



Check for updates

Обзоры

УДК 004.4; 376.3; 612.85

EDN UNATWQ

<https://doi.org/10.33910/2687-1270-2023-4-3-298-311>

## Программный интерактивный комплекс «Помощник логопеда-дефектолога» для использования при обучении детей со слухоречевыми нарушениями

С. Д. Солнушкин<sup>1</sup>, Э. И. Столярова<sup>1</sup>, В. Н. Чихман<sup>✉1</sup>

<sup>1</sup> Институт физиологии им. И. П. Павлова РАН, 199034, Россия, г. Санкт-Петербург, наб. Макарова, д. 6

### Сведения об авторах

Сергей Дмитриевич Солнушкин, Scopus AuthorID: [6602924586](https://orcid.org/0000-0003-4009-6716), ORCID: [0000-0003-4009-6716](https://orcid.org/0000-0003-4009-6716), e-mail: [solnushkin@list.ru](mailto:solnushkin@list.ru)

Эльвира Ивановна Столярова, SPIN-код: [9196-9852](https://orcid.org/0000-0002-4784-6156), ORCID: [0000-0002-4784-6156](https://orcid.org/0000-0002-4784-6156), e-mail: [Elvirast74@gmail.com](mailto:Elvirast74@gmail.com)

Валерий Николаевич Чихман, SPIN-код: [2405-9435](https://orcid.org/0000-0002-4955-4608), Scopus AuthorID: [7801665503](https://orcid.org/0000-0002-4955-4608), ORCID: [0000-0002-4955-4608](https://orcid.org/0000-0002-4955-4608), e-mail: [chikhmanvn@infran.ru](mailto:chikhmanvn@infran.ru)

**Для цитирования:** Солнушкин, С. Д., Столярова, Э. И., Чихман, В. Н. (2023) Программный интерактивный комплекс «Помощник логопеда-дефектолога» для использования при обучении детей со слухоречевыми нарушениями. *Интегративная физиология*, т. 4, № 3, с. 298–311. <https://doi.org/10.33910/2687-1270-2023-4-3-298-311>  
EDN UNATWQ

**Получена** 8 июня 2023; прошла рецензирование 25 июля 2023; принята 4 августа 2023.

**Финансирование:** Работа поддержана средствами НЦМУ Павловский центр «Интегративная физиология – медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям стрессоустойчивости» (направление «Биологические и социальные основы инклюзии»).

**Права:** © С. Д. Солнушкин, Э. И. Столярова, В. Н. Чихман (2023). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

**Аннотация.** Данная работа выполнена в рамках направления «Биологические и социальные основы инклюзии» НЦМУ Павловский центр «Интегративная физиология – медицине» сотрудниками лаборатории информационных технологий и математического моделирования и лаборатории психофизиологии речи ИФ РАН. В статье приводится описание программного комплекса «Помощник логопеда – дефектолога» (ПЛД), предназначенного для коррекционно-образовательных занятий и тестирования детей с нарушениями слухоречевой функции, вызывающими трудности овладения навыками чтения и письма. Программный комплекс обеспечивает ведение учебного журнала с сохранением сведений об учащихся (реализованного в виде реляционной базы данных), подготовку педагогом материала учебных заданий в виде текстовых матриц с использованием дидактического материала из профильной педагогической литературы, сохранение в базе разработанных заданий и быстрый доступ к ним во время проведения урока, различные форматы представления материала заданий на экране компьютера, автоматическое определение значимых показателей выполнения заданий учеником (время выполнения, число ошибок и правильных решений), автоматическое сохранение результатов занятий в персонифицированных файлах. Программный комплекс прошел государственную регистрацию в Российском фонде алгоритмов и программ для ЭВМ (свидетельство № 2023614912), а также успешно использован в процессе учебных занятий в специализированной школе для детей со слухоречевыми нарушениями.

**Ключевые слова:** слухоречевая функция, специальная педагогика, нарушения слуха и речи, информационно-компьютерные технологии, онлайн и офлайн обучение

# “Speech Pathologist’s Assistant”: Interactive software in teaching children with hearing and speech disorders

S. D. Solnushkin<sup>1</sup>, E. I. Stolyarova<sup>1</sup>, V. N. Chikhman ✉<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pavlov Institute of Physiology, Russian Academy of Sciences, 6 Makarova Emb., Saint Petersburg 199034, Russia

## Authors

Sergey D. Solnushkin, Scopus AuthorID: 6602924586, ORCID: 0000-0003-4009-6716, e-mail: solnushkin@list.ru

Elvira I. Stolyarova, SPIN: 9196-9852, ORCID: 0000-0002-4784-6156, e-mail: Elvirast74@gmail.com

Valery N. Chikhman, SPIN: 2405-9435, Scopus AuthorID: 7801665503, ORCID: 0000-0002-4955-4608, e-mail: chikhmanvn@infran.ru

**For citation:** Solnushkin, S. D., Stolyarova, E. I., Chikhman, V. N. (2023) “Speech Pathologist’s Assistant”: Interactive software in teaching children with hearing and speech disorders. *Integrative Physiology*, vol. 4, no. 3, pp. 298–311. <https://doi.org/10.33910/2687-1270-2023-4-3-298-311> EDN UNATWQ

**Received** 8 June 2023; reviewed 25 July 2023; accepted 4 August 2023.

**Funding:** The work was supported by the funds of the World-Class Research Center Pavlov Center “Integrative Physiology to Medicine, High-Tech Healthcare and Technologies of Stress Resistance” (focus area “Biological and Social Foundations of Inclusion”).

**Copyright:** © S. D. Solnushkin, E. I. Stolyarova, V. N. Chikhman (2023). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under [CC BY-NC License 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

**Abstract.** The reported study is part of the focus area “Biological and Social Foundations of Inclusion” of the WCRC Pavlov Center “Integrative Physiology to Medicine, High-Tech Healthcare and Technologies of Stress Resistance”. The study was carried out by the staff of the Laboratory of Information Technologies and Mathematical Modeling and the Laboratory of Psychophysiology of Speech, IF RAS. The article describes the software package “Speech Pathologist’s Assistant” (SPA) intended for remediation, training and testing of children with hearing impairments that cause difficulties in mastering reading and writing skills. The software package is installed on a personal computer. It offers the following functionalities: a training log with information about students (a relational database); an option of developing training text matrices based on didactic material from specialized educational literature; a database that stores training materials and provides a quick access to them during the class; various formats of presenting the assignments for the student on the computer screen; automatic determination of significant indicators of student performance (time to complete the task, the number of wrong and correct answers); the results of classes saved automatically in personalized files. The software complex has a state certificate of registration issued by the Russian Fund of Algorithms and Computer Programs (No. 2023614912). It proved to be effective during the training sessions at a specialized school for children with hearing and speech disorders.

