БИОЛОГИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ КОММУНИКАЦИИ

С Б О Р Н И К Т Р У Д О В

выпуск №1

Санкт-Петербург
2015

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ ИМ. И.П. ПАВЛОВА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

НЕГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ИНСТИТУТ РАННЕГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА»

БИОЛОГИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ КОММУНИКАЦИИ

С Б О Р Н И К Т Р У Д О В

выпуск №1

Санкт-Петербург
2015

УДК 612.8-6+57.026+316.77+376

Составители: Огородникова Е.А., Кожевникова Е.В.

Сборник трудов **«Биологические и социальные основы коммуникации»**. С-Петербург, Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, 2015. 300 с. Электронная версия: http://www.infran.ru/Educ_Methodic_Department/Book-BSOK-2015.pdf

В сборнике представлены материалы научно-исследовательских работ, связанных с различными аспектами изучения биологических и социальных основ коммуникации, включая вопросы практического применения методов медико-психолого-педагогической помощи детям с сенсорно-когнитивными дисфунциями и нарушениями в развитии коммуникативного поведения.

Основную часть сборника составили материалы докладов научно-практической конференции с международным участием «Биологические и социальные основы коммуникации», посвященной 90-летию со дня рождения известных исследователей речи Л.А. Чистович и В.А. Кожевникова, которая состоялась 21-23 октября 2014 года в Институте физиологии им. И.П. Павлова РАН при поддержке Отделения физиологии и фундаментальной медицины РАН и Федерального агентства научных организаций.

Материалы (в формате статей, тезисов, pdf-версий устных и стендовых докладов) представлены в авторском оформлении.

СОДЕРЖАНИЕ

Статьи и тезисы:

Бобошко М.Ю., Жилинская Е.В.	Об опыте применения различных методик речевой аудиометрии в клинической практике …….……..	5
Бухановская М.К.	Формирование коммуникативных навыков у детей раннего возраста с нарушениями развития в условиях раннего вмешательства ..…….	8
Васильева М.Ю., Банных О.Н., Кощавцев А.Г.	Особенности слухового различения у детей с ранним сроком гестации …..……...……	12
Венцов А.В.	От психоакустики к психолингвистике …….……...	14
Галкина Е.В., Уржумова Н.Н.	Особенности употребления предложно-падежных конструкций русскоязычными детьми в норме, при патологии и в ситуации двуязычия ……..……...	24
Голубева И.Ю., Кузнецова Т.Г., Горбачева М.В., Нечаев К.А.	Поведенческие реакции и символизация объектов при выборе по образцу (фило- онтогенетические аспекты) ……..…..	29
Гранстрем М.П.	Метрические стопы как основа речевой ритмики …….……...	38
Гранстрем М.П.	Ритмические форматы в звуковых и речевых сигналах ……...	47
Дмитриева Е.Б., Ляксо Е.Е.	Акустические характеристики вокализаций 12-месячных младенцев в разных эмоциональных состояниях и восприятие их взрослыми ..…….....	53
Люблинская В.В., Огородникова Е.А	Восприятие конкурирующих слов в условиях «слухового анализа сцен» ….....	63
Огородникова Е.А., Радионова Е.А., Пак С.П., Столярова Э.И., Богомолова Г.М., Голубев В.Н., Королев Ю.Н.	Немодальное воздействие на слуховое восприятие ...……..…..	83
Пискун О.Ю.	Роль коммуникации в эмоционально-волевом развитии глухих детей ……...……..…..	92
Соколова В.Д., Ляксо Е.Е.	Элементы невербального поведения младенцев в возрасте 6 месяцев …….……...……...	99
Столярова Э.И.	Моделирование механизмов слуховой обработки речевых сигналов ……..……...	106
Тилекеев К.М., Дунганова Дж.Э.	Подготовка педагогических кадров для специальных образовательных организаций: проблемы и перспективы ..…….	126
Чугунова Е.И.	Вторая сигнальная система …….….	131
Шишелова А.Ю.	Значение видоспецифической коммуникации в раннем постнатальном онтогенезе для развития поведения …...…...……	135
Яроцкая К.А., Ляксо Е.Е.	Характеристики речи близнецов 3-4 лет …….…...	137

PDF-версии устных и стендовых докладов:

Люблинская В.В.	Значение работ Л.А. Чистович и В.А. Кожевникова для развития исследований речи …….……..……....	146

Огородникова Е.А., Люблинская В.В., Королева И.В.	Опыт сотрудничества в области реабилитации пациентов с кохлеарными имплантами ……....	162
Балякова А.А.	Сравнительная оценка слухоречевой функции у детей с нарушениями слуха и письма …….……..	169
Огородникова Е.А., Пак С.П., Столярова Э.И., Балякова А.А., Кузьмина Т.В., Белова Н.Ю., Ермакова А.Г., Октябрьский В.П.	Использование инструментальных методик для обучения слабослышащих и инофонов ……..…….…...…….....	170
Белова Н.Ю., Ермакова А.Г., Огородникова Е.А., Королева И.В., Пак С.П., Балякова А.А., Охарева Н.Г.	Опыт развития слухового восприятия у школьников с нарушениями слуха и речи с помощью программы «Учись слушать» ……..…..……..….....	171
Koroleva I., Antonova V., Ogorodnikova E.	Auditory feedback of speech production in children with cochlear implants and hearing aids ……..…….…….…….....	172
Ogorodnikova Je., Koroleva I., Ross Ja.	Development of music perception by patients with cochlear implants ……..…..……...….....	173
Корнев А.Н., Люблинская В.В., Столярова Э.И.	Особенности селективного слухового внимания у детей дошкольного возраста ……..…….....	174
Кожевникова Е.В.	Л.А.Чистович и начало раннего вмешательства в России …...…	175
Risberg A.	Some thoughts on my contacts with Ludmilla Chistovich and the early intervetion institute ……..…	180
Гарбарук Е.С.	Аудиологический скрининг, диагностика и начало программ раннего вмешательства для детей с нарушениями слуха …….....	188
Самарина Л.В.	Реализация естественно-средового подхода в программах раннего вмешательства для развития коммуникации у детей раннего возраста …….……...…….....	195
Григорян Г.Х.	Особенности взаимодействия матерей и детей раннего возраста как фактор, влияющий на развитие коммуникативных навыков у детей (оценка по PICCOLO) …….....	199
Давиденко Т.П., Комарова А.А.	Роль жестового языка на ранних этапах развития глухого ребенка …….…….…….....	205
Рыскина В.Л.	Альтернативная коммуникация или речь. Выбор ли это? ……...	216
Риехакайнен Е.И.	Восприятие спонтанной речи: от теории к практике	230
von Tetzchner S.	Understanding reading disorder in children with motor disorders from the perspective of speech perception theory ……..…….....	241
Ottem E.	Assessing language engageability and exploration ……...….....	259
Ottem E.	Teaching word meanings to language impaired children ……...	267
Johnson Ch.	School-based audiology services (Аудиологические службы на базе школ) …….…….…….....	278
Приложение:	Передовой опыт в семейно-центрированном раннем вмешательстве для глухих и слабослышащих детей: международное заключение на основе консенсуса (выборочный перевод) ……..…..	287

ОБ ОПЫТЕ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДИК РЕЧЕВОЙ АУДИОМЕТРИИ В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Бобошко М.Ю., Жилинская Е.В.

ГБОУ ВПО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России

ABOUT OUR EXPERIENCE OF USING DIFFERENT SPEECH AUDIOMETRY TESTS IN CLINICAL PRACTICE

Boboshko M.Y., Zhilinskaya E.V.

First Pavlov State Medical University of St. Petersburg

Speech audiometry is the essential element of the examination of hearing impaired patients. It is used to diagnose central auditory processing disorders, to specify the level of lesion, to evaluate the hearing aid efficiency. In the Laboratory of hearing and speech of First Pavlov State Medical University a number of tests are used; monaural low redundancy tests, dichotic digits and binaural interaction are among them.

Речевая аудиометрия служит для «выявления социальной адекватности слуховой функции» (Сагалович Б.М., 1978), диагностики уровня поражения слуховой системы, для настройки слухового аппарата, оценки эффективности и прогнозирования результатов слухопротезирования.

Классическим вариантом речевой аудиометрии является построение кривой разборчивости речи, однако данный метод требует больших затрат времени, поэтому на сегодняшний день в клинической практике чаще используется определение разборчивости одно- или многосложных слов при комфортном уровне громкости в тишине.

Для оценки состояния центральных отделов слуховой системы применяют три основные группы речевых тестов, перечисленные ниже. Все они выполняются с помощью головных телефонов.

1. Монауральные низкоизбыточные речевые тесты чувствительны к нарушениям в корковых отделах слухового анализатора. Исследования проводятся речевыми сигналами, прошедшими через фильтры с различной частотой среза, сигналами с измененными временными характеристиками, а также речью на фоне ипсилатеральной помехи. Большее распространение получили исследования речью на фоне помехи, в качестве которой могут служить различные виды шума (белый, транспортный, речевой и пр.). Отношение сигнал/шум (SNR, signal-to-noise ratio) определяет то, насколько уровень речевого сигнала превосходит уровень шума. Из методов

данной группы в лаборатории слуха и речи используется русский речевой аудиометрический экспресс-тест (Лопотко А.И. и др., 2002) и Ольденбургский фразовый тест – OLSA (Oldenburger Satztest) (Wagener K.C. et. al., 2003).

2. Дихотические речевые тесты выявляют нарушения межполушарных связей, изменения функционирования мозолистого тела. Испытуемому на каждое ухо одновременно подаются разные стимулы, например, односложные слова или цифры. В ходе тестирования можно оценивать бинауральную интеграцию, когда испытуемый должен повторить все, что он слышит каждым ухом (раздельное внимание), или бинауральное разделение, когда испытуемого просят повторить только то, что он услышал одним ухом (направленное внимание). В клинической практике нами используется цифровой дихотический тест (одновременное предъявление на каждое ухо разных двузначных чисел).
3. Речевые тесты бинаурального взаимодействия чувствительны к нарушениям функции высших слуховых центров, к поражениям ствола мозга. В ходе тестирования информация поступает на каждое ухо не одновременно, а последовательно – сначала на одно, а затем на другое ухо. При этом оценивается способность слушателя интегрировать сигналы и правильно воспроизводить всю поступившую информацию. В лаборатории слуха и речи широко используется аудиометрия чередующейся бинаурально речью, при которой тестирующими сигналами служат односложные слова. Сначала определяется монауральная разборчивость, а затем оценивается процент разборчивости при бинауральном предъявлении сигналов, когда слова делятся пополам, и первая часть слова подается на одно ухо, а вторая сразу вслед за первой – на другое ухо.

Для оценки речевой разборчивости при использовании слухового аппарата исследование проводится в свободном звуковом поле. Речевая аудиометрия является наиболее информативным методом оценки эффективности слухопротезирования. При этом сравнивается разборчивость речевых сигналов без слухового аппарата и в аппарате. Поскольку одной из серьезных проблем, с которой сталкиваются пользователи слуховых аппаратов, оказывается слушание в условиях различных помех, целесообразно также проведение речевой аудиометрии на фоне стандартизированного шума.

Речевая аудиометрия у детей возможна с 3-4 лет, для этого необходимы специальные таблицы, в которых фонетический материал представлен знакомыми для детей исследуемого возраста словами. Если речевое развитие ребенка недостаточно, он вместо повторения слова выбирает соответствующую картинку.

Несмотря на значимость речевой аудиометрии, в России она используется не во всех учреждениях сурдологического профиля. Препятствиями к ее применению может быть отсутствие стандартных русских речевых тестов, в частности, фразовых, для взрослых и для детей, выполняемых в тишине и на фоне шума, а в ряде случаев – низкий уровень речевого развития испытуемых. Способами решения данных проблем являются:

1) Создание единого общепринятого алгоритма оценки речевой разборчивости с учетом возраста и уровня развития испытуемых.
2) Апробация и широкое распространение стандартных речевых, в частности, фразовых, тестов на русском языке (взрослых и детских), как в тишине, так и в шуме.
3) Создание и внедрение словесных тестов, не требующих речевого ответа (по типу адаптивного слухового теста распознавания речи – AAST; речевого теста с моторными ответами – VTMR).

ФОРМИРОВАНИЕ КОММУНИКАТИВНЫХ НАВЫКОВ У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА С НАРУШЕНИЯМИ РАЗВИТИЯ В УСЛОВИЯХ РАННЕГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА

Бухановская М.К.

НОУ ДПО «Санкт-Петербургский институт раннего вмешательства»
Факультет коррекционной педагогики РГПУ им. А.И. Герцена
wake.up.hajky@gmail.com

THE FORMATION OF COMMUNICATIVE SKILLS IN YOUNG CHILDREN WITH DEVELOPMENTAL DISORDERS DURING EARLY INTERVENTION

Bukhanovskaya M.K.

Early Intervention Institute, Russia, St.Petersburg
Faculty of special education, Herzen State Pedagogical University of Russia, St.Petersburg.
wake.up.hajky@gmail.com

The presented research is aimed to define peculiarities of communicative skills in young children with developmental disorders during early intervention and is based on the precedent university thesis.

The organization of sessions is extremely important at the initial stage of the therapy, so there were determined main approaches more common in worldwide practice. Thus there were circled main diagnostic methodologies as KID/RCDI for subsequent implementation and personal strategy for every child with special way of treatment.

During research there were ascertained different factors that caused some obstacles in the development of communicative skills. Author hopes that the theoretical and the practical outcome might be fruitful for future researches.

Об исследовании

В период с марта 2013 года по март 2014 года в НОУ ДПО «Санкт-Петербургский институт раннего вмешательства» в рамках работы над магистерской диссертацией от РГПУ им. А.И. Герцена было проведено исследование по теме «Формирование коммуникативных навыков у детей раннего возраста с нарушениями развития в условиях раннего вмешательства». Цель исследования - изучение особенностей формирования и развития коммуникативных навыков у детей раннего возраста с особенностями развития в условиях раннего вмешательства.

Гипотеза

Проблема формирования коммуникативных навыков детей раннего возраста с нарушениями развития недостаточно изучена в отечественной специальной психологии и педагогике. Практически не раскрыты методические аспекты использования традиционных и альтернативных средств коммуникации в раннем вмешательстве. Результаты данного исследования приведут к позитивным изменениям в работе специалистов по коммуникации, специ-

альных педагогов, психологов, работающих в области раннего вмешательства. Использование сформулированных принципов организации работы по развитию коммуникативных навыков у данной группы детей приведет к положительной динамике не только коммуникативных навыков, но и общего развития, и, в частности, взаимодействия с близким взрослым и основным социальным окружением.

Участники

11 детей раннего возраста с нарушением коммуникации вследствие различных нарушений развития.

В исследуемую группу детей вошли:

— 3 ребенка с расстройством аутистического спектра,
— 2 ребенка с генетическими синдромами,
— 4 ребенка с задержкой психомоторного развития и сопутствующими индивидуальными нарушениями,
— 2 ребенка с нарушением привязанности и взаимодействия с матерью и ближайшим социальным окружением.

Результаты

В ходе исследования:

1. Были сформулированы организационно-методические принципы по формированию и развитию коммуникативных навыков у детей раннего возраста с нарушениями развития в условиях раннего вмешательства:

- Программа формирования и развития коммуникативных навыков является индивидуально-дифференцированной и строится как часть общей комплексной программы раннего вмешательства, направленной на развитие и улучшение функциональных способностей ребенка и развитие его личности.
- Построение программы формирования и развития коммуникативных навыков основывается на гипотезах о возможностях развития ребенка, полученных по итогам проведения первичной и углубленной оценки развития ребенка, и строится с учетом потребностей ребенка и его семьи.
- Углубленная оценка развития коммуникативных навыков ребенка проводится специалистом по коммуникации/специальным педагогом и психологом. Ее гипотезы и результаты обсуждаются при участии междисциплинарной команды службы раннего вмешательства.
- Цели, поставленные в программе, должны быть конкретны, с датами ожидаемых результатов.

- Обязательно участие родителей в составлении и реализации программы раннего вмешательства, их образование.
- При необходимости использование средств ААК для возможности ребенку быть понятым и понимать обращения к нему в социальном взаимодействии.

2. Был сформирован пакет диагностик, необходимый для работы с данной группой детей: оценка уровня развития ребенка по шкалам KID/RCDI, скрининговое обследование на нарушение аутистического спектра M-Chat, Матрица коммуникации, оценка мотивационных факторов. При необходимости - точная оценка зрения и слуха у ребенка. Для постановки задач использовался специально разработанный бланк планирования, а также протокол, отражающий результаты углубленной оценки особенностей коммуникативного развития ребенка.
3. Была определена последовательность работы специалистов с ребенком и семьей: первичный прием, 4 диагностические встречи, написание, реализация и развитие программы вмешательства по формированию коммуникативных навыков. Развитие программы вмешательства осуществляется за счет постановки следующих целей, которые не должны ставиться на срок более 3 мес.
4. Были разработаны и апробированы индивидуальные программы вмешательства по формированию коммуникативных навыков у детей раннего возраста с нарушениями развития на основе разработанных принципов и следующих подходов: следование за ребенком на основе методики Milieu, игровая терапия на основе подхода Floortime, структурированное обучение на основе подхода TEACCH, развитие спонтанной коммуникации, использование средств ААК, психологическое консультирование семьи, консультирование по формированию рутин и домашнего окружения, по запросу - направление в другие специализированные профильные центры.
5. Были выявлены факторы, влияющие на успешность формирования коммуникативных навыков у детей раннего возраста с особенностями развития:
   - организационный фактор,
   - состояние ближайшего окружения ребенка,
   - тяжесть состояния ребенка,
   - возможность применения и использования средств альтернативной аугментативной коммуникации.

<u>Выводы</u>

Нами была подтверждена гипотеза о том, что результаты данного исследования приведут к позитивным изменениям в работе специалистов по коммуникации, специальных педагогов, психологов, работающих в области раннего вмешательства. Использование сформу-

лированных принципов организации работы по развитию коммуникативных навыков у данной группы детей приведет к положительной динамике не только коммуникативных навыков, но и общего развития, и, в частности, взаимодействия с близким взрослым и основным социальным окружением.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Мухамедрахимов Р.Ж. Мать и младенец: Психологическое взаимодействие. – СПБ.: Издательство Санкт-Петербургского университета, 2001 – 285 с.
2. Нет «необучаемых» детей: Книга о раннем вмешательстве / Под ред. Е.В. Кожевниковой и Е.В. Клочковой. – СПб.: КАРО, 2007 – 350 с.
3. Служба раннего вмешательства: Методические рекомендации для практической работы с детьми в службе ранней помощи/ Блохина Л.В., Калинина С.В., Морозова Н.И., Самарина Л.В., Сивухина Т.И., Торопова И.И. – М.: национальный фонд защиты детей от жестокого обращения, 2007. – 200 с.
4. Стандартные требования к организации деятельности службы раннего вмешательства. – СПБ.: Санкт-Петербургский институт раннего вмешательства, 2012 – 55 с.
5. Цейтлин С.Н. Язык и ребенок: Лингвистика детской речи: Учеб. Пособие для студ.высш.учеб.заведений. – М.: Гуманит.изд.центр ВЛАДОС, 2000. – 240 с.
6. Von Tetzchner Stephen, Martinsen Harold. Introduction to alternative and augmentative communication. – Wurr Publisher, Oslo, 2004. - 352 p.

ОСОБЕННОСТИ СЛУХОВОГО РАЗЛИЧЕНИЯ У ДЕТЕЙ С РАННИМ СРОКОМ ГЕСТАЦИИ

Васильева М.Ю.*, Банных О.Н.*, Кощавцев А.Г.**

**Санкт-Петербургский Государственный Университет,*
***Санкт-Петербургский Государственный Педиатрический Медицинский Университет,*
Санкт-Петербург, Россия, marinajv@list.ru, olya.ru92@mail.ru, mdspb@ya.ru

SPECIFIC CHARACTERISTICS OF AUDITORY DISCRIMINATION IN INFANTS AT EARLY GESTATIONAL AGES

Vasilyeva M.J.*, Bannyh O.N.*, Koschavtsev A.G.**

**Saint-Petersburg State University,*
***Saint-Petersburg State Pediatric Medical University,*
Saint-Petersburg, Russia, marinajv@list.ru, olya.ru92@mail.ru, mdspb@ya.ru

The mismatch negativity component of auditory event-related potentials was studied in full-term and preterm infants of the first month of life. Acoustic stimuli with large deviance in passive oddball task were used. Research data revealed distinctive features in morphology and specificity in parameters of mismatch response in children at early ages. Contrary to results from adult studies infant's mismatch components were manifested in greater amplitude and longer latency as well as morphology of mismatch response was different in fullterm and preterm groups. Preterm group revealed mismatch component with negative polarity and in fullterm group two-peak positive mismatch response was registered. A significant positive correlation was observed between infant's conceptual age and amplitude of mismatch component, and significant negative correlation - between latency of the component and conceptual age of the infant. Results allowed proposing specificity in parameters of infant's mismatch components indicated proceeding maturational changes in auditory cortex at early postnatal ages.

Представлены результаты сравнительного исследования параметров негативности рассогласования у типично развивающихся детей и детей, родившихся на ранних сроках гестации, при использовании стимулов с большим акустическим контрастом.

Установлено, что в группе доношенных детей в лобных отведениях (Fz; F4) достоверно регистрируется позитивный компонент рассогласования; в группе недоношенных детей в левополушарных отведениях (F3; C3) достоверно выявляется компонент рассогласования негативной полярности. Показано, что в сравнении с типичным негативным компонентом у взрослых, компоненты рассогласования в раннем возрасте отличаются специфическими амплитудно-временными параметрами: компоненты характеризуются большей амплитудой и большей латентностью; позитивный компонент имеет в своей структуре два пика; полярность компонента рассогласования может быть как позитивной, так и негативной. Данные корреляционного и регрессионного анализа показали, что амплитудно-временные характеристики компонента рассогласования зависят от концептуального возраста ребенка: с увеличе-

нием возраста наблюдается увеличение амплитуды и уменьшение пиковой латентности компонента рассогласования.

Результаты исследования позволяют предположить, что зарегистрированные особенности амплитудно-временных параметров компонента рассогласования у детей отражают процессы морфо-функционального созревания различных уровней слуховой системы, протекающие в ранний постнатальный период.

ОТ ПСИХОАКУСТИКИ К ПСИХОЛИНГВИСТИКЕ

Венцов А.В.

Санкт-Петербургский государственный университет, С-Петербург, Россия

FROM PSYCHOACOUSTICS TO PSYCHOLINGUISTICS

Ventsov A.V.

Saint-Petersburg State University, St.-Petersburg, Russia

The widely spread methods of psychoacoustical and psycholinguistical experiments are analyzed. It was shown that results of the experiments could not be used in functional model of human speech perception system, because subject's behavior in the experimental situation differs strikingly from they behavior in natural speech communication.

Одним из способов исследования сложных систем, внутреннее строение которых недоступно прямому наблюдению, является «метод черного ящика». При таком представлении система – «черный ящик» рассматривается как имеющая некий «вход» для ввода информации и «выход» для отображения результатов работы системы, при этом происходящие в системе процессы наблюдателю неизвестны. Предполагается, что состояние выходов функционально зависит от состояния входов.

Очевидно, именно таковой является система восприятия речи человеком. Правда, некоторой информацией о ее внутреннем устройстве и принципах преобразования в ней речевого сигнала мы все же располагаем (строение наружного, среднего и внутреннего уха, преобразование сигнала на базилярной мембране внутреннего уха и в нервной системе) [Чистович и др. 1986]; имеются интуитивные представления о структуре и функциях ментального лексикона, о некоторых способах обработки лексической информации и правилах принятия решений. В итоге большинство исследователей согласны в том, что система восприятия речи – это интеллектуальная система, способная к постоянному самообучению, и ее реакции на речевой сигнал определяются не только его параметрами, но еще и ситуацией, обусловившей появление данного сигнала и способ реагирования на него, а также внутренними установками испытуемого, т.е. свойствами самой системы.

