



## СРАВНЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ЗВУКОВОГО АНАЛИЗА И НЕВЕРБАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА С НОРМАЛЬНЫМ СЛУХОМ И ТУГОУХОСТЬЮ

Огородникова Е. А.<sup>1</sup>, Галкина Е. В.<sup>1</sup>, Столярова Э. И.<sup>1</sup>, Кожевникова Е. В.<sup>1</sup>, Гарбарук Е. С.<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> ФГБУН «Институт физиологии им. И. П. Павлова» Российской академии наук, 199034, Санкт-Петербург, Россия  
(Директор – чл.-корр. РАН Л. П. Филаретова)

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова» Минздрава России, 197022, Санкт-Петербург, Россия  
(Ректор – акад. РАН С. Ф. Багненко)

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, 194100, Санкт-Петербург, Россия  
(И. о. ректора – докт. мед. наук Д. О. Иванов)

## COMPARISON OF CHARACTERISTICS OF ACOUSTIC ANALYSIS AND NON-VERBAL INTELLIGENCE IN PRESCHOOL CHILDREN WITH NORMAL HEARING AND WITH HEARING LOSS

Ogorodnikova E. A.<sup>1</sup>, Galkina E. V.<sup>1</sup>, Stolyarova E. I.<sup>1</sup>, Kozhevnikova E. V.<sup>1</sup>, Garbaruk E. S.<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Federal State Budgetary Institution of Science Pavlov Institute of Physiology of the Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg, Russia

<sup>2</sup> Federal State Budgetary Institution Higher Vocational Education "Pavlov First Saint Petersburg State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia

<sup>3</sup> Federal State Budgetary Institution Higher Vocational Education "Saint Petersburg State Pediatric Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia

Важную роль в развитии языка и речи в детском возрасте играют не только пороговые характеристики слуховой чувствительности, но также степень сформированности центральных механизмов звукового анализа. Способность к дифференциации звуков, анализу временных характеристик, а также уровень интеллекта влияют на развитие речевых навыков. Комплексная оценка слухового аналитического восприятия и когнитивного развития проводилась в двух группах детей дошкольного возраста 4,5–6 лет. Основную группу составили 10 детей с хронической двухсторонней сенсоневральной тугоухостью, все они были опытными пользователями слуховых аппаратов; 10 детей с нормой слуха вошли в контрольную группу. Для всех детей проведено психофизическое тестирование (шепотный тест, повторение «квасислов», идентификация речевых сигналов с близкими акустическими характеристиками – пары согласных «з–с», «п–т», «г–к»); акустический анализ образцов речепродукции при воспроизведении речевых сигналов со слуха; оценка невербального интеллекта (с использованием цветных прогрессивных матриц Равена). Полученные результаты свидетельствуют о значимых различиях в характеристиках звукового анализа речевых сигналов у детей с нормальным и ослабленным слухом, при этом значимых различий в характеристиках невербального интеллекта у детей в этих группах не выявлено. У детей с проблемами слуха отмечена также повышенная утомляемость. Эти данные, возможно, указывают на симптомы центральных слуховых расстройств у слабослышащих детей. Для выявления таких проблем необходимо использовать психофизические тесты и специализированные опросники.

**Ключевые слова:** дети дошкольного возраста, звуковой анализ, сенсоневральная тугоухость, оценка невербального интеллекта, центральные слуховые расстройства.

**Библиография:** 29 источников.

An important role in development of speech and language belongs to the threshold characteristics of auditory sensitivity as well as to the degree of maturation of central mechanisms of auditory processing. The ability of differentiation of sounds, analysis of temporal characteristics and the level of intelligence affect the

development of speech skills. A comprehensive assessment of auditory perception and cognitive development was conducted in two groups of preschool children aged 4.5 to 6 years. The main group consisted of 10 children with permanent bilateral sensorineural hearing loss, all of them were experienced users of hearing aids; 10 children with normal hearing were included in the control group. All children underwent psychophysical testing (whisper test, repetition of “quasi-words”, identification of speech signals with similar acoustic characteristics, pairs of consonants “z-s”, “p-t”, “g-k”); acoustical analysis of speech samples with the reproduction of speech from hearing; assessment of non-verbal intelligence (by means of the Raven’s Colored Progressive Matrices). The obtained results indicate significant differences in the characteristics of the acoustic analysis of speech signals of children with normal hearing and hearing impairments, no significant differences have been observed in non-verbal intelligence characteristics of children in these groups. Besides, the children with hearing loss have high fatigability. These data may indicate the symptoms of central auditory processing disorders in hearing impaired children. To identify these problems it is necessary to use psychophysical tests and specialized questionnaires.

**Key words:** preschool children; acoustic analysis; sensorineural hearing loss; nonverbal intelligence test; central auditory processing disorders.

