



Роль межсенсорного восприятия в контексте компенсации зрительного дефекта слепых и слабовидящих детей

И. В. Литвиненко,³ И. В. Дамулин,² С. М. Лосева³

¹Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

²Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова
Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет),
Москва, Российская Федерация

³Ленинградский государственный университет имени А. С. Пушкина,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

Введение. Дефицитарное развитие, обусловленное нарушениями зрительной системы, детерминирует своеобразие психического развития слепых и слабовидящих детей. Разработка теоретических основ проблемы компенсации слепоты и слабовидения, определение путей наиболее эффективного её осуществления, а также внедрение в практику обучения и воспитания лиц с нарушением зрения является важной задачей современных исследований. Пересмотр традиционных подходов, в том числе феноменов и явлений познавательной сферы человека, их осмысление в контексте проблем компенсации зрительного дефекта, метакогнитивных процессов и структур, тесно связаны с исследованиями в смежных науках. Один из таких феноменов синестезии, при которой происходит переход ощущений одного вида в другой, а точнее, при воздействии раздражителя одной модальности возникающее ощущение, вызывает ассоциативным путем ощущение в другой аналитической системе.

Материалы и методы. В ходе исследования были использованы методы теоретического анализа научных источников медико-психолого-педагогического характера, ориентированные на изучение тесной взаимосвязи компенсации и коррекции нарушений зрения у детей.

Результаты исследования. В настоящее время в современном мире актуальность вопросов, касающихся выявления путей и механизмов компенсации коррекции вторичных отклонений у слепых и слабовидящих детей, значительно возрастает. Изучение новых подходов и внедрение инновационных методов коррекции нарушений зрения позволяет существенно улучшить качество жизни больного ребенка. Для компенсации дефектов зрения большое значение имеет взаимодействие ощущений, в результате которого под влиянием деятельности одной аналитической системы повышается чувствительность другой. Часто вторичные ощущения (соощущения, синестезии) намного ярче и живее, чем первичные; они предоставляют дополнительные сигналы, помогают слепому и слабовидящему ребёнку вызвать реальные зрительные образы, а затем закрепить и восстановить в памяти информацию.

Обсуждение и выводы. Нарушения функций зрения приводят к сокращению и редуцированию (ослаблению) зрительных ощущений у частично зрячих и слабовидящих или полному их выпадению у тотально слепых. Роль восприятия, ощущения, соощущения является достаточно значимой в процессе познания мира. Особая роль в компенсации зрительных нарушений принадлежит психолого-педагогической коррекции, которая представляет собой систему мероприятий, направленных на преодоление недостатков психического и физического развития лиц с нарушениями зрения.

Ключевые слова: патология органов зрения, синестезии, мультисенсорная интеграция, сенсорные нарушения, сенсорная интеграция.

Для цитирования: Литвиненко И. В., Дамулин И. В., Лосева С. М. Роль межсенсорного восприятия в контексте компенсации зрительного дефекта слепых и слабовидящих детей // Вестник Ленинградского государственного университета имени А. С. Пушкина. – 2022. – № 4. – С. 88–102. DOI 10.35231/18186653_2022_4_88

Original article
UDC 616.892.32-084
DOI 10.35231/18186653_2022_4_88

The role of inter-sensory perception in the context of visual impairment compensation for blind and visually impaired children

Igor V. Litvinenko^{1,3}, Igor V. Damulin², Snezhana M. Loseva³

¹ S. M. Kirov Military Medical Academy,
Saint Petersburg, Russian Federation

² I. M. Sechenov First Moscow State Medical University
of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University),
Moscow, Russian Federation

³ Pushkin Leningrad State University,
Saint Petersburg, Russian Federation

Introduction. Deficient development caused by visual impairment determines the peculiarity of mental development of blind and visually impaired children. Elaboration of theoretical bases of the problem of blindness and visually impairedness compensation, determination of ways of its most effective realization as well as introduction into practice of teaching and education of visually impaired persons is an important task of modern research. The revision of traditional approaches, including phenomena and phenomena of human cognitive sphere, their comprehension in the context of problems of visual impairment compensation, metacognitive processes and structures is closely connected with the research in related sciences. One of such phenomenon is synesthesia, when there is a transition of sensations of one type to another, or more exactly, when exposure to stimulus of one modality causes an associative sensation in other analyzer system.

Materials and methods. In the course of the study we used theoretical methods of analysis of scientific sources of medical, psychological and pedagogical character, aimed at studying the close relationship between compensation and correction of visual impairment of children.

Results. At present in the modern world, the relevance of the issues concerning the identification of ways and mechanisms of compensation for secondary abnormalities in blind and visually impaired children is significantly increasing. The study of new approaches and introduction of innovative methods of visual impairment correction allows to improve significantly the quality of life of a sick child. To compensate for visual defects, the interaction of sensations is of great importance, as a result of which the activity of one analyzer system increases the sensitivity of the other. Often, secondary sensations (co-sensations, synesthesia) are much brighter and livelier than the primary ones; they provide additional signals, help a blind or visually impaired child evoke real visual images, and then fix and restore information in memory.

