

## РОЗДІЛ V. ПЕДАГОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ І МЕТОДИ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНО- ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ДІТЕЙ, УЧНІВСЬКОЇ ТА СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ

УДК 37.356

А. Антас-Яшук, С. Е. Никитин

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ В ПРОЦЕССЕ РЕАБИЛИТАЦИИ ДЕТЕЙ С ИЗЪЯНАМИ СЛУХА

*Данная статья занимается проблемой применения новейших технических решений в реабилитации детей с изъяном слуха. Авторы представили главные аспекты использования технических средств в удовлетворении языковых потребностей детей с изъяном слуха, кроме прочих, мультимедийные программы поддержки навыка чтения по губам, обучения языка жестов, дидактические и логопедические программы, компьютерные методы визуализации речевого сигнала и диагностические приборы. Авторы также подчеркнули роль и значение применения современных технологических средств в качестве шанса интенсификации реабилитационно-компенсационных действий, создающие глухим людям новые возможности общения, учебы и подготовки к самостоятельной жизни.*

*Ключевые слова:* компенсация, реабилитация, ребенок, тугоухость, изъяны слуха, технология

**Постановка проблемы.** Искусство поддержки развития детей и молодежи с поврежденным слухом основывается на устранении трудностей и барьеров, вызванных самим ограничением или утратой способности слышать звуки, а также социально-коммуникационной изоляцией, являющейся последствием этих ограничений. Правильное реабилитационное обращение зависит от точного и заблаговременного диагноза, поставленного группой специалистов с его обязательной многократной верификацией.

**Изложение основного материала.** По возможности реабилитацию следует начинать уже в первые годы жизни ребенка. Этим занимаются специалисты в сотрудничестве с родителями. Команда должна состоять из таких специалистов, как:

- аудиолог – оценивает повреждения и остатки слуха;
- отолог-педиатр – занимается физиологией, распознаванием, диагностированием и лечением болезней ушей у детей;
- детский психолог – определяет состояние психических функций и возможные расстройства;

- специальный педагог – кроме прочего, тренирует слух и учит читать речь по движениям губ;
- логопед – учит ребенка говорить;
- электротехник – отвечает за диагностическую и тренировочную аппаратуру.

Компенсация органов чувств – как многократно подчеркивала в своих работах Мария Гжегожевска<sup>31</sup>, – наиболее полная в границах того же самого анализатора. Следовательно, нужно вкладывать максимум усилий в реабилитацию и использование остатков слуха. В использовании остаточного слуха союзником педагогики является электроакустика. Все более совершенные аудиометры, служащие для измерения слуха, позволяют открывать даже ничтожные остатки слуха. Новинкой в этом плане стал открытая в 1999 году Институтом Физиологии и Патофизиологии Слуха в Варшаве и Кафедрой Инженерии Звука Гданьского Политехнического Института, первая в мире система обследования изъянов слуха с помощью информационной сети. Система заменяет аудиометр, отсюда каждый может обследовать свой слух, пользуясь домашним компьютером и наушниками. Первые такого рода исследования проявили уровень проблемы слуха среди поляков. Оказалось, что тугоухость обнаружилась у каждого третьего участника исследований и у каждого шестого ученика школы. Особое беспокойство вызывает усиливающийся с возрастом упадок слуха у детей и подростков. Отсюда идея использования новейших мультимедийных средств, благодаря которым увеличивается раскрываемость изъянов слуха и, что за этим следует, раннее распознавание и эффективное лечение<sup>32</sup>.

Обследование построено на анализе аудиометрической тональной пробы и тестировании понимания речи на фоне шума. После испытания автоматически ставится диагноз, а в случае обнаружения какого-то дефекта слуха предоставляется информация куда можно обратиться для дальнейшей диагностики и консультации. Компьютерным обследованием могут пользоваться также люди, не имеющие доступа к Интернету. Им придется приобрести компакт-диск с системой диагностики. Метод был широко внедрен прежде всего в учреждениях просвещения. Таким образом, накоплены данные и рационально планируется развитие опеки в области аудиологии и фониатрии [4, с. 8].