Если рассматривать когнитивную систему человека как «черный ящик», следует признать, что у нее не один «вход», а множество «внешних» (и речь – только один из них) и неизвестное число «внутренних» (сумма всех знаний слушателя, его способность выбирать оптимальную стратегию поведения применительно к конкретной ситуации, неконтролируемые экспериментатором его подсознательные внутренние установки и др.). Тогда для успешной интерпретации «выхода» важно представлять себе содержание «сигналов» на всех «входах».

В частности, необходима исчерпывающая информация о попадающем на вход системы речевом сигнале.

Разумно допустить, что состояние и поведение такой системы в экспериментальных условиях и при естественном речевом общении могут оказаться разным, и без учета вероятных отступлений от естественной речевой ситуации окажется невозможным использовать данные, полученные в эксперименте, при создании функциональной модели восприятия естественной речи.

Психоакустика – раздел экспериментальной психологии (психофизики), посвященный исследованию субъективного восприятия человеком звуковых сигналов (как сказали бы сейчас, обработки звуковых сигналов когнитивной системой человека).

В лабораториях, которыми руководили В.А. Кожевников и Л.А. Чистович, такими сигналами были сложные речеподобные сигналы, поскольку ставилась задача создания функциональной модели системы восприятия речи человеком, т.е. такого набора устройств или компьютерных алгоритмов, которые после обработки речевого сигнала выдавали бы результат, сопоставимый с тем, что услышит носитель языка.

В то время перед физиологами ставилась задача исследовать алгоритмы выделения из акустического речевого сигнала признаков, необходимых для последующей «лингвистической» обработки. Предполагалось, что принципы и конкретные правила таковой сформулируют лингвисты, в частности, фонетисты выдадут перечень тех признаков, которые должны быть извлечены из акустического речевого сигнала для последующей адекватной фонемной, грамматической и семантической интерпретации. В известной степени такой подход стимулировался и практическими потребностями разработчиков систем автоматического распознавания речи (САРР), которые в то время строились на «пофонемном» первичном описании речевого сигнала, основанном на результатах спектрального анализа речевого сигнала. В терминах современных САРР, использовались акустические модели фонемного (аллофонного) уровня.

Ни принципы «лингвистической» обработки, ни структура наборов субъективных признаков, необходимых для адекватного описания непрерывного речевого сигнала, до сих пор не сформулированы. Сейчас можно утверждать, что и не могли быть сформулированы.

Экспериментальная фонетика исследует акустические особенности реализации языковых единиц разного уровня в речи носителей языка. В результате они получают сведения о некоторых усредненных параметрах русского речевого сигнала, но никогда не проверяют, насколько эти параметры могут быть использованы в алгоритмах текущего анализа естественного речевого материала. Да собственно говоря, это не их задача, равно как и разработка самих алгоритмов обработки сигнала при восприятии речи.

Тем не менее, считалось, что задача физиологов – найти принципы обработки речевого сигнала слуховой системой, которые позволяли бы выделять именно эти характеристики.

Поэтому методами психоакустики исследовались принципы субъективного описания спектрально-временной структуры сложных речеподобных сигналов и те характерные признаки, которые предположительно могли бы быть использованы при восприятии естественной речи. Действительно, многое было найдено и даже реализовано в компьютерных моделях, но касалось это в большей степени механизмов преобразования сложных акустических сигналов на периферии слуха, а не механизмов восприятия речи.

Но к великому сожалению, использовать даже эти находки в модели восприятия реального речевого сигнала оказалось невозможным. Прежде всего потому, что не была сформулирована целостная модель восприятия речи и не ясно было, какие именно из параметров сигнала, измеряемых фонетистами, следует использовать в модели и по каким правилам. Кстати, такая модель не сформулирована до сих пор.

Показательна в этой связи история исследования признаков словесного ударения в русском языке. Существует единое мнение, что в русской речи таким признаком является длительность гласного. Вопрос: так ли это и о какой длительности идет речь. Последнее особенно важно, поскольку измерение длительности возможно только при условии, что заранее заданы моменты начала и конца оцениваемого временного промежутка, а до сих пор не ясно, какие моменты времени слуховая система принимает за начало и конец гласного.

Исследование длительностей ударных и безударных гласных (Бондарко и др. 1973) показало, что абсолютные длительности гласных таким признаком быть не могут: длительности гласных изменяются при изменении темпа речи, распределения длительностей ударных и безударных гласных существенно перекрываются и при этом сказывается эффект «собственных» длительностей гласных – ударный [i] может быть короче безударного [a] (рис. 1,А).

В качестве возможной альтернативы рассматриваются относительные длительности и лучший результат дает отношение длительности безударного гласного к длительности ударного в этом же слове (рис.1,Б).

Однако при этом нередки случаи, когда полученное отношение равно или больше единицы, т.е. безударный гласный длительнее ударного, и все еще сохраняется эффект «собственной» длительности гласных, хотя вариативность, связанная с изменением темпа речи, нейтрализуется.

И тем не менее, «… встает вопрос о том, насколько полезным является этот простой и устойчивый признак (отношение длительности безударного гласного к длительности ударно-

го гласного в том же слове – А.В.) при определении места ударения человеком — носителем русского языка.» (Бондарко и др. 1973: с.148).

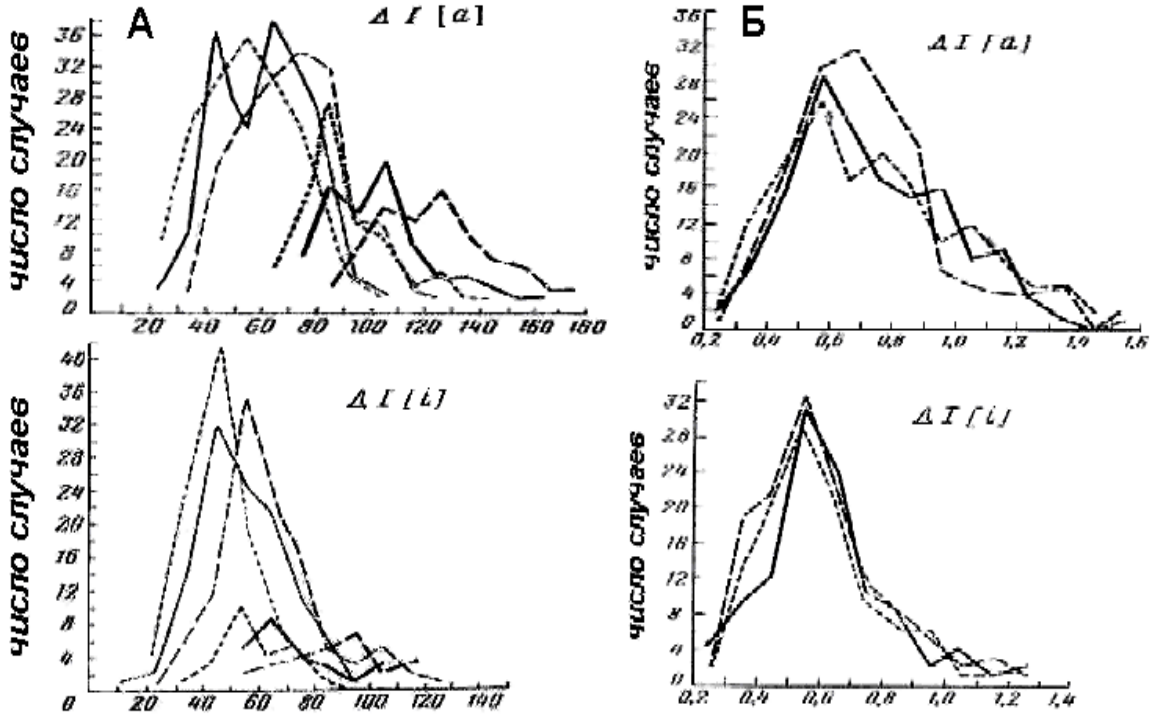


Рис. 1. Результаты инструментального анализа длительностей ударных и безударных гласных (по: Бондарко и др. 1973).

На А: распределение длительностей ударных и безударных гласных в произнесении диктора I; вверху – гласный [а], внизу – гласный [i]: по оси абсцисс – длительность в мс. На Б: распределение относительной длительности безударных гласных; по оси абсцисс – отношение длительности безударного гласного к длительности ударного в этом же слове; остальные обозначения – как на А.

Заметим прежде всего, что некорректна сама формулировка вопроса: при инструментальных измерениях речевого сигнала исследователь знает заранее позицию ударного гласного (слога), соответственно, не составляет труда оценить длительности ударного и безударного гласных и их отношение; при восприятии речи слушателю позиция ударения априори неизвестна, и обнаружить ее он может только путем текущего анализа сигнала, а уж если он ее обнаружил, последующее сопоставление длительностей гласных становится бессмысленным.

Правда, в проведенном авторами психоакустическом эксперименте использовались знаменательные двусложные слова (му+ку* – муку+, пи+ли – пили+ и т.п.), так что, с одной стороны, у испытуемых не возникало проблем с вычислением отношения длительностей (достаточно было сопоставить длительности соседних гласных в предлагаемых стимулах), а

* Символ «+» маркирует ударность предшествующего гласного.

с другой, выбирая одну из двух заранее известных позиций, они могли пользоваться не только признаком «длительность», и правила эти были недоступны экспериментатору. При этом сразу же возникает вопрос: что станет делать носитель языка, пытаясь определить место ударения в трехсложном слове? Отношения длительностей каких гласных ему следует использовать в качестве признака? И как быть с «собственными» длительностями гласных? Даже сегодня на такие вопросы нет ответа ни у кого. Естественно, не было их и сорок лет назад.

Как правило, в психоакустических экспериментах использовались методики, разработанные в экспериментальной психологии, когда испытуемому предъявляется последовательность из многократно повторяющихся стимулов с ограниченным набором свойств, а инструкция предусматривает заранее заданные варианты реакций.

В свое время анализ методов психоакустических экспериментов с речевыми и речеподобными сигналами обнаружил, что полученные результаты не могут быть использованы при создании модели восприятия речи (Венцов, Касевич, 1994). Было показано, что, используя в эксперименте многократно повторяющиеся однотипные стимулы и задавая в инструкции фиксированное число возможных реакций, исследователь «позволяет» испытуемому в ходе эксперимента вырабатывать собственный, необязательно связанный с ожиданиями экспериментатора, «оптимальный» алгоритм поведения ad hoc и разделять стимулы на заданные в инструкции классы, пользуясь своими внутренними правилами. Однако в перцептивных исследованиях именно возможные алгоритмы поведения испытуемого, т.е. активируемые в экспериментальной ситуации «внутренние входы» «черного ящика», не анализируются, не оценивается и то, насколько эти особенности поведения соответствует ожиданиям исследователя и ситуации естественного речевого поведения.

Как следствие, получаемые в таких исследованиях результаты («эталоны», дифференциальные пороги и т.п.) в большей степени отражают условия конкретного эксперимента (количество и диапазон изменения параметров стимулов, тип инструкции, количество испытуемых и пр.), чем ситуацию естественного речевого общения, и оказывается, что их невозможно использовать в работоспособной функциональной модели восприятия естественной речи.

Там же даны некоторые рекомендации по организации психоакустического эксперимента, следуя которым можно было бы приблизить экспериментальные условия к ситуации естественного речевого общения (Венцов, Касевич, 1994: 202).

В последние годы стало понятно, что в естественной речи лексические единицы могут подвергаться настолько сильной редукции, что их адекватная идентификация с использованием только акустической информации становится невозможной и приходится обра-

щаться к текущему грамматическому и семантическому анализу высказывания (Раева, Риехакайнен, 2014). Соответственно возникает необходимость в новых методах экспериментальных исследований.

Если психоакустика – это экспериментальное исследование субъективных оценок акустических параметров сложного сигнала (в частности, речевого), то психолингвистика, по аналогии, должна заниматься экспериментальным исследованием субъективных оценок носителями языка некоторых лингвистических свойств речевого сигнала.

Судя по литературе, большинство такого рода исследований посвящено попыткам решить проблему преобразования непрерывного речевого потока в последовательность единиц лексического уровня и получить данные о возможной структуре и единицах перцептивного словаря, как части (первого уровня) ментального лексикона.

Содержание же этих публикаций, чаще всего, позволяет отнести их к психолингвистике только потому, что исследованиями вместо физиологов и психологов занимаются лингвисты: по-прежнему исследуются акустические характеристики речевого сигнала, но в качестве оценок вместо позиции ударения, качества гласных, места и способа артикуляции согласных используются типы акцентного выделения, границы словоформ или синтагм и т.п..

При этом создается впечатление, что в своих исследованиях звучащей речи лингвисты (или психолингвисты?) исходят из моделей языка, разработанных при анализе письменных текстов, и в результате пытаются искать в акустическом речевом сигнале то, чего в нем может не быть и без чего носитель языка прекрасно справляется с задачей понять сказанное.

Так, в работе (Schaegis et al. 2005) было обнаружено, что в ABX–эксперименте с омофонами типа “l’affiche (афиша) – la fiche (лист бумаги), l'amie (подруга) – la mie (хлебный мякиш)” носители французского языка в 75% случаев дают правильные ответы. Из этого делается вывод, что испытуемые «сегментировали» предъявляемые стимулы, отделяя определенный артикль.

Однако, полученный результат может иметь совершенно иное объяснение: испытуемые знали, что первые два сигнала в ABX–последовательности всегда разные, и могли идентифицировать их различие, пользуясь <u>любыми</u> акустическими признаками, даже не прибегая к сегментации, и по этим же признакам оценить третий сигнал в последовательности. Инструментальный анализ, проведенный авторами исследования показал, что использованные ими омофоны действительно различаются акустически.

При этом авторам работы не приходит в голову, что в естественной речи (особенно в спонтанной) этих акустических различий может не быть и в перцептивном словаре носителя языка подобные омофоны могут быть представлены единой «словарной единицей» – фонетическим словом, имеющим несколько значений по аналогии с русскими «заработай – за ра-

ботой; вначале – в начале; стой – с той», а неоднозначность разрешается либо на уровне контекста, либо на основании соотношения частотностей этих словоформ в языке или в словаре конкретного носителя языка.

Характерный пример приводят сами участники описываемого исследования: "… while setting up for a presentation of the current research, the first author was asked if she had *l'alim* 'the power cord' for the laptop computer; missegmenting this as *la lime* 'the nail file', she replied '*Pourquoi j'aurais besoin d'une lime ?!*' 'Why would I need a nail file?!' We have all encountered similar missegmentations." (Spinelli et al. 2007: 829).

Нетрудно представить себе, что для женщин-лингвистов частотности понятий «шнур питания к лаптопу» (*l'alim*) и «пилочка для ногтей» (*la lime*) могут существенно различаться и именно этим объясняется обнаружившаяся ошибка в «сегментации».

Очевидно, что к модели поведения носителя языка при восприятии естественной речи результаты подобного исследования не имеют никакого отношения: они просто характеризуют поведение испытуемого в условиях конкретного эксперимента, причем условия эти не имеют ничего общего с условиями естественного речевого общения, когда «сегментация» осознается только грамотным носителем языка, т.е. после овладения им правилами орфографии.

Очевидно также, что любая публикация с результатами психолингвистического эксперимента должна содержать описание того предполагаемого процесса в когнитивной системе человека, который предстоит исследовать, с указанием: что и как измеряется, что с чем и как сравнивается при принятии решения, по каким критериям. И это обязательное требование к процессу планирования любого эксперимента. Практика показывает, что ни в одной работе, посвященной результатам психолингвистического эксперимента, подобного раздела обнаружить не удается.

Соответственно, в подобных работах отсутствует анализ возможных стратегий, используемых испытуемыми в эксперименте, и того, в какой степени полученные результаты объясняются именно особенностями индивидуальных стратегий испытуемых. Тогда как испытуемые способны действовать в соответствии со своей собственно «инструкцией», выработанной в ходе эксперимента с учетом некоторых генеральных требований инструкции, заданной исследователем, а также структуры и свойств конкретного экспериментального набора стимулов.

Таким образом, обнаружив некоторый эффект в эксперименте психолингвисты даже не задаются вопросом, как этот эффект может быть реализован носителем языка при текущем анализе естественного речевого сигнала, а сплошь и рядом выясняется, что к когнитивным процессам при восприятии речи эти результаты не имеют никакого отношения.

Еще одно «несчастье» психолингвистических исследований – стремительное развитие вычислительной техники и сплошная компьютеризация всех исследований.

Лет 30-40 тому назад в публикациях представителей гуманитарных наук чувствовалось, что расчеты, произведенные на компьютере, обладают для них абсолютной истинностью по умолчанию. Сегодня, с их точки зрения, экспериментальный материал не заслуживает внимания, если он не обработан статистическим пакетом ANOVA, причем необходимость и допустимость его использования для анализа статистических характеристик конкретных экспериментальных данных обычно не обсуждается и не обосновывается.

Одновременно наблюдается чудовищное усложнение технической организации экспериментов, хотя их принципиальная сущность ничем не отличается от методик психоакустических экспериментов. К примеру, при исследовании особенностей восприятия акустических параметров речевого сигнала в качестве ответной реакции регистрируются еще и движения глаз с помощью компьютеризованого ай-трекера (регистратора движений глаз), т.е. функционирование одной неизученной когнитивной системы изучают через реакции такой же неизученной системы.

В этом смысле весьма показательна работа (Brouwer et al. 2012), целью которой было исследование процесса обработки “конкурирующих” лексических единиц в процедурах распознавания речи при наличии в речевом сигнале редуцированных словоформ.

В предлагаемых алгоритмах лексической идентификации речевых единиц неизбежно присутствует механизм образования из хранящихся в ментальном лексиконе слушателя элементов “когорты” словоформ, по ряду признаков совпадающих с анализируемым речевым сигналом. Часть из них оказываются “конкурентами” (competitors) и по мере накопления информации устраняются. Точные принципы формирования “когорты” пока неизвестны, но можно с большой долей уверенности утверждать, что образующие ее элементы описаны в терминах внутреннего представления акустического сигнала в слуховой системе.

Авторы упомянутой выше работы предполагали, что в эксперименте, где ответом на прозвучавшую в предъявленной фразе редуцированную словоформу будет выбор одного из нескольких представленных в орфографической форме на экране компьютера слов, регистрация движения глаз позволит в реальном времени зафиксировать динамику подсознательного по своей природе процесса лексического выбора в ментальном словаре.

Однако внимательный анализ использованных речевых стимулов, инструкции испытуемым и самих результатов эксперимента позволяет сделать вывод, что зарегистрированные движения глаз характеризуют процесс поиска и считывания ответа из предлагаемого на экране компьютера набора, но ни коим образом не лексический поиск. Таким образом, в иссле-

дованиях процессов восприятия речи совершенно бесполезно использовать сложнейшую технику регистрации движений глаз.

Таким образом, не следует использовать модный или искать единственный метод исследования процесса восприятия речи: психолингвистам следует подбирать (разрабатывать) методику в зависимости от поставленной задачи, однако при этом необходимо руководствоваться некоторыми общими методологическими принципами, которые будут отражать специфику области исследования:

- планируя эксперимент, представить себе, какой процесс исследуется, составив его детальное описание; предположить, как будет вести себя испытуемый в условиях эксперимента и насколько его поведение будет отличаться от поведения в естественных условиях;
- пользоваться методиками, при реализации которых испытуемый находится в ситуации максимально близкой к условиям естественного речевого общения;
- разрабатывать методики под каждую конкретную исследовательскую задачу, проверять;
- при статистической обработке экспериментальных данных первым делом оценивать необходимость и допустимость применения тех или иных критериев для анализа конкретного материала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бондарко Л. В., Вербицкая Л. А., Щербакова Л. П. Об определении места ударения в слове // Известия Академии наук СССР. Серия литературы и языка.– 1973.– Т. 32, Вып. 2.– С. 141-153.
2. Венцов А.В., Касевич В.Б. Проблемы восприятия речи.– СПб.: Изд-во С.-Петербургского ун-та, 1994.– 232 с.
3. Раева О.В., Риехакайнен Е.И. Предсказательная сила контекста: миф или реальность? // Шестая международная конференция по когнитивной науке: Тезисы докладов. Калининград, 23–27 июня 2014 г.– Калининград, 2014.– С. 742–744.
4. Чистович Л.А., Венцов А.В., Люблинская В.В., Столярова Э.И., Чистович И.А. Слуховые уровни восприятия речи. Функциональное моделирование // Акустика речи и слуха: Сборник научных работ / Ред. Л.А. Чистович.– Л.: Наука, 1986.– С. 97-127.
5. Brouwer S., Mitterer H., Huettig F. Speech reductions change the dynamics in competition during spoken word recognition // Language and Cognitive Processes.– 2012.– Vol. 27, No 4.– P. 539-571.

6. Schaegis, A. L., Spinelli, E., Welby, P. Perception of phonemically identical spoken sequences in French // 27th annual meeting of the Cognitive Science Society, July 21–23, 2005, Stresa, Italy.– 2005.– P. 1937-1942.
7. Spinelli E., Welby P., Schaegis A. L. Fine-grained access to targets and competitors in phonemically identical spoken sequences: the case of French elision // Language and Cognitive Processes.– 2007.– Vol. 22, No. 6.– P. 828-859.

ОСОБЕННОСТИ УПОТРЕБЛЕНИЯ ПРЕДЛОЖНО-ПАДЕЖНЫХ КОНСТРУКЦИЙ РУССКОЯЗЫЧНЫМИ ДЕТЬМИ В НОРМЕ, ПРИ ПАТОЛОГИИ И В СИТУАЦИИ ДВУЯЗЫЧИЯ

Галкина Е.В.* , Уржумова Н.Н.**

** Институт лингвистических исследований РАН,*
*** Центр восстановительного лечения «Детская психиатрия им. С.С. Мнухина»,*
Санкт-Петербург, Россия. Dinomama@yandex.ru; 280773@mail.ru

THE CASE MARKING IN RUSSIAN CHILDREN SPEECH: NORMAL MONOLINGUAL DEVELOPMENT, SLI, THE LANGUAGE CONTACT SITUATION

Galkina E.*, Urgumova N.**

* Institute for Linguistic Studies Russian Academy y of Sciences,
** Mnukhin Child psychiatry, St.-Petersburg, Russia,
Dinomama@yandex.ru; 280773@mail.ru

The subject of this study is the analysis of mistakes in linguistic material (storytelling) of Russian- Dutch bilingual children (4-9 years). In focus is the case marking of nouns in the language contact situation. The ungrammatical forms that we observed by bilingual informants seems to be of three kinds: those present in Russian monolingual children; those found in persons acquiring Russian as the second language; those found in the material of Russian children having SLI.

В данной работе рассматриваются некоторые особенности падежного маркирования имен существительных в речи двуязычных (русский и нидерландский языки) детей 4-9 лет, с нормальным речевым развитием. Отмечаемые в серии рассказов по картинкам ошибки сопоставляются с ошибками русскоязычных детей более раннего возраста и русскоязычных детей с диагнозом ОНР.

Цель работы – провести сравнительный анализ ошибок употребления предложно - падежных конструкций русского языка в речи детей - билингвов, нормально развивающихся русскоязычных детей и русскоязычных детей с диагнозом общее недоразвитие речи.