Discussion and conclusions. Visual disturbances lead to reduction and reduction (weakening) of visual sensations in partially sighted and visually impaired or to their complete loss in the totally blind. The role of perception, sensation, co-perception is quite important in the process of cognition of the world. A special role in the compensation of visual impairment belongs to psychological and pedagogical correction which is a system of measures directed to overcoming drawbacks of psychological and physical development of visually impaired persons.

Key words: visual pathology, synaesthesia, multisensory integration, sensory disorders, sensory integration.

For citation: Litvinenko, I. V., Damulin, I. V., Loseva, S. M. (2022). Rol' mezhsensornogo vospriyatiya v kontekste kompensacii zritel'nogo defekta slepy'x i slabovidyashhix detej [The role of inter-sensory perception in the context of visual impairment compensation for blind and visually impaired children]. *Vestnik Leningradskogo gosudarstvennogo universiteta imeni A. S. Pushkina – Pushkin Leningrad State University Journal*. No 4. Pp. 88–102. DOI 10.35231/18186653_2022_4_88 (In Russian).

90 | **Введение**

В психолого-педагогических исследованиях влияние зрительных патологий на познавательные процессы детей с нарушениями зрения, их личностное развитие, возможности социального включения и взаимодействия описано Р. Банзьявичене, Г. А. Буткиной, А. М. Виленской, И. П. Волковой, Т. П. Головиной, В. З. Денискиной, М. И. Земцовой, В. З. Кантором, А. Г. Литваком, Г. В. Никулиной, И. Н. Никулиной, Т. П. Свиридюк, Л. И. Солнцевой, Э. М. Стерниной, Л. И. Плаксиной, В. А. Феоктистовой и др.

В целом особенности психофизического развития детей с нарушением зрения следующие:

- неполнота, неточность, замедленность зрительного восприятия;
- замедленность процесса восприятия сказывается на темпе переключения внимания и проявляется в неполноте и фрагментарности образов, снижении объема и устойчивости внимания;
- отмечается снижение остроты зрения и скорости переработки информации;
- представления об окружающем мире характеризуются неточностью и снижением количества и качества представлений о предметах и явлениях;
- характерны затруднения в овладении пространственными представлениями, в процессе микро- и макроориентировки, словесном обозначении пространственных отношений;
- память отличается медленным запоминанием, при этом с сильным утомлением, но информация дольше сохраняется в их памяти, зрительная память значительно ослаблена;
- сужение сферы чувственного познания у лиц с нарушением зрения обуславливает замедленность интеллектуального развития;
- своеобразие речевого развития проявляется некоторым снижением динамики в развитии и накоплении языковых средств и выразительных движений, в особенностях формирования речевых навыков, трудностях вербализации зрительных впечатлений и др.;
- наличие трудностей в овладении языковыми и неязыковыми средствами общения, осуществлении коммуника-

тивной деятельности, проявляется в трудностях восприятия, интерпретации продуцирования средств общения;

- слабое развитие моторной активности обнаруживается в осанке, походке, положении тела при ходьбе, двигательных навыках;

- нарушения эмоционально-волевой сферы, проявляющиеся в неуверенности, скованности, замкнутости, беспомощности в различных видах деятельности [12; 7–9; 14].

Глубина и характер поражений зрительного анализатора сказываются на развитии всей сенсорной системы, определяют ведущий путь познания окружающего мира, точность и полноту восприятия его образов [14].

При патологии зрительных функций компенсаторную роль берут на себя другие сохранные сенсорные системы организма. Зрительная кора организована по иерархическому принципу [20]. Выделяют два зрительных пути – вентральный (обеспечивающий идентификацию объекта) и дорсальный (в основном участвующий в процессе определения локализации этого объекта) [20]. Однако проведенное исследование показало, что подобное разделение является не совсем верным – эти два пути функционируют сочетано, дорсальный путь также участвует в определении предъявляемого зрительного стимула [20]. Ключевой областью, участвующей в процессах анализа зрительно-пространственной информации, считается медиальная теменно-затылочная кора, функции которой у человека сейчас активно изучаются [26]. Успехи нейронаук в когнитивной области и в понимании функций головного мозга преимущественно основаны на изучении случаев выпадения тех или иных функций. Однако не менее важным является изучение позитивных феноменов, к которым и относятся синестезии [25]. Исследование синестезии позволило ученым подойти к феномену восприятия как к механизму, который трансформирует содержание одной модальности в форму другой.

Результаты исследования

При «выпадении» зрительного анализатора изменяется система взаимодействия систем других модальностей, появляются особенности в процессе формирования образов, представлений и понятий, нарушается соотношение образно-

[92] го и понятийного мышления. Ребенок испытывает сложности в передвижении и освоении пространства [8].