Из проведенного в 2013 году третьего Национального Теста Слуха следует, что у 37 % поляков имеет место тугоухость. В исследовании приняли участие около 9 тысяч человек из 55 населенных пунктов. Из исследований, проведенных в 2010 году, следовало, что у 40% обследованных была

<sup>31</sup> Мария Гжегожевска (1888-1967) – польская ученая и практик, педагог, профессор, создательница специальной педагогики в Польше.

<sup>32</sup> Новаторское исследование слуха в Интернете доступно на сайте [www.ifps.org.pl/slysze/](http://www.ifps.org.pl/slysze/). Исследование проводится бесплатно. Надо только располагать персональным компьютером (ОС Windows 3.1 или Windows 9×2000NT), оснащенным стереофонической звуковой картой. Кроме доступа к сети необходимы еще соответствующие наушники и калибратор уровня сигналов.

обнаружена тугоухость. Следовательно, уровень статистики тугоухости удерживается на подобном уровне. Самые плохие результаты были у лиц возрастом старше 60 лет. Среди них 9 из 10 обследованных должны носить слуховые аппараты. В группе сорокалетних людей проблема тугоухости выявлена у каждого четвертого. Проверялся также слух детей в первых классах начальной школы. Оказалось, что проблема тугоухости коснулась каждого пятого ученика. В маленьких городах результаты Национального Теста Слуха были несколько лучше, чем в больших, напр. в Познани, Варшаве, Лодзи и Кракове. Уровень уличного шума составил в этих городах 85 децибелов. Человеческое ухо воспринимает звуки в диапазоне 0-120 дБ, но уже шум выше 55 дБ негативно влияет на организм. Уличный шум достигает обычно уровня около 65 дБ. По приблизительным подсчетам ученых из Гданьского Политехнического Института, в Польше около 13 млн. человек подвергаются губительному воздействию шума [5].

Несмотря на важность проблемы, люди боятся диагноза, а в слуховом аппарате видят стигмат инвалидности. Поэтому важно искоренять такое ошибочное мышление с самого младшего возраста. До сих пор общественные ассоциации, связанные с тугоухостью относились к двум категориям лиц: 1) лицам в преклонном возрасте, у которых бывает в основном физиологический убыток слуха; 2) детям, рождающимся с глубокой тугоухостью. Это вызывает в дальнейшей цепочке ассоциаций образ людей, применяющих в общении жестовый язык. Общество в ничтожном проценте ассоциирует тугоухость с результатом стиля жизни современного человека, жизнью в больших городах, в которых непрерывно царит шум, с постоянным пребыванием среди множества различных источников звука, зачастую очень большой силы.

В современном обществе, при огромном технологическом ускорении, которое произошло в течение последних 10 лет, слуховой аппарат уже не стыдно носить. Стыдно иметь тугоухость. Не преуменьшая проблему, противодействуя ей, решаясь применять слуховые аппараты можно оставаться в русле социальной жизни, учиться, работать, жить и достигать успехов. Эти успехи будут даваться тугоухим труднее, чем хорошо слышащим, которые заглядываясь на ухо, замечая слуховой аппарат будут иметь двузначное выражение лица. Хотя это уже вопрос индивидуальной культуры и вежливости.

Нам следует акцептовать слуховой аппарат так же, как некогда пришлось принять очки – многие годы длился этот процесс, но удалось. Наверняка и многие годы уйдут на то, чтобы слуховой аппарат сделался прибором не вызывающим удивления, но предметом эстетичным и даже свидетельствующим об интеллигенции носителя. Специалисты подчеркивают, что слуховой аппарат это уже не заместитель изношенного уха, но элемент, облегчающий жизнь современного человека.

