



**И. А. Алексеев, А. А. Вебер,
А. А. Копорулин**

УДК 376.37

**РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО
ПРИЛОЖЕНИЯ
ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ
РЕЧЕВОЙ ФУНКЦИИ
У ПАЦИЕНТОВ
С АФАЗИЕЙ В РАМКАХ
РЕАЛИЗАЦИИ
МЕЖПРОФИЛЬНОГО
УЧЕБНОГО ПРОЕКТА
СТУДЕНТАМИ
ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗОВ**

Поступательный рост рынка логопедических услуг в России не только для детей, но и для взрослого населения обуславливает особую востребованность такой профессиональной компетенции логопеда, как его умение работать с лицами, у которых диагностированы органические повреждения корковых структур головного мозга различного генеза, повлекшие за собой развитие такой речевой патологии, как афазия. Л. С. Волкова определяет афазию как полное или частичное отсутствие (распад) речи при сохранении слуха, обусловленное поражением коры больших полушарий головного мозга [1]. При этой патологии наблюдается системное нарушение всех видов речевой деятельности, сложность и глубина которого определяется локализацией и объемом поражения речевых зон мозга. Это обуславливает многообразие видов и форм проявления афазий и, как следствие, особую сложность диагностики и коррекции речевых нарушений.

В основу современной классификации афазий положен нейропсихологический подход А. Р. Лурия, в соответствии с которым выделяют следующие типы:

- моторная афазия эфферентного типа;
- моторная афазия эфферентного типа;

- динамическая афазия;
- сенсорная (акустико-гностическая) афазия;
- акустико-мнестическая афазия;
- семантическая афазия.

Одной из наиболее распространенных причин возникновения афазий являются нарушения мозгового кровообращения (инсульты) – 30 % случаев, при этом, по данным Л. Г. Столяровой, самым распространенным типом является моторная афазия (51,4 % – эфферентная моторная афазия, 16,5 % – афферентная моторная афазия) [2]. Среди других причин выделяют черепно-мозговые травмы, воспалительные инфекции головного мозга, опухоли мозга, возрастные деменции, хирургические операции на мозге и др. Таким образом, в настоящее время особую актуальность приобретает восстановление речи у пациентов именно с моторными формами афазии.

Вместе с этим в ведущих российских и зарубежных научных журналах публикуется все больше статей, в которых приводятся обоснования необходимости автоматизации деятельности специалистов различного профиля, в том числе деятельности логопеда посредством применения специализированного программного обеспечения. Таким образом, в число профессионально значимых компетенций логопеда, помимо прочих, нужно добавить умение использовать специализированные приложения в работе над коррекцией речевых нарушений. При этом логопед должен сам уметь разрабатывать электронные инструменты, используя для этого неспецифическое программное обеспечение (текстовые процессоры, средства создания мультимедийных презентаций, системы аудио и видео монтажа и др.). Кроме этого, в современных реалиях логопед зачастую сам является участником команды, разрабатывающей специализированное логопедическое программное обеспечение (он может являться консультантом, тестером, специалистом по внедрению и т. д.). Это также предъявляет требования к квалификации человека как специалиста, способного быть членом профессионального науч-



ного коллектива или коллектива разработчиков специализированных логопедических приложений.

Результаты анализа психолого-педагогической литературы позволяют утверждать, что в современной педагогической науке недостаточно разработаны механизмы разработки проектов, требующих участия широкого спектра специалистов из разных областей знания. Это приводит к необходимости разрешения сложившегося в настоящее время противоречия между необходимостью формирования у будущих логопедов компетенций, обеспечивающих возможность их деятельности в коллективе разнопрофильных специалистов, участвующих в проекте по разработке какого-либо специализированного логопедического продукта, и недостаточной разработанностью научно обоснованных механизмов для формирования таких компетенций в условиях вуза.