Материалом для данного исследования послужили: устные рассказы двуязычных (русский и нидерланский языки) детей 5-9 лет с нормальным речевым развитием по серии картинок (Cat-story, Fox-story: Hicman 2003; Gulzow, Gagarina 2007), всего 83 истории. Для сравнения использовалась: речь русскоязычных детей 5-7 лет с нормальным речевым развитием, проживающих в России, - 64 истории по тем же картинкам; речь 20 русскоязычных детей 5-7 лет с диагнозом ОНР «общее недоразвитие речи» (рассказы по картинкам, тестирование), проходящих обследование на базе речевого отделения центра восстановительного лечения; речь инофонов (взрослых и детей носителей других языков, осваивающих русский как иностранный) – данные С.Н Цейтлин, М. И. Абабковой (2011). При анализе ошибок мы опи-

раемся на классификацию С.Н. Цейтлин (Цейтлин 2009). В ходе анализа были получены следующие результаты:

Ошибки детей-билингвов, характерные также для речи инофонов

1. Активное использование предлогов в сочетании с замороженными формами.

Используется верный предлог (5-8 лет):

Кот лазает по деревья и собачка идет. Сначала птичик там был на дерево (5,5). Теперь стоит на пол (6,5). Она почти до лапа достала. Кушать для этих маленьких птички (7,3). Птичка сидела в гнездо (8,8). Придет птичка кушать для цыпленки (7,1). Сидит птичка с три маленьких детеныша (8,4)

Используется неверный предлог (4-7 лет):

Потом птичка вернулась, а собачка на хвост тянула (4,6). Бежала она в дерево и птичка за ней (5,6). И собака у хвост бира́л (6,8). И ворона летела сзади лиса́. И потом она отняла от лиса́ (7,11)

2. Неверный выбор падежа.

Беспредложные формы: *Собака пришла и дернула за хвост киске (4,2). Потом она своих детей дала штучку (своим детям)(5,3). Собаки не любят кошкой (8,4).*

Предложно-падежные конструкции:

Киса бежать на собачке (бежит от собачки) (4,4). Это птица в дереве сидит (4,4). Кот налез на дереве (5,5). А вдруг мама прилетела с червячком с клювом (7,10). Она дала кушать для маленьких дитек (7,4). Она хотела залезть к дереву (9,3). И она с кошкой с хвостой так тянула (9,3). Она хотела кушать давать на маленьких птичках (9,3). Там лежал за столиком скелетик рыбы (8,4). Она тянула от хво́ста (за хвост) (8,8)

3. Лишний предлог.

В сочетании с «замороженной» падежной формой *(6-9 лет): Там кот на птички хочет кушать (7,10). Кошка хотела есть детей от голубь (7,11). Собацька от котик кушал (собачка котика кусал) (6,7).*

Ошибки детей-билингвов, аналогичные ошибкам русскоязычных детей с нормальным речевым развитием

В серии рассказов по картинкам русскоязычных детей 5-7 лет с нормальным речевым развитием, ошибок употребления падежных форм обнаружено не было. Некоторые аналогичные ошибки встречаются у русскоязычных детей более раннего возраста (2-4 лет). (*Данная ошибка встречается также у инофонов).

1. Употребление замороженных форм*

Именительный падеж: *Птички маленькие дать кушать. Киса собака съел хвост (4,4); Она взяла рыба и лезет с ним (5,5). Теперь птички пришла покормить червячки (6,6). И он хотел птички достать (6,5). Она хочет есть маленьких птички и кошка хочется на дерево, и потом собачка хочет тянуть кошка (7,4). Кошка хочет, чтоб птички взять (8,7). Птичка дала червяк своим птенцам (9,9). Там птички она кушать (7,10).*

Косвенные падежи. Родительный: *Сначала был голубь с детéй. Потом он оставил детей и улетел (7,11). В*инительный: *Лисý хотел взять это и напугал ворóна..И Лису убежал. (8,2).*

Замороженный падеж параллельно с нормативными падежными окончаниями: *Собака увидел кошка и потом собака кошку start beet (7,11). Птица рыба кушать и лисичка тоже рыбку кушать хотила. И лисичка поймать птицу и птица рыбка поймает и птица рыбку объест (8,0).*

2. Неправильный выбор предлога*.

Птица отобрала рыбу от лисы и улетает (8,6). Собака кусает в хвост (8,8).

Птица хотела во стол, чтобы съесть рыбу (7,2).

3. Пропуск предлогов*.

Замороженный падеж и отсутствие предлога: *Вместе (с) кошка. Опять птичка вместе (с) беби-птички (4,1). (У) ворóна упала рыба . Киска (к) птичка близко (5,3). Птица сидит (на) дерево (6,6). И рядом (со) стол дерево стоит (7,1). Она пошла (на) дерево (8,8).*

Отсутствие предлога при верном выборе падежного окончания: *Лиса все время прыгала, потому, что хотела (на) ветку (7,11). Одна птица сидела с тремя цыпленки свои (на) дереве (7,2). Он схватил (за) хвост кошку. Рыба лежала (с?) костями на тарелке (7,5). Птица сядет (на) дереву (8,9).*

4. Употребление декаузативного глагола в роли каузативного*

(в рассказах детей 9 лет): *Потом птичка рыбу упала вниз (9,3). Птичка рыбку летает (9,5).* О*на упал рыбу (9,8).*

5. Замены слов*.

Русские слова на месте синонимов или слов, индивидуально воспринимаемых как близкие по значению: *«птеродактиль динозавр» вместо «ворона» (4,7); «пицца» вместо птица вероятно, похожее звучание) (5,5); «кушать» вместо: «еда». Собаку называет: «ослик» (8).*

Местоимение «это» на месте существительного: *Собака пришел и за хвост хотел он это поймать (5,4). Собака кусала это (за) хвост(6,6). Она взяла эту с собой на дерево (7,8).*

Слоговый «заполнитель»* *Описано у детей референциального типа (Доброва 2009: 54) Там лиса нитирекава и птичка (5,4). Таката едет (ест) vogel (4,3).*

Ошибки детей - билингвов, аналогичные ошибкам русскоязычных детей с ОНР

(*данная ошибка встречается также у инофонов. **у детей с нормальным речевым развитием такие ошибки отмечаются в более раннем возрасте; (!) характерные для ОНР).

1. Употребление замороженных форм. * /**

Она взяла рыба и лезет с ним (5,5). Она хочет есть маленьких птички и кошка хочется на дерево, и потом собачка хочет тянуть кошка (7,4)

Обратный порядок слов: *там птички она кушать (7,10).*

2. Неверный выбор падежа*.

Киса бежать на собачке (бежит от собачки) (4,4). Это птица в дереве сидит (4,4). Кот налез на дереве (5,5). Она хотела залезть к дереву (9,3). И она с кошкой с хвостой так тянула (9,3). Она хотела кушать давать на маленьких птичках (9,3).

Потом она своих детей дала штучку (своим детям)(5,3). Собаки не любят кошкой (8,4).

3. Пропуск предлогов* /**

Замороженный падеж и отсутствие предлога: *Вместе (с) кошка. Опять птичка вместе (с) беби-птички (4,1). Киска (к) птичка близко (5,3). Птица сидит (на) дерево (6,6). И рядом (со) стол дерево стоит (7,1).*

Отсутствие предлога при верном выборе падежного окончания: *Одна птица сидела с тремя цыпленки свои (на) дереве (7,2). Он схватил (за) хвост кошку. Птица сядет (на) дереву (8,9).*

4. Замены слов* /**.

«Птеродактиль динозавр» вместо «ворона» (4,7); «пицца» вместо птица вероятно, похожее звучание) (5,5); «кушать» вместо «еда». Собаку называет «ослик» (8).

Ошибки построения предложно-падежной конструкции (!).

А потом она улетела за червяка́м (4,4). Птичка зы́ла об делая (об дерево=на дереве) (5,8) Сидит птичка с маленьким деткам (8,9).

В составе грамматически оформленных высказываний *(5-9 лет): Потом опять собака подвинула с носом Котьку (5,4).*

5. Замены слов.

Нидерландские слова вместо русских. Птичка стояла на nest (5,5). Потом kat увидел и потом хочет klimmelen есть(4,3). И этот wolf кушал рыбу (7).

Таким образом, мы можем сделать следующие выводы:

Отмечаемые в серии рассказов по картинкам ошибки употребления падежных форм у детей билингвов сопоставимы с ошибками русскоязычных детей более раннего возраста, инофонов (осваивающих русский язык как иностранный) и русскоязычных детей с диагнозом ОНР.

Исследование выполнено при поддержке гранта РНФ 14-18-03668 "Механизмы усвоения русского языка и становление коммуникативной компетенции на ранних этапах развития ребенка".

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Доброва Г.Р. О вариативности речевого онтогенеза: референциальные и экспрессивные стратегии усвоения языка / Вопросы психолингвистики. 2009. №9. С. 54-71.
2. Земляная Н.Н. Освоение носителями азербайджанского языка локативных синтаксем русского языка // Онтолингвистика –наука XXI века: Мат. межд. конф. 4-6 мая 2011 г. СПб., 2012. С. 540-548.
3. Корнев А.Н. О функциональной системе языка и речи в онтогенезе: языковые и процедурные аспекты // Онтолингвистика – наука XXI века: Мат. межд. конф. 4-6 мая 2011 г. СПб., 2012. С. 51-56.
4. Мохамед Н.В. Некоторые вопросы овладения русским языком при немецко-русском билингвизме // Путь в язык: одноязычие и двуязычие. М., 2011. С. 261-282.
5. Протасова Е.Ю. и др. Описание картинок русско-финскими билингвами. // Путь в язык: одноязычие и двуязычие. М., 2011:282-294.
6. Рингблом Н. Взаимодействие двух языков в процессе усвоения отрицания у шведско-русского двуязычного ребенка // Путь в язык: одноязычие и двуязычие М., 2011. С. 235-261.
7. Цейтлин С.Н. Очерки по словообразованию и формообразованию в детской речи. М., 2009.
8. Цейтлин С.Н., Абабкова М. И. Освоение субстантивных синтаксем русскоязычным ребенком и инофоном // Путь в язык: одноязычие и двуязычие. М., 2011. С. 164-191.
9. Чиршева Г.Н. Особенности одновременного усвоения русской и английской грамматики // Онтолингвистика – наука XXI века: мат. межд. конф. 4-6 мая 2011 г. СПб., 2011. С. 203-221.
10. Чернякова Л.Л. Затруднения иноязычных первоклассников при овладении категорией рода имен существительных // Онтолингвистика – наука XXI века: мат. межд. конф. 4-6 мая 2011 г. СПб., 2011. С. 577-583.
11. Gulzow I., Gagarina N. Noun phrases, pronouns and anaphoric reference in young children narratives // Bittner D., Gagarina N. Intersentential Pronominal Reference in Child and Adult Language. Berlin, 2007. P. 203-223.
12. Hicman M. Childrens Discourse. Person, Space and Time across Languages. Cambrige, 2003.

ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ И СИМВОЛИЗАЦИЯ ОБЪЕКТОВ ПРИ ВЫБОРЕ ПО ОБРАЗЦУ (ФИЛО- ОНТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ)

Голубева И.Ю.*, Кузнецова Т.Г.*, Горбачева М.В.*, Нечаев К.А.**

** ФГБУН Институт физиологии им. И.П.Павлова РАН, Санкт-Петербург,*
*** Ивановский Государственный Университет, Иваново, Россия*

SELF-DIRECTED BEHAVIORS AND SYMBOLIZATION OF OBJECTS IN MATCHING-TO-SAMPLE TASK (PHYLOGENETIC AND ONTOGENETIC ASPECTS)

Golubeva I.*, Kuznetsova T.*, Gorbachova M.*, Nechaev K.**

** Pavlov Institute of Physiology of the Russian Academy of Sciences, St.-Petersburg, Russia*
*** Ivanovo State University, Ivanovo, Russia*
antropoid-kiu@yandex.ru; tamara-kuznetsova@mail.ru

The laboratory of higher nervous activity at the Pavlov Institute of Physiology in Koltushi conducts a comparative research of cognitive development of children and chimpanzee.

The present study focused on primates' self-directed behaviors and the role of children's symbolization in comparing of complex images. Using the matching-to-sample method we have conducted a comparative study of generalization ability of children 2-3 years old, chimpanzee (Pan troglodytes) and macaques (Macaca mulatta).

There were revealed phylogenetic differences between three species of primates and ontogenetic differences between children 2-2.5 and 2.5-3 years old in the number of correct responses and self-control behaviors during the task.

ВВЕДЕНИЕ

Мышление, являясь биологической функцией, возникает в фило- онтогенезе приматов в процессе усвоения различных форм практической деятельности и от наглядно-действенного через стадию наглядно-образного постепенно переходит к словесно-логическому, т.е. абстрактному.

В первые два года когнитивное развитие ребенка во многом сопоставимо с антропоидами (шимпанзе), которые при обучении способны переходить к наглядно-образному и даже словесно-логическому (язык глухонемых) мышлению. В отличие от человекообразных обезьян у ребенка на третьем году жизни происходит скачек в интеллектуальных способностях и «речевой взрыв», после которого детская психика начинает качественно отличаться от психики антропоидов.

Многолетний сравнительный анализ поведения приматов привел к необходимости поиска общего и отличного в становлении их познавательных способностей.

МЕТОДИКА

В исследовании участвовали 64 ребенка 2-3х лет, 4 взрослых шимпанзе и 7 взрослых макак-резусов. Экспериментальной моделью служил выбор по образцу (Ладыгина-Котс, 1935).

Испытуемым последовательно предлагали 8 задач альтернативного выбора по образцу (рис.1, верхняя строчка). В первых пяти задачах использовали реальные объекты, а образцы постепенно отдалялись от реальности от полностью идентичного объекта к его изображению, бесцветному изображению, цвету.

После освоения первых пяти задач испытуемым предъявлялись изображения знакомых цветных геометрических фигур, затем силуэты конкретных объектов и, наконец, изображения абстрактных объектов – иероглифов.

Критерием обученности считался уровень 75% правильно решенных задач за 30 предъявлений и после его достижения переходили к следующей задаче.

Анализировались успешность выполнения каждой задачи и сопровождающее их поведение. Учитывались общие для трех видов приматов поведенческие реакции саморегуляции: реакции активного и пассивного избегания, переключения на другую деятельность, двигательные реакции, реакции на себя (чесательные реакции), контакты с экспериментатором (обращения у детей, жестовые у обезьян), эгоцентрическая речь у детей и вокализации у обезьян.

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием непараметрического метода Т-критерия Вилкоксона.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Дети в ходе выполнения заданий стремились к установлению и поддержанию зрительного контакта с экспериментатором, к взаимодействию с ним и сотрудничеству, при этом правильно истолковывали его указательный жест, направленный на верный объект, как подсказку. В целом, у детей основную роль при выполнении заданий имело социокультурное взаимоотношение со взрослыми.

Шимпанзе, как правило, осуществляли непродолжительный зрительный контакт с исследователем, и не понимали его указательных жестов в контексте подсказки.

Тем не менее, многие поведенческие реакции шимпанзе и детей были сходными. Те и другие при возникновении затруднений в процессе выбора использовали прием наложения образца на выбираемый стимул, для демонстрации своего выбора прибегали к указательному жесту пальцем или каким-либо объектом (палочка, игрушка, стимул) или передавали выбранный объект в руки экспериментатору. После успешно решенной задачи и шимпанзе, и дети нередко прибегали к самоподкреплению – аплодисментам самим себе.

В целом, для шимпанзе ведущим моментом при выполнении заданий являлось подражание экспериментатору и стремление контактировать с ним, что согласуется с раннее полученными данными о важной роли положительных взаимоотношений (лидер, ведомый) человека и антропоидов (Кузнецова с соавт., 2006).

У макак была другая стратегия поведения: при решении задачи они сдвигали выбранный стимул в процессе поиска подкрепления. Как правило, они внимательно следили за руками экспериментатора и его манипуляциями с объектами. При затруднениях макаки наклоняли головы к объектам, приближая взгляд к изображениям, пытаясь заглянуть под них, а нередко просто сбрасывали оба стимула. Установление зрительного контакта с исследователем, а также его «подсказки» обычно вызывали у них агрессивную реакцию. Таким образом, для макак ведущим моментом при выполнении заданий было поисковое поведение.

В ходе исследования выяснилось, что трудности при выполнении заданий у всех трех представителей отряда приматов возникали в период формирования образа действия и при переносе принципа выбора на задачи со сложными изображениями.

У большинства детей принцип выбора сложился сразу по инструкции экспериментатора, некоторые из них все же испытывали затруднения при выполнении первой задачи. При этом оказалось, что практически все дети старше 2,5 лет (97%) сформировали его сразу, а 27% детей младше 2,5 лет потребовалось время для обучения (рис.1).

Шимпанзе для усвоения принципа выбора потребовалось решение двух первых задач, а начиная с третьей, они осуществляли правильный выбор без обучения.

У макак формирование принципа решения задачи потребовало больше времени: они испытывали существенные затруднения при реализации первых *четырех* задач с выбором реальных объектов.

Таким образом, в филогенетическом ряду наблюдалось сокращение периода формирования общего принципа выбора и увеличение разнообразия механизмов обучения. Младшие дети, как правило, сначала действовали методом проб и ошибок и по подражанию, и только затем по инструкции экспериментатора. Последний вид научения был характерен для детей старшей возрастной группы и оказался более продуктивным.

У макак-резусов практически единственным механизмом научения был метод «проб и ошибок», в то время как у шимпанзе добавился механизм действия по подражанию экспериментатору. Включение данного механизма, то есть процесса заимствования опыта, позволило последним быстрее сформировать алгоритм выбора и обобщить принцип решения задач. Это согласуется с мнением Г.Г. Филипповой (1990), которая полагает, что наблюдаемые у высших обезьян способы обучения можно рассматривать как предпосылку возникновения в антропогенезе принципиально нового способа приобретения опыта – усвоения готовых способов деятельности и переноса их в новые ситуации.

После освоения принципа выбора реальных объектов все испытуемые выполняли выбор по образцу изображений геометрических фигур без обучения.

При выборе сложных изображений – силуэтов и иероглифов, сопоставить которые путем простого наложения невозможно, обнаружились дополнительные филогенетические различия приматов и онтогенетические различия детей двух возрастных диапазонов.

Так дети 2,5-3 лет успешно осуществили выбор силуэтов, причем 85% сделали это без обучения, в то время как 38% детей младше 2,5 лет не смогли выполнить задачу. Последнее задание, связанное с выбором иероглифов, для 44% детей старше 2,5 лет и 80% младше этого возраста оказалось недоступным.

Шимпанзе с выбором силуэтов справлялись только после угашения ориентировочной реакции и дополнительного повторения задания, но выбор иероглифов осуществили сразу.

В отличие от детей и антропоидов макаки при выполнении двух последних задач не достигали критерия обученности.

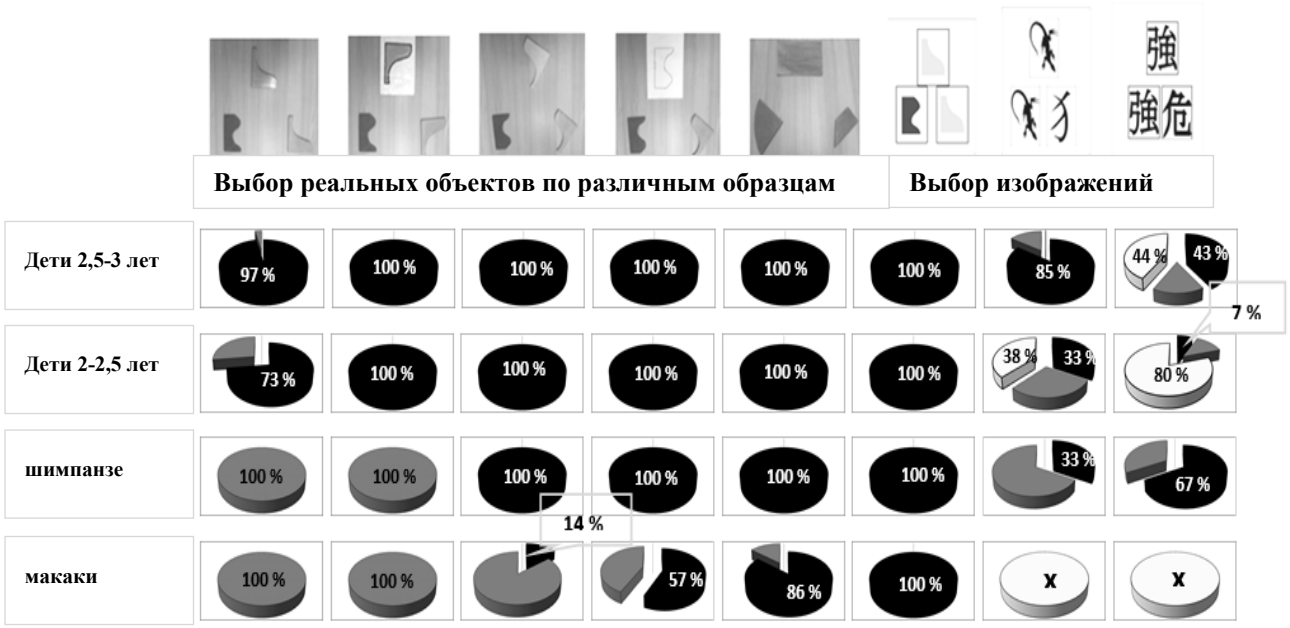


Рис. 1. Особенности освоения 8 задач выбора по образцу детьми 2,5-3 и 2-2,5 лет, шимпанзе и макаками.

Обозначения: по вертикали – вид испытуемых, по горизонтали – вид задачи (первые пять задач – выбор реальных геометрических фигур по различным образцам: по реальной фигуре, по ее изображению, по бесцветной фигуре, по бесцветному изображению, по образцу-цвету; следующие три задачи выбора по образцу изображений: геометрических фигур, силуэтов животных, абстрактных изображений - иероглифов). Круговые диаграммы обозначают % испытуемых, которым понадобилось обучение (серый цвет), выполнивших задачу без обучения (черный цвет) и не справившихся с задачей (белый цвет).

Решение любой когнитивной задачи требует напряжения не только мыслительной, но и активации эмоциональной системы, что отражается на всех уровнях организации функционального состояния: в поведении, вегетативной и центральной регуляции.

Фило- онтогенетические различия выявились и в проявлении поведенческих реакций саморегуляции: пассивное избегание, двигательная разрядка и контакты с экспериментатором отмечались у всех трех представителей отряда приматов, реакции активного избегания наблюдались только у обезьян, а переключения и реакции на себя – у шимпанзе и детей, при этом у последних выполнение заданий сопровождала эгоцентрическая речь (рис. 2).

Характерно, что у детей 2-2,5 лет этот вид саморегуляции появлялся только при затруднениях. Данные поведенческие реакции саморегуляции у испытуемых создавали необходимый рабочий фон, способствующий преодолению трудности и поиску решений, не позволяя развиться перенапряжению нервных процессов.

Считается, что чем совершеннее реакции саморегуляции, тем более адаптивен организм к внешним и внутренним стрессорным факторам, а наиболее адаптивный тип саморегуляции присущ детям старшего возраста и взрослым людям, при хорошо развитой второй сигнальной системе (Сыренский, Родина, 2008).

Так, в ряду макака – шимпанзе – ребенок можно проследить увеличение разнообразия поведенческих реакций саморегуляции при когнитивных нагрузках, что согласуется с представлением Н.А. Курчанова (2007) о вторичности функции «психозащиты» сознания в ходе его эволюционного развития.

