiers in Human Neuroscience. — 2014. — Vol. 8. — Art. 218. — P. 1–5. — DOI: 10.3389/fnhum.2014.00218.
34. Pavani, F. Visual abilities in individuals with profound deafness: A critical review / F. Pavani, D. Bottari // Developmental Cognitive Neuroscience. — 2012. — Vol. 2 (1). — P. 12–23.
35. Petitto, L. A. Speech-like cerebral activity in profoundly deaf people processing signed languages: Implications for the neural basis of human language / L. A. Petitto [et al.] // Proceedings of the National Academy of Sciences. — 2000. — Vol. 97 (25). — P. 13961–13966.
36. Proksch, J. Changes in the spatial distribution of visual attention after early deafness / J. Proksch, D. Bavelier // Journal of Cognitive Neuroscience. — 2002. — Vol. 14 (5). — P. 687–701.

OPTICAL COORDINATION FUNCTIONS IN HEARING-IMPAIRED CHILDREN OF PRIMARY SCHOOL AGE

© N.M.K. Khakhutadze, A.A. Kuznetsova, K.V. Logvina

N.M.K. Khakhutadze – Assistant at the Department of Health Psychology and Neuropsychology, Kursk State Medical University

e-mail: HahutadzeNM@kursksmu.net

A.A. Kuznetsova – Vice-Rector for Educational Work, Social Development and Public Relations, Head of the Department of Health Psychology and Neuropsychology, Kursk State Medical University

e-mail: Kuznetsova.a80@mail.ru

Logvina K.V. - student, Kursk State Medical University

e-mail: xeni_log@list.ru

Address: 3 305041, K. Marx St., Kursk, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. The relevance of this study is due to the scientific need for an in-depth study of the mechanisms of the relationship between visual perception and coordination functions in conditions of auditory deprivation, as well as the practical need to obtain data that will form the basis for the development of targeted correctional and developmental programs.

Purpose. The aim of the study is to study the relationship between visual perception and coordination functions in hearing-impaired children of primary school age.

The central hypothesis of our study is the assumption that the relationship between visual perception and coordination functions in hearing-impaired children of primary school age differs from the relationship in normotypic children of the same age.

Materials and Methods. Theoretical research methods: bibliometric analysis, conceptual and categorical analysis. Empirical research methods: analysis of medical documentation, observation, clinical conversation, superimposed images (black and color), "Missing parts" subtest, Raven matrices, "Find out who it is" technique, Tandem test, Uemura test, "March-cotton" test, Head test, "Folding pictures" subtest, the "Labyrinths" subtest, the Ozeretsky and Gurevich test, the right-left orientation test, the Taylor test.

Results: During the correlation analysis of visual perception and coordination functions in hearing-impaired children of primary school age, 6 significant relationships were identified. 4 correlations have a negative trend and 2 correlations have a positive trend. 9 significant relationships were identified in normotypic primary school children. A large number of correlations may indicate a diverse relationship between visual perception and coordination functions in normotypic primary school children. 8 correlations have a negative trend and 1 correlation has a positive trend.

Conclusions: As a result of the study of the relationship between visual perception and coordination functions in hearing-impaired primary school children and their normotypic peers, we have obtained data that confirm the central hypothesis of our study that the relationship between visual perception and coordination functions in hearing-impaired primary school children differs from the relationship in normotypic children of the same age.

KEYWORDS: visual perception; coordination functions; hearing loss; elementary school students.

Conflict of interests. The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

REFERENCES

1. Ajres, E. Dzh. Rebenok i sensornaya integraciya. Ponimanie skrytyx problem razvitiya / E. Dzh. Ajres ; per. s angl. Yu. Dare. — M. : Terevinf, 2009. — 272 s. — ISBN 978-5-901599-90-7.
2. Anoxin, P. K. Oчерки по физиологии функциональнyx систем / P. K. Anoxin. — M. : Medicina, 1975. — 477 s.
3. Bal'sevich, V. K. Razvitie bystroty i koordinacii dvizhenij u detej 5-6 let / V. K. Bal'sevich, M. N. Koroleva, L. T. Majorova // Teoriya i praktika fizicheskoj kul'tury. — 2002. — № 10. — S. 63–68.
4. Barabanshnikov, V. A. Psixologiya vospriyatiya: organizaciya i razvitie perceptivnogo processa / V. A. Barabanshnikov. — M. : Kogito-Centr, 2006. — 370 s. — ISBN 5-89353-181-7.
5. Basova, A. G. Osobennosti razvitiya slaboslyshashix detej / A. G. Basova. — M. : Prosves-

hnenie, 2019. — 207 s.