Важной особенностью сенсорной организации при тяжелых нарушениях зрения являются определенные результаты взаимодействия ощущений разных модальностей. В результате такого взаимодействия под влиянием деятельности одной анализаторной системы повышается чувствительность другой системы: например, зрительная чувствительность у слепых и слабовидящих повышается под воздействием слабых звуковых раздражителей, а мышечно-суставные ощущения могут значительно повысить тактильную чувствительность. Результатом взаимодействия ощущений разных модальностей у слепых и слабовидящих может стать синестезия – возникновение ощущений в одной анализаторной системе при раздражении другой анализаторной системы [9].

Под синестезиями понимается неврологический феномен, проявляющийся ощущениями в иной модальности (кросс-модальные) или в ином месте (кросс-пространственные), нежели наносимое раздражение [19; 23–25; 27]. Стимуляция в одной модальности может сопровождаться ощущением в этой же модальности (например, ответ на один звук индивидуум воспринимает как другой звук), однако могут возникать и более сложные ощущения – в ответ на звук возникает ощущение в другой модальности, например определенный цвет [19; 23]. К синестезиям относят и феномены, проистекающие в одной модальности – например, когда контуры букв выглядят как цветные [25]. Таким образом, синестезии могут возникать в одной модальности («цветовые графемы – буквы и цифры») или в разных модальностях («цветные звуки»).

Возникшее в результате синестезии ощущение («конкурент») не ограничивается цветом. Например, это могут быть зрительные контуры, стоящие на одном месте или передвигающиеся. Кроме того, синестезии могут возникать в иной сенсорной модальности и носить различный эмоциональный характер. Еще более сложными вариантами синестезий являются случаи «возникновения пола у букв» (вне зависимости от рода слова, в котором эта буква располагается), а у цифр – «способность иметь собственное настроение и характер» (например, «цифра 4 – мрачная, а цифра 7 – непослушная») [25].

Хотелось бы еще раз подчеркнуть, что, говоря о синестезиях, имеется в виду только возникновение необычных, как правило, однотипных, ощущений у психически, неврологически и соматически здоровых лиц [25].

Сам по себе феномен возникновения синестезий связан со многими аспектами когнитивной деятельности – перцепцией, вниманием, памятью и другими функциями, и, конечно, с особенностями развития индивидуума [25]. Можно предположить, что синестезии представляют собой нормальный этап развития синаптических связей у ребенка, включая связи между корковыми областями, в последующем дифференцирующимися в специфические унисенсорные области [22; 23]. При этом важно заметить, что связи, обуславливающие у ребенка возникновение синестезии, остаются и у взрослых, даже у тех, у кого никогда подобных ощущений не было (точнее, они не ощущали подобных феноменов) [22].

Феномен синестезии имеет место у зрячих людей с особыми способностями переносить впечатления с одного анализатора на другой. Например, так созданы цветомузыка и особые приемы поэтического творчества, в частности аллитерации в рамках звукового символизма. Физиологической основой синестезии служит поливалентность некоторых нейронов, принимающих импульсы от разных сенсорных систем [16].

Исследования феномена синестезий у лиц с нарушением зрения прослеживаются уже в 1782 г. Так, в «Письме о слепых в назидание зрячим» Д. Дидро появились рассуждения о возникающих у слепых ощущениях и о том, как возможно их комбинировать и как это осуществляют слепые. Продолжением его идей стала работа И. Г. Гердера «Пластика». В ней отмечается, что одно чувство зрения не позволяет «добраться до сути», оно «действует на плоскости», «играет и скользит по поверхности картин и красок» и, опираясь на другие чувства, заимствует у них «их вспомогательные понятия», составляя ту «основу, которую оно только озаряет своим светом» [4]. В этой работе И. Г. Гердер приводит факт соответствия звука трубы красному цвету у слепого человека [4].

Российские исследователи А. Р. Лурия, И. М. Фейгенберг отмечали, что упоминаемая в медицине синестезия подразумевает наличие у синестетика яркости впечатлений; произ-

94| вольности возникновения ощущений. Реальность ощущений может доходить до болезненного порога чувствительности; сопровождается феноменальной памятью [6].

У слепых и слабовидящих имеют место все виды синестезии. Так, фотизмы (световые) и хроматизмы (цветовые синестезии), возникающие под действием звуковых раздражителей, проявляются как у лиц с пониженной остротой зрения, так и у ослепших, имеющих зрительные представления. Кроме того, у незрячих часто наблюдаются тактильные синестезии – возникновение тактильных ощущений при звуковом раздражении; например, у некоторых слепых звук трубы вызывает ощущение прикосновения к зубцам пилы, звук флейты – ощущение холодных и гладких поверхностей и т.д. [7].

Делясь впечатлениями от прослушанных музыкальных произведений, незрячие часто рассказывают о том, что звуки у них ассоциируются с различными фигурами, животными или какими-либо явлениями природы. Это происходит потому, что их сенсорным анализаторам свойственна такая функция, как синестезия – межмодальное взаимодействие анализаторов [16].