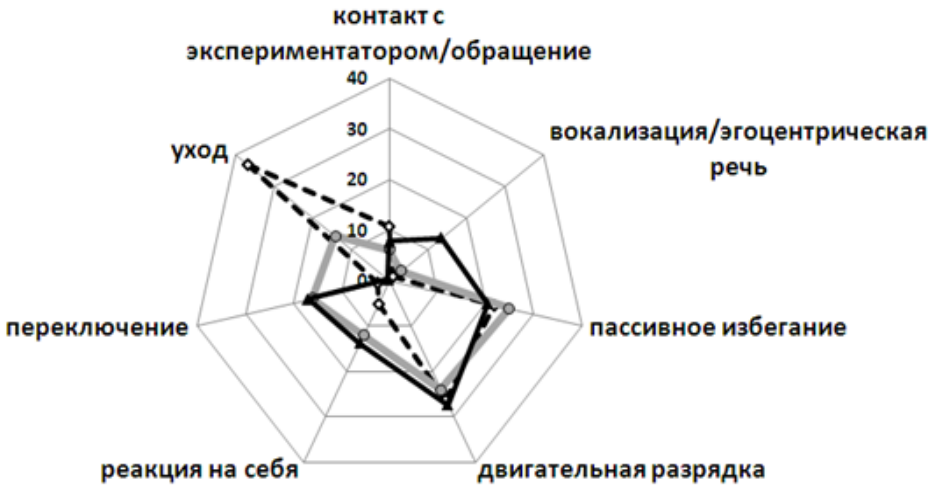


Рис. 2. Суммарные спектры поведенческих реакций саморегуляции детей 2-3 лет (черная линия), шимпанзе (серая линия) и макак (пунктирная линия) при когнитивной нагрузке.

Обозначения: радиальные оси – проявляемость указанных реакций в %.

Кроме филогенетических различий в проявлении поведенческих реакций саморегуляции у приматов, у детей выявились онтогенетические особенности эмоционального реагирования при опознании сложных изображений.

Старшие дети выражали заинтересованность, пытались сопоставить изображения незнакомых объектов с известными им образами, символизировать их словесно или изобразительными жестами, что, по всей вероятности, помогало им справляться с задачей. Это подтвердилось и показателями их успешности (рис. 3).

Младшие дети выполняли выбор либо на фоне постепенно нарастающего негативного отношения к заданию, которое они демонстрировали мимикой или жестами, либо на фоне реакций переключения на игровую деятельность. В результате они отказывались от выполнения задания, или осуществляли его на случайном уровне.

Сравнительный анализ успешности выполнения трех последних заданий детьми и обезьянами показал, что с выбором *знакомых* изображений геометрических фигур все испытуемые успешно справлялись, при этом результативность у младших и старших детей достоверно не различалась, но превышала успешность обезьян (рис.3).

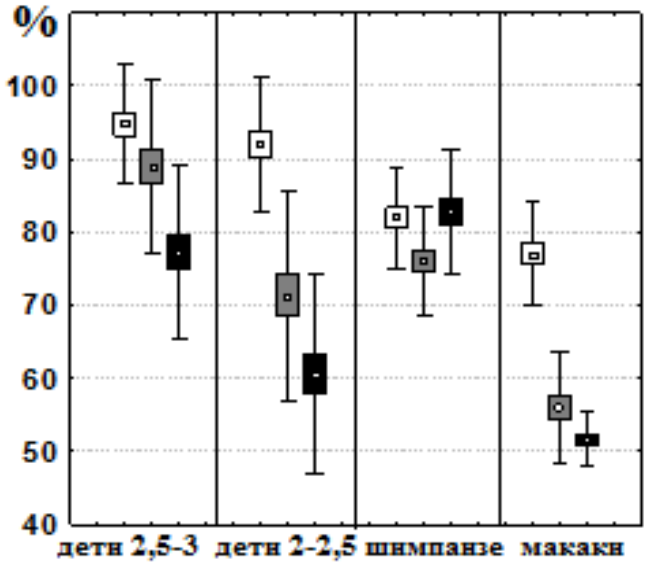


Рис. 3. Сравнительная характеристика выполнения трех задач выбора по образцу изображений различной степени сложности детьми 2,5-3, детьми 2-3-х лет, шимпанзе и макаками.

Обозначения: белые прямоугольники – выбор изображений геометрических фигур, серые прямоугольники – выбор изображений силуэтов «конкретных» образов, черные прямоугольники – выбор абстрактных изображений. По оси ординат – % правильных решений, по оси абсцисс – четыре группы испытуемых. Большие прямоугольники – средняя статистическая ошибка, точка внутри них – средняя величина, вертикальные линии – среднестатистическое отклонение.

При выборе силуэтов показатели успешности у всех испытуемых снижались. У макак и у младших детей успешность выполнения этой задачи оказалась достоверно ниже по сравнению с предыдущей задачей и относительно успешности старших детей и шимпанзе.

С последней задачей выбора иероглифов макаки и младшие дети не справились, выполняя ее на случайном уровне, в то время как шимпанзе и старшие дети успешно решили эту задачу, но показатели успешности шимпанзе были достоверно выше по сравнению со старшими детьми.

Существует точка зрения, что в процессе обучения индивидуумы формируют в своей памяти «модель мира», которая постоянно дополняется и видоизменяется в процессе обучения – повышается биологическая значимость ранее индифферентного воздействия из внешнего мира (Дудкин, 2007; Edelman, 1989). Считается, что у приматов морфологическим субстратом этого процесса являются нейронные сети ассоциативных областей коры (нижневисочной, заднетеменной, передневисочной и префронтальной), где текущая сенсорная информация сопоставляется с данными, хранящимися в долговременной памяти (Глезер, Невская, 2005; Дудкин, 2007; Fuster, 2006).

Таким образом, мозг постоянно имеет дело как с вновь поступающей информацией, так и с информацией, сохраненной в памяти, иными словами, сознание находится под контролем своей же логической картины мира (Фирсов, Чиженков, 2006).

С нашей точки зрения, обнаруженные различия в выполнении задач выбора сложных изображений у приматов обусловлены разными механизмами. У ребенка успешность выполнения этих заданий связана с развитием способности к символизации. Существует мнение, что на ранних этапах онтогенеза у детей доминирует образный, правополушарный тип реагирования. Это дает возможность им легко справляться с выбором простых изображений, но не позволяет оперировать сложными изображениями, с большим количеством деталей. Однако на стадии перехода ко второй сигнальной системе включается левое полушарие, и ребенок при сопоставлении абстрактных изображений может выдвинуть ряд гипотез, например, «это кто-то написал», «это дом Бабы Яги» и т.п.

Согласно представлениям И.М. Сеченова, узнавание предмета есть сопоставление по тождеству реального впечатления и образа, запечатленного в сознании. В «модели мира» 2-х летнего ребенка еще нет подобных образов, и/или их символов, поэтому он не может выполнить задачу. Поиск подходящих символов старшими детьми, с одной стороны, затормаживал выполнение задания, снижая успешность по сравнению с выбором реальных объектов, но с другой – давал возможность концентрировать внимание на абстрактных изображениях и делать попытку сопоставления их символов (это похоже на огонь, а это – на букву), что в целом приводило к достаточно успешному выполнению задания.

Таким образом, для осуществления выбора сложного изображения по образцу ребенку важно уловить и понять его смысл, что согласуется с мнением В.М. Аллахвердова (2004) о том, что «…мы видим только то, что понимаем...».

Шимпанзе действовали иначе. Их успешность, по-видимому, не была связана с контекстом изображений, и при оценке абстрактных стимулов они опирались скорее на пространственные взаимоотношения между их элементами.

Известно, что шимпанзе обладают высокоразвитой эйдетической памятью, что позволяет им мгновенно оценивать обстановку при передвижении по ветвям деревьев, запоминать маршруты и местоположения плодовых деревьев. В ситуации эксперимента они, руководствуясь освоенным обобщенным принципом выбора по образцу, схватывали и оценивали предъявленные стимулы целиком, сопоставляли их и решали задачу с высокими показателями успешности.

Можно предположить, что высокоразвитая эйдетическая, фотографическая память шимпанзе – результат высокоспециализированной работы обоих полушарий: правое оценивает конкретные признаки изображения, а левое – относительные, что позволяет антропоидам, как и детям, строить обобщения, только на довербальном уровне.

Макакам не удалось достигнуть критерия обученности при выполнении задач со сложными изображениями. По мнению К.Н. Дудкина (1998), периоды ухудшения различения зрительных стимулов можно объяснить возможностью перехода от одной стратегии формирования разделительного признака к другой. Кроме того, он полагал, что существует соотношение между понятием «сложность» и «биологическая значимость» зрительного объекта: чем меньше сложность, тем больше его изначальная биологическая значимость. С нашей точки зрения, низкая успешность макак при выборе сложных стимулов объясняется тормозным влиянием трудности задания на перенос сформированного принципа выбора.

Таким образом, использованный метод позволил получить новые данные о количественных и качественных характеристиках способности к выполнению задач выбора по образцу различной степени сложности детьми 2-3 лет, шимпанзе и макаками. Установлены филогенетические различия между тремя видами приматов и онтогенетические различия между детьми 2-2,5 и 2,5-3 лет как в успешности выполнения выбора по образцу сложных изображений, так и в проявлении поведенческих реакций саморегуляции при интеллектуальных нагрузках.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Аллахвердов В.М. Не пора ли нынче, братья-психологи, начать новые песни и не растекаться мыслью по древу? // Психология. ВШЭ. 2004. Т.1. №4. С. 113-125.
2. Глезер В.Д., Невская А.А. Асимметрия полушарий, зрительное обучение и инвариантное опознание образов // Физиология человека. 2005. Т.31. №5. С. 37-43.

3. Дудкин К.Н. И.П. Павлов и нейрофизиология познавательных процессов. СПб: Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, 2007. 296 с.
4. Кузнецова Т.Г. Сыренский В.И., Гусакова Н.С. Шимпанзе: онтогенетическое и интеллектуальное развитие в условиях лабораторного содержания. СПб: Политехника, 2006. 448 с.
5. Курчанов Н.А. Антропология и концепции биологии. СПб: СпецЛит, 2007. 192 с.
6. Ладыгина-Котс Н.Н. Дитя шимпанзе и дитя человека. М.: Наука, 1935. 278 с.
7. Фирсов Л.А., Чиженков А.М. Подсознательное поведение антропоидов и ребенка. СПб: «Астер-Х», 2006. 204 с.
8. Филиппова Г.Г. Зоопсихология и сравнительная психология. М.:Academia, 2004. 544с.
9. Edelman G. The remembered present. A biological theory of consciousness. N.Y., 1989. 346 p.
10. Fuster J.M. The cognit: a network model of cortical // Int. J. Psychophysiol. 2006. Vol. 60. №2. P. 125-132.

МЕТРИЧЕСКИЕ СТОПЫ КАК ОСНОВА РЕЧЕВОЙ РИТМИКИ

Гранстрем М.П.

Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия

METRIC PATTERNS AS THE BASE OF SPEECH STREAM RHYTHMICS

Granstrem M.P.

Pavlov Institute of Physiology RAS, St-Petersburg, Russia, Granstrem.a@yandex.ru

В ряде известных работ по исследованию речевой ритмики (Cutler, 1986; Hertrich, Ackermann, 1995; Hayes, 1995; Bailey et al, 1999; Murty et al, 2007) обсуждалась роль ударных слогов для анализа структурной организации речевого потока. В связи с этим были поставлены вопросы: как организована ритмическая последовательность слогов; как при изменениях темпа (изменение абсолютных значений длительности слогов) сохраняется ритмика слоговой последовательности. Эти вопросы остаются актуальными с точки зрения моделирования процессов речеобразования и в настоящее время. В работе рассматривается возможная модель порождения относительных длительностей открытых слогов типа СГ (согласный-гласный), объединенных в ритмические группы (метрические стопы). В основу модели положены периодические функции, отражающие движения нижней челюсти при произнесении таких слогов. Данные экспериментов и вычислений на модели подтверждают предположение о том, что биофизическую основу речевой ритмики составляют речевые двигательные стереотипы, соответствующие метрическим стопам. При изменениях темпа речи сохраняется инвариантность ритмических групп, которая обеспечивается постоянством относительных длительностей слогов, образующих метрические стопы.

In some notable articles (Cutler, 1986; Hertrich, Ackermann, 1995; Hayes, 1995; Bailey et al, 1999; Murty et al, 2007) a role of stressed syllables in structure organization of speech stream was discussed. It is well known that stressed syllable is emphasized by longer length in comparison with unstressed syllables, and parameters of syllables near the stressed syllable are changing. It is important to be investigated why and how a unstressed syllable duration varies with respect to stressed syllable. For that it is necessary to work out models of production of different syllable's durations and steady rhythmic groups of syllables in speech sequence. In this paper the model based on physiological process of generation of such syllabic groups forming metric patterns, which are invariant under speech tempo changes, is presented. The data of model and experimental measurements are compared.

Введение

Существуют две основных точки зрения на организацию речевой ритмики. Одна из них состоит в том, что речевой поток представляет последовательность ударных и безударных слогов, отличающихся друг от друга по акустическим признакам ударения (Fry, 1955). Это означает, что есть надежные признаки ударного слога, которые могут быть определены с помощью акустического анализа речевого сигнала. В качестве таких признаков могут выступать подъем частоты основного тона, увеличение интенсивности и длительности звука, а также их комбинации.

Другая точка зрения (Bailey et al, 1999) состоит в следующем: речевой поток представляет собой последовательность типовых групп слогов – метрических стоп. Между ударными и безударными слогами нет противопоставления и основной принцип построения речевой последовательности (для языков с ударениями) заключается в том, что в слове имеется только один слог, определяющий главное ударение (*primary stress*), и каждое слово во фразе, в большинстве случаев, выделено усиленным слогом. В многосложных словах (типа «*Missisipi*», «*Цивилизация*») может быть несколько «сильных» слогов, но положение ударения будет определяться наиболее выделенным из них. Таким образом, есть основания полагать, что все реальные фразы и их части (синтагмы) построены как последовательности метрических стоп (Холшевников, 1996) - основных единиц ритма, представляющих группы слогов, состоящих из одного ударного (выделенного) и нескольких безударных слогов. Стопы группируются в метрическое слово, а выделенный слог одной из них определяет главное словесное ударение. При этом в разных языках принципы группировки слогов в стопы и выделения словесного ударения различаются (Murty et al., 2007).

Основные факты речевой ритмики

В качестве основных фактов речевой ритмики, важных с точки зрения вопросов организации чередования ударных и безударных слогов в речевой последовательности, следует выделить следующие:

1. Ритмика зарождается и осваивается с раннего детства (Чуковский, 1958), причем во всех языках есть простые двух- и трехстопные ритмы.

2. Существует пять основных метрических размера: хорей, ямб, дактиль, амфибрахий, анапест - «СГ-сг»; «сг-СГ»; «СГ-сг-сг»; «сг-СГ-сг»; «сг-сг-СГ», соответственно. Пример четырехстопного хорея: «*Прибежали в хату дети…*».

3. Основу ритмики составляет нейрофизиологический процесс порождения метрических стоп, объединенных в последовательности (синтагмы). Синтагмы – это участки речи между паузами, которые являются частью периодов речевого дыхания и совпадают с речевыми выдохами. Они могут быть простыми, состоящими из однотипных метрических стоп, и сложными, включающими разные метрические стопы. Примеры: «*Однажды в студеную зимнюю пору …*» - простая синтагма, четырехстопный амфибрахий; «*Математика»* - сложная синтагма, «хорей + дактиль».

4. Метрические стопы связывают ритмические образы изолированных слов с образами этих слов в составе синтагм. Часто в стихах ради сохранения метрического размера синтагмы выделение слога (ударение) смещается на соседний слог. Примеры: «*Гремит музЫка полковая …»* - четырехстопный ямб; «*Муха по полЮ пошла…»* - трехстопный дактиль; «*Муха пО полю пошла…»* - трехстопный хорей.

Иногда в состав метрической стопы входят слоги из примыкающих слов: «*Все хорошо под сиянием лунным…*» - четырехстопный дактиль. Этот пример показывает, что процесс образования синтагм из метрических стоп организует и образование фраз, причем словоформы подбираются и модифицируются так, чтобы сохранить метрический размер синтагмы.

5. Составные и многосложные слова представлены сложными синтагмами. Главное и вторичные ударения в многосложных словах обеспечиваются комбинациями соответствующих метрических стоп: «*Кинематика*» - «хорей + дактиль».

6. Размер стопы в синтагме не может быть определен только по первой стопе. В одну синтагму обязательно должно войти целое число стоп, т.е. выбор размера стопы производится при сравнении размеров, которые укладываются в синтагму целое число раз.

7. Метрические стопы в стихотворной речи образуют вторичный ритм стихов, а строки, разграниченные паузами, образуют первичный ритм стихов, который обязательно кратен вторичному. Пример – четырехстопный хорей («Калевала»):

«*Захотелось спеть мне песню,*
песнь могучую, родную,
что певали прежде предки.
Зазвучать готова песня,
на устах слова уж тают,
на язык они стремятся,
проступить хотят сквозь зубы»

8. Важнейшая особенность синтагм – их ритмическая эквивалентность. Две синтагмы ритмически эквивалентны, если они составлены из одинаковых метрических стоп, и число этих стоп одинаково. Следствием эквивалентности оказывается возможность изучения ритмики методом ее имитации, когда реальной речи сопоставляется ее ритмический образ из открытых слогов типа СГ (Bailey et al, 1999).

9. Базовая характеристика ритмики – инвариантность ритмических образов при изменениях темпа речи, которая обеспечивается постоянством относительных длительностей слогов, образующих метрические стопы. При замедлении темпа число пауз увеличивается, синтагмы (участки речи без пауз) укорачиваются, что приводит к более четкому разделению потока речи на слова.

10. Другая особенность ритмики – центральный механизм ее порождения (Жинкин, 1958); все органы артикуляции находятся под воздействием ритмических сигналов, обеспечивающих в норме синхронность исполнения. При этом темп речи, задаваемый частотой реализации слогов, может изменяться в диапазоне от 2 до 8 слогов в секунду без нарушения ритмических образов метрических стоп.

Высокая скорость передачи информации, учитывая условия изменяющегося темпа речи, требует, чтобы в речи человека обязательно было средство синхронизации процессов приема и передачи информации. Таким средством является слоговая структура речи. Но как слоги объединяются в метрические стопы и какие характеристики слогов оказываются при этом связаны?

В ряде работ (Жинкин, 1958; Lenneberg, 1967; Lindblom, 1967; Granstrem, 1999; Гранстрем, 1972; 1981; 2000; 2004) приводятся некоторые соображения, способствующие решению этих проблем. Основная идея при этом состоит в следующем. Акустическая картина речевых последовательностей есть результат физиологической деятельности речевых артикуляторов (губ, языка, гортани, нижней челюсти, легких и т.д.), движения которых координируются некоторым центральным механизмом, функция которого состоит в организации речевого потока во времени. С точки зрения биофизической основы речи, выделение того или иного слога в группе (метрической стопе) определяется длительностью слога, изменением частоты основного тона и интенсивностью звуков, которая, в основном, зависит от величины открытия нижней челюсти. Для проверки этих модельных представлений был проведен ряд экспериментов, результаты которых будут приведены далее.

Модель формирования длительностей слогов

Модель рассматривается на примере порождения относительных длительностей открытых слогов типа СГ (согласный-гласный), объединенных в ритмические группы (метрические стопы) трехсложной последовательности. На рисунке 1 схематически показаны 2 варианта ее организации: повторение одинаковых слогов без выделения (Рис.1, А); выделение 2-го слога в последовательности (Рис.1, Б). Показаны: 1) *x(t)* - функция изменения угла открытия нижней челюсти при повторении слогов; 2) звуковой сигнал.

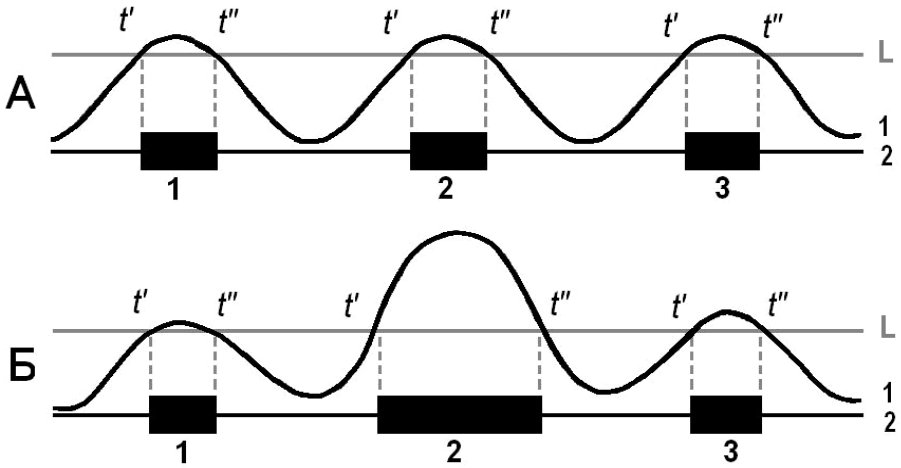


Рис.1. Модель формирования моментов включения-выключения звука в трехсложной слоговой структуре.

А - три одинаковых слога. Б - выделение второго слога. Кривая 1 - функция аппроксимации движения челюсти. Кривая 2 – звуковой сигнал. Горизонтальная линия вверху - порог открытия/закрытия ротового отверстия (L).

Повторение одинаковых открытых слогов (Рис.1, А)

Для описания движения нижней челюсти применим периодическую функцию:

$$x(t)=1-A*\cos(6.28*t/T) \qquad (1),$$

где T – период повторения слогов в секундах, (6.28*t/T) – угол открытия нижней челюсти в радианах.

Если порог открытия ротового отверстия равен 1 (L=1), то моменты начала и окончания звуков определяются уравнением:

$$1-A*\cos(6.28*t(i)/T)=L \text{ при } \quad i=1,2,3 \qquad (2)$$

Тогда относительная длительность слога (rt) в стопе будет равна:

$$rt=(t''(2)-t''(1))/(3*T)=0.333$$

Выделение второго слога в трехсложной структуре (Рис.1, Б)

Применим периодическую функцию:

$$x(t)=xb(t)*xa(t),$$

где $xb(t)=1-B*\cos(6.28*t/3T)$, $xa(t)=1-A*\cos(6.28*t/T)$ (3)

Моменты начала и окончания звуков определяются уравнением 4:

$$xb(t(i))*xa(t(i))=L \quad i=1,2,3 \qquad (4),$$

или графически (Рис.1Б).

В этом случае относительная длительность 2-го слога составляет:

$rt(2)=(t''(2)-t''(1))/3T$ и > 0.333; а длительность 1-го слога < 0.333,

т.е. длительность 2-го слога увеличена, а 1-го и 3-го – уменьшена. Одновременно увеличивается относительная длительность раскрытия ротового отверстия, определяющая длительность гласного во 2-ом слоге, по сравнению с его длительностью при произнесении трех одинаковых слогов (Рис. 1, А), и уменьшаются относительные длительности, определяющие гласные 1-го и 3-го слогов. При этом абсолютные длительности слогов, зависящие от темпа произнесения, не оказывают влияния на ритмический образ стопы, т.е. соотношение относительных длительностей слогов.

Для других вариантов трежсложной структуры

- при выделении 1-го слога применим функцию:

$$x1(t)=1+B*\sin(6.28*t/(3T)),$$

- при выделении 3-го слога:

$$x3(t)=1-B*\sin(6.28*t/(3T)),$$

характеризующие периодические движения нижней челюсти.

Результаты соответствующих вычислений на модели представлены в Таблице 1.