6. Belova, O.A. Osobennosti zritel'nogo vospriyatiya u uchashhixsya s narusheniyami sluxovogo sensornoj sistemy / O.A. Belova, V.F. Sazonov // *E'lektronnyj nauchno-obrazovatel'nyj vestnik zdorov'e i obrazovanie v XXI veke.* – 2015. – T.17, №10. – S.1-8.

7. Belova, O. A. Uroven' razvitiya melkoj motoriki i zritel'no-motornyx koordinacij u uchashhixsya mladshix klassov, deprivirovannyx po sluxu / O. A. Belova // *Obrazovatel'nyj vestnik «Soznanie».* — 2013. — T. 15, № 7. — S. 1–13.

8. Bernshtejn, N. A. O postroenii dvizhenij / N. A. Bernshtejn. – M.: Medgiz, 1947. – 255 s.

9. Bernshtejn, N. A. Ocherki po fiziologii dvizhenij i fiziologii aktivnosti / N. A. Bernshtejn. – M.: Medicina, 1966. – 349 s.

10. Bernshtejn, N. A. Puti i zadachi fiziologii aktivnosti // N. A. Bernshtejn / *Voprosy filosofii.* – 1961. – № 6. – S. 78–92.

11. Bernshtejn, N. A. Fiziologiya dvizhenij i aktivnost' / N. A. Bernshtejn ; pod red. O. G. Gajzenko. — M. : Nauka, 1990. — 494 s.

12. Vizel', T.G. Osnovy nejropsixologii: ucheb. dlya studentov vuzov / T.G. Vizel'. - M.: ASTarel' Tranzitkniga, 2005. 384 s.

13. Vy'gotskij, L. S. Istoriya razvitiya vy'sshix psixicheskix funkcij // *Sobranie sochinenij : v 6 t. / L. S. Vy'gotskij ; pod red. A. M. Matyushkina.* — Moskva : Pedagogika, 1983. — T. 3 : Problemy razvitiya psixiki. — 328 s.

14. Dvejrina, O. A. Koordinacionny'e sposobnosti: opredelenie ponyatiya, klassifikaciya form proyavleniya / O. A. Dvejrina // *Ucheny'e zapiski universiteta Lesgafta.* — 2008. — № 1 (35). — S. 25–28. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/koordinatsionnye-sposobnosti-opredelenie-ponyatiya-klassifikatsiya-form-proyavleniya> (data obrashheniya: 27.11.2025).

15. Zaporozhec, A.V. Razvitie proizvol'nyx dvizhenij / A.V. Zaporozhec – M.: Pedagogika, 1986 – 342 s.

16. Zinchenko, V. P. Zritel'noe vospriyatie i tvorchestvo. Ontogenez i mikrogenez perceptivnoj deyatel'nosti // *Obraz i deyatel'nost' / V. P. Zinchenko.* — Moskva : In-t prakt. psixologii ; Voronezh : NPO «MODE'K», 1997. — S. 391–405.

17. Kozlovskaya, G.V., Aktual'ny'e voprosy oxrany psixicheskogo zdorov'ya detej rannego vozrasta / Kozlovskaya G.V., Kalinina M.A., Ivanov M.V. [i dr.]. // *Nauchno-prakticheskij zhurnal psixiatrii, psixologii, psixoterapii i smezhnyx disciplin.* - 2013. - № 2. - S. 11–15.

18. Lebedinskaya, K.S. Narusheniya psixicheskogo razvitiya v detskom i podrostkovom vozraste / K.S. Lebedinskij, V.V. Lebedinskij. – 7-e izd., ispr. i dop. – M.: Akademicheskij proekt; Triksa, 2011. – 303 s.

19. Lebedinskij, V.V. Narusheniya psixicheskogo razvitiya u detej. / V.V. Lebedinskij. – M.: Izd – vo MGU, 2007. – 168 s.