**Bibliography:** 29 sources.

Известно, что состояние слуховой функции является одним из ведущих факторов речевого развития ребенка. При этом важную роль играют не только пороговые характеристики слуховой чувствительности, но и степень сформированности центральных механизмов слухового анализа, связанных с сенсорным опытом и процедурами различения и распознавания сложных звуковых сигналов и речи. В ряде исследований подтверждено влияние снижения слуха на способность к дифференциации неречевых и речевых звуков, анализу временных характеристик звуковых последовательностей, на формирование активного словаря ребенка и его коммуникативных навыков [1–6]. Проявления нарушений звукового временного анализа выявлено у детей начального школьного возраста со слуховой нейропатией, а также у детей с ранней глухотой, находящихся на начальных этапах реабилитации после кохлеарной имплантации, и у детей с нарушениями речевого развития и функции письма [7–17]. При этом дети с практически идентичными показателями слуховой чувствительности, как при норме слуха, так и при его нарушениях, демонстрируют серьезные различия в результатах перцептивного анализа речевых сигналов [1–3, 18–20]. Эти различия особенно выражены при усложнении условий восприятия (фоновые помехи, сложная акустическая сцена), что подтверждает положение о том, что их проявления обусловлены состоянием как периферических, так и центральных механизмов слуха, которые тесно связаны с когнитивными способностями ребенка [4–6, 21, 22]. При этом возрастной период до 6 лет может рассматриваться как этап, когда коррекционные и компенсирующие мероприятия, направленные на развитие аналитического слухового восприятия, являются наиболее эффективными [1, 3, 23]. Эти положения определили актуальность сравнительного исследования способностей к звуковому анализу

речевых сигналов и когнитивной компетентности у детей с тугоухостью дошкольного возраста. Их оценка с применением методов психофизического тестирования и акустического анализа позволит расширить методические возможности для раннего выявления потенциальных проблем не только в области сенсорных нарушений, но и обучения, при котором освоение навыков чтения и письма предполагает формирование устойчивых представлений о звуковом составе речевых сигналов [24–26]. В этом контексте экспериментальные задачи работы включали: получение данных о характеристиках восприятия сложных звуковых сигналов и речи (звуковой и сегментный анализ) у детей с нормальным и ослабленным слухом; сопоставление их способности к воспроизведению речевых сигналов со слуха (сенсорно-моторная интеграция); сравнительную оценку характеристик когнитивного развития (невербальный интеллект).

**Методические условия исследования.** Комплексная оценка слухового аналитического восприятия и когнитивного развития проводилась в двух группах детей дошкольного возраста (4,5–6 лет). В первую (экспериментальную) группу входили дети с пониженным слухом (2-я степень сенсоневральной тугоухости, диагноз в период до 2 лет;  $n = 10$ ), использующие слуховые аппараты. Вторая (контрольная) группа состояла из детей с нормативными показателями слуха (норма слуха,  $n = 10$ ).

При обследовании детей использовали методы:

- оценки невербального интеллекта (цветные прогрессивные матрицы Равена);

- психофизического тестирования (шепотный тест, повторение «квазислов», идентификация речевых сигналов с близкими акустическими характеристиками – пары согласных «з–с», «п–т», «г–к»);

- акустического анализа образцов речепродукции при воспроизведении речевых сигналов со слуха.

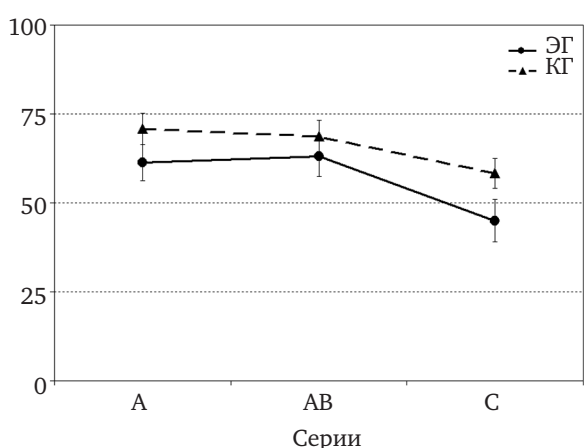


Психофизическое тестирование проводили с использованием специальной программы акустической стимуляции [27, 28] и динамиков Logitech S-100 на комфортном уровне прослушивания 65–70 дБ (контроль с помощью шумомера Voltcraft SL-50, точность измерений  $\pm 3$  дБ), с фиксацией ответов в цифровом формате. При выполнении шепотного теста и заданий на воспроизведение со слуха «квазислов» производили аудиозапись, которая использовалась для экспертного и акустического анализа на базе звукового редактора речевых сигналов Praat 4.4 ([www.praat.org](http://www.praat.org)).

**Результаты и их обсуждение.** Результаты шепотного теста подтвердили степень потери слуха у детей экспериментальной группы. У 8 детей практически отсутствовало различие шепотной речи около уха, а различие разговорной речи фиксировалось на расстоянии 1,5 м с лучшей разборчивостью слов из «басового» списка. У 2 детей показатели для разговорной речи были несколько хуже – они воспринимали слова с расстояния не более 1 м. Дети из контрольной группы успешно прошли шепотный тест и уверенно различали и «басовые», и «дискантные» слова с расстояния 2 м.

**Оценка невербального интеллекта.** При выполнении теста Равена (серии А, АВ, С) значимых различий в результатах экспериментальной и контрольной групп обнаружено не было. Однако средние показатели в группе детей с нарушениями слуха были стабильно ниже показателей «контроля» (рис. 1), а диапазон индивидуальных оценок – существенно шире (17–88 и 42–96% правильных решений соответственно).