Постоянно совершенствуемые электроакустические устройства дают возможность усилить звуки, дифференцировать их в зависимости от степени,

типа повреждения и частоты, на которых появляется возможность вызывать реакцию на акустический раздражитель. На польском рынке доступны разнообразные слуховые аппараты, напр. аналоговые в версиях заушной и внутриушной. Они оборудованы регулятором громкости, имеют одну программу и регулируются вручную. Во многих случаях при правильном подборе получаются хорошие эффекты. Цифровые аппараты программируются при помощи компьютера. Заушные и внутриушные, одно- или двухпрограммные, некоторые модели имеют дистанционное управление. Наиболее наукоемкие используют многомикрофонную технологию, чтобы получить хорошую характеристику направленности аппарата, то есть возможность увеличения уровня звука, долетающего из одного, конкретного направления, что эффективно устраняет множество нежелательных помех. При определенном (в зависимости от количества программ) вовлечении потребителя в обслуживание аппарата есть возможность получить очень хорошие результаты также в тяжелых акустических условиях. Слуховые аппараты, заушные и внутриушные, чаще всего полностью автоматизированы. На основании введенных данных об изъяне слуха пациента и благодаря постоянному анализу акустического окружения они удерживают комфортный уровень звука, по возможности подавляя шум. После точной подгонки получается очень хороший эффект без излишнего ангажирования пользователя в обслуживание аппарата. Считается, что цифровые аппараты дают возможности, недоступные в аналоговой технике.

Слуховые аппараты подбираются по индивидуальным потребностям пациента на основании полученной аудиограммы. Многие до сих пор считают, что достаточно одеть на ухо слуховой аппарат, чтобы глухой услышал. Это неправда. Даже слышащий человек имел бы трудности с восприятием звуков посредством слухового аппарата, так аппарат не селекционирует – как это делает человеческий мозг – звуковые сигналы, регистрируемые ухом, и не умеет выбрать из насыщенного фона звуков, важных для данной ситуации, но в одинаковой степени усиливает все звуки, появляющиеся вокруг и долетающие в микрофон. Итак, аппарат усиливает напр.: голос учителя и разговор шепотом ребят в другом конце класса. В результате ребенок услышит очень много, но не сможет отличить и понять всех звуков [1, с.31-45].

В течение более 20 лет в мире продвигаются т.н. кохлеарные имплантаты, устройства, помогающие также практически глухим людям, которым не помогает усиление звуков даже самым мощным слуховым аппаратом. В Польше в июле 1992 года в Клинике Отоларингологии Медицинской Академии в Варшаве, профессор Генрих Скаржинский сделал первую операцию вживления кохлеарного имплантата. Устройство действует по другому принципу, чем слуховой аппарат. Это электронное устройство, использующее явление электростимуляции, т.е. генерации слуховых ощущений в результате раздражения слухового нерва электрическим током.

Имплантат состоит из внутренней и внешней частей. Внутренняя часть – это приемник, имплантируемый подкожно (в кости черепа за ухом), и соединенный с ним электродный массив (цепочка электродов), введенный внутрь улитки в результате хирургической операции. Внешняя часть состоит из микрофона, микропроцессора и передатчика, устанавливаемых снаружи на волосах или коже. Благодаря имплантату человек может воспринимать, различать и распознавать звуки из окружения, в том числе звуки речи. Однако, следует помнить, что ни слуховые аппараты, ни кохлеарный имплантат не вернут человеку слуха. Они только создают шанс восприятия звуков и со временем, после длительной реабилитации, научиться слышать [2, с.154-157].

Кроме слуховых аппаратов существует ряд устройств, которые используя индукционный прием или радиоволны облегчают слабослышащим людям прием и понимание звуков из окружения. Наиболее популярны среди них индукционные петли, устанавливаемые в школьных классах, кинозалах и т.п., а также беспроводные системы FM, т.е. трансляционно-приемные установки, действующие на радиоволнах. Они предоставляют возможность передачи звуков на очень большое расстояние без окружающих помех. Учитель пользуется маленьким беспроводным микрофоном, а ребенок располагает мини-приемником, спаренным с индивидуальным слуховым аппаратом. Голос говорящего человека передается почти непосредственно в микрофон на его шее, а оттуда радиоволнами – в радиоприемник ученика. Диапазон действия этих приборов составляет около 100 метров. Человека с передатчиком хорошо слышат те, кто находится на стадионе, в классе, даже тогда, когда он отвернется от слушателей.