**Keywords:** auditory-speech function, special pedagogy, hearing and speech disorders, information and computer technologies, online and offline learning

## Введение

В наши дни практикующие логопеды-дефектологи имеют возможность пользоваться различными вспомогательными компьютерными средствами, повышающими эффективность обучающих и коррекционных занятий. Так, по отзывам учителей специализированной школы, они активно используют в своих занятиях электронные учебные материалы, предназначенные для развития фонематического слуха, навыков чтения и письма, — образовательный портал «Инфоурок»; общероссийский проект «Школа цифрового века»; программно-аппаратный комплекс «Видимая речь III»; аудиовизуальная программа «Мир звуков» (*Hear the World*); компьютерная тренажерная система

«Учись слушать»; развивающие игры «Мерсибо»; сборники упражнений на CD-дисках по коррекции ошибок, обусловленных несформированностью фонематического восприятия и навыков письменной речи; российские методические разработки «МИМИО» и презентации, созданные на этой платформе самостоятельно (Столярова и др. 2022, 80). В то же время сохраняется постоянная потребность в создании для логопедической практики новых информационных систем, включающих в себя не только познавательно-речевые игровые методики, но и процедуры тестирования слухоречевого статуса детей, определения объективных (количественных) показателей степени усвоения материала в процессе занятий, прослеживания динамики формирования и закрепления

требуемых навыков, оценки результативности используемой методики (Любимов и др. 2019). К таким разработкам относятся информационная система «Речевые технологии» для массовой диагностики и коррекционного сопровождения речевых нарушений у детей дошкольного и младшего школьного возраста (Борисова и др. 2019) и созданный в 2020 году аппаратно-программный комплекс *Speech-Assistant* с основной программой *Aud\_Sp\_Dis* для использования при тестировании и обучении школьников со слухоречевыми нарушениями (Свидетельство о регистрации № 2021618474). Его подробное описание содержится в работах (Столярова и др. 2020а; 2022). Для пользователей комплекса было издано руководство и методическое пособие (Столярова и др. 2020b). Часть материала из этих публикаций включена в настоящую статью, поскольку она содержит базовую информацию о работе программы *Aud\_Sp\_Dis*.

Разработка концепции и структуры программы велась на основании изучения особенностей слухоречевой функции у детей с нарушениями слуха и речи различного генеза, проводимого на протяжении ряда лет в лаборатории психофизиологии речи Института физиологии им. И. П. Павлова РАН в сотрудничестве с медицинскими и образовательными учреждениями (Корнев и др. 2014; Королева, Огородникова 2018; Огородникова и др. 2017а; 2017b; Столярова, Белова 2019; 2021), а также опыта создания аппаратно-программных средств автоматизации экспериментальных физиологических исследований в лаборатории информационных технологий и математического моделирования ИФ РАН (Чихман и др. 2022). Разработку программных средств комплекса проводили с «прицелом» на реализацию в электронном виде методик и дидактического материала из корректирующих педагогических образовательных программ (Божедомова и др. 2019; Буйко, Сыропятова 2013; Ефименкова 2015; Яковлева 2015). Принимали во внимание и потребность практикующих учителей-дефектологов в комфортной в эксплуатации системе, обеспечивающей удобство использования как в процессе подготовки материалов занятий, так и при проведении уроков, быстром получении результатов занятий и их сохранении.

Программный комплекс (ПК) успешно применяется в занятиях с учениками 5–9 классов специализированной школы, начиная с 2020 года и по настоящее время (за исключением карантинных ограничений в связи с Covid-19) (Столярова, Белова 2020). За время эксплуатации комплекса появились определенные соображе-

ния (пожелания) по расширению числа опций программы и коррекции ряда существующих разделов. Так, введение карантинных ограничений, препятствовавших проведению очных учебных занятий, обусловило необходимость разработки дополнительной опции «импорт-экспорт», позволяющей использовать программу в интерактивном режиме дистанционного обучения. При этом принимали во внимание положительный опыт использования комплекса при очном обучении школьников; способность школьников самостоятельно работать с программами комплекса при выполнении учебных заданий; современные возможности доступа к сети Интернет в домашних условиях; опыт онлайн занятий. Создание раздела «Презентации» способствовало расширению числа возможных заданий с использованием разнообразных изобразительных материалов и объемных текстов. Интересные предложения при обсуждении перспективы практического применения комплекса были высказаны специалистами по обучению русскому языку инофонов (русский язык не является родным), а также логопедами — учителями младших классов. Все это послужило основанием для разработки новой версии программного комплекса — «Помощник логопеда-дефектолога» с модернизацией и расширением числа опций базовой программы *Aud\_Sp\_Dis* (Свидетельство о регистрации № 2023614912).

#### Краткие сведения о программном комплексе «Помощник логопеда-дефектолога»

Программное обеспечение комплекса реализовано для эксплуатации в широко распространенной среде *Windows*, модули разработаны в среде *Delphi* с использованием *Paradox* для ведения базы данных, проведения занятий в режимах онлайн и офлайн с сохранением результатов выполнения заданий учащимися. Созданы модули сформированных тестовых заданий по теме планируемого занятия, модули сохранения данных соответствующего типа: справочной информации о дате проведения занятия, ученике (ФИО, возраст, класс, особые замечания), виде занятия, результатах. Модули сохранения данных ориентированы на использование систем управления базами данных (СУБД) и включают следующие таблицы: 1) персональные данные; 2) сформированные тестовые задания, сгруппированные по разделам программы; 3) результаты (ответы и речевые реакции ученика / испытуемого). Реализованы программные модули

заполнения и корректировки таблиц данных учащихся, формирования таблиц тестовых заданий для занятий по соответствующему разделу, исполняемые модули, включающие фиксацию ответов в таблице результатов и записи повторения учеником тестового стимула (речевое воспроизведение) в звуковой файл, а также модули просмотра результатов занятий.

Программное обеспечение комплекса построено по принципу интерактивного взаимодействия с набором форм и таблиц. В настоящий момент реализована только русскоязычная версия программы. На рис. 1 показана начальная форма программы *Aud\_Sp\_Dis*.

Программа реализует работу в трех разделах: «Задания», «Результаты» и «Сервис», содержащих ряд подразделов.

### Раздел «Задания»

В рамках подразделов «Слух, Чтение» и «Паронимы» реализуется класс учебных заданий по развитию фонематического слуха — дифференциация гласных и согласных звуков, также в подразделе «Слух, Чтение» содержатся учебные задания по чтению различного текстового материала (буквы, слоги, слова, квазислова).

Форма представления материала — табличные матрицы.

В подразделе «Упражнения» реализуются задания для развития внимания, орфографической зоркости, закрепления правил орфографии, расширения словарного запаса, аналитико-синтетической деятельности. Примеры заданий: «вставить пропущенную букву / слог / слово».

В подразделе «Презентации» осуществляется работа с предварительно созданными презентациями с различным дидактическим и изобразительным материалом. Например, задания по чтению и пониманию текста: «прочти эти слоги / слова / текст», «прочти текст и перескажи его содержание», «прочти текст и ответь на вопросы»; задания по звуко-слоговому составу слова: «прочти слова, разбивая их на слоги», «прочти слова, вставив пропущенную букву/слог»; задания по проверке словарного запаса: «посмотри на картинки и назови неодушевленные / одушевленные предметы; птиц / зверей и т. д.».