Кроме того, дети с тугоухостью, как правило, демонстрировали более быструю утомляемость



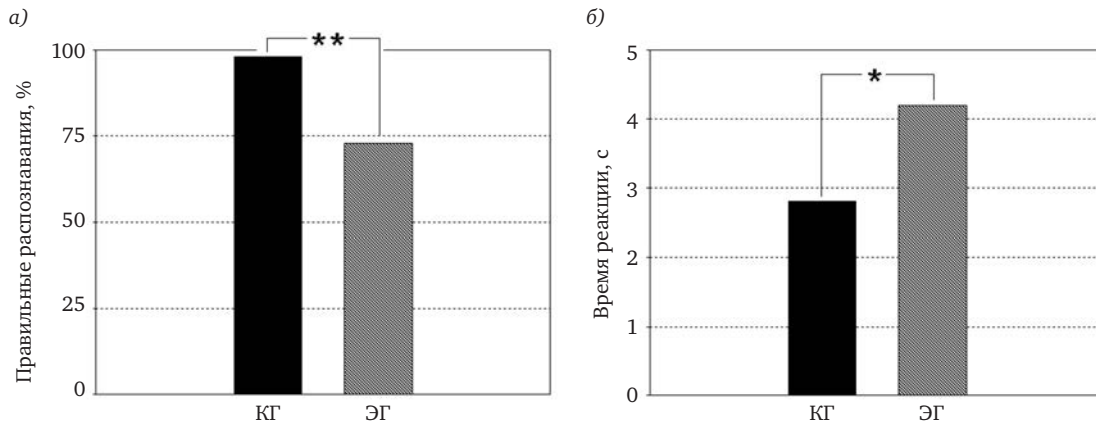
**Рис. 1.** Результаты выполнения теста Равена. Усредненные данные тестовых серий А, АВ, С в группах сравнения. Кружки, сплошная линия – результаты детей с ослабленным слухом (экспериментальная группа, ЭГ). Треугольники, штриховая линия – результаты детей с нормальным слухом (контрольная группа, КГ). По вертикали – правильные ответы (%). По горизонтали – обозначения тестовых серий. Показатель разброса – стандартная ошибка среднего ( $m$ ).

во время тестирования. Утомление наблюдалось в конце каждой серии и часто сопровождалось снижением внимания и интереса к работе с однотипным материалом. У детей с нарушением слуха были также отмечены проявления: отсутствия стратегии поиска ответа; меньшей уверенности в своих ответах; недостаточной мотивации в поиске правильного решения. Различия между двумя группами наблюдались и в реакциях саморегуляции при выполнении задания. Так, у детей с нормой слуха они в основном были выражены через речевое сопровождение своих действий и проговаривание условий и выбираемого варианта ответа. Дети с нарушенным слухом при решении больше опирались на зрение. Они не проговаривали своих решений, использовали в основном указательные движения пальцем, а также реакции «на себя» (похлопывание, почесывание) и «ухода» (отворачивание, переход к другим действиям). В то же время различий в понимании вербальной инструкции и самого задания у детей обеих групп не наблюдалось.

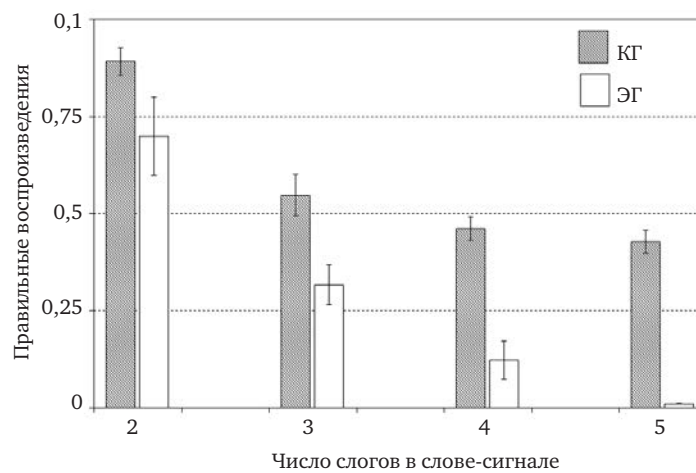
**Аналитическое слуховое восприятие.** Существенно более низкие результаты в экспериментальной группе были получены при оценке фонематического слуха. Так, при выборе слов (изображений) с целевым звуком «р» у них было зафиксировано 38,9% против 83,3% правильных ответов в контрольной группе. При усложнении задачи – выбор слов со звуками «а», «к» в определенной позиции (конец слова) – аналогичные показатели снизились в обеих группах и составили 26,1 и 62% соответственно.

Трудности с восприятием звукового состава слова в экспериментальной группе подтвердили и результаты психофизического тестирования. При восприятии слов с близкими по звучанию согласными (глухие взрывные «к», «п», «т» и звонкие «г», «б», «д») средние показатели правильных ответов и времени реакции у детей с нормальным слухом значительно отличались от результата детей с тугоухостью – как по количеству правильных распознаваний, так и по времени реакции (рис. 2). Диапазон индивидуальных значений, полученных при измерениях, в экспериментальной группе также был заметно больше. При прохождении тестирования детьми этой группы были отмечены трудности с концентрацией внимания и повышенная утомляемость.