Исходя из вышесказанного, можно утверждать, что для современной системы высшего образования одной из ключевых задач является подготовка специалистов, которые обладают не только высокой профессиональной компетенцией, умением самостоятельно приобретать новые знания, креативно мыслить, и иметь способность к инновационной деятельности, но и способных коллективно разрабатывать актуальные прикладные и научные проекты в рамках своей будущей профессиональной деятельности. Подготовка таких специалистов представляется достижимой только посредством реализации проектных методов обучения, предусматривающих междисциплинарное взаимодействие обучаемых в процессе разработки продукта, востребованного на современном рынке [3].

Основоположница исследования и организации проектной деятельности обучающихся в отечественной педагогике Е. С. Полат определяет метод проектов как способ достижения дидактической цели через детальную разработку проблемы (технологии), которая должна завершиться вполне реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом [4]. При

этом продукт разработки может быть успешно коммерциализирован. Научно-теоретическую и практическую базу метода проектов составили работы таких ученых, как И. Е. Брунникова, Т. А. Воронина, А. У. Зеленко, Е. С. Полат, А. И. Савенков, С. Т. Шацкий, Л. К. Шлегер и др.

Таким образом, представляется актуальной разработка такого учебного проекта, в результате которого было бы создано электронное приложение, способное автоматизировать работу логопеда при работе с лицами, страдающими моторными формами афазии.

Необходимо подчеркнуть, что на современном рынке информационных технологий в России и за рубежом существует достаточно большое количество производителей программных и программно-аппаратных логопедических средств, производимых такими компаниями, как «Мерсибо», «Амалтея», «Дельфа», «Глобус А», «Логопункт», «Демосфен» и др. Все они предлагают средства коррекции звукопроизношения, заикания, речевого дыхания, связности речи и др., ориентированные в основном на детский возраст, а включенные в них упражнения не всегда целесообразно использовать при работе с лицами, страдающими афазиями. В результате анализа рынка специализированных логопедических электронных средств были выявлены следующие приложения: «Логопедия и Терапия при Афазии инсульта», «Афазия. Стоп» (в разработке), «Афазиям. Нет». Эти приложения содержат наборы логопедических упражнений, при этом в них отсутствует функция автоматического анализа состояния речи клиента, динамики ее восстановления и автоматического подбора наиболее целесообразных тренировочных упражнений на определенной стадии речевой реабилитации, что делает обязательным постоянный контроль со стороны логопеда за ходом коррекционно-логопедической работы.

Для разработки приложения, позволяющего максимально автоматизировать логопедическую работу по устранению речевых нарушений при афазии, в рамках деятельности научной лаборатории «Технологии диагно-



Таблица 1

Содержание коррекционной программы логопедической работы по преодолению моторной афазии эфферентного типа (сокращенный вариант)

Стадия	Направление работы	Содержание работы (задания, упражнения)
Стадия грубых расстройств	Преодоление расстройств понимания ситуативной и бытовой речи	Показ картинных и реальных изображений наиболее употребляемых предметов и простых действий по их названиям, категориальным и прочим признакам. Классификация слов по темам с опорой на предметную картинку; Ответы утвердительным или отрицательным жестом на простые ситуативные вопросы; Вопросы по предметному рисунку о том, для чего предмет предназначен, что с ним можно или надо сделать, чтобы, допустим, съесть (надо вымыть, сварить и т. п.), каковы свойства предмета и т. д.; Закончить однотипную фразу различными словами
	Растормаживание произносительной стороны речи	Сопряженное, отраженное и самостоятельное произнесение автоматизированных речевых рядов; Сопряженное и отраженное произнесение простых слов и фраз; Затормаживание речевого эмбола путем введения его в слово
	Стимулирование простых коммуникативных видов речи	Ответы на вопросы одним-двумя словами в простом ситуативном диалоге; Моделирование ситуаций, способствующих вызову коммуникативно значимых слов (да, нет, хочу, буду и т. д.); Ответы на ситуативные вопросы и составление простых фраз с помощью пиктограммы и жеста с сопряженным проговариванием простых слов и фраз
	Стимулирование глобального чтения и письма	Раскладывание подписей под картинками (предметными и сюжетными); Письмо наиболее привычных слов идеограмм, списывание простых текстов; Сопряженное чтение простых диалогов; Показать, где написано слово, а где предложение; Большой, повторяя слог, складывает его из букв разрезной азбуки. Затем из освоенных слогов составляется простое слово типа ру-ка, во-да, мо-ло-ко и т. д. с опорой на ритмически отхлопываемую слоговую структуру слова, а также на схемы слова
Стадия расстройств средней степени выраженности	Преодоление расстройств произносительной стороны речи	Выработка плавного переключения одного орально-артикуляционного уклада на другой; Выработка артикуляторных переключений в пределах слога; Выработка артикуляторных переключений в пределах слова: слияние слогов в слова с простой, а в дальнейшем – со сложной звуковой структурой; Экстериоризация звуко-ритмической стороны слова – деление слов на слоги. Самостоятельное чтение (или сопряженное произнесение) обрабатываемых слов с отхлопыванием (отстукиванием) каждого слога. Слова подбираются с постепенным усложнением звуковой и слоговой структуры (односложные слова, двусложные с открытыми слогами, трехсложные слова с