### Раздел «Результаты»

В разделе осуществляется просмотр и сохранение результатов выполнения учениками заданий из соответствующих подразделов программы.

The screenshot shows the initial 'working' form of the *Aud\_Sp\_Dis* software. It is divided into several sections:

- Ученик (Student):** A table with columns: Группа (Group), Имя (Name), Фамилия (Surname), Дата рожд. (Date of birth), and Доп. инф. (Additional info). The data is as follows:
 

Группа	Имя	Фамилия	Дата рожд.	Доп. инф.
Класс 5	Ваня	Пак	23.01.2014	зпр
	Дима	Пак	21.03.2013	зпр
	Ира	Смирнова	11.12.2013	ки
- Задания (Tasks):** Four buttons: «Слух Чтение», «Паронимы», «Упражнения», «Презентации». The «Слух Чтение» button is selected.
- Результаты (Results):** Three buttons: «Слух Чтение», «Паронимы», «Упражнения». The «Слух Чтение» button is selected.
- Сервис (Service):** Four buttons: «Импорт/экспорт», «Создать архивную копию», «Восстановить из архива», «Очистить базу».

Рис. 1. Начальная «рабочая» форма программы *Aud\_Sp\_Dis* с введенными данными о группе учеников и выбором учащегося для выполнения задания из соответствующих разделов программы

Fig. 1. The initial format of the *Aud\_Sp\_Dis* software with the data about the group of students and the choice of the student to complete the task from the relevant sections of the program

### Раздел «Сервис»

Раздел «Сервис» предназначен для выполнения операций (действий) с данными выполненными заданиями (подразделы «Создать архивную копию», «Восстановить из архива») и обмена заданиями и упражнениями (рабочими материалами) между пользователями (подраздел «Импорт / экспорт»).

Подраздел «Очистить базу» полностью обнуляет все таблицы базы данных программы.

В подразделе «Импорт / экспорт» может осуществляться процедура обмена рабочими материалами между пользователями, имеющими в своем распоряжении программу *Aud\_Sp\_Dis*.

### Порядок работы с программой

Предварительная работа учителя при планировании занятия с использованием программы включает следующие действия: заполнение базы данных учеников (аналогия со школьным журналом); выбор тематического дидактического материала для запланированной темы урока; подготовку рабочих матриц заданий в разделах «Слух, Чтение» и «Паронимы»; подготовку презентаций для раздела «Презентации»; подготовку текстового и изобразительного материала для раздела «Упражнения».

В качестве примера рассмотрим процесс создания рабочей матрицы задания из раздела «Слух» по теме «дифференциация гласных звуков» (рис. 2).

Аналогичным образом создаются рабочие матрицы в разделе «Паронимы» с использованием редактора матриц паронимов.

В процессе проведения урока школьники выполняют учебные задания с использованием подготовленных матриц заданий в виде изображений на экране монитора, манипулируя мышью. Отметим, что программа во время проведения урока обеспечивает возможность выбора и быстрого подключения заданий из разных разделов по теме урока.

Ниже показаны примеры изображений рабочих матриц на экране монитора в разных разделах программы.

### Слух

На рис. 3 представлены варианты матриц заданий по дифференциации гласных звуков [а]-[о]: «найди звук /букву {а}» и «подбери пароним к выделенному слову с парными гласными ([а]-[о])».

На рис. 4 показано изображение на экране монитора матриц заданий по дифференциации согласных звуков.

### Подготовка рабочей матрицы задания в разделе «Слух».

Тема: «Дифференциация гласных звуков». Задание: «найди звук/букву {а}»

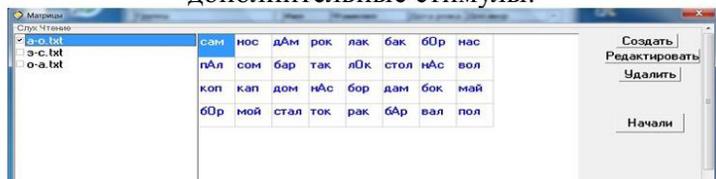


Вид окна редактора для формирования матрицы задания («команда «Создать»)

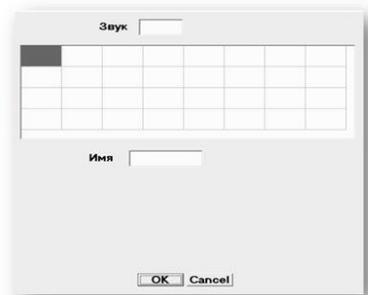
Вводятся данные: «Звук» – {а} .

«Имя : «а-о»

В ячейки матрицы вносятся целевые и дополнительные стимулы.



Вид рабочего окна матрицы задания



Вид рабочей матрицы задания «найди звук/букву {а}»

Рис. 2. Формирование рабочей матрицы задания «найди звук / букву {а}»

Preparation of a working matrix of the task in the "Hearing" section.  
 Topic: "Differentiation of vowel sounds." Task: "find the sound / letter {a}"



Task matrix window

Editor window for generating the task matrix  
 ("Create" command)

Data is entered: "Sound" - {a}, "Name: "a-o"  
 Target and additional incentives are entered into the cells  
 of the matrix.



Job matrix "Find the sound/letter {a}"

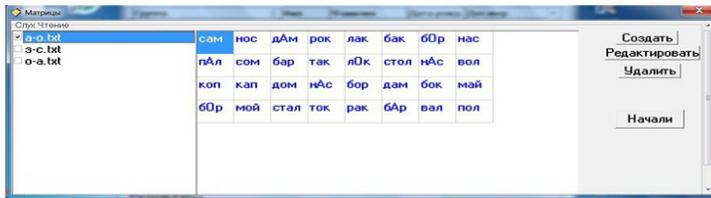


Fig. 2. Development of the working matrix of the task "Find the sound / letter {a}"



Рис. 3. Вид экрана при выполнении двух вариантов заданий по дифференциации гласных звуков ([a]-[o]). а. Задание: «найди звук / букву {a}». б. Задание: «подбери пароним к выделенному слову с парными гласными ([a]-[o])»

Fig. 3. Two variants of tasks for differentiating vowel sounds of the first row (a-o). а. Task: Find the sound/letter {a}. б. Task: Choose a paronym for the highlighted word with paired vowels (a-o)



Рис. 4. Вид экрана при выполнении задания по дифференциации согласных звуков. а. Подбери пароним к выделенному слову с парными согласными по признаку «глухость-звонкость». б. Подбери пароним к выделенному слову с парными согласными по признаку «твердость-мягкость»

Fig. 4. A task on the differentiation of consonant sounds. а. Choose a paronym for the highlighted word with paired consonants — deaf vs. voiced. б. Choose a paronym for the highlighted word with paired consonants — hard vs. soft

### Чтение

Цикл заданий по освоению навыков чтения и понимания текста может быть реализован в двух вариантах: в табличной форме — клавиша «Слух. Чтение» (рис. 5а) или с использованием предварительно созданной презентации (рис. 5б).