Не всегда остатки слуха у слабослышащего человека достаточны, чтобы реабилитационными действиями компенсировать повреждения. Часто следует применять полисенсорные средства реабилитации, активизирующие остальные органы чувств: зрение, осязание и др. В последнее время встречаются напр. попытки использования телевидения в качестве помощи в обучении чтению речи по движениям губ. Также предпринимаются попытки транспозиционирования звуков в раздражители других органов чувств, напр. осязание.

Норман Джойдж в своей книге «Пластичность мозга. Потрясающие факты о том, как мысли способны менять структуру и функции нашего мозга» представляет последние достижения в этой области, позволяющие замещая поврежденный канал стимуляции мозга работающим органом чувств (чаще всего – осязанием), восстановить то или иное восприятие. Современные технологии уже дают примеры замещения функций органа равновесия путем устройства, передающего сигнал вертикальной позиции тела пациента на компьютер при вкладывании соответствующего датчика в виде пластины на язык. При этом пациент смотрит на экран и ассоциирует свое положение по вертикали на мониторе, где его позиции соответствует красный квадрат, а позиции идеально-вертикальной соответствует черный квадрат. Калибрация

осуществляется самостоятельно пациентом. После нескольких сеансов его мозг справляется с задачей удержания тела в вертикальном положении, подключая новые «датчики» тела, но главный стимул идет от прикосновения языка к переднему нёбу.

Другой пример касается престарелого мужчины с врожденной слепотой и тактильно-зрительного аппарата, который помог ему «видеть» и перемещаться правильно в пространстве, точно бросать мяч в корзину и т.п. В этом случае исследователи с помощью похожей надязычной пластины со встроенными вибрационными точками и устройства небольших размеров с подключенной стерео-камерой на лбу пациента, добились восстановления у него ориентации в пространстве подобным образом преобразуя импульсы камеры в импульсы на вибрирующих точках пластины. Топографию точек пластины мозг исследуемого человека связывает с положением тела и других предметов в пространстве. Создается новая сенсорная связь, в данном случае языкового осязания-зрения. Пионером этих исследований и экспериментов был доктор Пол Бач-и-Рита (Paul Bah-Y-Rita), для которого не разного рода аппараты были предметом наибольшего интереса, а мозг и его способности адаптации к меняющимся сигналам и каналам получения информации [7].

Электроника поставляет нам все больше устройств и аппаратов, преобразующих акустические раздражители в другие сигналы. Это разного типа вибраторы, пульсаторы, фонаторы. Они преобразуют звуки в механические импульсы, ощущаемые осязательно. Благодаря этому оборудованию человек с повреждениями слуха может в месте контакта с пульсатором ощущать ритм и динамику речи говорящего и сравнивать это с ритмом собственной речи. Методы, базирующие преимущественно на осязании, разработал профессор Петар Губерин из г. Загреб (Хорватия)<sup>33</sup>.

В последние годы проводятся испытания над преобразованием звуков в оптические явления с использованием их для обучения речи. Для этих целей служат осциллографы, осциллографы, синтезаторы, позволяющие сравнивать речь пациента с правильным произношением, корректировать выразительность путем доработки идентичных или очень близких формантов акустического спектра или иной формы записи.

В современную эпоху перед тугоухими людьми, кроме перечисленных возможностей общения, обмена и поиска информации, реабилитации и компенсации, открываются новые шансы благодаря новым технологиям: Интернет, мультимедийный компьютер, планшет, смартфон. Эти сверхсовременные устройства дают увеличенный шанс приобрести

---

<sup>33</sup> Вербо-тональный метод разработал проф. Петар Губерин в 50-тые гг. в Центре SUVAG (Système Universel Verbotonal Auditif Guberina) в г. Загреб (Хорватия). Метод применяется у детей с момента подтвержденного изъяна слуха до школьного возраста. Основан он использовании отношения между речью и движением, посредством воздействия на развитие моторики ребенка, на чувство равновесия. Этот метод развивает чувствительность слуха и развивает языковое общение. Определенные движения связаны с соответствующими им движениями. Дети с поврежденным слухом учатся говорить мелодично, с правильной интонацией и артикуляцией, как слышащие дети.