		открытыми слогами, четырехсложные с открытыми слогами, двухсложные слова с одним закрытым слогом и т. д.); Выделение ударения в слове. Самостоятельное чтение (или сопряженное произнесение) троек слов с перемещающимся ударением. Выделение ударного слога более звучным хлопком
	Восстановление фразовой речи	Преодоление аграмматизма на уровне синтаксической схемы фразы: составление «ядерных» фраз моделей типа S (субъект) + P (предикат); S+ P+ O (объект) с привлечением внешних опор – фишек и их постепенным «сворачиванием»; выделение предикативного центра фразы; экстериоризация его смысловых связей; Ритмизированное произнесение словосочетаний с использованием метронома. Самостоятельное чтение (или сопряженное произнесение) словосочетаний-рифм в удобном для пациента ритме под метрономом; Отстукивание ритма простой фразы. Самостоятельное чтение (или сопряженное произнесение) простых фраз с выделением логического ударения; Закрепление произношения в стихах. Чтение стихов с использованием метода дирижирования; Преодоление аграмматизма на формально-грамматическом уровне: улавливание грамматических искажений – флективных, предложных и т. д. с целью оживления чувства языка; дифференциация значений единственного и множественного числа, родовых значений, значений настоящего, прошедшего и будущего времени глагола; восполнение в словах пропущенных грамматических элементов; составление фраз по сюжетным картинкам; ответы на вопросы простой фразой, оформленной грамматически; пересказ простого текста; стимуляция к использованию побудительных и вопросительных предложений, различных предложных конструкций
Стадия легких расстройств	Восстановление способности к анализу звуко-ритмической стороны слова	Дифференциация слов по длине и слоговому составу; Выделение ударного слога, например: кошка, лопата, табурет; Подбор слов, идентичных по звуко-ритмической структуре; Выделение идентичных элементов в словах: слогов, морфем и, в особенности, окончаний (подчеркивание их, выписывание и т. д.); Выбор слова из предложенных по смыслу
	Восстановление способности к звуко-буквенному анализу состава слова	Деление слов на слоги с опорой на различные графические схемы; Выделение любого по счету звука в слове; Пересчет и перечисление слов по буквам (устно), например: стол, зуб, конверт; Заполнение пропусков в словах; Письмо слов из букв, данных вразбивку
	Восстановление навыка слияния букв в слоги, слогов в слова	Слияние слогов в слова «Половинки»; «Соберите слова». Из слогов, записанных в разном порядке, составьте слова: та, во, ро; ве, ка, шал; ту, ар, тро;



		Выберите нужный слог из перечисленных, заполните пропуски в словах: (по; ле; ро; ши) са_ги; ко_со; до_га; ма_на; Сложите по заданным слогам; Сложите слова. Дан картинный материал: вол, осы, пол, схема предлога ПОД, ушки, корм, мак
	Восстановление навыка развернутой письменной речи	Письмо слов различной звуковой структуры с опорой на предметную картинку и без нее: а) под диктовку, б) при назывании предмета или действия; Письмо предложений: а) по памяти, б) под диктовку, в) в виде письменного высказывания по сюжетной картинке в целях коммуникации с окружающими; Письменные изложения и сочинения