### Упражнения

Ниже показаны примеры упражнений по теме «Расширение словарного запаса: названия птиц»

(задание: «вставить пропущенные буквы в слове «с\_р\_к\_») (рис. 6) и по теме «Предлоги» (задание: «вставить нужное слово в предложение») (рис. 7).

Ученик в процессе выполнения задания должен «перетащить» с помощью мыши нужные буквы из ряда, расположенного внизу экрана, и вставить их в надлежащее место вверху экрана, причем выбрав нужный регистр. В случае верного ответа появляется картинка — визуальное поощрение действий ученика.

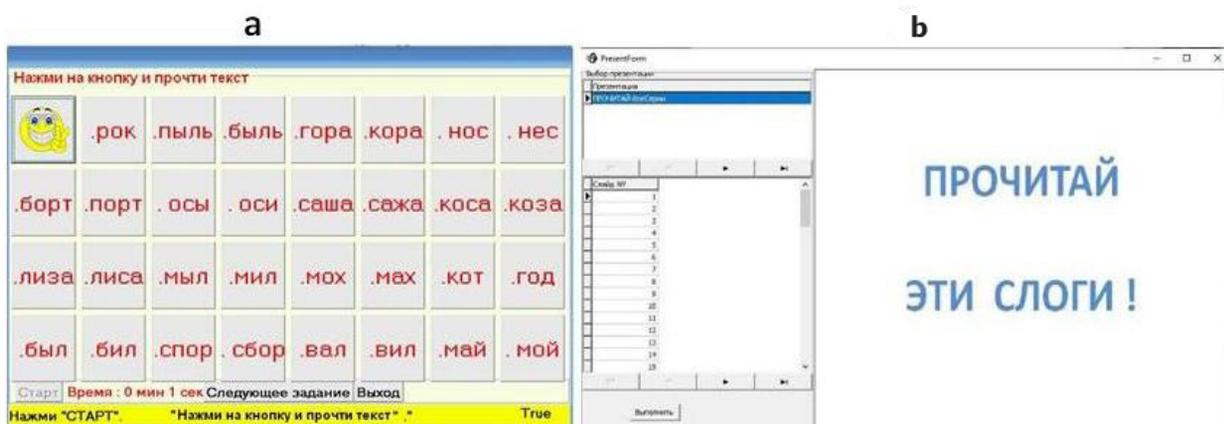


Рис. 5. Вид экрана при выполнении задания «Чтение». а. При табличном представлении текстового материала. б. При использовании опции «Презентации»

Fig. 5. The “Reading” task. а — text as a table. б — text as a presentation

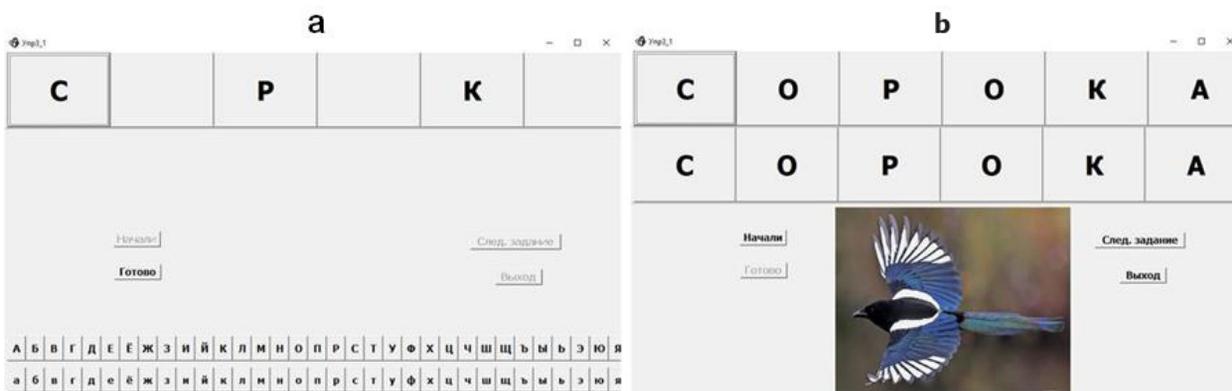


Рис. 6. Вид экрана при выполнении задания из раздела «Упражнения». а. Перед выполнением задания. б. После выполнения задания при верном ответе

Fig. 6. A task from the “Exercises” section (insert the missing letter). а — before the assignment. б. — after completing the task with the correct answer

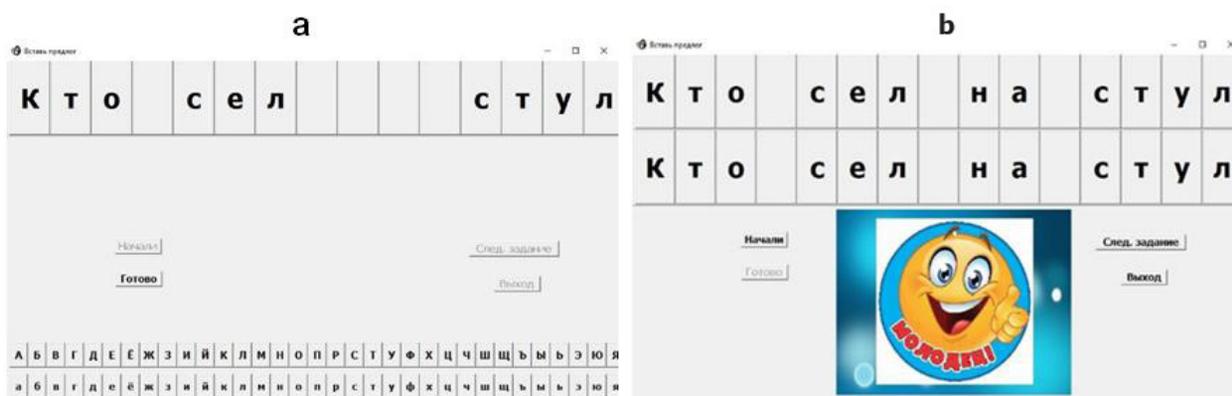


Рис. 7. Вид экрана при выполнении задания из раздела «Упражнения». а. Перед выполнением задания. б. После выполнения задания при верном ответе

Fig. 7. A task from the “Exercises” section (insert the missing word). а — before the assignment. б — after completing the task with the correct answer

### Результаты

В процессе выполнения заданий автоматически определяются объективные показатели: время выполнения задания, число правильных и ошибочных ответов, число пропусков целевых стимулов, а также осуществляется запись речевого материала. Их просмотр производится при нажатии клавиши «Результаты» (рис. 1). Все результаты занятий сохраняются в базе данных в формате персонифицированных excel-файлов (табл. 1) и wav-файлов (рис. 8).

На рис. 8 представлена звуковая запись чтения слогов при выполнении задания с использованием опции «Презентации».