Сходные тенденции наблюдались и в экспериментах по воспроизведению «квазислов». Этот тест представлял трудность и для детей с нормой слуха, так как звучания речевых стимулов были непривычными и исключали смысловую опору при их распознавании. В результате средняя вероятность правильного воспроизведения прослушанных речевых сигналов в контрольной группе составила 0,52. В группе детей с тугоухостью она



**Рис. 2.** Результаты психофизических измерений при восприятии слов с близкими по звучанию согласными («к», «п», «т» и «г», «б», «д»): а – среднее число правильных распознаваний (%) в экспериментальной (нарушения слуха, ЭГ) и контрольной (норма слуха, КГ) группах; б – среднее время реакции (с) в группах сравнения. Обозначения уровней достоверности различий: \*\*  $p < 0,01$ ; \*  $p < 0,05$ .



**Рис. 3.** Результаты повторения «квазислов». Усредненные данные детей с нормой слуха (контрольная группа, КГ) и с тугоухостью (экспериментальная группа, ЭГ). По вертикали – вероятность правильных воспроизведений. По горизонтали – число слогов в предъявляемом слове-сигнале. Показатель разброса – стандартная ошибка среднего ( $m$ ).

была в 2 раза ниже – 0,24. В этой группе наилучшее воспроизведение (в диапазоне вероятностей 0,6 – 0,8) наблюдалось для трех стимулов («ВАки», «тыбАса» и «зикамИта»), в которых отсутствовали стечение согласных и смягчение звуков, а паттерн ударения был более привычным. В то же время результаты в обеих группах детей значимо зависели от числа слогов в слове-сигнале (рис. 3). При этом существенно более выраженное падение вероятности правильных воспроизведений при увеличении числа слогов в предъявляемом слове у детей с тугоухостью рассматривалось как проявление дополнительных проблем с кратковременной слухоречевой памятью.

При обработке данных этого теста были использованы элементы акустического анализа речепродукции детей. Его результаты показали, что у детей с нарушением слуха существенно чаще наблюдаются ошибки не только в звуко-

вом составе, но и в слогоритмической структуре повторяемых «квазислов» (рис. 4). Эти проявления усиливаются с признаками утомления. В результате ответное слово, произнесенное ребенком, может резко отличаться от слова-сигнала. Например, на слово «стугАфади» в экспериментальной группе фиксировали ответы типа «кукАве». Кроме того, во многих случаях у детей этой группы резко понижался уровень голосового сигнала (исп. А. на рис. 4). Свидетельством более быстрой «слухоречевой» утомляемости детей с нарушенным слухом выступал и показатель отрицательной динамики выполнения задания на протяжении тестирования. Так, если в контрольной группе вероятность правильных воспроизведений во 2-й половине теста относительно 1-й части тестирования в среднем снижалась до 0,82, то в группе детей с тугоухостью она уменьшалась до 0,55.

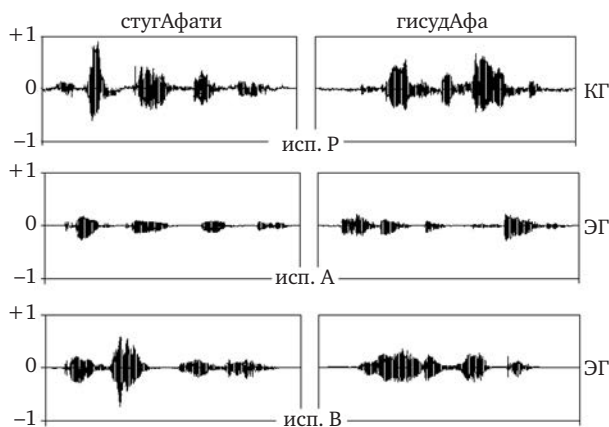


Рис. 4. Примеры характеристик «квазислов» в группах сравнения. Осциллограммы речевой продукции 3 детей при воспроизведении со слуха 2 «квазислов» («стугАфати», «гисудАфа»). Данные исп. Р (норма слуха, контрольная группа – КГ); исп. А и исп. В (тугоухость, экспериментальная группа – ЭГ).

В целом данные измерений подтвердили серьезные затруднения детей экспериментальной группы в осуществлении звукового анализа речевых сигналов и недостаточную сформированность у них представлений о фонематических категориях родного языка. Данные проблемы центрального слухового анализа акустических сигналов и речи могут быть изолированными, несвязанными с периферическими нарушениями слуха, а могут возникать вторично, как следствие длительной слуховой депривации центральных отделов на фоне периферических проблем. Для минимизации вторичных центральных нарушений необходимы своевременное выявление нарушения слуховой чувствительности, своевременное качественное слухопротезирование, адекватная речевая среда, всесторонняя программа помощи, включающая регулярные занятия. С другой стороны, полученные результаты показали, что необходимо раннее обнаружение проблем центрального анализа акустических стимулов и речи. Для решения этой задачи и обследования детей дошкольного возраста могут быть использованы простые психофизические тесты и анализ речепродукции детей в усло-

виях воспроизведения речеподобных сигналов со слуха. Кроме того, следует обратить внимание на возможность эффективного выявления центральных нарушений слуха с помощью ряда специализированных анкет, таких как CHAPS и FISHER, которые верифицированы в русскоязычной версии [29].