Мультисенсорная обработка информации может улучшить точность восприятия, уменьшить время реакции и предоставить более полную информацию об объекте восприятия. В процессе мультисенсорной интеграции перцептивная информация, поступающая из унимодальных отделов, обрабатывается в мультимодальных ассоциативных зонах коры [10; 18]. Информация из унимодальных ассоциативных областей поступает в мультимодальные ассоциативные зоны коры, задача которых – объединение сенсорных модальностей. Эти ассоциативные мультимодальные области тесно связаны гиппокампом и особенно важны для решения двух задач: формирование единого целостного образа и участие восприятия в механизмах памяти. Таким образом, от механического давления на рецептор в коже до образа восприятия прикосновения к пальцу, например при рукопожатии, соматосенсорная информация обрабатывается в последовательных и параллельных путях, поступая от дорсального рога серого вещества спинного мозга до первичной соматосенсорной коры, затем через унимодальные ассоциативные области и, наконец, к мультимодальным ассоциативным зонам коры [18].

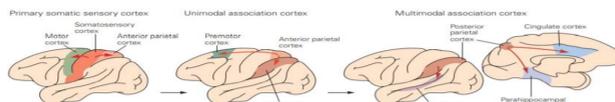


Рисунок. Первичные соматосенсорные зоны, унимодальные ассоциативные и мультимодальные ассоциативные области головного мозга [18]

Мультисенсорная интеграция определяется как изучение того, как мозг интегрирует и интерпретирует входные данные от нескольких унисенсорных систем. Исследования мультисенсорной интеграции часто выявляют односенсорные реакции двух или более первичных органов чувств (например, слуха и зрения), а затем сравнивают отдельные реакции с эффектами, наблюдаемыми при объединении входных сигналов. Между мультисенсорной и сенсорной интеграцией существует прочная концептуальная связь, теория и практика сенсорной интеграции были созданы американским психологом (трудотерапевтом) Э. Джин Айрес [17].

В современной отечественной образовательной практике обучения и воспитания детей слепых и слабовидящих особую популярность и распространение приобретает метод сенсорной интеграции. Сенсорная интеграция является перспективным направлением коррекционной педагогики. Данный метод предполагает «стимуляцию работы органов чувств ребенка в условиях координации различных сенсорных систем» с целью оптимизации познания ребенком окружающего мира [1].

Сенсорная интеграция – это: 1) сенсорная регистрация – способность человеческого мозга воспринимать информацию от всех органов чувств; 2) сенсорная модуляция – вычленять наиболее значимую; 3) сенсорная интерпретация – суммировать и интерпретировать ее; 4) организация ответной реакции – организовывать и анализировать; 5) адаптивный ответ – способность вырабатывать ответную целенаправленную, эффективную, адекватную реакцию, благодаря которой мозг обеспечивает эффективные реакции тела, перцепцию, эмоции, мысли, поведение, речь [15]. Каждый адаптивный ответ рождает новые ощущения и способствует их интеграции.

Например, край чашки можно увидеть, а также потрогать – видение и прикосновение к краю чашки приведет к акти-

96

вазии нескольких чувств. Благодаря метамодальной организации мозга множественные чувства будут вызывать общие когнитивные формы для восприятия края чашки. Кроме того, сенсорные реакции снизу вверх модулируются нисходящими стимулами (например, памятью и вниманием), так что ранее приобретенные ассоциации могут усиливать мультисенсорные реакции соответствующие задаче [21].

Основная идея коррекционных технологий, основанных на сенсорной интеграции, – обеспечить возникновение сенсорных импульсов и контролировать их, особенно импульсы от вестибулярной системы, мышц, суставов и кожи в таком виде, чтобы ребенок мог самостоятельно и непринужденно формировать необходимые реакции в ответ на сенсорные раздражители, благодаря чему расширяются компенсаторные возможности высшей нервной деятельности и формируется база для обучения необходимым навыкам как в повседневной, так и в учебной деятельности [3].

Тифлопсихологи Б. Г. Ананьев, А. И. Зотов, А. Г. Литвак в своих исследованиях отмечают, что утраченные зрительные функции замещаются большей частью деятельностью тактильного и кинестетического анализаторов. У слабовидящих основным видом ощущений остаётся зрение [7].

Упорядочивание ощущений, получаемых из окружающего мира, осуществляется посредством игр и упражнений с использованием специального оборудования, воздействующего на все органы чувств детей [5]. Игры и упражнения, применяемые в сенсорной терапии, дарят ребенку новые ощущения, происходит их балансировка и развивается эффективная обработка сенсорных стимулов мозгом. Таким образом, сенсомоторная коррекция ребенка с нарушениями зрения через двигательные и игровые упражнения позволит решить следующие задачи:

- научить чувствовать свое тело и пространство вокруг;
- развивать зрительно-моторную координацию;
- формировать правильное взаимодействие рук и ног;
- развивать слуховое и зрительное внимание (при остаточном зрении);
- учить последовательно выполнять действия, разбивая их на ряд задач [3].

Джин Айрис определяла сенсорную интеграцию как неврологический процесс, который организует ощущения как от собственного тела, так и ощущения, возникающие в результате внешних воздействий.