стики и коррекции психоречевого развития ребенка» при ФГБОУ ВО «Шадринский государственный педагогический университет» в соответствии с уже предложенной ранее моделью организации разработки программного продукта, имеющего перспективы коммерциализации, была создана междисциплинарная команда разработчиков, включающая в себя как студентов, обучающихся по профилю «Логопедия», так и студентов – будущих программистов, а также преподавателей, дизайнеров, художников, специалистов по продвижению программных продуктов на рынке для реализации проекта «Neurofase» [5].

«Neurofase» – это программное средство, обеспечивающее логопеда необходимым инструментарием для автоматизации рутинных и однотипных операций по устранению речевых нарушений у пациентов с афазией. Оно предоставляет следующие возможности:

- анализ состояния речевой функции пациента;
- подбор комплекса упражнений для клиента с афазией и проведение инструктажа по их выполнению;
- корректировка содержания логопедических упражнений в зависимости от индивидуальных особенностей речи клиента и динамики ее коррекции;
- обеспечение средствами программы видео и аудио-связи с логопедом для получения консультации и инструкций работы с приложением.

Проект был реализован в соответствии со следующими этапами:

I. Этап изучения предметной области и проектирования системы. На этом этапе заказчиком проекта разработано техническое задание, включающее в себя техническое описание будущего приложения для определения инструментов разработки и написания программного кода. Художником команды были созданы изображения объектов, необходимые для включения в упражнения для восстановления речи у афазиков. Логопедом лаборатории «Технологии диагностики и коррекции психоречевого развития ребенка» разработана и апробирована программа логопедической работы по преодолению моторной афазии эфферентного типа (таблица 1).

II. Этап разработки модулей программы. Программистами совместно с логопедами разработан пользовательский интерфейс программы, алгоритмы реализации представленных в коррекционной программе упражнений и переведены в электронный вид графические ресурсы, предъявляемые пациенту с афазией. Дизайнером разработан внешний вид интерфейса, учитывающий особенности моторики и когнитивной сферы больных с локальными поражениями речевых зон мозга. На рисунке 1 представлен интерфейс одного из упражнений в программе «Neurofase».

III. Этап тестирования и отладки заявленного функционала программы. На данном этапе осуществлено тестирование программы «Neurofase», исправление ошибок, доработка, а также ее внедрение в работу логопеда на базе научной лаборатории. Программа была апробирована в работе с пациентом, пере-

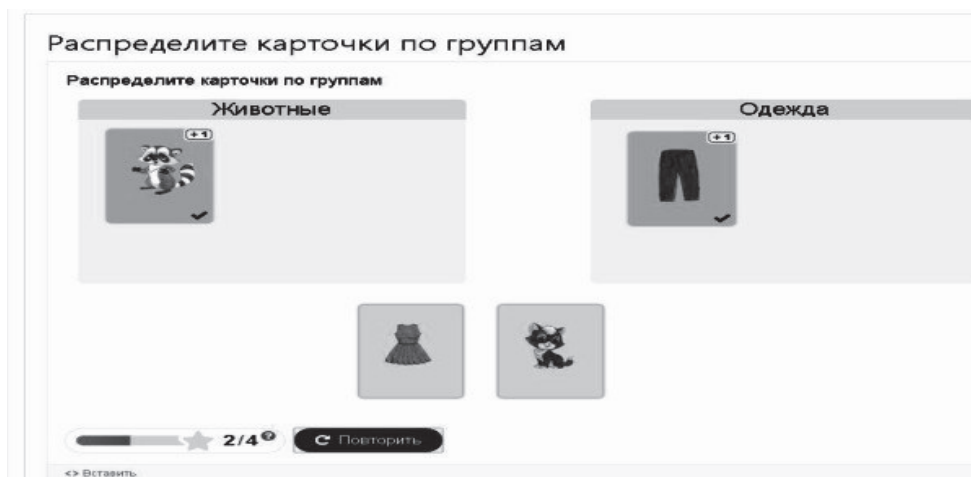


Рис. 1. Упражнение на классификацию предметов в программе «Neurofase»

несшим ишемический инсульт в бассейне левой средней мозговой артерии с последствиями в виде умеренного правостороннего гемипареза, гемигипестезии, моторной афазии.