### Импорт — Экспорт

При использовании этого подраздела предполагается, что у различных пользователей

программы сформированы рабочие матрицы заданий, представляющие взаимный интерес. К примеру, пользователь № 1 (условно) хочет получить определенные матрицы заданий от пользователя № 2, создавшего эти матрицы. В таком случае ему следует связаться с автором заданий и заказать нужные матрицы. Пользователь № 2 на своем компьютере переносит матрицы в базу обмена, используя опцию «Экспорт», и отправляет их пользователю № 1, который загружает матрицы в свою базу заданий с помощью опции «Импорт», и далее работает с ними в процессе занятий. Для проведения уроков в удаленном режиме программа *Aud\_Sp\_Dis* устанавливается на домашних компьютерах учеников. В процессе интерактивного урока учитель посылает рабочие матрицы заданий по выбранной теме занятий и получает от учеников результаты

Табл. 1. Результаты выполнения заданий: «найди звук/букву{а}» и «подбери пароним к выделенному слову с парными гласными (“а”–“о”»)

Класс 5	Ученик	Инициалы					
Дата, время	Файл	Звук	Время, с	Всего целевых стимулов	Всего нажатий	Ошибка	Пропуск
14.11.2022 10:45:49	Гл. а–о	А	22	14	14	1	0
20.12.2022 10:30:15	Гл. а–о	А	17	14	14	0	0
15.11.2022 10:20:20	Пар. гл.–зв.	Гл.–зв.	28	10	10	2	0
15.11.2022 10:55:16	Пар. тв.–мяг.	Тв.–мяг.	24	10	10	1	0

Примечание: в столбце «Файл» содержатся названия файлов рабочих матриц учебных заданий, которые присваивает создатель матрицы по своему усмотрению. В данном случае в названии кратко обозначены категории стимулов для слуховой дифференциации при выполнении задания: «Гласные а–о» — «Гл. а–о» и «Паронимы глухой-звонкий» — «Пар. гл.–зв.», «Паронимы твердый-мягкий» — «Пар. тв.–мяг.». В столбце «Звук» содержатся обозначения целевых стимулов при выполнении заданий («А», «гл.–зв.», «тв.–мяг.»).

Table 1. The results of the tasks: “find the sound / letter {a}” and “choose a paronym for the highlighted word with paired vowels (‘a’–‘o’)”

Class 5	Pupil	Initials					
Date, time	File	Sound	Time, s	Total target stimuli	Total clicks	Error	Skip
14.11.2022 10:45:49	Vow. a–o	A	22	14	14	1	0
20.12.2022 10:30:15	Vow. a–o	A	17	14	14	0	0
15.11.2022 10:20:20	Par. deaf–voice	Deaf–voice	28	10	10	2	0
15.11.2022 10:55:16	Par. hard–soft	Hard–soft	24	10	10	1	0

Note: The “File” column contains the names of the training task work matrix files that the matrix creator assigns at his discretion. In this case, the title briefly indicates the categories of stimuli for auditory differentiation when performing the task: “Vowels a–o” — “Vow. a–o” and “Paronyms of the deaf-voice” — “Par. deaf–voice”, “Paronyms of the hard-soft” — “Par. hard–soft”. The “Sound” column contains designations of target stimuli when performing tasks (“A”, “deaf-voice”, “hard–soft”).

их выполнения. Отображение окна обмена информацией при использовании опции «Импорт — Экспорт» показано на рис. 9.

В верхнем поле окна обмена информацией «Импорт — Экспорт» показано содержимое текущей базы сформированных рабочих матриц заданий. В нижнем поле — содержимое базы обмена, в которую нужно задание переносится из текущей базы. Эта операция выполняется нажатием кнопки «из текущей базы в обмен». Файлы базы обмена могут быть сохранены на внешнем носителе и доступны для других пользователей программы. Для осуществления процедуры импорта / экспорта файлов заданий используется создаваемая при инсталляции

папка *Exchange*, содержимое которой при работе с программой *Aud\_Sp\_Dis* следует перенести на компьютер.

### Заключение

Программа предназначена для обучающихся и корректирующих занятий, проводимых логопедами-дефектологами с детьми школьного возраста, в частности, в условиях образовательного учреждения. Ее использование учитывает специфику организации учебного процесса. Учтены потребности учителей логопедов-дефектологов по созданию комплекса учебных заданий, проведению занятий, получению объ-

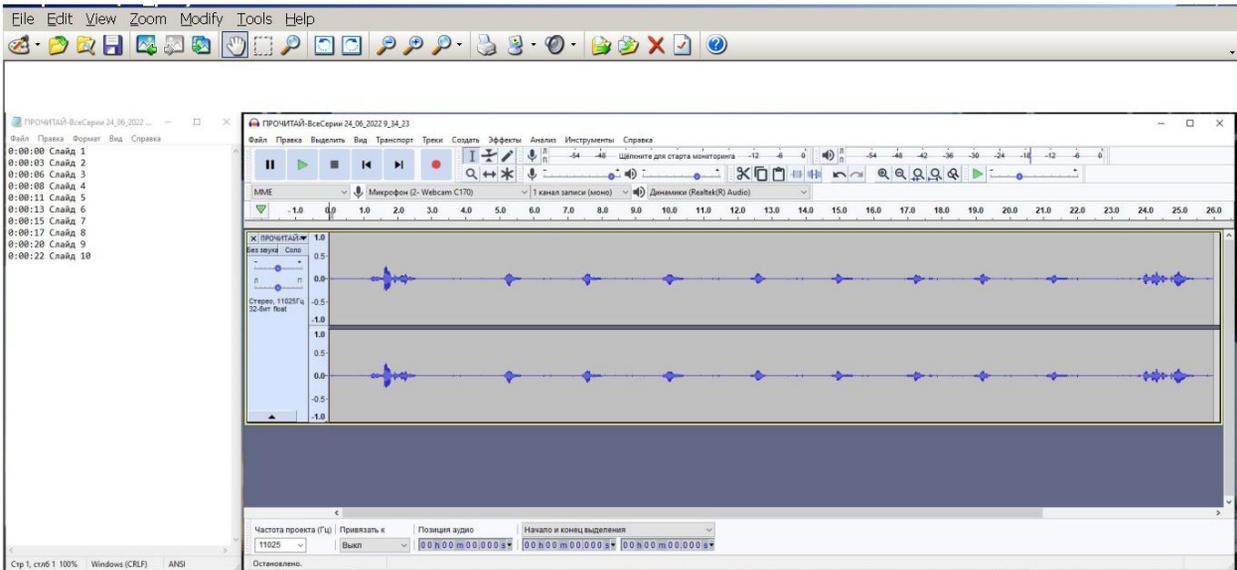


Рис. 8. Звуковая запись чтения слогов: «миш», «мэш», «мяш», «ним», «нос», «сом», «шим», «шос» (задание: «прочти эти слоги»)

Fig. 8. The recoding of a how a student is reading syllables: “mish”, “mesh”, “myash”, “nim”, “nos”, “som”, “shim”, “shos”. Task: Read these syllables