Результаты свидетельствовали также о меньшей ориентации детей с нарушением слуха на речь как на вспомогательный инструмент решения сложных заданий и саморегуляции. Об этом говорит тот факт, что в группе с ослабленным слухом поиску «целевого» звука практически не способствовало проговаривание слов. В то же время в группе с нормой слуха дети лучше выделяли звуки и находили правильный ответ при произнесении слов, соответствующих изображениям на картинках. Недостаточная вербализация процессов мышления детей с нарушенным слухом может отражать их пониженную адаптивность и потенциальные трудности перехода к школьному образованию. Это ставит задачу оценки компенсаторных возможностей таких детей и разработки для них не только методик развития аналитического слухового восприятия и устной речи, но и проведения психологического тренинга для формирования адекватной копинг-стратегии.

Кроме того, результаты позволяют наметить направления поиска вспомогательных методик для дополнительного развития слухового восприятия и речи, способствующих компенсации сенсорных нарушений. В первую очередь это касается развивающих методик, ориентированных на формирование у детей с нарушениями слуха базовых навыков анализа звукового и слогоритмического состава слова, устойчивых фонематических представлений, закрепляющих основные категории речевых звуков и их артикуляторные образы (моторные программы), а также более активного включения ребенка в звуковую и речевую среду, расширения использования речи для решения задач на образное и логическое мышление, развитие функции внутренней речи.

### Выводы

Показаны значимые различия в характеристиках звукового анализа речевых сигналов у детей дошкольного возраста с нормальным и ослабленным слухом.

В данных группах сравнения не выявлены значимые различия в характеристиках невербального интеллекта.

У детей с тугоухостью отмечена повышенная утомляемость при выполнении заданий как со слуховой стимуляцией (психофизические измерения), так и в условиях зрительного выбора (тест Равена).

Дефицитность процессов слухового анализа (звуковой состав, слоговая структура слов) и недостаточная эффективность обратной связи при снижении слуха проявляются в качестве артикуляции и в акустических характеристиках речи детей с тугоухостью, затрудняя ее разборчивость.