20. Leont'ev, A. N. Deyatel'nost'. Soznanie. Lichnost' / A. N. Leont'ev. — Moskva : Politizdat, 1975. — 304 s.

21. Lubovskij, V.I. Special'naya psixologiya / V.I. Lubovskij V.I. – 5-e izd., ster. – M.: Akademiya, 2007. – 464 s.

22. Luriya, A. R. Osnovy nejropsixologii : uchebnoe posobie / A.R. Luriya. – M. : Izd-vo MGU, 1973. – 375 s.

23. Lyax, V. I. Koordinacionny'e sposobnosti shkol'nikov / V. I. Lyax. — Minsk : Poly'mya, 1989. — 159 s. : il. — ISBN 5-345-00133-2.

24. Lyax, V. I. Senzitivny'e periody razvitiya koordinacionnyx sposobnostej detej v shkol'nom vozraste / V. I. Lyax // *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury.* — 2000. — № 3. — S. 15–18.

25. Molchanova, L. N. Osobennosti koordinacionnyx funkcij u slaboslyshashhix detej mladshego shkol'nogo vozrasta: konceptual'naya model' issledovaniya / L. N. Molchanova, A. V. Buzovkina // *Klinicheskaya i special'naya psixologiya.* — 2023. — T. 12, № 3. — S. 188–212. — DOI: 10.17759/cpse.2023120310.

26. Tomilova, E. A. Kompleksnaya ocenka fizicheskogo razvitiya detej mladshego shkol'nogo vozrasta s razlichnym urovnem privychnoj dvigatel'noj aktivnosti / E. A. Tomilova // *World science: problems and innovations : sb. st. mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* — Penza, 2016. — S. 455–458.

27. Filatkin, A. S. Osobennosti proyavleniya koordinacionnyx sposobnostej pri vy'polnenii dvigatel'nyx dejstvij u detej 8–10 let s narusheniyami sluxa / A. S. Filatkin, G. I. Deryabina, D. A. Kalmykov // *Innovacii i tradicii v sovremennom fizkul'turnom obrazovanii : sb. materialov mezhvuz. nauch.-prakt. konf. / Mosk. gor. psixol.-ped. un-t.* — Moskva, 2019. — S. 373–380.

28. Ayres, A. J. The Development of Sensory Integrative Theory and Practice: A Collection of the Works of A. Jean Ayres / A. J. Ayres. — Dubuque : Kendall/Hunt Pub Co., 1974.

29. Bavelier, D. Do deaf individuals see better? / D. Bavelier [et al.] // *Trends in Cognitive*

Sciences. — 2006. — Vol. 10 (11). — P. 512–518.

30. Dye, M. W. G. Visual attention in deaf children / M. W. G. Dye [et al.] // *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*. — 2009. — Vol. 14 (2). — P. 275–276.

31. Dye, M. W. G. Visual attention in deaf and normal hearing adults / M. W. G. Dye [et al.] // *Perception*. — 2009. — Vol. 38. — P. 152.

32. Emmorey, K. *Language, cognition, and the brain: Insights from sign language research* / K. Emmorey. — Mahwah, N.J. : Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 2002. — 383 p.

33. Merzenich, M. M. Harnessing the neuroplastic potential of the human brain & the future of cognitive rehabilitation / M. M. Merzenich [et al.] // *Frontiers in Human Neuroscience*. — 2014. — Vol. 8. — Art. 218. — P. 1–5. — DOI: 10.3389/fnhum.2014.00218.

34. Pavani, F. Visual abilities in individuals with profound deafness: A critical review / F. Pavani, D. Bottari // *Developmental Cognitive Neuroscience*. — 2012. — Vol. 2 (1). — P. 12–23.

35. Petitto, L. A. Speech-like cerebral activity in profoundly deaf people processing signed languages: Implications for the neural basis of human language / L. A. Petitto [et al.] // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. — 2000. — Vol. 97 (25). — P. 13961–13966.

36. Proksch, J. Changes in the spatial distribution of visual attention after early deafness / J. Proksch, D. Bavelier // *Journal of Cognitive Neuroscience*. — 2002. — Vol. 14 (5). — P. 687–701.

Received: 08.01.2026

Accepted: 28.03.2026