Исследования Б. М. Теплова и его сотрудников убедительно показывают, что общий тип нервной системы у человека с парциальным типом сочетается, с особенностями силы, подвижности и взаимодействия нервных процессов в определенных областях коры головного мозга. Такое сочетание позволяет понять взаимосвязь между чувствительностью и соотношением в развитии отдельных видов чувствительности, т. е. между общими и особенными свойствами сенсорной организации человека. Поэтому индивидуальные различия чувствительности являются результатом совокупного действия общего и парциального типов нервной системы, структуры деятельности и накопления жизненного опыта [2].

Начинать работу надо не там, где ребенок нуждается в помощи, а там, где он чувствует себя уверенно и уравновешенно. Следует начинать с тех сенсорных каналов, которые достаточно развиты для работы с новыми стимулами.

Обсуждение и выводы

Успехи психологии, нейрофизиологии и медицины (неврологии, нейрохирургии) подготовили почву для развития новой дисциплины – нейропсихологии. Нейропсихология, изучающая связь между психическими функциями и отделами мозга, открывает перспективы использования нейропсихологических подходов в коррекционно-педагогической работе со слепыми и слабовидящими детьми.

Создание коррекционных технологий на основе метода сенсорной интеграции предусматривает развитие процессов компенсации, исправление и восстановление нарушенных функций, сглаживание недостатков познавательных процессов.

Феномен синестезии в настоящее время переживает период повышенного научного внимания. За длительный период его изучения сложились различные физиологические, психологические, философские и др. концепции о природе синестезии, однако на сегодняшний день общей теории о синестезии еще нет. Современная отечественная педагогическая наука определяет синестезию (от греч. *Synáisthesi*) как совместное

98] чувство, одновременное ощущение, как «явление, состоящее в том, что какой-либо раздражитель, действующий на соответствующий орган чувств, помимо воли субъекта вызывает не только ощущение, специфичное для данного органа чувств, но одновременно еще и добавочное ощущение или представление, характерное для другого органа чувств» [11]. Таким образом, синестезия – это необычная связь ощущений, при которой восприятие определенных явлений и абстрактных понятий вызывает дополнительные нехарактерные для этих явлений сенсорные переживания в виде цвета, вкуса, прикосновения и т.д. Исследования вопросов, возникающих в ходе изучения синестезии, о том, как мозг объединяет информацию от различных сенсорных модальностей, называют межсенсорным восприятием или мультисенсорной интеграцией [13].

Феномен синестезии многосторонне и интенсивно изучается, направления его дальнейших исследований могут определяться множеством нерешенных, но интереснейших вопросов:

- в области медицины и психологии – возможность узнать новое о процессах и функциях головного мозга человека, психических процессах в целом;
- в области педагогики, в частности тифлопедагогики – это разработка новых методов, технологий, приёмов и средств и коррекционно-педагогического воздействия направленных на компенсацию нарушений зрения и их последствий.

Список литературы

1. Айрес Д. Ребенок и сенсорная интеграция. Понимание скрытых проблем развития / пер. с англ. Ю. Даре. – М.: Теревинф, 2010. – 272 с.
2. Ананьев Б. Г. Теория ощущений / Ленингр. ордена Ленина гос. ун-т им. А. А. Жданова. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1961. – 454 с.
3. Варенова Т. В. Создание коррекционно-развивающих технологий на основе метода сенсорной интеграции: сб. тр. фак-та специальной педагогики и специальной психологии. – Т. 2. Междунар. междузв. выпуск. – М.: МГПУ. – 2007. – С. 44–51.
4. Гердер И. Г. Избранные сочинения. – М.–Л.: Государственное издательство художественной литературы. – 1959. – С. 392.
5. Дети и сенсорная интеграция: сборник методических рекомендаций / авт.-сост. Т. А. Пескишева, О. Н. Беляева – Череповец, 2019. – 132 с.
6. Кузнецова Э. А. История изучения феномена синестезии: автореф. дис. кандидата психологических наук: 19.00.01 / Ин-т педагогики и психологии проф. образования РАО. – Казань, 2005. – 16 с.