Для выявления проблем слухоречевого восприятия могут успешно использоваться психофизические тесты, анализ речевой продукции детей и направленные скрининг-опросники.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боскис Р. М. Учителю о детях с нарушениями слуха. М.: Просвещение, 1988. 128 с.
2. Черкасова Е. Л. Нарушения речи при минимальных расстройствах слуховой функции (диагностика и коррекция). М.: АРКТИ, 2003. 192 с.
3. Дьякова Н. И. Диагностика и коррекция фонематического восприятия у старших дошкольников. М.: ТЦ Сфера, 2010. 64 с.
4. Perigoe C. B., Paterson M. M. Understanding Auditory Development and the Child with Hearing Loss. In: D. R. Welling, C. A. Ukstins eds. *Fundamentals of Audiology for the Speech-Language Pathologist* // Jones & Bartlett Publishers. 2013. P. 173–204.
5. Penna L. M., Lemos S. M., Alves C. R. The lexical development of children with hearing impairment and associated factors // *CoDAS*. 2014. Vol. 26, N 3. P. 193–200.
6. Penna L. M., Lemos S. M., Alves C. R. Auditory and language skills of children using hearing aids // *Braz. Journ. Otorhinolaryngol.* 2015. Vol. 81. P. 148–157.
7. Столярова Э. И., Калмыкова И. В., Охарева Н. Г. Оценка слухоречевого развития детей 5–6 лет с диагнозом слуховая нейропатия // *Сенсорные системы*. 2010. Vol. 24, N 4. P. 322–331.
8. Огородникова Е. А., Королева И. В., Пак С. П., Балякова А. А. Развитие и оценка восприятия временных характеристик звуковых сигналов у пациентов с кохлеарными имплантатами с использованием инструментальных методик // *Рос. оториноларингология*. 2010. № 2(45). С. 91–97.
9. Огородникова Е. А., Столярова Э. И., Балякова А. А. Особенности слухоречевой сегментации у детей школьного возраста с нормальным слухом и нарушениями слуха и речи // *Сенсорные системы*. 2012. № 26(1). С. 20–30.
10. Бобошко М. Ю., Гарбарук Е. С., Жилинская Е. В., Салахбеков М. А. Центральные слуховые расстройства (обзор литературы) // *Рос. оториноларингология*. 2014. № 5(72). С. 87–96.
11. Королева И. В., Огородникова Е. А., Пак С. П., Левин С. В. Значение центральных механизмов слуха в восстановлении восприятия речи у глухих пациентов после кохлеарной имплантации // *Специальное образование*. 2017. № 3(47). С. 100–112.
12. Pyman B., Blamey P., Lacy P., Clark G., Dowell R. The development of speech perception in children using cochlear implants: effects of etiologic factors and delayed milestones // *Am. Journ. Otol.* 2000. Vol. 21(1). P. 57–61.
13. Kral A., Tillein J., Heid S., Hartmann R., Klinke R. Postnatal cortical development in congenital auditory deprivation // *Cereb. Cortex*. 2005. Vol. 15(5). P. 552–562.
14. Sharma A., Gilley P., Dorman M.F., Baldwin R. Deprivation-induced cortical reorganization in children with cochlear implants // *Int. Journ. Audiol.* 2007. Vol. 46(9). P. 494–499.
15. Sininger Y. S., Grimes A., Christensen E. Auditory Development in Early Amplified Children: Factors Influencing Auditory-Based Communication Outcomes in Children with Hearing Loss // *Ear Hear.* 2010. Vol. 31(2). P. 166–185.
16. Kral A., Sharma A. Developmental Neuroplasticity After Cochlear Implantation // *Trends Neurosci.* 2012. Vol. 35(2). P. 111–122.
17. Cardon G., Sharma A. Central Auditory Maturation and Behavioral Outcome in Children with Auditory Neuropathy Spectrum Disorder who Use Cochlear Implants // *Int. Journ. Audiol.* 2013. Vol. 52(9). P. 577–586.
18. Нейман Л. В., Богомильский М. Р. *Анатомия, физиология и патология органов слуха и речи*. М.: ВЛАДОС, 2003. 224 с.
19. Щипицина Л. М., Вартанян И. А. *Анатомия, физиология и патология органов слуха, речи и зрения*. М.: Академия, 2008. 432 с.
20. Королева И. В. *Введение в аудиологию и слухопротезирование*. СПб.: КАРО, 2012. 400 с.
21. Шиф Ж. И. *Усвоение языка и развитие мышления у глухих детей*. М.: Просвещение, 1965. 311 с.
22. Rosen S., Cohen M., Vanniasegaram I. Auditory and cognitive abilities of children suspected of auditory processing disorder (APD) // *Int. Journ. Pediatr. Otorhinolaryngol.* 2010. Vol. 74. P. 594–600.
23. Fitzpatrick E. M., Crawford L., Ni A., Durieux-Smith A. A descriptive analysis of language and speech skills in 4- to 5-yr-old children with hearing loss // *Ear Hear.* 2011. Vol. 32(5). P. 605–616.
24. Лурия А. Р. *Письмо и речь. Нейролингвистические исследования*. М.: Академия, 2002. 352 с.
25. Лурия А. Р. *Основы нейропсихологии*. 4-е изд. М.: Академия, 2006. 384 с.
26. Лурия А. Р. *Лекции по общей психологии*. СПб.: Питер, 2010. 320 с.
27. Огородникова Е. А., Королева И. В., Люблинская В. В., Пак С. П. Компьютерная тренажерная система для реабилитации слухоречевого восприятия у пациентов после операции кохлеарной имплантации // *Рос. оториноларингология*. 2008. № 1. С. 342–347.
28. Огородникова Е. А., Октябрьский В. П., Пак С. П., Столярова Э. И., Балякова А. А., Рыбаков М. В. [и др.]. Использование программных средств для обучения слабослышащих и инофонов // *Сенсорные системы*. 2014. № 28(4). С. 22–30.
29. Гарбарук Е. С., Гойхбург М. В., Важибок А., Мержа З. А., Кольмайер Б., Таварткиладзе Г. А. и др. Скрининг-опросники для выявления центральных слуховых расстройств у детей. В кн.: *Материалы VII Национального конгресса аудиологов и XI Международного симпозиума «Современные проблемы физиологии и патологии слуха»*. Суздаль, 2017. С. 50–51.