Таблица 1: Относительная длительность слогов в трехсложной структуре (по отношению к длительности стопы) при выделении одного из слогов

Тип стопы	**Функция аппроксимации**	**1 слог**	**2 слог**	**3слог**
СГ-сг-сг	***X1(t)=(1+B*sin(6.28*t/3T))****(1-A* cos(6.28*t/T))*; при A=1, B=0.5	0.44	0.30	0.26
сг-**СГ**-сг	***X2(t)=(1-B*cos(6.28*t/3T))****(1-A* cos(6.28*t/T))*; при A=1, B=0.5	0.26	0.44	0.30
сг-сг-**СГ**	***X3(t)=(1-B*sin(6.28*t/3T))****(1-A* cos(6.28*t/T))*; при A=1, B=0.5	0.30	0.26	0.44

*(1-A*cos) - функция, описывающая изменение угла открытия нижней челюсти; T-период повторения слогов в сек; (6.28*t/T) - угол открытия нижней челюсти – в радианах; A, B – подбираемые коэффициенты*

Психоакустические эксперименты

Эксперимент 1. Цель эксперимента состояла в определении количественных значений относительных длительностей слогов, входящих в трехсложные метрические стопы.

Методика. В опытах участвовало трое испытуемых. Испытуемые имитировали метрические стопы, многократно (4 раза подряд) без пауз повторяя трехсложные сочетания слогов «ТА-та-та…», «та-ТА-та…», «та-та-ТА…». Сигнал с микрофона регистрировался, усиливался, детектировался и сглаживался. На выходе электронного блока находилось быстродействующее реле РЭС-55 (геркон), контакты которого размыкались во время пауз и замыкались во время звука (т.е. на отрезке гласного). Моменты замыкания и размыкания контактов фиксировались на компьютере через параллельный порт (Dalrymple et al, 1992) для последующего определения интервалов между ними. Программа обработки позволяла вычислять относительные длительности всех элементов метрических стоп в режиме, близком к реальному времени. Усредненные результаты эксперимента приведены в таблице 2.

Таблица 2. Относительная длительность элементов стоп по отношению к длительности трех слогов (усредненные данные)

Тип метрической стопы		**Элемент**	***Относительная длительность (в сек)***		
			Слог 1	**Слог 2**	***Слог 3***
1	**ТА**-та-та	слог	0.41±0.01	0.30±0.02	0.29±0.02
		*пауза	0.20	0.15	0.13
		гласный	0.21	0.15	0.16
2	та-**ТА**-та	слог	0.28±0.02	0.42±0.01	0.30±0.03
		пауза	0.15	0.27	0.16
		гласный	0.13	0.15	0.14
3	та-та-**ТА**	слог	0.27±0.03	0.31±0.02	0.41±0.01
		пауза	0.13	0.15	0.20
		гласный	0.14	0.16	0.22

**пауза – длительность интервала согласного*

Данные в таблице 2 показывают, что длительности слогов внутри стоп распределяются так, как это предсказывает биофизическая модель (см. Табл. 1). Для оптимального совпадения результатов требуется направленный подбор модельных параметров - A, B и L. Эксперимент показал также, что в выделенных слогах наблюдается и увеличение частоты основного тона.

Эксперимент 2. Целью этого эксперимента была оценка влияния изменений темпа произнесения на относительные длительности выделенных и невыделенных слогов и их элементов (С и Г).

Методика. В опытах участвовали трое испытуемых. Использовался метод имитации фразы из четырех трехсложных метрических стоп трех типов: «*Пишите хорошо, красиво, грамотно*». Испытуемые имитировали эту фразу последовательностью открытых слогов *«маМАма-мамаМА-маМАма-МАмама»* с разным темпом произнесения (ускоренном, нормальном, замедленном). Абсолютная длительность реализаций составляла 1.96 с (ускоренный темп) и 4.2 с (замедленный). Регистрировался сигнал с горлового микрофона, отмечались временные позиции элементов слогов. Для сопоставления имитируемых реализаций с разным темпом произнесения, данные были нормализованы по времени. Затем вычислялись относительные длительности слогов в трехсложных стопах.

Результаты анализа свидетельствовали, что:

- соотношение длительностей слогов внутри стоп сохраняется, практически, неизменным - вне зависимости от темпа произнесения;
- при замедлении темпа длительности гласных в слоге увеличиваются по сравнению с вариантом ускоренного произнесения..

Заключение

Данные, приведенные в таблице 2, показывают, что длительности слогов внутри метрических стоп распределяются в соответствии с предсказанием биофизической модели образования стоп (Табл. 1).

Выделение главного ударения в синтагмах многосложных слов можно моделировать по той же схеме, что и выделение слога в метрической стопе (с применением соответствующих модулирующих функций). В целом:

1. Данные экспериментов свидетельствуют в пользу истинности предположения о том, что биофизическую основу речевой ритмики составляют речевые двигательные стереотипы, соответствующие метрическим стопам и образующие синтагмы.

2. Модель способна воспроизводить текущие изменения темпа без искажения соотношений между относительными длительностями элементов слогов, что необходимо для моделирования замедления темпа при завершении фразы.

3. Модель позволяет воспроизвести ритмику составных и многосложных слов, если представлять их с помощью ритмических структур, соответствующих метрическим стопам.

4. Модель может быть полезна при составлении свода правил для передачи ритмической структуры синтезаторами речи.

Таким образом, важной особенностью человеческой речи является наличие в слоговых последовательностях типовых групп - ритмических стереотипов. Речевые ритмические стереотипы синхронизируют передачу и прием речевых сообщений независимо от темпа их произнесения. Сходные типовые ритмические серии наблюдаются и в звуковых сигналах ряда птиц (см. соответствующую статью в настоящем сборнике).

В процессе речевой коммуникации ритмические особенности сообщений, в частности, выделение ударных слогов относятся к просодическим характеристикам речи, анализ которых определяется преимущественно работой правого полушария головного мозга человека (Баллонов, Деглин, 1978; Иванов, 1978). В то же время ритмика связана и с процессами речепродукции и смыслоразличительной функцией, находящихся под контролем левого («комбинаторного») полушария головного мозга (Иванов, 1978). Это означает, что реализация ритмических программ членораздельной, состоящей из слоговых элементов, речи обеспечивается совместной работой обоих полушарий, каждое из которых вносит свой вклад в формирование речевого потока и в процесс его распознавания.*)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Баллонов Л.Я. , Деглин В.Л. Слух и речь доминантного и недоминантного полушарий. Изд. «Наука», 1978.
2. Гранстрем М.П. Движения нижней челюсти при произнесении слоговых последовательностей // Сб.: «Механизмы речеобразования». Изд. Совета по проблемам физиологии человека и животных АН СССР, 1972. Вып.3. С.51-58.
3. Гранстрем М.П. О моделировании речевых ритмических структур / Сб. «Исследование моделей речеобразования и восприятия». Изд. Совета по проблемам физиологии человека и животных АН СССР, 1981. С.72-79.
4. Гранстрем М.П. Речевые ритмические единицы и их роль для слухового восприятия речевого потока // Тезисы докладов XXX Всероссийского совещания по проблемам ВНД, посвященного 150-летию со дня рождения акад. И.П. Павлова. СПб. 2000. Т.2. С.448-450.

*) Автор выражает благодарность сотрудникам лаборатории психофизиологии речи Института физиологии им. И.П. Павлова РАН Столяровой Э.И. и Огородниковой Е.А. за помощь в подготовке материалов работы к публикации

5. Гранстрем М.П. Исследование формирования слоговых последовательностей при изменении темпа речи // Сенсорные системы. 2004. Т.18. №2. С.179-186.
6. Жинкин Н.И. Механизмы речи. Изд. М-Л., 1958.
7. Словарь литературоведческих терминов / Составители Л.И. Тимофеев и С.Б. Тураев. Изд. “Просвещение”, 1974.
8. Иванов Вяч.В. Чет и нечет. Асимметрия знаковых систем и полушарий мозга. Изд. Сов. Радио, 1978.
9. Холшевников В.Е. Проблемы метрики и интонации. Изд. СПбГУ, 1996.
10. Чуковский К.И. От двух до пяти. М.: Советская Россия, 1958. 388 с.
11. Bailey T.M., Plunkett K., Scarpa T. Cross-Linguistic Study in Learning Prosodic Rhythms: Rules, Constrains, and Similarity // Language & Speech. 1999, V.42. part 1. P.1-38.
12. Cutler A. Phonological Structure in Speech Recognition / Phonology. Yearbook 1986, P.161-178.
13. Granstrem M.P. Speech Rhythmic Units and their Role in Organization of the Speech Stream. International Symposium dedicated to Academician Ivan Pavlov // Abstracts. S-Petersburg, 1999. P. 150.
14. Dalrymple, Alfon E.C. Response-key input via the PC AT’s parallel printer port // Behavior Research Methods, Instruments & Computers, 1992, 24(1), 78-79.
15. Fry D.B. Duration and Intensity as Physical Correlates of Linguistic Stress. // JASA, 1955, V. 35. P. 765-769.
16. Hayes L. Metrical Stress Theory. Principles and Case Studies. Chicago, .Univ. of Chicago Press, 1995.
17. Hertrich I., Ackermann H. Coarticulation in Slow Speech // Language & Speech, 1995, V.38, p.2, P.159-188.
18. Hyman L. The Nature of Linguistic Stress. Oxford, Univ. Press, 1977.
19. Lenneberg E.H. Biological Foundations of Language. 1967, New York. Wiley.
20. Lindblom B. Vowel Duration and a Model of Lip-Mandible Coordination // Lab. Quart. Progr. and Status Rep. Stockholm, 1967. V. 4. P. 1-39.
21. Murty L., Otake T., Cutler A. Perceptual Tests and Rhythmic Similarity // Language & Speech. Mar 2007, Vol. 50. Issue 1, P. 77-99.

РИТМИЧЕСКИЕ ФОРМАТЫ НЕКОТОРЫХ ЗВУКОВЫХ СИГНАЛОВ У ПТИЦ

Гранстрем М.П.

Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия

RYTHMIC FORMATS OF SOME BIRD SOUNDS

Granstrem M.P.

Pavlov Institute of Physiology RAS, St-Petersburg, Russia, Granstrem.a@yandex.ru

В работе рассматриваются некоторые особенности ритмических последовательностей звуковых сигналов птиц, представляющие интерес с точки зрения процесса их звуковой коммуникации.

У человека важной особенностью коммуникации является наличие в речевых последовательностях типовых групп связанных между собою слогов – ритмических стереотипов, которые синхронизируют передачу и прием речевых сообщений и обеспечивают независимость передачи информации от темпа речи. Типовые серии звуковых сигналов можно наблюдать и у некоторых птиц. Сравнение характеристик таких серий при различных темпах их реализации и явилось целью настоящей работы. Проведенные измерения количества однократных звуков в серии, длительности звуковых составляющих и пауз между ними, их временные соотношения подтвердили, что в звуковом поведении птиц присутствуют стабильные ритмические повторы - ритмические форматы. Обсуждается возможная биологическая основа их особенностей у разных видов птиц (выводковые, птенцовые).

In this work series of some bird sounds are researched. It is supposed that rhythmic organization of these series is an important feature for sound communication. In human speech a rhythmic stereotypes (typical groups of syllables integrated in steady units) support a synchronizing of speech communication processes. Some birds (crows, for example) generate certain typical series of sounds with very constant rhythm. Such sound series were registered and studied. Time intervals of pauses and sound elements of series were measured and average rates of series realizations (tempo) were calculated.

The results showed that rhythmic formats in series of bird's sounds are invariant in tempo, and can be used for sound communication in birds.

Любая коммуникация представляет собой процесс передачи информации - условных «сообщений». Этот процесс происходит во времени, поэтому сообщения должны быть инвариантны относительно скорости или темпа их передачи. Например, речевые сообщения могут произноситься быстро или медленно, но это не должно искажать смысл сказанного. Таким образом, сообщения должны содержать элементы, инвариантные относительно темпа. Такими элементами речи, независящими от темпа передачи, являются типовые группы слогов, объединенных в ритмические структуры или речевые ритмические стереотипы (Гранстрем, 2004). Речевые ритмические стереотипы синхронизируют передачу и прием речевых сообщений и обеспечивают независимость передачи содержания от темпа речи.

Сходные типовые серии звуковых сигналов можно наблюдать и у птиц. С этой точки зрения удобным объектом для анализа звукового поведения птиц являются серии однократных звуковых сигналов. На слух можно определить, что птицы кричат медленно или быстро, что число однократных сигналов в серии является разным (в среднем, от 2 до 8 звуков). Важно отметить, что это не призывные весенние песни, а круглогодичные ежедневные реплики. Такие серии обладают удивительной ритмичностью, причем нередко однотипная серия повторяется несколько раз без изменения, что дает основания называть их ритмическими форматами. Предполагается, что эти особенности могут использоваться в звуковой коммуникации птиц.

В данной работе представлены результаты наблюдения и анализа звукового поведения ворон, но можно предположить реализацию сходного звукового поведения и у галок, воронов и других врановых птиц.

Методика

Звуковые сигналы – серии однократных сигналов ворон записывались с помощью магнитофона Philips. Записи производились в городских условиях, весной, утром при ясной погоде и обрабатывались для последующего анализа по схеме, представленной на рисунке 1.

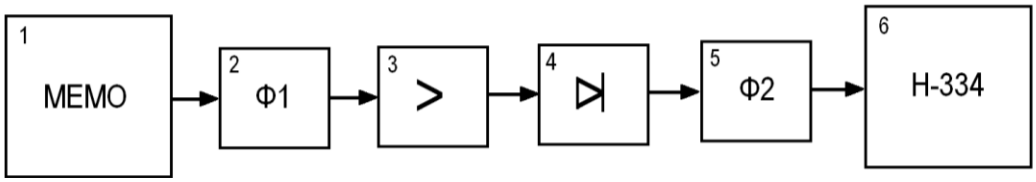


Рис.1. Блок-схема обработки звуковых записей для последующего анализа.
Обозначения на схеме: 1 - магнитофон; 2, 5 – фильтры; 3 – усилитель; 4 - детектор; 6 –самописец.

Для анализа были отобраны 56 записей, представляющих серии из 2–6 однократных сигналов. Серии из 10-12 звуков, которые встречались очень редко, в материалы анализа включены не были.

При обработке полученных записей определяли следующие параметры:

1 количество серий из 2, 3, 4, 5 или 6 однократных звуковых сигналов в общей выборке;
2 длительности звуков и пауз внутри каждой из серий;
3 темп реализации различных серий.

Результаты

1. Полученное распределение серий по группам с разным числом однократных звуков приведено на рисунке 2.

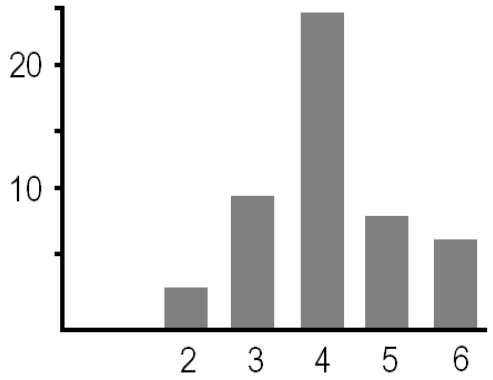


Рис.2. Распределение количества серий с разным числом однократных звуков.

По оси абсцисс - количество однократных звуков в серии.
По оси ординат - количество серий соответствующего состава.

При рассмотрении распределения, прежде всего, следует отметить наличие максимума встречаемости для серий из 4-х однократных сигналов. Его проявление подтверждает предположение о том, что полученное распределение типов звуковых серий не является случайным и отличным от распределения Пуассона.

Предпочтение серий из 3-4-х однократных звуков проявляется и в факте их повторения без изменения типа серии с интервалом порядка нескольких секунд.

2. Длительности звуков и пауз в различных типах серий.

Измерение абсолютных длительностей серий и относительной длительности ее элементов – звуков и пауз показало, что временные соотношения внутри серии сохраняются близкими вне зависимости от темпа ее реализации (пример на Рис. 3). Данные получены для 7-8 темпов реализаций каждого типа серии.

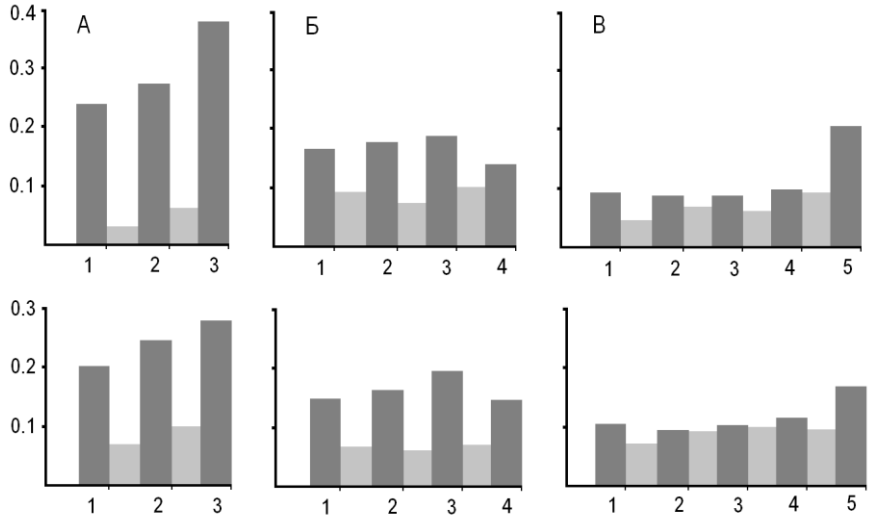


Рис. 3. Примеры данных об относительных длительностях звуковых элементов в сериях из 3-х (А), 4-х (Б) и 5-ти (В) сигналов при их реализации в разном темпе.

Темные столбики – звуки; светлые столбики – паузы. Нижний ряд – реализация серии в более быстром темпе. По оси абсцисс: порядковый номер звука в серии, по оси ординат – относительная длительность в сек.

3. Темп реализации различных типов серий.

Будем считать совокупность звука и смежной паузы в серии некоторым условным слогом, средняя длительность которого определяется путем деления абсолютной длительности серии на общее число составляющих ее звуков (Тс, сек). Тогда средний темп серии будет соответствовать числу условных слогов, реализованных в единицу времени. Если принять за единицу времени 1 секунду, то показатель среднего темпа можно определить по формуле - $N_t = 1/Тс$. Результаты его вычислений для 28 записей приведены в Табл. 1 и на Рис. 4.

Таблица 1. Зависимость темпа реализаций различных серий от числа звуков в серии.

Число звуков в серии	3	4	5	6
Номер реализации	N_t=(1/Тс)	N_t=(1/Тс)	N_t=(1/Тс)	N_t=(1/Тс)
1	1,02	1,3	1,16	1,14
2	1,02	1,05	1,73	1,34
3	1,14	1,23	1,14	1,47
4	1,1	1,31	1,18	1,67
5	1,05	1,21	1,56	1,73
6	1,05	1,23	1,54	1,56
7		1,67	1,34	
8		1,21	1,35	
Средний темп	1,06	1,28	1,38	1,49

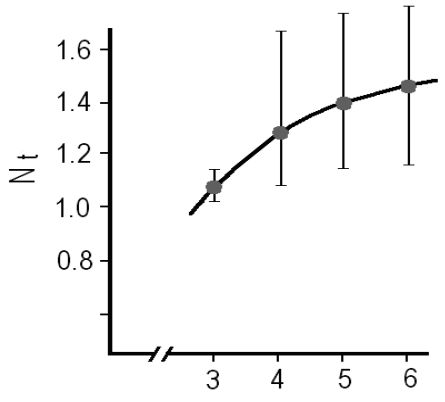


Рис.4. Зависимость среднего темпа реализации серии от числа однократных звуков в серии.

По оси абсцисс – количество однократных звуков в серии; по оси ординат - средний темп реализаций данной серии (число условных слогов в секунду).

Из графика следует, что увеличение числа условных слогов в серии сопровождается увеличением темпа ее реализации. При этом увеличивается и разброс этого показателя - по всем сериям от 1.05 слога до 1.73 слога в секунду. В то же время один и тот же тип серии может реализоваться медленно или быстро, но его внутренняя структура остается инвариантной к изменениям темпа.

Обсуждение

В речи человека ритмические особенности произнесения, в частности, выделение тех или иных слогов как ударных, относятся к просодическим характеристикам. Считается, что их анализ обеспечивается работой правого полушария головного мозга (Баллонов, Деглин, 1978; Иванов, 1978). В то же время при речепродукции ритмика осуществляет и смыслоразличительную функцию («сорОка» - «сорокА»), которая связана преимущественно с работой левого (комбинаторного) полушария мозга (Иванов, 1978). Таким образом, реализация ритмических особенностей членораздельной (состоящей из слогов) речи определяется совместной работой обоих полушарий, каждое из которых вносит свой вклад в формирование речевого потока.

Несут ли ритмические форматы смыслоразличительную функцию и у птиц? Во всяком случае, у них наблюдается устойчивая повторяемость их применения. Но разнообразие речи человека гораздо богаче разнообразия звуковых сигналов птиц, в частности, за счет фонетических элементов, наложенных на ритмическую основу из слоговых стереотипов. В звуковых последовательностях птиц ритмические форматы, возможно, также являются некоторыми сообщениями, инвариантными относительно темпа их передачи. Это означает, что хотя принципы кодирования сообщений у птиц и у человека различны, они могут иметь сходные просодические особенности в области реализации ритмики.

У птиц нет такого сложного, как у человека, звукообразующего аппарата (артикуляторов). Однако птицы-пересмешники (вороны, галки, скворцы и др.) с успехом воспроизводят речь человека, изменяя спектральный состав звуков, но воспроизводя необходимые изменения формантных частот. При этом они используют сложное управление своим звукообразующим аппаратом и способны:

1) использовать наборы ритмических стереотипов (форматов) из 2-6 слогов,
2) реализовать серии звуков, инвариантные к изменениям темпа,
3) передавать интонационные оттенки,
4) частично воспроизводить фонетическую картину речи при имитации,
5) к обучению человеческой речи (ее звуковой формы).

Интересно подробнее рассмотреть последнюю способность в контексте видовой специфики. В зависимости от образа жизни птицы делятся на два вида – выводковые и птенцовые (Орбели, 1947). При этом первые (утки, гуси, куры, перепелки) сразу после выхода из яйца готовы к суровым условиям жизни, и время их обучения (импринтинга) составляет несколько часов. Его основа - проявление инстинкта следования за матерью и имитация ее поведения, которое остается преобладающим в последующей жизни.

В отличие от выводковых птиц, птенцовые (вороны, галки, сороки и др.) после выхода из яйца нуждаются в родительской опеке и длительной подготовке к самостоятельной жизни. При этом птенцовые птицы и в последующие годы сохраняют способность к обуче-

нию и воспроизводству разнообразных звуков. Эта особенность можоет определяться более сложным строением их конечного мозга и большей выраженностью проявлений его межполушарной асимметрии по сравнению с выводковыми птицами (Воронов, 2004). По аналогии с речью человека можно предположить, что центральное управление звуковым поведением этих птиц может также отражать и элементы латерализации в управлении «просодикой - ритмикой» (правополушарность) и комбинаторикой - выбор типа серии звуков, повторение заученных форм коммуникации (левое полушарие). В таком случае, можно ожидать, что у птенцовых, способных к звукоподражанию членораздельной речи, в левом полушарии может существовать и некоторая особая зона – объединение нейронов, обеспечивающее реализацию их комбинационных способностей подобно зоне Брока у человека (Баллонов, Деглин, 1978; Сб. Афазия, 1983).