7. Литвак А. Г. Психология слепых и слабовидящих: учеб. пособие. – СПб.: Изд-во РГПУ, 1998. – 271 с.
8. Литвак А. Г. Психология слепых и слабовидящих: учеб. пособие. – СПб.: КАРО, 2006. – 324 с.
9. Литвак А. Г. Сорокин В. М., Головина Т. П. Практикум по тифлопсихологии: учеб. пособие. – М.: Просвещение, 1989. – 110 с.
10. Литвиненко И. В., Одинак М. М., Хлыстов Ю. В., Перстнев С. В., Федоров Б. Б. Эффективность и безопасность ривастигмина (экселона) при синдроме спутанности сознания в остром периоде ишемического инсульта // Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. – 2010. – Т. 110. – № 11–2. – С. 36–41.
11. Педагогика: Большая современная энциклопедия / сост. Е. С. Рапацевич. – Минск: Современное слово, 2005. – 720 с.
12. Плаксина Л. И. Психолого-педагогическая характеристика детей с нарушением зрения: учеб. пособие. – М.: РАОИКП, 1999.
13. Синестезия: мнения и перспективы. / Антон Викторович Сидоров-Дорсо, Шон Эндрю Дэй (Sean Andrew Day, Ph.D.). – М.: ФГБОУ ВО МГППУ, 2019. – 277 с.
14. Солнцева Л. И. Тифлопсихология детства. – М.: Полиграф сервис, 2000. – 250 с.
15. Теречева М. Н., Павлова Л. Н. Технология сенсорной интеграции в социализации детей с ограниченными возможностями здоровья // Вестник Ленинградского государственного университета им. А. С. Пушкина. – 2019. – № 2. – С. 201–211.
16. Фадеева А. В., Кулева Э. В. О компенсаторной роли сохранных анализаторных систем у детей с отсутствием зрения // Дефектология в свете современных нейронаук: теоретические и практические аспекты: сб. материалов I Международной научной конференции, 23–24 апреля 2021 г. / под общ. ред. Т. Г. Визель. – М.: Когито-Центр – Московский институт психоанализа, 2021. – С. 150–155.
17. Camarata S., Miller L. J. and Wallace M. T. (2020) Evaluating Sensory Integration / Sensory Processing Treatment: Issues and Analysis. *Front. Integr. Neurosci.* DOI: 10.3389/fnint.2020.556660.
18. Gardner E. P., Johnson, K. O. The somatosensory system: receptors and central pathways. // *Principles of Neural Science*. 2013. No 5. – Pp. 475–495.
19. Gray J. Synesthesia: A Window on the Hard Problem of Consciousness / In: *Synesthesia. Perspectives from Cognitive Neuroscience*. ed. by L. C. Robertson, N. Sagiv. Ch.8. – Oxford etc.: Oxford University Press, 2005. – Pp. 127–146.
20. Li J., Zhang Z., He H. Visual information processing mechanism revealed by fMRI data / In: *Brain Informatics and Health. International Conference, BIH 2016 Omaha, NE, USA, October 13–16, 2016 Proceedings*. G. A. Ascoli, Hawrylycz M., Ali H., Khazanchi D., Shi Y. (eds.). – Cham: Springer, 2016. – Pp. 85–93.
21. Lloyd-Esenkaya, T., Lloyd-Esenkaya, V., O'Neill, E. et al. Multisensory inclusive design with sensory substitution. *Cogn. Research* 5, 37 (2020). DOI: 10.1186/s41235-020-00240-7 Ayres J. Sensory integration and the child. – Los Angeles, 1979. – Pp. 1–269.
22. Maurer D., Gibson L. C., Spector F. Infant synaesthesia. New insights into the development of multisensory perception / In: *Multisensory Development*. Ed. by A. J. Bremner, D. J. Lewkowicz, C. Spence. Ch.10. – Oxford: Oxford University Press, 2012. – Pp. 229–250.
23. Maurer D., Mondloch C. J. Neonatal Synesthesia: A Reevaluation / In: *Synesthesia. Perspectives from Cognitive Neuroscience*. Ed. by L.C. Robertson, N. Sagiv. Ch.10. – Oxford etc.: Oxford University Press, 2005. – Pp. 193–213.
24. Rouw R., Scholte H. S., Colizoli O. Brain areas involved in synaesthesia: A review. *Journal of Neuropsychology*. 2011; No 5(2). – Pp. 214–242. DOI: 10.1111/j.1748-6653.2011.02006.x
25. Sagiv N. Synesthesia in Perspective / In: *Synesthesia. Perspectives from Cognitive Neuroscience*. Ed. by L.C. Robertson, N. Sagiv. Ch.1. – Oxford etc.: Oxford University Press, 2005. – Pp. 3–10.
26. Tosoni A., Pitzalis S., Committeri G., Fattori P., Galletti C., Galati G. Resting-state connectivity and functional specialization in human medial parieto-occipital cortex. *Brain Structure and Function*. 2014. No 220(6). – Pp. 3307–3321. DOI: 10.1007/s00429-014-0858-x
27. Tyler C.W. Varieties of Synesthetic Experience / In: *Synesthesia. Perspectives from Cognitive Neuroscience*. Ed. by L. C. Robertson, N. Sagiv. Ch. 3. – Oxford etc.: Oxford University Press, 2005. – Pp. 34–46.