## REFERENCES

1. Boskis R. M. Uchitel'yu o detyakh s narusheniyami slukha [To teacher about children with hearing impairment]. M.: Prosveshchenie, 1988 (in Russian)
2. Cherkasova E. L. Narusheniya rechi pri minimal'nykh rasstroistvakh slukhovoï funktsii (diagnostika i korrektsiya) [Speech disorders at minimal auditory function disorders (diagnosis and correction)]. Moscow: ARKTI, 2003 (in Russian)
3. D'yakova N. I. Diagnostika i korrektsiya fonemicheskogo vospriyatiya u starshikh doskol'nikov [Diagnosis and correction of phonemic perception in older preschoolers]. Moscow: TC Sfera, 2010 (in Russian)
4. Perigoe C. B., Paterson M. M. Understanding Auditory Development and the Child with Hearing Loss. In: Welling D.R., Ukstins C.A., eds. Fundamentals of audiology for the speech-language pathologist. Jones & Bartlett Publishers. 2013:173-204.
5. Penna L. M., Lemos S. M., Alves C. R. The lexical development of children with hearing impairment and associated factors. *CoDAS*. 2014;26(3):193-200.
6. Penna L. M., Lemos S. M., Alves C. R. Auditory and language skills of children using hearing aids. *Braz. J. Otorhinolaryngol.* 2015; 81:148-157.
7. Stolyarova E. I., Kalmykova I. V., Okhareva N. G. Otsenka slukhorechevogo razvitiya detei 5-6 let s diagnozom slukhovoï neiropatiya [Assessment of hearing-speech development in children of the 5-6 ages with auditory neuropathy]. *Sensornye sistemy*. 2010;24(4):322-331 (in Russian).
8. Ogorodnikova E. A., Koroleva I. V., Pak S. P., Balyakova A. A. Razvitie i otsenka vospriyatiya vremennykh kharakteristik zvukovykh signalov u patsientov s kokhlearnymi implantami s ispol'zovaniem instrumental'nykh metodik [Development and assessment of sound signals temporal characteristics perception in patients with cochlear implants by means of instrumental methods]. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2010;2(45):91-97 (in Russian).
9. Ogorodnikova E. A., Stolyarova E. I., Balyakova A. A. Osobennosti slukhorechevoi segmentatsii u detei shkol'nogo vozrasta s normal'nym slukhom i narusheniyami slukha i rechi [Auditory segmentation in schoolchildren with normal hearing and with hearing and speech impairments]. *Sensornye sistemy*. 2012; 26(1): 20-30 (in Russian).
10. Boboshko M. Yu., Garbaruk E. S., Zhilinskaya E. V., Salakhbekov M. A. Tsentral'nye slukhovyie rasstroistva (obzor literatury) [Central auditory processing disorders (literature review)]. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2014;5(72):87-96 (in Russian).
11. Koroleva I. V., Ogorodnikova E. A., Pak S. P., Levin S. V. Znachenie tsentral'nykh mekhanizmov slukha v vosstanovlenii vospriyatiya rechi u glukhikh patsientov posle kokhlearnoi implantatsii [The role of central auditory mechanisms in rehabilitation of speech perception in deaf patients after cochlear implantation]. *Spetsial'noe obrazovanie*. 2017;3(47):100-112 (in Russian).
12. Pyman B., Blamey P., Lacy P., Clark G., Dowell R. The development of speech perception in children using cochlear implants: effects of etiologic factors and delayed milestones. *Am. J. Otol.* 2000;21(1):57-61.
13. Kral A., Tillein J., Heid S., Hartmann R., Klinke R. Postnatal cortical development in congenital auditory deprivation. *Cereb. Cortex*. 2005;15(5):552-562.
14. Sharma A., Gilley P., Dorman M.F., Baldwin R. Deprivation-induced cortical reorganization in children with cochlear implants. *Int. J. Audiol.* 2007;46(9):494-499.
15. Sininger Y. S., Grimes A., Christensen E. Auditory Development in Early Amplified Children: Factors Influencing Auditory-Based Communication Outcomes in Children with Hearing Loss. *Ear Hear*. 2010;31(2):166-185.
16. Kral A., Sharma A. Developmental Neuroplasticity After Cochlear Implantation. *Trends Neurosci*. 2012;35(2):111-122.
17. Cardon G., Sharma A. Central Auditory Maturation and Behavioral Outcome in Children with Auditory Neuropathy Spectrum Disorder who Use Cochlear Implants. *Int. J. Audiol.* 2013;52(9):577-586.
18. Neiman L. V., Bogomil'skii M. R. Anatomiya, fiziologiya i patologiya organov slukha i rechi [Anatomy, physiology and pathology of hearing and speech organs]. Moscow: VLADOS; 2003 (in Russian)
19. Shchipitsina L. M., Vartanyan I. A. Anatomiya, fiziologiya i patologiya organov slukha, rechi i zreniya [Anatomy, physiology and pathology of hearing, speech and vision organs]. Moscow: Akademiya, 2008 (in Russian)
20. Koroleva I. V. Vvedenie v audiologiyu i slukhoprotezirovanie [A introduction to audiology and hearing aids fitting]. St. Petersburg: KARO, 2012. (in Russian).
21. Shif Zh. I. Usvoenie yazyka i razvitie myshleniya u glukhikh detei [Learning the language and cognitive development in deaf children]. Moscow: Prosveshchenie, 1965 (in Russian).
22. Rosen S., Cohen M., Vanniasegaram I. Auditory and cognitive abilities of children suspected of auditory processing disorder (APD). *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.* 2010; 74: 594-600.
23. Fitzpatrick E. M., Crawford L., Ni A., Durieux-Smith A. A descriptive analysis of language and speech skills in 4- to 5-yr-old children with hearing loss. *Ear Hear*. 2011; 32(5): 605-616.
24. Luriya A. R. Pis'mo i rech'. Neirolingvisticheskie issledovaniya [Writing and Speech. Neurolinguistic studies]. Moscow: Akademiya, 2002 (in Russian).
25. Luriya A. R. Osnovy neiropsikologii. 4-e izd. [Basis of neuropsychology. 4th ed.]. Moscow: Akademiya, 2006. (in Russian).
26. Luriya A. R. Lektsii po obshchei psikhologii [Lectures on General Psychology]. St. Petersburg: Piter, 2010 (in Russian).
27. Ogorodnikova E. A., Koroleva I. V., Lyublinskaya V. V., Pak S. P. Komp'yuternaya trenazhernaya sistema dlya reabilitatsii slukhorechevogo vospriyatiya u patsientov posle operatsii kokhlearnoi implantatsii [Computer training program for the rehabilitation of hearing-speech perception in patients with cochlear implants]. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2008; 1: 342-347 (in Russian).
28. Ogorodnikova E. A., Oktyabr'skii V. P., Pak S. P., Stolyarova E. I., Balyakova A. A., Rybakov M. V. i dr. Ispol'zovanie programnykh sredstv dlya obucheniya slaboslyshashchikh i inofonov [Assistance software units for subjects with impaired hearing and non-native speakers of Russian education]. *Sensornye sistemy*. 2014;28(4):22-30 (in Russian).
29. Garbaruk E. S., Goikhvukh M. V., Vazhibok A., Merzha Z. A., Kol'maier B., Tavartkiladze G. A. i dr. Skrining-oprosniki dlya vyyavleniya tsentral'nykh slukhovykh rasstroistv u detei. V kn.: Materialy VII natsional'nogo kongressa audiologov i XI mezhdunarodnogo simpoziuma «Sovremennye problemy fiziologii i patologii slukha» [Auditory processing disorder questionnaires for children. In: Modern problems of physiology and pathology of hearing: Proceedings of the 7th National congress of audiologists and 11th International symposium]. Suzdal', 2017:50-51 (in Russian).