Выводы

- Серии звуковых сигналов птиц (ворон) содержат характерные объединения звуков – ритмические форматы.
- Темп реализации серий варьирует от 1 до 2 звуков в секунду.
- Увеличение числа однократных звуков в серии от 2 до 6 сопровождается увеличением темпа реализации серии.
- Звуковые ритмические форматы остаются неизменными при изменениях темпа.
- Можно предполагать, что продукция звуковых последовательностей и способность к обучению членораздельной речи у некоторых птиц (врановых) обусловлена проявлениями межполушарной асимметрии их конечного мозга, а также возможным наличием зоны, подобной зоне Брока у человека*).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Афазия и восстановительное чтение. Сб. текстов. М.: Изд. МГУ, 1983.
2. Баллонов Л.Я., Деглин В.Л. Слух и речь доминантного и недоминантного полушарий. Изд. «Наука, 1978.
3. Воронов JI.Н. Эволюция поведения и головного мозга птиц. Монография: Л.Н. Воронов. Чебоксары: ЧГПУ, 2004. - 278 с.
4. Гранстрем М.П. Исследование формирования речевых ритмических последовательностей // Сенсорные системы. 2004. N 2. С.180-187.
5. Иванов Вяч.В. Чет и нечет. Асимметрия знаковых систем и полушарий мозга. Изд. Сов. Радио. 1978.
6. Орбели Л.А. О второй сигнальной системе // Физиол. журн. им. И.М. Сеченова, 1947, N5, С.679-685.

*) Автор выражает благодарность сотрудникам лаборатории психофизиологии речи Института физиологии им. И.П. Павлова РАН Столяровой Э.И. и Огородниковой Е.А. за помощь в подготовке материалов работы к публикации

АКУСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОКАЛИЗАЦИЙ 12-МЕСЯЧНЫХ МЛАДЕНЦЕВ В РАЗНЫХ ЭМОЦИОНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЯХ И ВОСПРИЯТИЕ ИХ ВЗРОСЛЫМИ

Дмитриева Е.Б., Ляксо Е.Е.

Санкт-Петербургский государственный университет Биологический факультет, Группа по изучению детской речи, Санкт - Петербург
e-mail: dmitrjane@gmail.com

ACOUSTIC FEATURES OF VOCALIZATIONS 12-MONTH OLD INFANTS IN DIFFERENT EMOTIONAL STATES AND PERCEPTIONS OF THEIR BY ADULTS

Dmitrieva E.B, Lyakso E.E.

Department of Higher Nervous activity and Psychophysiology, Child speech research group, The Biological Faculty of the Saint-Petersburg State University
St.-Petersburg, Russia, dmitrjane@gmail.com

The study focuses on the fundamental problem of the reflection the functional state in the characteristics of voice and speech. The aim of the study was to determine the duration, pitch and spectral maxima in the infant's vocalizations in different emotional status. The work consisted of two stages: the first – involved an acoustic instrumental analysis of vocalizations, the second - perceptual analysis of vocalizations, reflecting the different emotional condition of the child. Acoustic spectrographic analysis was carried out in a sound editor "Cool Edit Pro 2.0". It is shown that the vocalizations reflecting the state of discomfort, characterized by longer duration, the values of the pitch and spectral peaks, and significantly different from the "calm" and "comfortable" vocalizations. On the basis of perceptual analysis shows that adults are experts often include "comfortable" vocalizations of children to the correct category, if the vocalization is the duration and frequency (or CHOTA or any of the spectral maxima) differ from the corresponding characteristics of the vocalizations produced by children in other States. Vocalizations of children in discomfort auditors refer to the correct categories, regardless of their frequency characteristics.

Изучению ранних вокализаций младенцев посвящены многочисленные исследования. Эти исследования условно можно разделить на три больших направления: описание типов вокализаций детей (Базжина, 1986; Koopmans - van Beinum et al., 1986), фонетическое транскрибирование детских звуков (Бельтюков, 1977; Roug et al., 1989) и определение динамики акустических характеристик вокализаций детей от рождения до конца первого года их жизни (Ляксо, 1998; Lyakso, 2002; Kent et al., 1982).

Показано, что эмоциональная речь характеризуется наибольшим разнообразием акустических характеристик по сравнению с нейтральной речью (Галунов и др., 1989; Галунов, 2008). В исследовании, посвященном оценке акустических параметров эмоциональной речи (Хроматиди, 2005), показано, что при сильных эмоциях у взрослых людей увеличивается

ЧОТ, амплитуда звукового сигнала, изменяется длительность фонаций и пауз. Аналогичные данные получены при исследовании детской речи (Ляксо и др., 2012): состояние дискомфорта у детей характеризуется вокализациями с более высокими значениями ЧОТ и большей длительностью, чем спокойные и комфортные вокализации. Авторами также отмечается, что взрослые способны правильно распознавать эмоциональное состояние детей по их вокализациям. Считается, что определение эмоционального состояния ребенка по его вокализации зависит от опыта общения с детьми. Этот фактор наиболее важен при распознавании слабо эмоционально окрашенных звуков (Павликова и др., 2002). В то же время для распознавания сигналов, имеющих яркую эмоциональную окраску, опыт общения с детьми значения не имеет, все сигналы распознаются одинаково хорошо.

На основании этих данных целью нашего исследования явилось определение акустических характеристик вокализаций 12-месячных младенцев в разных эмоциональных состояниях и возможности взрослых аудиторов распознавать эмоциональное состояние младенцев на основании их вокализаций.

Объектом исследования явились 17 здоровых детей (7 мальчиков, 10 девочек) в возрасте 12 месяцев. Звуковые файлы для анализа отобраны из базы данных звуков русских детей первых трех лет жизни “INFANT.RU” (Ляксо и др., 2007). В базе вокализации детей были разделены на спокойные, комфортные и звуки дискомфорта, включающие плач и хныканье. Разделение проводилось на основании протокола записи, включающего комментарий матери и экспериментатора о ситуации, состоянии ребенка, а также на основании слухового анализа. Выбраны файлы с записями вокализаций детей в разных эмоциональных состояниях, не зависимо от длительности и типа вокализации, комфортные звуки (7 детей), нейтральные звуки (9 детей) и звуки дискомфорта (7 детей).

На первом этапе исследования проведен анализ отобранных вокализаций, который включил в себя: 1) описание вокализаций (гласноподобные звуки, слоги, простые слова) и определение частоты встречаемости вокализаций различных типов; 2) определение длительности фонаций и пауз между ними; 3) спектрографический анализ выделенных из вокализаций гласноподобных звуков.

Акустический спектрографический анализ гласноподобных звуков проводился в звуковом редакторе “Cool Edit Pro 2.0”. При анализе определяли длительность гласноподобного звука и его стационарного участка, на котором измеряли частоту основного тона (ЧОТ), значение первых трех первых спектральных максимумов — M1, M2, M3 (следующие за ЧОТ) и их интенсивность. Спектральный анализ осуществлялся на основе быстрого преобразования Фурье, данные взвешивались с помощью окна Хемминга, анализ производился при 512 точ-

ках отсчета (рис. 1). Частота спектрального максимума определялась на вершине огибающей спектра при визуальной аппроксимации.

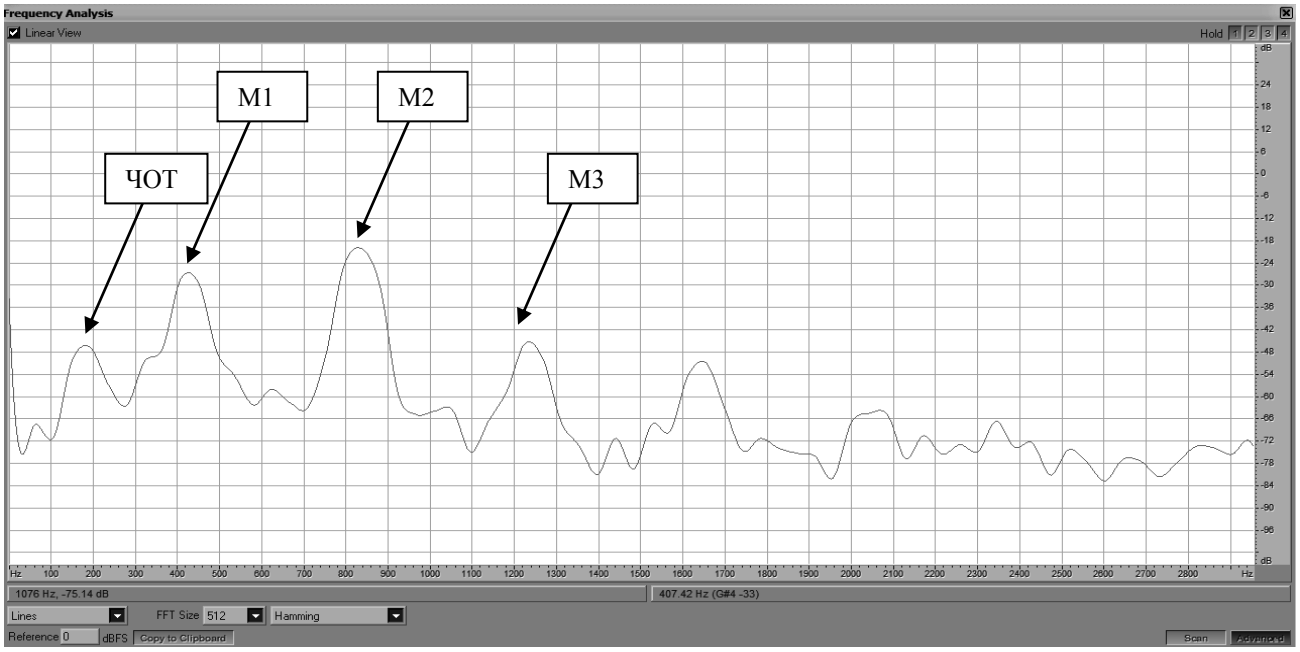


Рис. 1. Представление спектра сигнала в координатах частота (Гц) – интенсивность (дБ) гласноподобного звука /u/.

По горизонтальной оси – частота, Гц; По вертикальной оси – интенсивность, дБ.

На втором этапе работы проведен слуховой анализ вокализаций. Слуховой анализ заключался в прослушивании взрослыми (аудиторами) тестовых последовательностей, содержащих вокализации детей с целью отнесения их к определенному эмоциональному состоянию.

На основании данных, полученных на первом этапе, сформированы две тестовые последовательности. Каждая из них включает в себя 30 вокализаций: 10 вокализаций, отражающих комфорт, 10 – дискомфорт и 10 – нейтральных (спокойное состояние). Вокализации относили к той или иной категории в соответствии с данными, изначально указанными в базе. В первый тест вошли комфортные и дискомфортные вокализации, которые по своим акустическим параметрам (ЧОТ или один из спектральных максимумов) значимо отличались от вокализаций детей в спокойном состоянии. Во второй тест вошли вокализации, которые данных отличий не имели.

В исследовании приняли участие 10 аудиторов в возрасте 22±4 года. Из этих 10 человек 4 мужчин и 6 женщин. 6 человек имеют опыт общения с детьми, а 4 – такого опыта не

имеют. Аудиторам предлагалось заполнить анкету, содержащую следующие вопросы: возраст, пол, наличие или отсутствие опыта общения с детьми.

При прослушивании тестовых последовательностей перед аудиторами ставилась задача определить состояние ребенка по его вокализации (дискомфорт, комфорт, спокойное или «не знаю») Свои ответы аудиторы вносили в таблицу, ставя знак напротив выбранного ими варианта. Анкеты обрабатывались с целью выявления количества аудиторов, верно определивших эмоциональное состояние ребенка по его вокализации.

Статистический анализ данных проводился при помощи программы “STATISTIKA 8.0”. Использовался непараметрический критерий Манн-Уитни.

Анализ вокализаций детей 12 месячного возраста показал, что в их звуковом репертуаре преобладают (84%) отдельно произносимых гласноподобные звуки. Слоговые конструкции составляют 14%, на долю простых слов приходится 2% вокализаций. Первые слова появляются в репертуаре 3 детей: например, [бах], [гав], [идит].

Среди вокализаций у детей во всех состояних преобладают отдельно произносимые гласноподобные звуки, но вокализации детей в спокойном состоянии содержат значимо больше лепетных коструктций ($p<0,01$) и простых слов ($p<0,05$), чем вокализации детей в состоянии комфорта и дискомфорта (рис. 2).

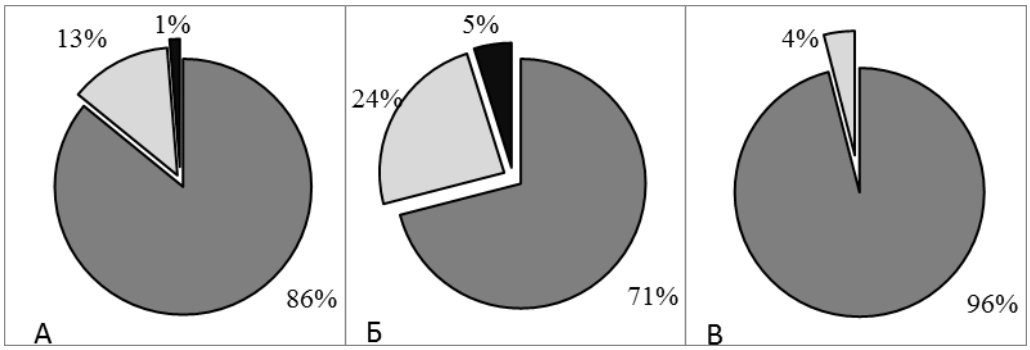


Рис. 2 - Соотношение различных типов вокализаций у детей 12 месячного возраста
А - в состоянии комфорта; Б – в спокойном состоянии; В – в состоянии дискомфорта.
Черный цвет – слова, темно серый –гласноподобные звуки, светло серый – слоги

Проведено измерение длительности фонаций и пауз в вокализациях детей в разных эмоциональных состояниях. Длительность фонаций из вокализаций детей в состоянии дискомфорта достоверно отличается от длительности фонаций детей в состоянии комфорта ($p<0,001$) и в спокойном состоянии ($p<0,001$). Отличия между длительностями фонаций из вокализаций детей в спокойном состоянии и состоянии комфорта выявлены на уровне тенденции.

Длительность пауз в вокализациях детей в спокойном состоянии достоверно отличается от длительности пауз в состоянии комфорта (p<0,001) и дискомфорта (p<0,001). Длительность пауз в состоянии комфорта значимо отличается от длительности пауз в состоянии дискомфорта (p<0,001) (рис. 3).

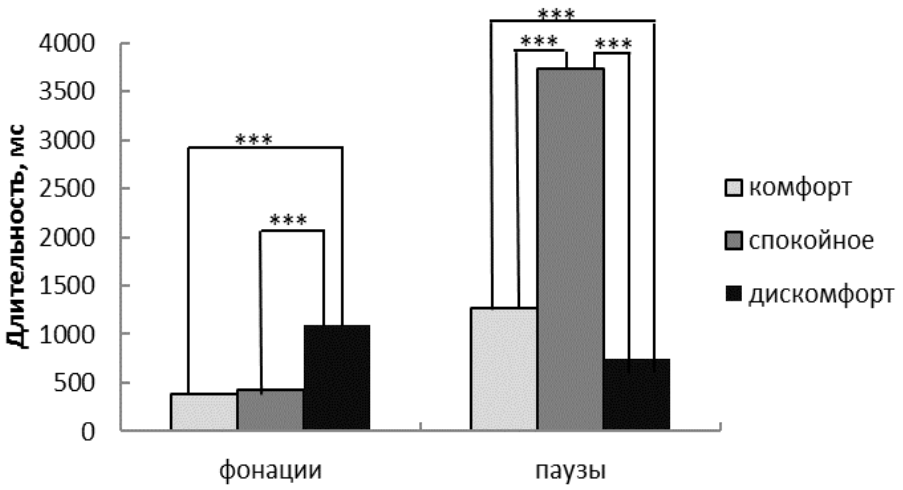


Рис. 3. Длительность фонаций и пауз в вокализациях детей в различных эмоциональных состояниях (медианные значения).

*** - p <0,001 – критерий Манн-Уитни

Проанализировано 177 гласноподобных звуков из вокализаций детей в спокойном состоянии, из которых для спектрографического анализа отобрано 39 звуков /a/, 18 – /u/ и 5 – /i/; в комфортном состоянии - 150 звуков, из них 41 гласноподобный звук /a/, 7- /u/ и 0 – /i/; в состоянии дискомфорта (плач и хныканье) - 159 звуков, из них 22 гласноподобных звука /a/, 18 – /u/ и 12 – /i/.

Значимых отличий в длительности и частотных характеристиках гласноподобных звуков, произнесенных изолировано и в составе слоговых конструкций, не выявлено, поэтому в дальнейшем данные по звукам обрабатывались вместе.

Длительность гласноподобных звуков детей в спокойном состоянии составила 218±111 мс (60 – 678 мс, медиана 205 мс), в комфортные состояния 319±209 мс (64 - 1378 мс, медиана 290 мс), в состоянии дискомфорта 498±424 мс (45 - 2035 мс, медиана 337 мс).

Длительность гласноподобных звуков детей в комфортном (p<0,001 — критерий Манн-Уитни) и в дискомфортном (p<0,001) состоянии больше, чем длительность звуков детей в спокойном состоянии. Различия длительности комфортных и дискомфортных звуков выявлено на уровне тенденции (рис. 4).

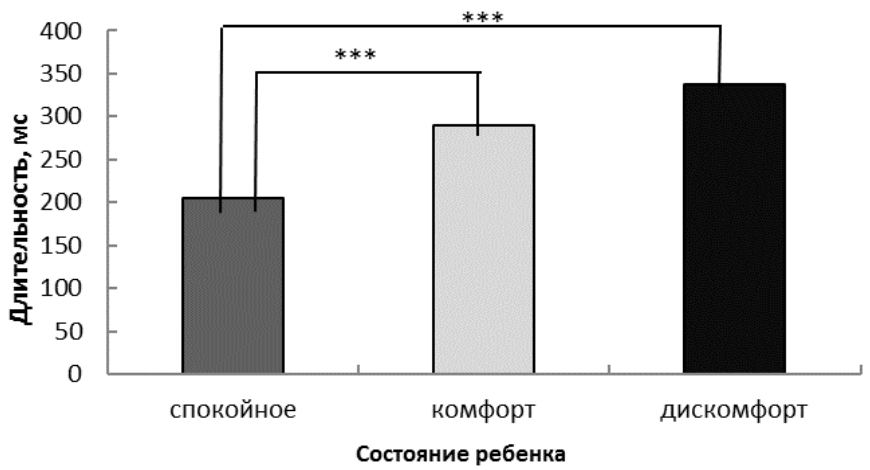


Рис. 4. Длительность гласноподобных звуков из вокализаций детей (медианные значения).

*** - p <0,001– критерий Манн-Уитни

Значения ЧОТ достоверно выше у звуков, вокализируемых ребенком в состоянии дискомфорта, чем в спокойном (p <0,001 – критерий Манн-Уитни) и комфортном (p<0,01) состояниях (рис. 5).

Значение частоты основного тона для звуков /a/, /u/, /i/ из вокализаций 12 месячных детей 607±454 Гц (258- 2756 Гц).

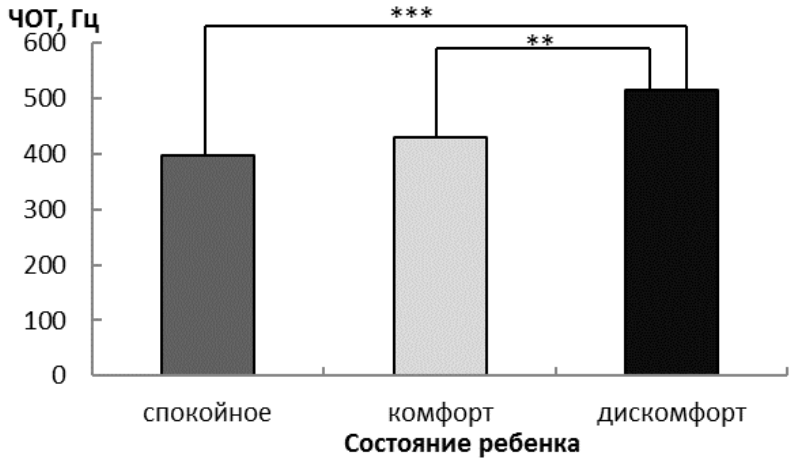


Рис. 5. Частота основного тона гласноподобных звуков детей в различных эмоциональных состояниях (медианные значения).

*** - p <0,001, ** - p <0,01– критерий Манн-Уитни

Значения спектральных максимумов достоверно выше у звуков, вокализируемых в состоянии дискомфорта, чем в спокойном (p <0,001, p <0,001, p <0,01 – соответственно для

значений М1, М2, М3 –критерий Манн-Уитни) и комфортном (р <0,01, р <0,01, р <0,001 – соответственно для значений М1, М2, М3) состояниях.

Значения спектральных максимумов гласноподобных звуков детей в возрасте 12 месяцев М1 - 1182±815 Гц (546 - 4995 Гц), М2 - 1863±1206 Гц (818 – 6115 Гц), М3 2281±1243 (1077 – 8096 Гц) Гц.

На следующем этапе работы был проведен перцептивный анализ вокализаций детей, который заключался в прослушивании взрослыми (аудиторами) тестовых последовательностей, содержащих вокализации детей с целью отнесения их к определенному эмоциональному состоянию. В первую тестовую последовательность (Тест №1) вошли 10 вокализаций детей в спокойном состоянии, а также 10 комфортных и 10 дискомфортных вокализации, которые по своим акустическим параметрам (ЧОТ или один из спектральных максимумов) значимо отличались от вокализаций детей в спокойном состоянии.

По результатам перцептивного анализа количество аудиторов, отнесших «комфортные» вокализации в тесте №1 к комфортным вокализациям (правильное отнесение) значимо больше, чем число аудиторов, отнесших их к вокализациям дискомфорта (р<0,01) и к спокойным (р<0,01) вокализациям (рис. 6).

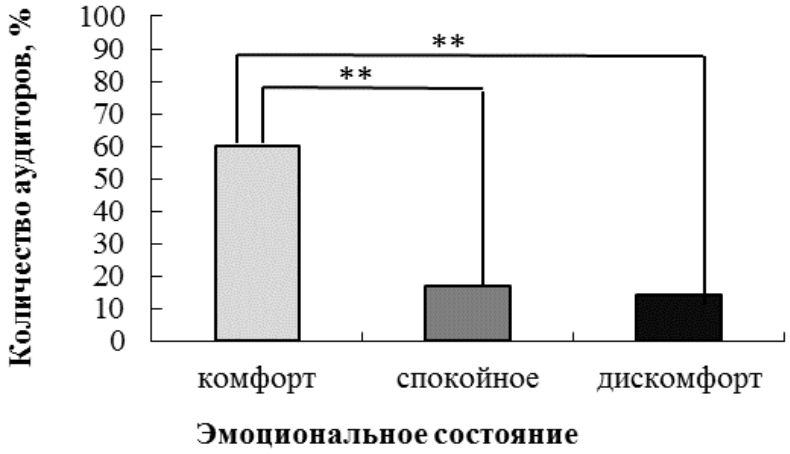


Рис. 6. Количество аудиторов определивших «комфортные» вокализации к категории комфорт, спокойное или дискомфортное состояние в тесте №1.

** - р <0,01 – критерий Манн-Уитни

Количество аудиторов, отнесших «дискомфортные» вокализации в тесте № 1 к правильной категории значимо больше, чем число аудиторов, отнесших их к «спокойным» вокализациям (р <0,01- критерий Манн-Уитни) и вокализациям детей в состоянии комфорта (р<0,05) (рис. 7).