References

1. Ayres, E. J. (2010) *Rebenok i sensor'naya integratsiya. Ponimaniye skrytykh problem razvitiya* [The child and sensory integration. Understanding the hidden problems of development]; perevod s angl. Yulii Dare. Moscow: Terevinf. (In Russian).
2. Anan'yev, B. G. (1961) *Teoriya oshchushcheniy* [Theory of sensations]. Leningrad: Izdatel'stvo Leningradskogo universiteta. (In Russian).
3. Varenova, T. V. (2007) *Sozdaniye korrektsionno-razvivayushchikh tekhnologiy na osnove metoda sensor'noy integratsii* [Creation of correctional and developmental technologies based on the method of sensory integration]. Vol. 2. Moscow: MGPU. Pp. 44–51. (In Russian).
4. Gerder, I. G. (1959) *Izbrannyye sochineniya* [Selected writings]. Moscow; Leningrad: Gosudarstvennoye izdatel'stvo khudozhestvennoy literatury. (In Russian).
5. *Deti i sensor'naya integratsiya: sbornik metodicheskikh rekomendatsiy / avt.-sost. T. A. Peskischeva, O. N. Belyayeva* (2019) [Children and sensory integration]. Cherepovets. (In Russian).
6. Kuznetsova, E. A. (2005) *Istoriya izucheniya fenomena sinestezii* [The history of the study of the phenomenon of synesthesia]: avtoreferat dis. kandidata psikhologicheskikh nauk. Kazan'. (In Russian).
7. Litvak, A. G. (1998) *Psikhologiya slepykh i slabovidyashchikh* [Psychology of the blind and visually impaired]. St. Petersburg: Izdatel'stvo RGPU. (In Russian).
8. Litvak, A. G. (2006) *Psikhologiya slepykh i slabovidyashchikh* [Psychology of the blind and visually impaired]. St. Petersburg: KARO. (In Russian).
9. Litvak, A. G. Sorokin, V. M., Golovina, T. P. (1989) *Praktikum po tiflopsikhologii* [Workshop on tiflopsychology]. Moscow: Prosveshcheniye. (In Russian).
10. Litvinenko, I. V., Odinak, M. M., Khlystov, YU. V., Perstnev, S. V., Fedorov, B. B. (2010) *Efektivnost' i bezopasnost' rivastigmina (ekselona) pri sindrome sputannosti soznaniya v ostrom periode ishemicheskogo insulta* [Efficacy and safety of rivastigmine (exelon) in the syndrome of confusion in the acute period of ischemic stroke]. *Zhurnal nevrologii i psikiatrii im. C.C. Korsakova – Journal of Neurology and Psychiatry*. C.C. Korsakov. Vol. 10. No 11–2. Pp. 36–41. (In Russian).
11. *Pedagogika: Bol'shaya sovremennaya entsiklopediya* [Pedagogy: Great Modern Encyclopedia] / sost. Ye. S. Rapatsevich (2005). Minsk: Sovremennoye slovo. (In Russian).
12. Plaksina, L. I. (1999) *Psikhologo-pedagogicheskaya kharakteristika detey s narusheniyem zreniya* [Psychological and pedagogical characteristics of children with visual impairment]. Moscow: RAOIKP. (In Russian).
13. *Sinesteziya: mneniya i perspektivy*. / Anton Viktorovich Sidorov-Dorsov, Shon Endryu Dey (Sean Andrew Day, Ph.D) (2019). Moscow: MGPPU. (In Russian).
14. Solntseva, L. I. (2000) *Tiflopsikhologiya detstva* [Typhlopsychology of childhood]. Moscow: Poligraf servis. (In Russian).
15. Terecheva, M. N., Pavlova, L. N. (2019) *Tekhnologiya sensor'noy integratsii v sotsializatsii detey s ogranichennymi vozmozhnostyami zdorov'ya* [Technology of sensory integration in the socialization of children with disabilities]. *Vestnik Leningradskogo gosudarstvennogo universiteta imeni A.S. Pushkina – Pushkin Leningrad State University Journal*. No 2. Pp. 201–211. (In Russian).
16. Fadeyeva, A. V., Kuleva, E. V. (2021) *O kompensator'noy roli sokhrannykh analizator'nykh sistem u detey s otsutstviyem zreniya* [On the compensatory role of intact analyzer systems in children with visual impairment]. *Defektologiya v svete sovremennykh neyronauk: teoreticheskiye i prakticheskiye aspekty – Defectology in the light of modern neurosciences: sb. materialov I Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii, 23–24 aprelya 2021 g. / pod obshch. red. T. G. Vizel'. Moscow: Kogito-Tsentr – Moskovskiy institut psikhoanaliza*. Pp. 150–155. (In Russian).
17. Camarata, S., Miller, L. J., Wallace, M. T. (2020) *Evaluating Sensory Integration / Sensory Processing Treatment: Issues and Analysis*. *Front. Integr. Neurosci.* DOI: 10.3389/fnint.2020.556660
18. Gardner, E. P., Johnson, K. O. (2013) *The somatosensory system: receptors and central pathways*. *Principles of Neural Science*. No 5. Pp. 475–495.
19. Gray, J. (2005) *Synesthesia: A Window on the Hard Problem of Consciousness / In: Synesthesia. Perspectives from Cognitive Neuroscience*. Ed. by L.C. Robertson, N. Sagiv. Ch.8. Oxford etc.: Oxford University Press. Pp. 127–146.