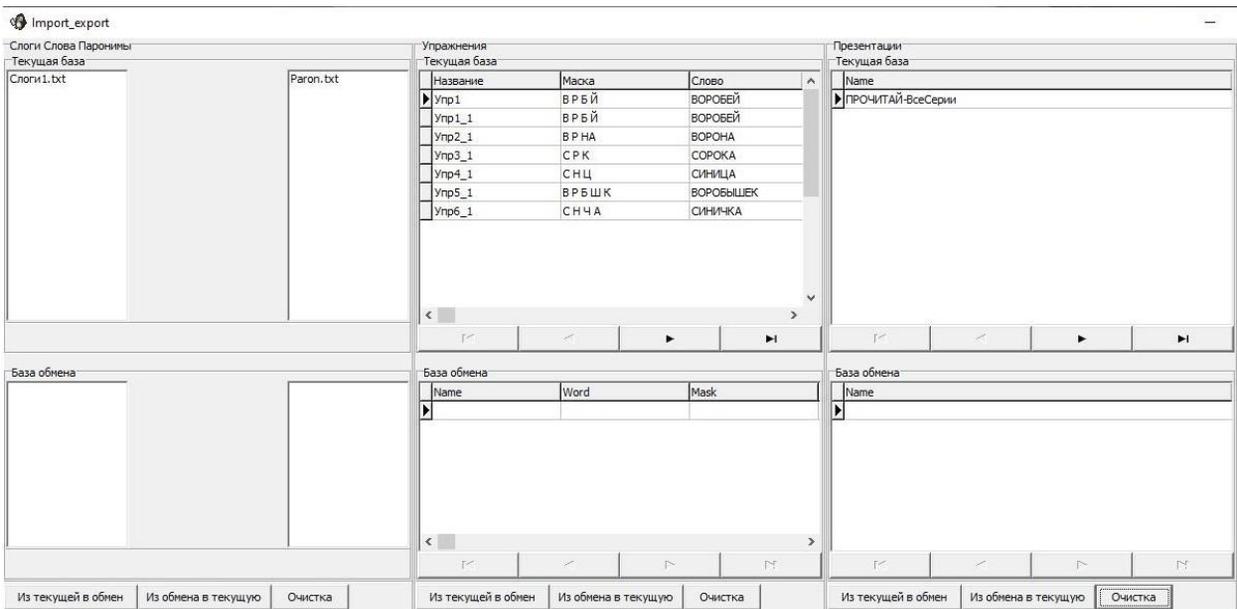


Рис. 9. Отображение окна обмена информацией при использовании опции «Импорт — Экспорт»

Fig. 9. The dialogue window for the “Import/Export” option

ективной оценки выполнения заданий, сохранению базы персонифицированных данных учеников для отслеживания освоения материала в динамике, возможность проведения занятий в онлайн и офлайн режимах.

Программы комплекса использовали в процессе учебных занятий в специализированной школе для обучения школьников 5–9 классов с нарушениями речи. Были использованы различные тестовые задания с разнообразным

дидактическим материалом. Полученные результаты выполнения учебных заданий («найди звук / букву», «найди и повтори звук / букву», «подбери слово-пароним», «прочти текст», «выполни упражнение») в виде персонифицированных excel- и wav-файлов сохранены в базе данных комплекса как опорный материал для отслеживания динамики освоения навыков в процессе лонгитюдного наблюдения за школьниками на протяжении обучения с 5 по 9 класс

(примеры excel- и wav-файлов представлены в табл. 1 и на рис. 8).

Основными направлениями практического применения программного комплекса «Помощник логопеда-дефектолога» являются специальное образование, восстановительная медицина и психофизические исследования слуха и речи в норме и при нарушениях слухоречевой функции.

Для учителей логопедов-дефектологов использование ПК при проведении обучающих и корректирующих занятий обеспечивает:

- создание и сохранение базы данных учеников, участвовавших в занятиях, с сохранением требуемой информации: общие и профильные сведения об ученике (группа / класс, возраст, отметки о состоянии здоровья), даты и время проведения уроков, показатели выполнения заданий (время выполнения задания, число ошибок, пропуски целевых стимулов, звуковая запись ответов) в формате персонифицированных excel- и wav-файлов;
- реализацию в цифровом виде набора учебных заданий с использованием методик и дидактического материала из профильной педагогической коррекционной литературы и собственных разработок;
- различные варианты при подготовке учебного материала для планируемых занятий по выбранным темам: самостоятельное формирование рабочих матриц заданий с индивидуальным материалом; выбор «подходящих» по теме рабочих матриц из числа заданий, находящихся в базе программы; обращение к сторонним пользователям программы с просьбой экспортировать интересные рабочие матрицы (используемые матрицы заданий автоматически сохраняются в базе заданий с возможностью быстрого доступа к ним в процессе проведения занятий);
- оценку педагогом результатов выполнения задания учеником в реальном времени для выбора последующих действий, в частности, использовать возможности перехода к другим заданиям без выхода из программы;
- самостоятельную работу учеников с ПК (при условии достаточных навыков обращения с компьютером), что способствует повышению интереса к занятиям, в частности, за счет быстрого ознакомления с результатами выполнения заданий;

- проведение как очных занятий, так и занятий в режиме удаленного доступа.

Для специалистов в области слуха и речи, занимающихся изучением процессов слухового восприятия и слухового анализа, навыков чтения и письма в норме и при нарушениях слухоречевой функции (тугоухость, кохлеарная имплантация, слуховая нейропатия, последствия инсультов, черепно-мозговых травм, общее недоразвитие речи у детей и др.), использование ПК предоставляет возможности быстрого тестирования состояния испытуемых, планирования и проведения различных исследований с использованием разнообразного стимульного материала, лонгитюдных наблюдений, а также подготовки индивидуальных программ для коррекции выявленных нарушений.

Для частных лиц (родители детей с задержкой речевого развития, лица пожилого возраста, любители интеллектуальных игр) освоение и индивидуальное использование ПК может способствовать совершенствованию слухоречевых и когнитивных навыков, а также профилактике их нарушений, влияющих на качество жизни человека.

В настоящее время ПК успешно используется в специализированной школе № 10 Калининского района Санкт-Петербурга и прошел апробацию в курсе занятий с детьми-инофонами по программе обучения русскому языку.

Использование программного комплекса ПДЛ предполагает, что компьютер, предназначенный для работы с ним, должен удовлетворять следующим требованиям: процессор не ниже *Intel Core i3*, оперативная память не менее 4 Гб, операционная система не ниже *Windows XP*.

Не предусмотрена работа программы под управлением других операционных систем (*Linux*) и на мобильных устройствах.

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии потенциального или явного конфликта интересов.

### Conflict of Interest

The authors declare that there is no conflict of interest, either existing or potential.