самостоятельность лицам с изъяном слуха. Отсюда, очень важно незамедлительное внедрение информационной технологии в диагностике, терапии и реабилитации глухих детей.

Компьютер является средством, требующим в сравнительно небольшой степени участия слухового канала общения. Практически вся коммуникация происходит здесь посредством экрана компьютера и ладоней пользователя. Своей технической привлекательностью компьютер вызывает у детей живой интерес, высвобождает у них позитивную мотивацию к работе. Кроме того, компьютерное программное обеспечение дает возможность индивидуализировать дидактический процесс, подогнать его к уровню данного ребенка, и поэтому находит применение во всех типах компенсационно-реабилитационных упражнений: слуховых, логопедических, обогащающих словарный запас и наблюдение, упражняет зрительную память и концентрацию. При использовании компьютера можно лучше фильтровать звуки, ограничивая помехи и фоновые шумы. Популярной программой для слуховой тренировки является программа «Говорящие иллюстрации» фирмы Young Digital Poland, предназначенная для детей дошкольного и раннего школьного возраста. Упражнения основаны на задаче различить звуки зверей, транспортных средств, музыкальных инструментов, а также отличить отзвуки домашней жизни и выражений (названия цветов, мест). В свою очередь в логопедических упражнениях, цель которых вызвать звук ребенка и обучиться правильно дышать во время говорения, используется программа одной и той же фирмы «Logo gny». В состав набора входит 9 программ (Линия, Мяч, Уровень, Пушка, Попугай, Самолет, Шум, Рыбка, Теннис). Цель первых – поощрить ребенка произвести звуки и разбудить желание говорить. Задача ребенка – выговаривать гласные звуки так долго, как сможет, затем выговаривать их в определенном ритме. Эффекты упражнения ребенок может наблюдать на экране монитора. Дети быстро понимают смысл упражнений и охотно выполняют все более трудные задачи. Следующие упражнения основаны на модулировании высоты звука, что очень существенно, после прекращения голоса ученика и модулирования громкости речи [3].

Более специализированная программа формирования фонемного слуха, а следовательно и упражнений для эффективного слышания – программа SFONEM фирмы Young Digital Planet. Этот мультимедийный инструмент дает возможность обследовать фонемный слух у детей и одновременно значительно повышает привлекательность логопедических упражнений. В программе, каждому произнесенному компьютером слову приписана цветная иллюстрация. Задача ребенка – соединить картинку с отвечающему ей услышанному ранее слову. Безошибочное прилаживание картинки к слову подсказывает правильность процесса слышания [3; 6].

В реабилитации глухих учеников часто используются мультимедийные энциклопедии и словари. На рынке появляется все больше и больше программ, главным образом на компакт-дисках, функционирующих в качестве учебников для овладения языком жестов, в качестве мультимедийных словарей языков жестов. Глухим ученикам, по причине трудности понимания выражений и сравнительно небольшого словарного запаса, требуется большего количества визуальных дидактических средств. Пример программы облегчения изучения систем общения – программа Компьютерный Словарь Языка Жестов. Это инструмент, предназначенный главным образом для людей тугоухих и глухих. Программа состоит из словаря – мультимедийного собрания более 500 фильмов, представляющих жесты языка жестов. Благодаря простоте обслуживания он прост и понятен, а пользователь передвигается по программе с помощью собственной интуиции. Разыскивание выражений происходит быстро благодаря делению на алфавитные категории и смысловые категории [6, с. 21-33].

Имея ввиду вышесказанное, следует утверждать, что кроме проведения реабилитационных и образовательных занятий необычайно важно «осваивать» детей с компьютерами с самого раннего возраста. Естественное детское любопытство – это в данном случае огромный союзник в процессе реабилитации. Цветные компьютерные игры – очень привлекательное развлечение для малышей, они позволяют развивать наблюдательность, память и причинно-следственное ассоциирование.