20. Li, J., Zhang, Z., He, H. (2016) *Visual information processing mechanism revealed by fMRI data* / In: Brain Informatics and Health. International Conference, BIH 2016 Omaha, NE, USA, October 13–16, 2016 Proceedings. G.A. Ascoli, Hawrylycz M., Ali H., Khazanchi D., Shi Y. (eds.). Cham: Springer. Pp. 85–93.
21. Lloyd-Esenkaya, T., Lloyd-Esenkaya, V., O'Neill, E. et al. (2020) Multisensory inclusive design with sensory substitution. *Cogn. Research* No. 5, 37. DOI: 10.1186/s41235-020-00240-7 Ayres J. Sensory integration and the child. Los Angeles, 1979. Pp. 1–269.
22. Maurer, D., Gibson, L.C., Spector, F. (2012) *Infant synaesthesia. New insights into the development of multisensory perception* / In: Multisensory Development. Ed. by A. J. Bremner, D.J. Lewkowicz, C. Spence. Ch.10. Oxford: Oxford University Press. Pp. 229–250.
23. Maurer, D., Mondloch, C. J. (2005) *Neonatal Synesthesia: A Reevaluation* / In: Synesthesia. Perspectives from Cognitive Neuroscience. Ed. by L. C. Robertson, N. Sagiv. Ch.10. Oxford etc.: Oxford University Press. Pp. 193–213.
24. Rouw, R., Scholte, H.S., Colzoli, O. (2011) *Brain areas involved in synaesthesia: A review*. Journal of Neuropsychology. No. 5(2). Pp. 214–242. DOI: 10.1111/j.1748-6653.2011.02006.x
25. Sagiv, N. (2005) *Synesthesia in Perspective* / In: Synesthesia. Perspectives from Cognitive Neuroscience. Ed. by L. C. Robertson, N. Sagiv. Ch.1. Oxford etc.: Oxford University Press. Pp. 3–10.
26. Tsoni, A., Pitzalis, S., Committeri, G., Fattori, P., Galletti, C., Galati, G. (2014) Resting-state connectivity and functional specialization in human medial parieto-occipital cortex. *Brain Structure and Function*. No. 220(6). Pp. 3307–3321. DOI: 10.1007/s00429-014-0858-x
27. Tyler, C. W. (2005) *Varieties of Synesthetic Experience* / In: Synesthesia. Perspectives from Cognitive Neuroscience. Ed. by L. C. Robertson, N. Sagiv. Ch. 3. Oxford etc.: Oxford University Press. Pp. 34–46.

Вклад соавторов

Литвиненко И. В.: определение замысла исследования, разработка его теоретико-методологических основ и стратегии, медицинский аспект взаимосвязи компенсации и коррекции нарушений зрения у детей;

Дамулин И. В.: медицинский аспект взаимосвязи компенсации и коррекции нарушений зрения у детей;

Лосева С. М.: сбор и обработка материалов исследования, психолого-педагогический аспект взаимосвязи компенсации и коррекции нарушений зрения у детей.

Co-authors' contribution

Litvinenko I. V.: definition of the research concept, development of its theoretical and methodological foundations and strategy, medical aspect interrelations of compensation and correction of visual impairments in children.

Damulin I. V.: medical aspect interrelations of compensation and correction of visual impairments in children.

Loseva S. M.: collection and processing of research materials, psychological and pedagogical aspect interrelations of compensation and correction of visual impairments in children.

Об авторах

Литвиненко Игорь Вячеславович, доктор медицинских наук, профессор, Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова; Ленинградский государственный университет имени А. С. Пушкина, Санкт-Петербург, Российская Федерация, ORCID ID: 0000-0001-8988-3011, e-mail: litvinenkoiv@rambler.ru

Дамулин Игорь Владимирович: доктор медицинских наук, профессор, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация, e-mail: litvinenkoiv@rambler.ru

Лосева Снежана Михайловна, кандидат педагогических наук, доцент, Ленинградский государственный университет имени А. С. Пушкина, Санкт-Петербург, Российская Федерация, ORCID ID:0000-0001-9115-8812, e-mail: karlik_73@mail.ru

About the authors

Igor V. Litvinenko, Dr. Sci. (Med.), Full Professor, S. M. Kirov Military Medical Academy; Pushkin Leningrad State University, Saint Petersburg, Russian Federation, ORCID ID: 0000-0001-8988-3011, e-mail: litvinenkoiv@rambler.ru

Igor V. Damulin, Dr. Sci. (Med.), Full Professor, I. M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russian Federation, e-mail: litvinenkoiv@rambler.ru

Snezhana M. Loseva, Cand. Sci. (Ped.), Assistant Professor, Pushkin Leningrad State University, Saint Petersburg, Russian Federation, ORCID ID: 0000-0001-9115-8812, e-mail: karlik_73@mail.ru

Поступила в редакцию: 10.10.2022

Принята к публикации: 02.11.2022

Опубликована: 29.12.2022

Received: 10 October 2022

Accepted: 02 November 2022

Published: 29 December 2022