Таким образом, для эффективной реализации проекта по разработке специализированного приложения для речевой реабилитации клиентов с афазией необходимо соблюдение ряда нижеприведенных условий.

Выбор актуального проекта с перспективами коммерциализации и несомненной практической значимостью.

Наличие в составе команды проекта специалистов, способных реализовать все компоненты программного средства (разработка алгоритмов программы, реализация и оформление пользовательского интерфейса, отрисовка мультимедиа контента, используемого в программе, разработка упражнений для речевой реабилитации пользователя и др.).

Организация эффективного взаимодействия участников учебного проекта в условиях педагогического вуза (ранее нами была предложена модель такого взаимодействия) [5].

Обеспечение механизмов продвижения программного продукта на рынке в сфере информационных технологий, а также его внедрения в практику профильных специалистов.

Обобщая вышесказанное, можно утверждать, что разработка внутривузовских и меж-

вузовских грантовых проектов даже с небольшой капитализацией, направленных на разработку специализированного программного обеспечения, предназначенного для логопедической работы с участием студентов, обучающихся по профилям «Логопедия» и «Программирование вычислительной техники и автоматизированных систем», в рамках реализации образовательных программ вуза могут выступать дополнительным эффективным средством формирования профессиональных компетенций у этих студентов.

АННОТАЦИЯ

В статье обоснована актуальность и описан процесс создания компьютерной программы для речевой реабилитации пациентов с локальными поражениями мозга, приведшими к развитию такого системного нарушения речи, как афазия. Доказана целесообразность разработки подобных проектов в рамках грантовой деятельности педагогических вузов при реализации проектных методов обучения. При этом предложены механизмы организации взаимодействия специалистов различного профиля в рамках реализации проекта и показана роль логопеда в команде разработчиков.

Ключевые слова: метод проектов, разработка программного средства, взаимодействие разработчиков, логопедия, лица с речевыми нарушениями, афазия, программа



восстановления речи, инсульт, программист, модели команды разработчиков.

SUMMARY

The article substantiates the relevance and describes the process of creating a computer program for speech rehabilitation of patients with local brain lesions, which led to the development of such a systemic speech disorder as aphasia. The expediency of developing such projects within the framework of grant activities of pedagogical universities in the implementation of project teaching methods has been proved. At the same time, mechanisms for organizing the interaction of specialists of various profiles within the framework of the project are proposed and the role of a speech therapist in the development team is shown.

Key words: project method, software development, developer interaction, speech therapy, speech impaired persons, aphasia, speech recovery program, stroke, programmer, development team models.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волкова Г. А. Энциклопедический словарь логопеда. – СПб.: ООО «Издательство Детство-Пресс», 2014. – 256 с.
2. Иванова М. В. [и др.] Логопедическая диагностика и реабилитация пациентов с нарушениями речи, голоса и глотания в остром периоде: Клинические рекомендации для логопедов [Электронный ресурс]. – М., 2016. – URL: https://rehabrus.ru/Docs/2020/2016_Logopedicheskaya%20diagnostika%20i%20reabilitaciya_osriy%20period_2016_3.pdf.
3. Бтемирова Р. И. Метод проектов в условиях современного высшего образования [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 3. – URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=24488>.
4. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб. пособие / Е. С. Полат [и др.]. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 272 с.
5. Алексеев И. А., Вебер А. А., Копорулин А. А. Междисциплинарное взаимодей-

ствие специалистов в области дефектологии и информационных технологий в ходе разработки прикладного программного обеспечения для организации логопедической помощи детям с речевыми нарушениями // Проблемы современного педагогического образования: сборник научных трудов: – Ялта: РИО ГПА, 2020. – Вып. № 68. – Ч. 2. – С. 7-11.