**Огородникова** Елена Александровна – кандидат биологических наук, руководитель лаборатории психофизиологии речи Института физиологии им. И. П. Павлова. Россия, 199034, Санкт-Петербург, наб. Макарова, д. 6; e-mail: elena-ogo@mail.ru

**Галкина** Елена Владимировна – старший лаборант лаборатории психофизиологии речи института физиологии им. И. П. Павлова, соискатель степени кандидата филологических наук. Россия, 199034, Санкт-Петербург, наб. Макарова, д. 6; e-mail: dinomama@yandex.ru

**Столярова** Эльвира Ивановна – научный сотрудник лаборатории психофизиологии речи института физиологии им. И. П. Павлова. Россия, 199034, Санкт-Петербург, наб. Макарова, д. 6; e-mail: elvirast74@gmail.com

**Кожевникова** Елена Валерьевна – кандидат биологических наук, научный консультант научно-образовательного центра «Биологические и социальные основы инклюзии» института физиологии им. И. П. Павлова РАН. Россия, 199034, Санкт-Петербург, наб. Макарова, д. 6; e-mail: e.kozhevnikova@mail.ru

**Гарбарук** Екатерина Сергеевна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Первого Санкт-Петербургского ГМУ им. акад. И. П. Павлова. Россия, 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8; Санкт-Петербургского государственного педиатрического медицинского университета. Россия, 194100, Санкт-Петербург, Литовская ул., д. 2; e-mail: kgarbaruk@mail.ru

Elena Aleksandrovna Ogorodnikova – Candidate of Biological Sciences, Head of the Laboratory of Speech Psychophysiology of Pavlov Institute of Physiology. Russia, 199034, Saint Petersburg, 6, Naberezhnaia Makarova, e-mail: elena-ogo@mail.ru

Elena Vladimirovna Galkina – senior laboratory technician of the Laboratory of Speech Psychophysiology of Pavlov Institute of Physiology. Russia, 199034, Saint Petersburg, 6, Naberezhnaia Makarova, e-mail: dinomama@yandex.ru

El'vira Ivanovna Stolyarova – research associate of Hearing and Speech Laboratory of Scientific Research Center of Pavlov First Saint Petersburg State Medical University of the Ministry of Healthcare of Russia. Russia, 199034, Saint Petersburg, 6, Naberezhnaia Makarova, e-mail: elvirast74@gmail.com

Elena Valer'evna Kozhevnikova – Candidate of Biological Sciences, scientific advisor of Scientific and Education Center “Biological and Social Foundations of Inclusion” of Pavlov Institute of Physiology of the Russian Academy of Sciences. Russia, 199034, Saint Petersburg, 6, Naberezhnaia Makarova, e-mail: e.kozhevnikova@mail.ru

Ekaterina Sergeevna Garbaruk – Candidate of Biological Sciences, senior research associate of Hearing and Speech Laboratory of Pavlov First Saint Petersburg State Medical University. Russia, 197022, Saint Petersburg, 6/8, Lva Tolstogo str.; Saint Petersburg State Pediatric Medical University. Russia, 194100, Saint Petersburg, 2, Litovskaia str., e-mail: kgarbaruk@mail.ru



**Уважаемые организаторы  
Международного Дня Голоса в России!**

*Благодаря вашему участию, в России в 2017 году  
было проведено 110 мероприятий,  
а всего в мире, - в 59 странах, - более 600 мероприятий.  
<http://world-voice-day.org/>*

*Благодарю вас за вашу приверженность делу.  
Надеюсь, что вы сможете участвовать и в 2018 году.  
Информация о мероприятиях в России на странице:  
<https://www.facebook.com/WorldVoiceDayRussia/>*

**Осипенко Екатерина  
Координатор Международного Дня Голоса от России**