Проблематика работы с тугоухими и глухими детьми все еще остается открытым вопросом, требующим постоянного мониторинга и углубленных исследований. Подтверждено, что задержка начала реабилитационного процесса, даже на 1-2 года, ограничивает получение ожидаемых результатов, потому что закрепляются неправильные установки и навыки (напр. у глухого ребенка построение общения на жестах, отсутствие внимательного слежения движения губ собеседника). Позднее распознавание изъяна слуха приводит к тому, что часть мозга отвечающая за развитие речи, длительное время развивается неправильно. Это приводит к отсутствию развития т.н. вербального или словесного мышления, а в последующий период влияет на ограничение умения абстрактно мыслить.

**Выводы.** Новейшие способы коммуникации помогают справляться и с этой проблемой. Развитие техники привело к тому, что люди могут общаться на огромных расстояниях и к тому же в режиме реального времени. Современная техника в виде аналоговых и цифровых слуховых аппаратов, а также кохлеарные имплантаты позволяют значительно компенсировать убытки слуха. Однако, в случае повреждения слух глубокой степени, даже при использовании ультрасовременной техники, невозможно улучшить качество слухового восприятия так, чтобы звуковая речь была понята



слуховым путем. Исходя из того, что благодаря техническим устройствам некоторые элементы речи могут быть услышаны, соответственно организованная тренировка и слуховое воспитание способствуют достижению улучшения также и в понимании речи слуховым путем. Одним из элементов слухового воспитания являются кроме прочего разнообразные компьютерные программы, открывающие новые возможности обогащения процесса реабилитации, ориентации в мире звуков и обучения глухих детей на всех уровнях образования.

### Список использованной литературы

1. Góralówna M., *Wykorzystanie aparatów słuchowych w rewalidacji dzieci z wadą słuchu*, (w:) *Wybrane zagadnienia z surdopedagogiki*, (red.) Eckert U., Wydawnictwo Wyższej Szkoły Pedagogiki Specjalnej w Warszawie, Warszawa 1998.

2. Skarżyński H., *Wskazania do wszczepów ślimakowych u dzieci*, „Otolaryngologia Polska” nr 18/1994.

3. Twardochleb M., *Komputery w edukacji dzieci i młodzieży z wadą słuchu*, XIX Ogólnopolska Konferencja „Informatyka w Szkole”, 10-13.09.2003 Szczecin 2003.

4. Wojtasiński Z., *Automatyczna diagnoza z Internetu*, „Rzeczpospolita”, 11.12.1999.

5. [www.naukawpolsce.pap.pl](http://www.naukawpolsce.pap.pl) (2013)

6. Zielińska J., *Komputer w rozwoju sprawności komunikacyjnej dzieci niesłyszących*, Multimedialna Biblioteka Pedagogiczna, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2005.

7. Норман Дойдж, Пластичность мозга, Потрясающие факты о том, как мысли способны менять структуру и функции нашего мозга, перевод: Екатерина И. Виноградова, серия Мозговой штурм, Эксмо-Пресс 2010, 544с. (ISBN: 978-5-699-41441-3)

***Alicja Antas-Jaszczuk, Sergiusz Nikitin. Use of technical equipment in the rehabilitation of children with hearing flaws.***

*The article undertakes the issue of the most recent technical devices used in the process of revalidation among children with hearing difficulties. The authors presented major areas of the media usage to meet language needs found among children with hearing disorders e.g. multimedia programmes supporting the ability to lip-read, learning a sign language, educational and speech therapy programmes, computer methods of speech signal visualization as well as diagnostic devices. They also stressed the role and meaning of the media usage as a chance to intensify revalidation actions which might enable people with hearing difficulties to meet new opportunities to communicate, study and prepare towards self-reliant, personal life.*

**Key words:** *compensation, rehabilitation, child, hearing loss, hearing defects, technology.*