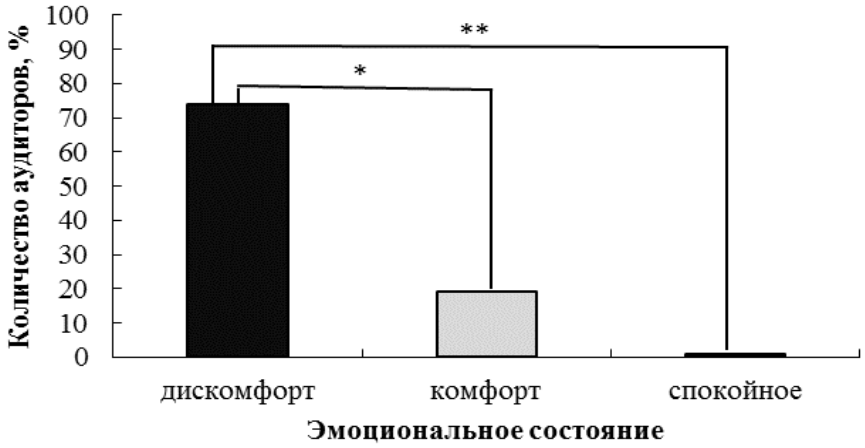


Рис. 7. Количество аудиторов определивших «дискомфортные» вокализации к категории комфорт, спокойное или дискомфортное состояние в тесте №1.

** - p <0,01, * - p <0,05 – критерий Манн-Уитни

Во вторую тестовую последовательность (Тест №2) вошли 10 вокализаций детей в спокойном состоянии, а также 10 комфортных и 10 дискомфортных вокализаций, которые не имели значимых отличий по своим акустическим параметрам (ЧОТ или один из спектральных максимумов) от нейтральных вокализаций.

Не выявлено значимых различий в количестве аудиторов отнесших «комфортные» вокализации в тесте № 2 к вокализациям детей в комфортном, спокойном или дискомфортном состояниях. Количество аудиторов, отнесших «дискомфортные» вокализации в тесте № 2 к правильной категории значимо больше, чем число аудиторов, отнесших их к «спокойным» (p <0,01- критерий Манн-Уитни) вокализациям и вокализациям комфорта p<0,01) (рис. 8).

Рис. 8. Количество аудиторов, определивших «дискомфортные» вокализации как вокализации в комфортном, спокойном или дискомфортном состояниях в тесте №2

** - p <0,01 – критерий Манн-Уитни

Таким образом, на основании проведенного исследования можно заключить, что вокализации детей в дискомфортном состоянии характеризуются более длительными фонациями и укорочением пауз, по сравнению с вокализациями в других состояниях. Для звуков из «дискомфортных» вокализаций характерны наиболее высокие значения ЧОТ, спектральных максимумов, а также большая длительность по сравнению со звуками из «комфортных» и «спокойных» вокализаций. «Дискомфортные» вокализации определяются аудиторами лучше, чем «спокойные» и «комфортные» вокализации детей, находящихся в спокойном состоянии, характеризуются большим разнообразием типов вокализаций, более короткими фонациями и длительными паузами, чем вокализации детей в состоянии комфорта и дискомфорта. Звуки из этих вокализаций отличаются низкими значениями частоты основного тона и спектральных максимумов по сравнению со звуками из вокализаций детей в состоянии комфорта и дискомфорта. Аудиторы чаще относят «комфортные» вокализации детей к правильной категории, если вокализация имеет акустические характеристики, наиболее характерные для данного эмоционального состояния. Из этого можно сделать вывод, что эмоциональное состояние определяется тем лучше, чем ярче оно выражено. Вокализации детей в состоянии дискомфорта аудиторы относят к правильной категории одинаково часто независимо от их частотных характеристик. Высокие значения частот звуков из вокализаций детей в состоянии дискомфорта, достоверно более частое определение аудиторами вокализаций детей в состоянии дискомфорта, чем в состоянии комфорта, соответствует данным о значимости сигнала дискомфорта для жизнедеятельности младенца.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке гранта РГНФ (проект № 13-06-00041а)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Базжина Т.С. Психолингвистический анализ некоторых этапов доречевого развития, становление речи и усвоение языка ребенком. М.: МГУ. 1986.
2. Бельтюков В.И. Взаимодействие анализаторов в процессе восприятия и усвоения устной речи (в норме и патологии). М.: Педагогика. 1977.
3. Галунов В.И., О возможности определения эмоционального состояния, говорящего по речи // Речевые технологии. Т. 16. С. 60-66. 2008.
4. Галунов В.И., Пиктурна В.В., Янушавичус В.И. Акустические корреляты эмоциональной речи // Материалы докладов и совещаний 5-го Всесоюзного совещания- симпозиума цикла «Акустика речи и слуха». Одесса. С. 16-25. 1989.
5. Ляксо Е.Е., Кузнецова Т.Г., Фролова О.В. Отражение эмоционального состояния в вокализациях детей и шимпанзе // Вопросы психолингвистики. Т. 2. № 16. С. 156-163. 2012.

6. Ляксо Е.Е. Невербальные вокализации младенцев на ранних этапах «доречевого» периода развития // Новости отоларингологии и логопатологии. Т. 16. № 4. С. 23-31. 1998.
7. Ляксо Е.Е. Раннее речевое развитие в диаде «мать-ребенок». Развитие Детской речи. Германия. Palmarium Academic Publishing. 2012.
8. Павликова М.И., Новикова М.А. Отражение психофизиологического состояния ребенка первого полугодия жизни в звуковых сигналах / Вестник молодых ученых. Серия Науки о Жизни. № 4. С. 28-34. 2002.
9. Хроматиди А.Ф., Старченко А.Ф. Оценка акустических параметров эмоциональной речи. // Сборник трудов XVI сессии Российского акустического общества. Акустика речи, медицинская и биологическая акустика. М.: ГЕОС. Т.3. С. 87-90. 2005.
10. Kent R.D., Murrey A.D. Acoustic features of infant utterances at 3, 6 and 9 months // Journ. Acoustic Soc. Am. Vol. 72. P. 353-365. 1982.
11. Koopmans - van Beinum F.S., van der Stelt S.M. Early stages in the development of speech movements // Precursors of Early Speech / Eds. B. Lindblom and R. Zetterstrom. N.Y.:Stockton. P. 153. 1986.
12. Lyakso E.E. An acoustic study of sounds production of children during the first postnatal year / In Book: Speech processing and Acoustic of the Communication. Spain. 2002.
13. Lyakso E, Bogorad M., Ostrouxov A., Gromova A., Kurazhova A., Frolova O., Gaikova J. ”INFANTRU” and “CHILDRU”: Sounds and speech databases of Russian children / Specom. Vol.2. P.898-907. 2007.
14. Roug L., Landberg I., Lundberg L.J. Phonetic development in early infancy: a study of four Swedish children during the first eighteen months of life // Journal of child language. Vol. 16. P. 19-40. 1989.

ВОСПРИЯТИЕ КОНКУРИРУЮЩИХ СЛОВ В УСЛОВИЯХ «СЛУХОВОГО АНАЛИЗА СЦЕН»

Люблинская В.В., Огородникова Е.А.

Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, С-Петербург, speech.inf@gmail.com

PERCEPTION OF COMPETITIVE WORDS UNDER «AUDITORY SCENE ANALYSIS» CONDITION

Lublinskaya V.V., Ogorodnikova E.A.

Pavlov Institute of Physiology RAS, Saint-Petersburg, speech.inf@gmail.com

Изучалась роль фонемного состава и селективного внимания при восприятии слов двух дикторов, звучащих одновременно. В экспериментах участвовали слушатели с нормой и нарушениями слуха. Измерения проводились с помощью инструментальных методик на базе специально разработанного программно-аппаратного комплекса. Результаты обследования испытуемых с нарушениями слуха подтвердили снижение способности к распознаванию речи в условиях конкурирующих перцептивных потоков, обусловленное дефицитом сенсорного опыта при анализе акустических сигналов. Показано также улучшение показателей восприятия после направленных обучающих занятий, что свидетельствует о возможности коррекции выявленных нарушений за счет привлечения когнитивных факторов, в первую очередь, селективного внимания и формирования адекватной стратегии распознавания речевых сигналов. Данные указывают на целесообразность включения процедур тренинга для развития способности к слуховому разделению акустической информации в условиях «сложных сцен» в процесс реабилитации пациентов с нарушенным слухом и после операции кохлеарной имплантации, а также их использования в профилактической работе с пожилыми людьми, имеющими возрастные нарушения слуха.

The effect of phonemic composition and selective attention on perception of words synchronous spoken by two speakers. Experiments were carried out with the participation of the subjects with normal and impaired hearing. Measurements were performed with the help of specially developed psychophysical tests. The results in subjects with hearing disorders confirmed a deterioration of the ability of word recognition in competing perceptual flows. But directed training can improve this situation owing to gain cognitive factors such as attention and the forming of adequate recognition strategy. The data suggest the expediency of introducing similar training in courses of rehabilitation of patients with cochlear implants and prevention of age-related hearing problems in elderly people.

Введение

Реальная акустическая среда, с которой человек сталкивается в повседневной жизни, наполнена звуками из самых разных источников. На этом фоне осуществляются важные сенсорно-когнитивные процессы, связанные с акустической ориентацией и речевой коммуникацией, подразумевающие выделение «целевых» источников информации из комплекса маскирующих их звуковых «помех». Особый случай восприятия в условиях маскировки представляет ситуация «вечеринки» или, так называемый «Cocktail party effect» (Cherry, 1953), когда

распознавание речи осуществляется слушателем на фоне одновременного разговора нескольких дикторов с разными голосовыми характеристиками и пространственной локализацией внутри одного помещения. За 60 лет после опубликования работы Черри, впервые давшему имя этому эффекту, образовалось отдельное научное направление, ориентированное на изучение организации процессов слухового восприятия в условиях акустической среды, образованной различными звуковыми источниками. Канадский исследователь Брегман предложил дать ему название - *«слуховой анализ сцен»* (САС) (Bregman, 1990). Основная проблема исследований в рамках САС формулируется как изучение механизмов *разделения и объединения звуковых потоков (streaming).*

Идеологию направления определяют три основных положения.

1) Связь с источником звука - каждый источник генерирует звуки с физическими характеристиками, присущими только данному излучателю. Человек настраивается на целевой источник (целевой поток), выделяя его из общей акустической среды на основе особенностей характеристик его звучания и природных возможностей сенсорного анализа, обеспечиваемых слуховой системой.
2) Особый акцент на исследование условий реализации процессов:

   - *объединения информации (группировка)* для последовательных во времени сегментов сигналов, принадлежащих одному звуковому источнику, т.е. с близкими по определению свойствами;

   - *разделение перцептивных потоков (сегрегация)* из смеси сигналов от двух и более источников, представленных в пределах одного временного интервала.

   Многочисленные исследования показывают, что в решении этих двух задач используются разные наборы признаков, и, соответственно, участвуют разные механизмы слухового анализа.
3) Рассмотрение двух уровней обработки акустической информации: в процессах разделения и объединения звуковых потоков от разных источников участвуют периферические преобразования физических характеристик на сенсорном уровне *(«примитивное разделение потоков»)* и когнитивные процессы, опирающиеся на «знания» и логический анализ информации, содержащейся в целевом звуковом потоке *(условно, «управление по схеме»)* (Bregman, 1990).

Имеющиеся экспериментальные данные о слуховом разделении и объединении звуковых потоков людьми с нормальным слухом позволяют судить о том, что в процессе периферических преобразований САС используется много физических характеристик, присущих разным источникам звуков. При этом, чем больше различия между элементами анализируе-

мых потоков, тем с большей вероятностью происходит их перцептивное разделение, и, наоборот, чем их характеристики ближе, тем более вероятно их объединение (слияние). Особую значимость для САС имеют такие характеристики как спектр, темп (и синхронность звуков во времени), интенсивность, характер возбуждения (импульсный, периодичный, шумовой источник), локализация источников звука в пространстве и др. Их комбинация существенно влияет на усиление или ослабления эффекта демаскирования целевой акустической информации.

Основные закономерности САС выявлены при проведении психоакустических экспериментов в условиях лабораторного «cocktail party» эффекта. Их результаты отражены в большом числе научных публикаций и обзоров (Bregman, 1990; Bronkhost, 2000; Bee, Micheyl, 2008; Shamma, Micheyl, 2010). К сожалению, в отечественной науке эта тема редко является объектом внимания исследователей, и рассматривается, в основном, в рамках общей проблемы помехоустойчивости слухового восприятия (Бердникова, Мальцева, 2010). Единственный обзор психоакустической закономерностей, составляющих основу САС, на русском языке можно найти в книге Носуленко (Носуленко, 1988).

Особый акцент в современных исследованиях САС делается на процессы монаурального восприятия, хотя механизмы бинаурального взаимодействия, безусловно, играют важную роль в слуховом восприятии акустических потоков в условиях «сложных сцен». Кроме того, заметное развитие получили работы с привлечением нейрофизиологических и других современных методов исследования (обзор: Bee, Micheyl, 2008; Bidet-Caulet, Bertrand, 2009; Shamma, Micheyl, 2010; Shamma, Elhilali, 2011; Gutschalk, Dykstra, 2014). Их данные показывают, что закономерности восприятия, выявленные в психоакустических экспериментах, находят отражение в нейронных ответах, зарегистрированных в области первичной слуховой коры и в других отделах слуховой системы (Fishman, et al., 2004; Micheyl et al., 2007), а также в зонах неспецифических областей мозга (Pressnitzer et al., 2008; Kondo, Kashino, 2009; Verhey et al., 2012).

Наряду с традиционными экспериментальными направлениями, интенсивно развивается и математическое моделирование процедур САС (Weintraub, 1986; Divenyi, 2006; Brown, 2010). В рамках модельных представлений делаются попытки объединить известные данные об условиях реализации САС, а также оценить возможное участие в этих процедурах дополнительных механизмов обработки звуковых сигналов, имеющих отношение к управлению процессами разделения и объединения воспринимаемых потоков в слуховой системе человека (Divenyi, 2006).

Следует отметить, что большинство психоакустических и нейрофизиологических данных, касающихся организации слухового восприятия потоков у людей с нормальным и нарушенным слухом, получено в экспериментах с тональными стимулами, т.е. звуками с простой спектральной структурой. При этом изучение проблемы САС при восприятии речи, хотя и представляет особый интерес, связано с целым рядом методических сложностей. Прежде всего, они определяются тем, что акустический речевой поток по своим физическим характеристикам очень неоднороден, так как образован не одним излучателем, а сложной системой источников звука разной природы. В нем присутствуют квазипериодические элементы типа гласных и вокализованных согласных, шумовые сегменты разной длительности, паузы и пр. В соответствии с известными закономерностями первичного слухового анализа сцен последовательность из подобных сегментов должна разделяться на отдельные потоки. Это подтверждается и результатами опытов, в которых слушатели воспринимали последовательности изолированных гласных, разделенных паузами (Lublinskaya, Ross, 1991). Слушатели разделяли потоки, если гласные принадлежали к разным фонемным классам (разная форма спектральной огибающей), несмотря на то, что их произносил один диктор. Предполагается, что единство речевых потоков, произнесенных одним диктором (голосом), обеспечивается плавностью спектральных переходов между смежными речевыми звуками (фонемами) и интонационной (просодической) когерентностью (Darvin, Bethell-Fox, 1977). Так, известно, что искусственная склейка различных отрезков речи одного диктора может вызывать иллюзию звучания нескольких голосов. Этот факт был подтвержден и в работе (Lublinskaja, Sappok, 1996), где показано, что нарушение интонационной когерентности (закономерного изменения во времени интонационных параметров) за счет скачка частоты основного тона голоса и кратковременной энергии между двумя фразами, произнесенными одним человеком, приводит к иллюзии восприятия двух дикторов.

Другая причина уникальности проблемы речевых потоков заключается в их информационном содержании. Речевые сигналы являются носителями языкового кода, что означает, что подавляющая часть процедур САС происходит на когнитивном уровне. При последовательном слежении за речевыми последовательностями их группировка (принадлежность к одному целевому источнику) осуществляется не только и не столько на основании близости физических (акустических) характеристик, сколько на основе их лингвистической когерентности. Первые качественные данные о характере влияния информационных свойств речи на процессы САС были получены уже в ранние годы изучения этой проблемы (Broadbent, 1954; обзор: Grimault, Gaudrain, 2006).

В современных экспериментальных исследованиях восприятия речевых потоков, превалируют работы с использованием синтезированных гласноподобных звуков. На их основе

предложен ряд моделей САС, опирающихся на текущий анализ таких признаков, как частота основного тона голоса (ЧОТ), спектральная огибающая, кратковременная энергия (Darvin, 1981; Scheffers, 1982; Weintraub, 1986; De Cheveigne et al., 1997; Assmann, Summerfield, 1990). Однако разделение конкурирующих гласных представляет собой частный случай САС при восприятии речи. При этом предметом слуховой обработки служит смесь звуковых посылок, синхронизированных во времени, имеющих неизменные акустические характеристики в пределах их длительности. В то же время для более сложных речевых потоков (слова, предложения) характерным является существенная изменчивость их звуковых составляющих во времени. В исследованиях на материале смеси слов, включенных в несущую фразу (Brungart, 2001; Darvin et al., 2003), было показано, что разделимость потоков в таких условиях зависит от гендерных характеристик голосов дикторов (частота основного тона) и их вокальных трактов (тембральные особенности). Выделена также роль фонемной контекстной связности потока как характерного свойства речевого источника (Bronkhost, 2000; Lotto, Sullivan, 2008).

Среди когнитивных факторов, влияющих на процессы разделения и выделения звуковых потоков, особая роль принадлежит селективному или избирательному (Суворов, Таиров, 1985) вниманию. Его роль наиболее очевидна в условиях распознавания речевого сообщения по «целевому» признаку - например, по признаку принадлежности конкретному диктору на фоне других голосов. Проблеме внимания в САС посвящен целый ряд работ, выполненных с использованием как психоакустических, так и нейрофизиологических методов исследования (Bronkhost, 2000; Alain, 2007; Sussman et al., 2007; Bidet-Caulet, Bertrand, 2009; Popper, Fay, 2014).

В практическом плане изучение САС имеет большое значение для понимания особенностей механизмов восприятия в условиях «cocktail party» (или «речевого коктейля») у людей с нарушениями слуха. Известно, что шумовой фон, особенно фон посторонней речи, вызывает у таких людей серьезные затруднения, обусловленные гораздо более существенным повышением порогов восприятия и снижением разборчивости речи по сравнению с аналогичными показателями испытуемых с нормальным слухом. В обзорной статье (Grimault, Gaudrian, 2006) приведен систематизированный набор фактов из 22 экспериментальных работ, свидетельствующих об ограничении способности к разделению звуковых потоков при сенсоневральных нарушениях слуха и у глухих людей после кохлеарной имплантации (КИ).

Современные данные о САС при нарушениях слуха преимущественно описывают закономерности, проявляющиеся при разделении и объединении последовательно воспринимаемых звуковых потоков (Rose, Moore, 2005; Chatterjee et al., 2006; Cooper, Roberts, 2007). В то же время процессу разделения одновременно звучащих сигналов, который имеет свои вы-

раженные особенности (Sussman, 2005), в первую очередь применительно к речи, посвящено сравнительно мало исследований. Для условий нарушенного восприятия (тугоухость, КИ) их еще меньше.

В настоящей работе представлена попытка изучения организации САС у людей с нормой и нарушениями слухоречевой функции при восприятии конкурирующих слов, произнесенных двумя дикторами. Конкретная задача состояла в качественной оценке влияния на слуховой анализ такой сцены фонемного состава слова, гендерных характеристик голоса диктора и внимания. Работа носила пилотный характер и не претендовала на полноту статистического анализа полученных данных. Предыдущее исследование по этой теме, было выполнено в парадигме распознавания конкурирующих гласных - суммы отрезков цифровых записей реально произнесенных слогов (Люблинская, Королева, 2006). В опытах участвовали люди с нормальным слухом и глухие пациенты после кохлеарной имплантации. Полученные результаты позволили *выявить роль фонемного качества гласных (спектра) и гендерных характеристик голоса (основного тона) на способность разделения речевых потоков при их распознавании.* Было также установлено два существенных факта:

- в отличие от испытуемых с нормой слуха, пациенты с КИ не могли правильно опознать оба одновременно звучащих гласных, но достаточно хорошо идентифицировали один из них.
- для слушателей с нормой слуха опознавание гласных, произнесенных разными дикторами, было более надежным, чем для разных гласных одного и того же диктора; слушатели с КИ, наоборот, опознавали гласные, произнесенные разными дикторами (голосами), хуже, чем гласные одного и того же диктора.

Согласно субъективным отчетам испытуемых, задача опознавания стимула с целевым признаком - «гласный, произнесенный женщиной» или «гласный, произнесенный мужчиной» - представлялась более трудной не только для пациентов с КИ, но и для слушателей с нормальным слухом. Испытуемые обеих групп не могли правильно опознать целевой гласный с первого предъявления конкурирующих стимулов. При этом пациентам с КИ требовалось повторять тестовые сигналы большее число раз, чем испытуемым контрольной группы.

В процессе обследования оценивалась и возможность обучения: результаты сравнения первого и второго прослушивания теста с распознаванием двух гласных в сумме, показали, что при повторных предъявлениях конкурирующих гласных в группе «норма» наблюдается тенденция к увеличению числа правильных ответов и уменьшению времени реакции. При этом у большинства пациентов с КИ время реакции также сокращалось, но число правильных ответов не возрастало. Принимая во внимание эти особенности слухового анализа, в

новой серии опытов мы попытались более подробно рассмотреть их проявления при распознавании конкурирующих слов – более сложной ситуации и с точки зрения физических характеристик воспринимаемых стимулов и их информационной значимости.

Методика

Методической задачей на первом этапе работы стало создание тестов с уровнем сложности, допускающей выполнение заданий *глухими людьми после кохлеарной имплантации*, для которых характерны проявления неустойчивого поведения в условиях эксперимента (Королева, Столярова, 2003). Тестирование проводилось в СПбНИИЛОР МЗ РФ при участии специалиста в области реабилитации пациентов с КИ и сурдопедагогики профессора И.В. Королевой. В пробное обследование были также включены слабослышащие ученики старших классов ГБОУ школы №10 г. Санкт-Петербурга, а также школьники с задержкой речевого развития.

Разработанные инструментальные методики на базе комплекса «Учись слушать» (Люблинская и др., 2009; Ogorodnikova et al., 2009; Огородникова и др., 2014) обеспечивали две процедуры тестирования: опознавание обоих конкурирующих стимулов из суммы - двух слов, произнесенных разными дикторами (мужчиной и женщиной); опознавание по целевому признаку «женский/мужской голос» - выделение слов, произнесенных только или диктором-женщиной или диктором-мужчиной. В первом случае, процедура тестирования проходила без обратной связи (испытуемый не получал информации о правильности своего ответа). Каждая конкурирующая пара предъявлялась дважды в последовательном режиме и, если испытуемый слышал оба слова, он отвечал сначала на одно из них, затем – на другое. Вторая процедура предусматривала включение обратной связи. В этих условиях слушатель получал подтверждение правильного ответа или ошибки, а также мог повторить предъявление стимула, если не был уверен в выборе ответа или ответ был неправильный. Такая процедура способствовала текущему обучению. В ходе экспериментальной серии разные поведенческие задачи реализовывались как отдельные тестовые сессии.