### Соответствие принципам этики

Разработанные программы и процедуры, которые предполагают участие людей разного возраста, включая школьников, соответствуют требованиям Этического комитета ИФ РАН

и Хельсинкской декларации 1964 г. с ее последующими изменениями. Использование программы происходит в условиях соблюдения этических норм, принятых при проведении коррекционных занятий логопедами-дефектологами.

### Ethics Approval

The developed programs and procedures, which involve the participation of people of different age, including school students, comply with the requirements of the Ethics Committee of the Pavlov Institute of Physiology RAS and Declaration of Helsinki of 1964 and its subsequent revisions. The software package complies with the ethical standards used in remedial classes given by speech pathologists.

### Вклад авторов

- а. Солнушкин Сергей Дмитриевич — разработка программного обеспечения, тестирование программы, подготовка текста «Краткие сведения о программном комплексе ПЛД» (описание работы программ в различных разделах ПЛД), оформление иллюстративных материалов для публикации;
- б. Столярова Эльвира Ивановна — разработка концепции программы ПЛД, апробация работы программ комплекса в школе, подготовка текстов «Введение», «Порядок работы с программой», «Заключение», оформление списка литературы;
- в. Чихман Валерий Николаевич — разработка концепции программы и программ-

ного обеспечения, подготовка текстов «Аннотация», «Краткие сведения о программном комплексе ПЛД», «Заключение», окончательное редактирование и оформление текста статьи.

### Author Contributions

- a. Sergey D. Solnushkin — software development, program testing, preparation of the text “Brief information about the SPA software package” (manuals for different sections of the SPA), design of illustrative materials;
- b. Elvira I. Stolyarova — development of the SPA concept, testing the programs of the complex at school, writing “Introduction”, “The procedure for working with the program”, “Conclusion”, formatting the references;
- c. Valery N. Chikhman — development of the concept of the program and software; writing “Abstract”, “Brief information about the SPA software package”, “Conclusion”, final editing and formatting of the manuscript.

### Благодарности

Авторы выражают благодарность логопеду-дефектологу Н. Ю. Беловой, использовавшей в своей практике ПК и высказавшей ряд ценных замечаний по поводу корректировки ряда опций программы.

### Acknowledgements

The authors express their gratitude to the speech pathologist N. Yu. Belova for her valuable comments about several software options that need review.

### Литература

- Божедомова, Н. Ю., Яковлева, Н. Н., Архипова, Г. А., Аристова, Т. А. (2019) *Коррекция нарушений письменной речи*. СПб.: Каро, 208 с.
- Борисова, В. В., Грузинова, О. В., Налбандян, М. О. (2019) *Информационная система «Речевые технологии» — эффективный инструмент для индивидуальных и групповых логопедических занятий*. М.: Логомаг, 36 с.
- Буйко, В. И., Сыропятова, Г. А. (2013) *Предупреждение и коррекция дисграфии у младших школьников на материале слов-паронимов (авторская коррекционно-развивающая образовательная программа)*. Екатеринбург: [б. и.], 134 с.
- Ефименкова, А. Н. (2015) *Коррекция устной и письменной речи учащихся начальных классов*. М.: Национальный книжный центр, 319 с.
- Корнев, А. Н., Столярова, Э. И., Гальперина, Е. И., Гийемар, Д. М. (2014) Формирование сенсомоторных механизмов продукции слога на начальном этапе усвоения чтения. *Педиатр*, т. 5, № 4, с. 85–94.
- Королева, И. В., Огородникова, Е. А. (2018) Оценка прогресса развития процессов слухоречевого анализа у детей с нарушением слуха, использующих кохлеарные импланты и слуховые аппараты. *Вестник психофизиологии*, № 2, с. 106–112.
- Любимов, М. Л., Куминова, И. И., Мокс, А. А. (2019) Современные информационные технологии как коррекционный компонент в обучении детей с нарушениями речи. *Вестник МГПУ. Серия: Педагогика и психология*, № 3 (49), с. 121–137.

- Огородникова, Е. А., Балякова, А. А., Жилинская, Е. В. и др. (2017а) Слуховая тренировка как метод реабилитации пациентов с нарушениями слуха и речи. *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae*, т. 23, № 1, с. 33–42.
- Огородникова, Е. А., Столярова, Э. И., Галкина, Е. В. и др. (2017б) Методики исследования восприятия речевых сигналов у детей с нарушениями слухоречевой функции. В кн.: А. А. Балякова, Н. И. Федотова, М. В. Шляхова (ред.). *Использование современных развивающих методик и технологий в образовательном процессе*. СПб.: Лема, с. 54–59.
- Столярова, Э. И., Белова, Н. Ю. (2019) Особенности слухоречевой функции у школьников 5–9-х классов с речевыми нарушениями. В кн.: Т. А. Круглякова (ред.). *Современная онтолингвистика: проблемы, методы, открытия. Материалы ежегодной международной научной конференции (24–26 июня 2019 г., Санкт-Петербург)*. Иваново: ЛИСТОС, с. 554–559.
- Столярова, Э. И., Белова, Н. Ю. (2020) Оценка развития слухоречевой функции у школьников с нарушениями речи. В кн.: Е. А. Огородникова, Н. И. Федотова, М. В. Шляхова (ред.). *Современные технологии и проблемы инклюзивного образования*. СПб.: Лема, с. 100–106.
- Столярова, Э. И., Белова, Н. Ю. (2021) Характеристики учебных диалогов со школьниками, имеющими слухоречевые нарушения. В кн.: *Современные технологии в организации ранней помощи детям и в образовательной практике*. СПб.: Лема, с. 40–47.
- Столярова, Э. И., Белова, Н. Ю., Солнушкин, С. Д., Чихман, В. Н. (2022) Программный комплекс для коррекционной работы и тестирования детей со слухоречевыми нарушениями. *Психолого-педагогические исследования*, т. 14, № 1, с. 77–94. <https://doi.org/10.17759/psyedu.2022140106>
- Столярова, Э. И., Солнушкин, С. Д., Чихман, В. Н. (2020а) Вспомогательный программный комплекс для использования в логопедической практике. *Вестник психофизиологии*, № 3, с. 207–211.
- Столярова, Э. И., Солнушкин, С. Д., Чихман, В. Н., Белова, Н. Ю. (2020б) *Аппаратно-программный комплекс для логопедической практики «Speech Assistant» (руководство пользователя и методическое пособие)*. СПб.: Лема, 110 с.
- Чихман, В. Н., Солнушкин, С. Д., Молодцов, В. О. (2022) Опыт автоматизации физиологических экспериментов. *Интегративная физиология*, т. 3, № 3, с. 318–335. <https://doi.org/10.33910/2687-1270-2022-3-3-318-335>

## References

- Borisova, V. V., Gruzina, O. V., Nalbandyan, M. O. (2019) *Informatsionnaya sistema "Rechevye tekhnologii" — effektivnyj instrument dlya individual'nykh i gruppovykh logopedicheskikh zanyatij [Information system "Speech Technologies" is an effective tool for individual and group speech therapy classes]*. Moscow: Logomag Publ., 36 p. (In Russian)
- Bozhedomova, N. Yu., Yakovleva, N. N., Arkhipova, G. A., Aristova, T. A. (2019) *Korreksiya narushenij pis'mennoj rechi [Correction of violations of written speech]*. Saint Petersburg: Karo Publ., 208 p. (In Russian)
- Bujko, V. I., Syropyatova, G. A. (2013) *Preduprezhdenie i korrektsiya disgrafii u mladshikh shkol'nikov na materiale slov-paronimov (avtorskaya korrektsionno-razvivayushchaya obrazovatel'naya programma) [Prevention and correction of dysgraphia in younger schoolchildren on the basis of paronyms (author's correctional and developmental educational program)]*. Yekaterinburg: [s. n.], 134 p. (In Russian)
- Chikhman, V. N., Solnushkin, S. D., Molodtsov, V. O. (2022) Opyt avtomatizatsii fiziologicheskikh eksperimentov [Experiences in automating physiological experiments]. *Integrativnaya fiziologiya — Integrative Physiology*, vol. 3, no. 3, pp. 318–335. <https://doi.org/10.33910/2687-1270-2022-3-3-318-335> (In Russian)
- Efimenkova, L. N. (2015) *Korreksiya ustnoj i pis'mennoj rechi uchaschchikhsya nachal'nykh klassov [Correction of oral and written speech of primary school students]*. Moscow: Natsional'nyj knizhnyj tsentr Publ., 319 p. (In Russian)
- Kornev, A. N., Stolyarova, E. I., Galperina, E. I., Guillemard, D. M. (2014) Formirovanie sensomotornykh mekhanizmov produktcii sloga na nachal'nom etape usvoeniya chteniya [Formation of sensorimotor mechanisms in syllable production during the initial stage of reading acquisition]. *Pediatr — Pediatrician (St. Petersburg)*, vol. 5, no. 4, pp. 85–94. (In Russian)
- Koroleva, I. V., Ogorodnikova, E. A. (2018) Otsenka progressa razvitiya protsessov slukhorechevogo analiza u detej s narusheniem slukha, ispol'zuyushchikh kokhlearnye implanty i slukhovye apparaty [Assessment of progress in auditory-speech processing in hearing impaired children with cochlear implants and hearing aids]. *Vestnik psikhofiziologii — Psychophysiology News*, no. 2, pp. 106–112. (In Russian)
- Lyubimov, M. L., Kuminova, I. I., Moks, A. A. (2019) Sovremennye informatsionnye tekhnologii kak korrektsionnyj komponent v obuchenii detej s narusheniyami rechi [Modern IT as a correctional component of education for children with speech disorders]. *Vestnik MGPU. Seriya: Pedagogika i psikhologiya — MCU Journal of Pedagogy and Psychology*, no. 3 (49), pp. 121–137. (In Russian)
- Ogorodnikova, E. A., Baliakova, A. A., Zhilinskaia, E. V. et al. (2017a) Slukhovaya trenirovka kak metod rehabilitatsii patsientov s narusheniyami slukha i rechi [Auditory training as a rehabilitation method for patients with hearing and speech impairments]. *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae*, vol. 23, no. 1, pp. 33–42. (In Russian)

- Ogorodnikova, E. A., Stolyarova, E. I., Galkina, E. V. et al (2017b) Metodiki issledovaniya vospriyatiya rechevykh signalov u detej s narusheniyami slukhorechevoj funktsii [Methods of studying the peculiarities of the perception of speech signals in children with hearing impairments]. In: A. A. Baliakova, N. I. Fedotova, M. V. Shlyakhova (eds.). *Ispol'zovanie sovremennykh razvivayushchikh metodik i tekhnologij v obrazovatel'nom protsesse [Modern technologies and problems of inclusive education]*. Saint Petersburg: Lema Publ., pp. 54–59. (In Russian)
- Stolyarova, E. I., Belova, N. Yu. (2019) Osobennosti slukhorechevoj funktsii u shkol'nikov 5–9-kh klassov s rechevymi narusheniyami [Features of hearing-speech function in schoolchildren of 5–9<sup>th</sup> classes with speech disorders]. In: T. A. Kruglyakova (ed.). *Sovremennaya ontolingvistika: problemy, metody, otkrytiya. Materialy ezhegodnoj mezhdunarodnoj nauchnoj konferentsii (24–26 iyunya 2019 g., Sankt-Peterburg) [Modern Ontolinguistics: Problems, methods, discoveries. Materials of the Annual International Scientific Conference (June 24–26, 2019, Saint Petersburg)]*. Ivanovo: LISTOS Publ., pp. 554–559. (In Russian)
- Stolyarova, E. I., Belova, N. Yu. (2020) Otsenka razvitiya slukhorechevoj funktsii u shkol'nikov s narusheniyami rechi [Assessment of the development of hearing and speech function in schoolchildren with speech disorders]. In: E. A. Ogorodnikova, N. I. Fedotova, M. V. Shlyakhova (eds.). *Sovremennye tekhnologii i problemy inklyuzivnogo obrazovaniya [Modern technologies and problems of inclusive education]*. Saint Petersburg: Lema Publ., pp. 100–106. (In Russian)
- Stolyarova, E. I., Belova, N. Yu. (2021) Kharakteristiki uchebnykh dialogov so shkol'nikami, imeyushchimi slukhorechevye narusheniya [Characteristics of training dialogues with students with hearing impairments]. In: *Sovremennye tekhnologii v organizatsii rannej pomoshchi detyam i v obrazovatel'noj praktike [Modern technologies in the organization of early assistance to children and in educational practice]*. Saint Petersburg: Lema Publ., pp. 40–47. (In Russian)
- Stolyarova, E. I., Belova, N. Yu., Solnushkin, S. D., Chikhman, V. N. (2022) Programmnyj kompleks dlya korrektsionnoj raboty i testirovaniya detej so slukhorechevymi narusheniyami [Software package for special teaching and testing of children with hearing and speech impairments]. *Psikhologo-pedagogicheskie issledovaniya — Psychological-Educational Studies*, vol. 14, no. 1, pp. 77–94. <https://doi.org/10.33910/2687-1270-2022-3-3-318-335> (In Russian)
- Stolyarova, E. I., Solnushkin, S. D., Chikhman, V. N. (2020a) Vspomogatel'nyj programmnyj kompleks dlya ispol'zovaniya v logopedicheskoy praktike [Assistive software complex for logopedic practice]. *Vestnik psikhofiziologii — Psychophysiology News*, no. 3, pp. 207–210. (In Russian)
- Stolyarova, E. I., Solnushkin, S. D., Chikhman, V. N., Belova, N. Yu. (2020b) *Apparatno-programmnyj kompleks dlya logopedicheskoy praktiki "Speech Assistant" (rukovodstvo pol'zovatelya i metodicheskoe posobie) [Hardware and software complex for speech therapy practice "Speech Assistant" (user and methodological manual)]*. Saint Petersburg: Lema Publ., 110 p. (In Russian)