При создании тестовых стимулов исходным речевым материалом служили записи изолированных слов двух дикторов - мужчины и женщины с нормативным для носителей русского языка произношением. Средняя частота основного тона (ЧОТ) голоса соответствовала: мужской голос – 108 Гц, женский голос – 185 Гц. Цифровые реализации записей выравнивались по амплитуде (максимуму) и далее суммировались так, чтобы каждый стимул представлял собой смесь слов, произнесенных мужским (М) и женским (Ж) голосом, при соблюдении синхронности времени начала каждого из них. Оба слова в паре были трехсложными, близкими по длительности, звучали с нейтральной интонацией, разность ЧОТ между

ними, в среднем, составляла 77 Гц. Всего в тестовый набор стимулов были включены 6 пар конкурирующих слов: /Ягода+*Армия/,* /Борода+*Барабан/,* /Воробей+*Берёза/,* /Бумага+*Дерево/;* /Диваны+*Лимоны/,* /Ягода+*Выгода/* - прямым шрифтом отмечены слова диктора М, курсивом – диктора Ж.

Измерения проводились с каждым испытуемым индивидуально на комфортном уровне стимуляции (настройка с компьютера). Тестовые пары предъявлялись в случайном порядке, монаурально через головные телефоны (испытуемые с нормой слуха) или диотически через расположенные фронтально на расстоянии 0.5 м относительно слушателя динамики (слабослышащие испытуемые, пациенты с КИ). Для выбора ответа на монитор компьютера выводилась таблица с текстовыми записями всех слов, входивших в тестовые пары. Испытуемый реагировал щелчком «мышки» по опознанному слову, его ответ и время реакции фиксировались в специальном файле формата программы EXCEL.

В процессе эксперимента использовали 3 варианта тестов, в которых испытуемым решал разные задачи.

Тест 1: *задание - распознать оба слова, составляющие сумму*. Применялась тестовая процедура с предъявлением каждого стимула–смеси два раза и ответом сначала на одно услышанное и распознанное слово, второй раз – на другое (порядок выбора слов не регламентировался). Если испытуемый слышал только одно слово, он оба раза отмечал его в таблице ответов, если не удавалось распознать ни одного слова – выбирал ответ «не знаю». При тестировании требовалось прослушать 36 стимулов (по 6 предъявлений для каждой конкурирующей пары).

Тест 2: *задание - распознать только те слова из суммы, которые произнесены мужским голосом*. Стимулы предъявляется последовательно в случайном порядке. Ответ требовался после каждого прослушивания конкурирующей пары слов. Для выбора ответа использовалась та же таблица, что и в тесте 1. Тестирование предполагало прослушивание 18 стимулов (по 3 предъявления для каждой пары).

Тест 3: задание - *распознать только те слова из суммы, которые произнесены женским голосом*. Процедура тестирования полностью соответствовала тесту 2 за исключением задачи выбора слов, произнесенных диктором-женщиной.

В опытах приняли участие три группы испытуемых с нормой слуха: 1 – взрослые слушатели (студенты в возрасте 20-22 года; n=15), школьники (в возрасте 10-12 лет; n=9), и школьники того же возраста с задержкой речевого развития (n=11). Испытуемые, входящие в эти группы, в разное время проходили проверку слуха и не имели в анамнезе отологических заболеваний. В группу испытуемых с нарушениями слуха вошли 6 взрослых пациентов с

кохлеарными имплантами (постлингвальная глухота) и 8 слабослышащих школьников старшего возраста (17-19 лет) с 3 и 4 степенью тугоухости.

Взрослые слушатели с нормой слуха (1 группа) прошли полный курс тестирования (1-3 тесты), слушатели остальных групп проходили тестирование только в условиях распознавания слов по целевому признаку.

Результаты исследования

Тестирование испытуемых с нормой слуха

Результаты измерений с участием испытуемых с нормальным слухом показали, что тестовые задания выполняются ими достаточно легко. На диаграмме (Рис. 1, А) видно, что правильные ответы в группе взрослых слушателей составляют ≥90% для всех 3-х вариантов тестов. У школьников с нормой слуха и речи при выполнении тестов 2 и 3 (выбор по целевому признаку) наблюдаются близкие результаты и в отношении количества правильных распознаваний и по показателю времени реакции, в среднем, составившему - 2.25 сек (Рис. 1, Б).

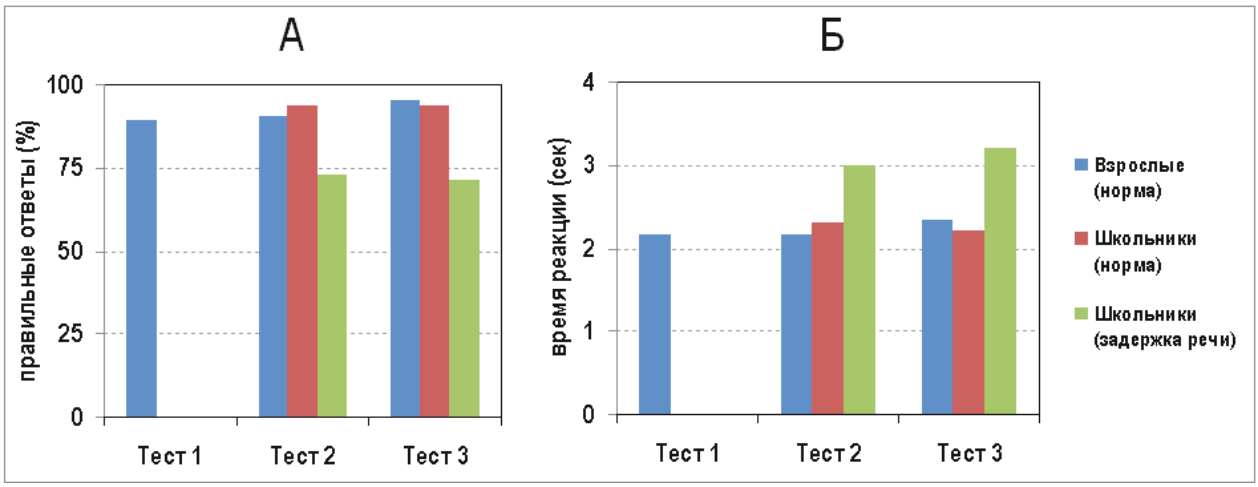


Рис. 1. Результаты прохождения тестов испытуемыми с нормальным слухом.

А – количество правильных опознаваний слов (в %); Б – время реакции (в сек). Данные трех экпериментальных групп – взрослые испытуемые, школьники с нормой слуха и речи, школьники с нормой слуха и задержкой развития речи (обозначения на рисунке), полученные при выполнении тестов 1 (опознавание 2-х слов), 2 (опознавание слов диктора-мужчины), 3 (опознавание слов диктора-женщины).

Заметно хуже и с большими задержками (≥3 сек) распознавали слова по заданному признаку (мужской/женский голос) школьники с нарушениями речи. Однако и в этой группе средний процент правильных ответов остался достаточно высоким, хотя и сопровождался большим разбросом – 72.7% (±16.2).

Анализ ошибок при опознании конкурирующих слов

Приведенные результаты свидетельствуют о том, что сама по себе задача разделения

и распознавания конкурирующих слов, произнесенных разными голосами, для людей с нормой слуха не представляет большой сложности. Общее число ошибок в тестах невелико и мало отличается от теста к тесту у разных групп слушателей. Тем не менее, характер ошибок, которые они допускают в ответах на предъявление разных слов, может помочь в понимании деталей слухоречевого процесса в данной парадигме поведения.

Существенной особенностью распределений зафиксированных ошибок в отношении разных слов является их неравномерность. Это хорошо иллюстрируют данные, приведенные на Рис. 2.

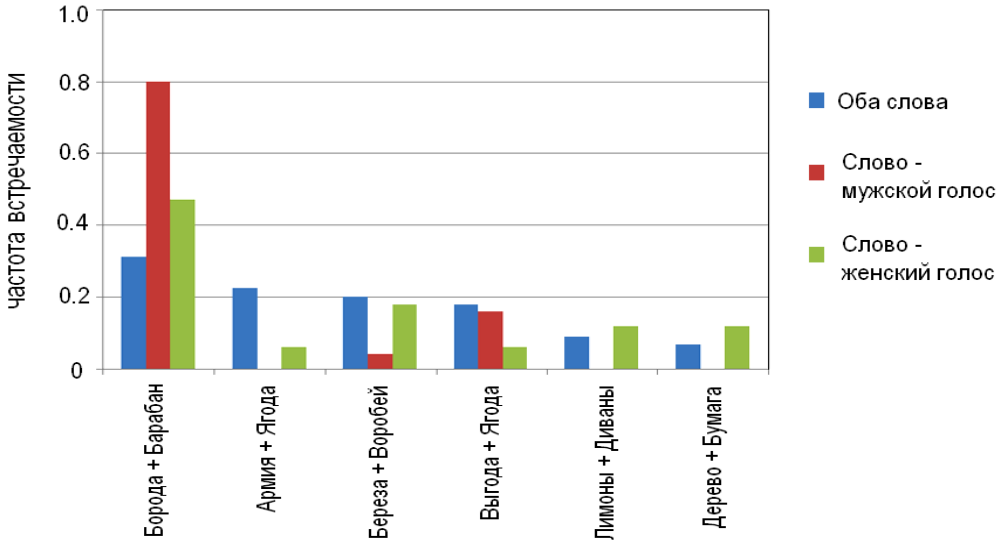


Рис. 2. Распределение ошибок для разных стимулов в 3-х вариантах тестов.

По горизонтали: стимулы - суммы слов. По вертикали: частота встречаемости ошибки относительно общего количества неправильных ответов, зафиксированных в тесте.

Видно, что наибольшее число ошибок приходится на сумму слов «барабан (М) + борода (Ж)» (в транскрипции – /*baraban* + *barada*/). Эти слова фонетически очень близки и их основное различие проявляется только в последних ударных слогах. Большинство ошибок, касающихся этой пары, слушатели делают в тестах по распознаванию «мужских» слов. В этом случае они чаще выбирают слово «борода», которое произнесено диктором-женщиной. В то же время обратных замен при выделении «женских» слов оказывается существенно меньше. Сходная ситуация, но с существенно более низким числом ошибок, наблюдалась и для пары «выгода + ягода».

Следует также подчеркнуть, что ошибки при выполнении теста 1 имеют отличный от ошибок в двух других тестах характер. В основе ошибочных реакций для заданий 2 и 3 - неправильное выделение и распознавание целевого слова по характеристикам голоса, которое проявляется в заменах «мужских» слов «женскими» и наоборот. В тесте 1 - это ситуация, когда слушатель оказывается не способным опознать одно из слов суммы. При этом конкурирующее слово в большинстве случаев выделяется и воспринимается правильно - ошибки

идентификации немногочисленны и распределяются случайным образом.

Тестирование испытуемых с нарушениями слуха

Результаты распознавания по голосовому признаку (тесты 2 и 3), полученные в группе испытуемых с нарушениями слуха, представлены на Рис. 3 (А, Б). Можно видеть, что большинство пациентов с кохлеарными имплантами испытывают трудности с выполнением задания и правильно опознают целевые (и «мужские» и «женские» слова) не более, чем в 40% случаев. Исключение составляют данные одного испытуемого (4 на Рис. 3, А) и только для слов, произнесенных мужским голосом.

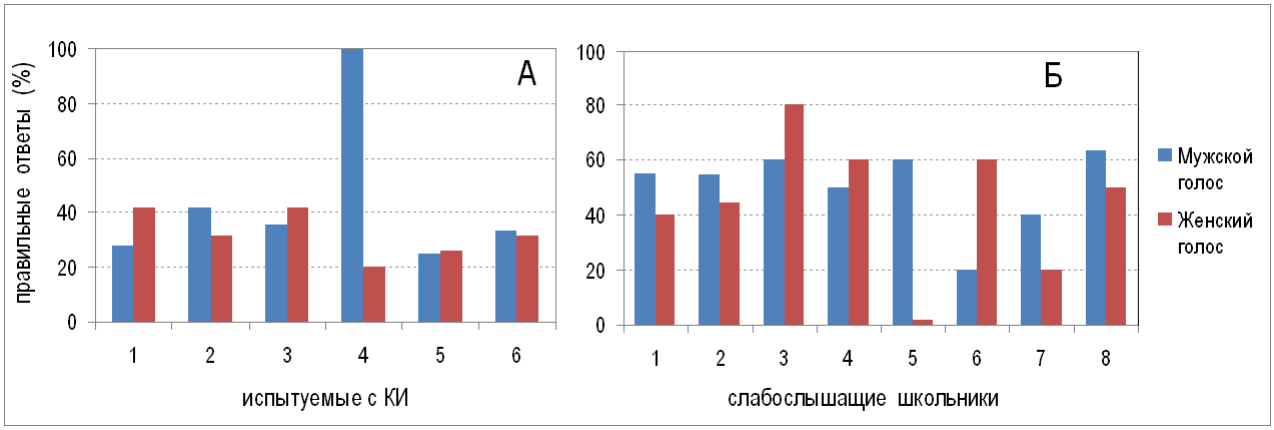


Рис. 3. Распознавание конкурирующих слов испытуемыми с нарушениями слуха.

А - индивидуальные данные 6 пациентов с КИ; Б – данные 8 слабослышищих школьников с 4-ой (1, 2) и 3-ей (3, 4) степенью тугоухости, которые прошли тестирование по процедуре опознавания слов по признаку голосовой принадлежности (мужской/женский голос).

Результаты тестирования в группе слабослышащих, были несколько лучше. Это, в первую очередь, относилось к распознаванию целевых слов школьниками с 3-ей степенью тугоухости (исп. 1-4 на Рис. 3, Б). При бóльшей потере слуха - исп. 5-8 на Рис. 3, Б (4-ая степень тугоухости) - наблюдался более существенный разброс данных и зависимость количества правильных ответов от характеристик голоса диктора. Например, исп. 5, практически, не распознавал слова, произнесенные женским голосом, а у исп. 6 эти слова, напротив, соответствовали подавляющему большинству правильных ответов (Рис. 3, Б).

В среднем, по показателю правильных ответов общая способность выделять и опознавать слова с учетом голосовых характеристик голоса в этой экспериментальной группе была распределена следующим образом: пациенты с КИ - 38% (±18.3); школьники с тугоухостью 4-й степени – 43% (±21.7); школьники с тугоухостью 3-й степени – 56% (±12.5).

Можно отметить также, что по всей группе испытуемых с нарушенным слухом средние показатели распознавания для слов диктора-мужчины оказались несколько выше,

чем у диктора-женщины (более высокая ЧОТ голоса) – 48% и 39%, соответственно.

Эффект тренировки

При проведении исследования получены также результаты, подтверждающие возможность тренинга слухового анализа сцен (САС) в условиях восприятии конкурирующих слов.

Эффект обучения хорошо иллюстрируют индивидуальные данные испытуемых с нарушениями слуха (Рис. 4-5).

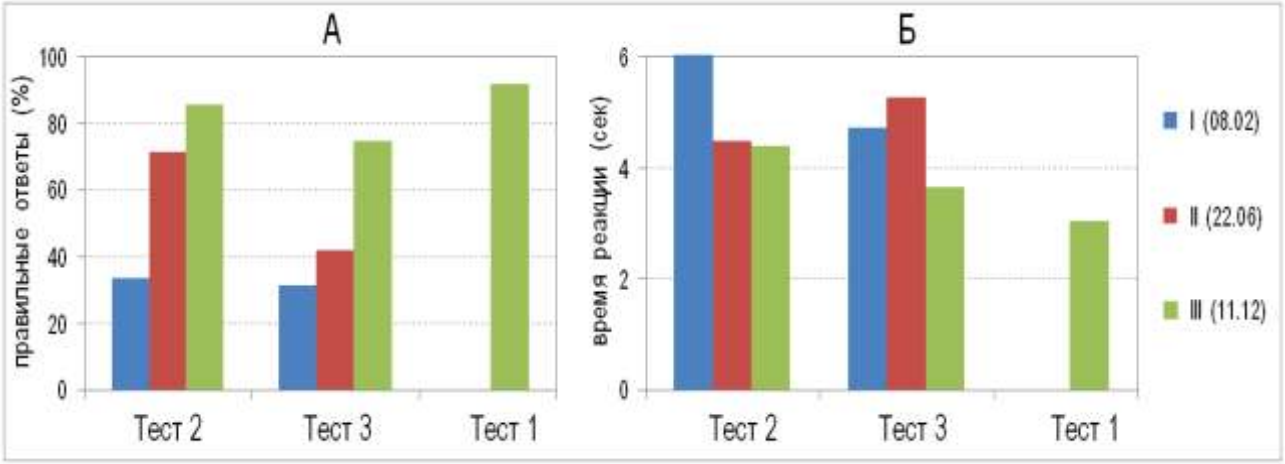


Рис. 4. Результаты распознавания конкурирующих слов и время реакции при повторных тестированиях (индивидуальные данные одного испытуемого).

Результаты повторного тестирования пациента с КИ (1 и 2-й курс реабилитации) при выполнении тестов 1-3. Даты измерений указаны на рисунке.
А – количество (в %) правильных опознаваний целевого слова (Тест 2 – мужской голос; Тест 3 – женский голос) и двух слов в конкурирующей паре (Тест 1).
Б – среднее время реакции (в сек) при выполнении соответствующих тестов.

Хорошо видно, что у пациента с КИ, тестирование которого проводилось на разных этапах реабилитации, наблюдается улучшение результатов при выполнении задач распознавания по целевому признаку. Оно проявилось в росте числа правильных ответов и уменьшении время реакции (Рис. 4 А, Б – данные Тестов 2-3). Кроме того важно, что у него также формируется способность опознавать оба конкурирующих слова в сумме (Рис. 4, А, Б – данные Теста 1).

В группе слабослышащих школьников, в процесс развития слухового восприятия которых были включены занятия с использованием процедур «речевого коктейля» на материале конкурирующих слов (Тесты 2 и 3), также были отмечены положительные изменения, связанные с тренировкой САС. Эту тенденцию хорошо иллюстрируют индивидуальные данные всех 8 испытуемых (Рис. 5).

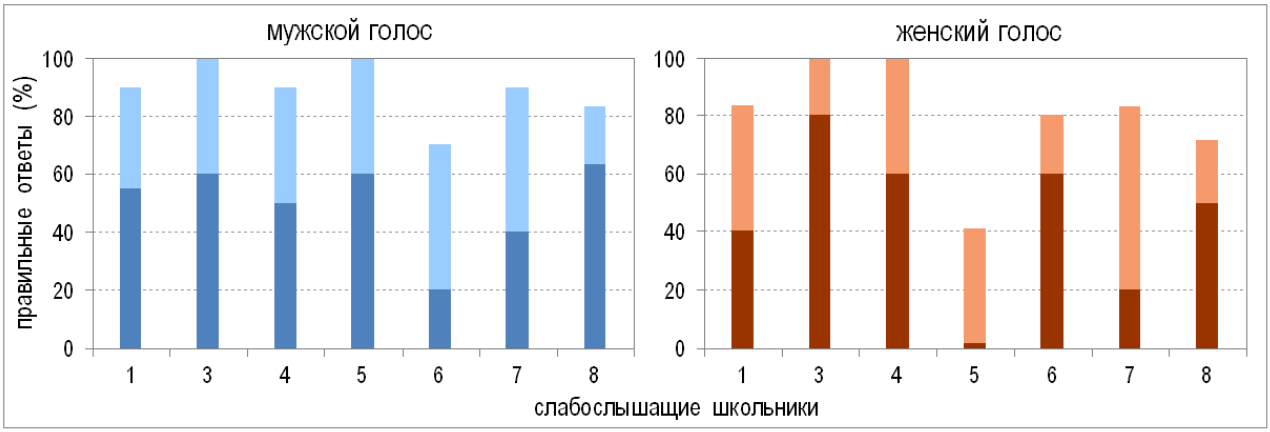


Рис. 5. Сопоставление результатов опознавания конкурирующих слов до и после тренировки САС в группе слабослышащих испытуемых.

Данные 7 слабослышащих школьников – количество (%) правильных опознаваний слов, произнесенных: мужским голосом (слева), женским голосом (справа). Обозначения: 1, 3, 4 – испытуемые с 3-ей степенью тугоухости; 5-8 - испытуемые с 4-ой степенью тугоухости (как на Рис. 3, Б). Темно- и светлоокрашенные части столбиков – результаты, полученные до и после обучения, соответственно.

Средний прирост показателя правильных ответов для тестов 2 и 3 составил 37.3% (±13). При этом различие для мужского и женского голоса было незначительным – 39.3% и 35.2%, соответственно.

Обсуждение результатов

Результаты экспериментов по восприятию двух конкурирующих слов испытумыми с нормой слуха показали, что они достаточно надежно разделяют оба звуковых потока и идентифицируют их информационное содержание. Это подтверждается высоким процентом правльного распознавания фонемного состава слов. Наилучшие показатели по при этом продемонстрировала группа взрослых испытуемых студентов, к ним были близки результаты у школьников с нормой слуха, полученные при распознавании слов по признаку принадлежности к целевому (мужскому или женскому) голосу. Хуже всех в этой группе с процедурами, связанными с САС, справились школьники с нарушениями речи. Однако, в среднем, и их результаты выделения и опознания конкурирующих слов остались на уровне выше 70% правильных ответов.

В группе с нарушением слуха проведенные измерения зафиксировали значительное снижение способности к распознавнию в условиях «речевого коктейля». Это, в первую очередь, касалось пациентов с кохлеарными имплантами, у которых было получено наименьшее число правильных ответов - в среднем, 44% для мужского голоса и 32% для женского. К ним, как уже отмечалось, приближались слушатели с сенсоневральной тугоухостью 4-ой степени. В целом, слабослышащие школьники выполняли задачу САС

лучше, чем пациенты с КИ, но значительно хуже, чем испытуемые с нормой слуха, включая школьников с нарушениями речи. Усредненные показатели правильных ответов у школьников со сниженным слухом составили - 52% и 46% правильных ответов для мужских и женских слов.

Для обсуждения возможных причин проявления таких различий, рассмотрим из каких процедур складывается процесс восприятия одноврменно звучащих слов двух дикторов, иходя из известных данных относительно слухового анализа акустических сцен и процесса распознавания фонемных образов. При этом будем придерживаться предположения, что каждое слово распознается как отдельный образ. В качестве анализируемого материала выделим различия данных между слушателями с нормой и нарушениями слуха, а также неравномерный характер ошибок для первых из них.

Согласно общих положений САС, начальный (сенсорный) этап анализа сцены («примитивное выделение потоков» по Брегману) обеспечивает первичное разделение суммарного речевого сигнала на два потока импульсации («слуховых потока»), которые далее выступают входными сигналами для центрального блока системы фонемного распознавания и идентификации слов. Как показано в работах (Darvin et al., 2003), слушатели наиболее надежно распознают конкурирующие слова на основании различий в гендерных характеристиках голоса говорящих, носителями которых служат частота основного тона (ЧОТ) и спектральный состав речевых сигналов. Слушатели с нормальным слухом надежно выделяют оба эти признака и осуществляют их текущую оценку. Для пациентов с КИ ЧОТ не является признаком, имеющим достаточную степень устойчивости (Люблинская, Королева, 2006; Королева и др., 2007). Это, по-видимому, представляет одну из причин того, что паценты с КИ хуже разделяют конкурирующие слова по-сравнению со слушателями с сенсорной глухотой.

Дополнительным существенным с точки зрения разделения потоков признаком выступает временная синхронизация слоговых ритмов. Психоакустические измерения показали, что для разделения и объединения смешанных тональных и гармонических посылок важным оказывается их временная синхронизация: если посылки начинаются или заканчиваются в разные моменты, они легко воспринимаются как разные потоки (Darvin, 1981; Scheffers, 1982; Bregman, 1990, P.584; Альтман, Огородникова, 1991). Информация о синхронности или десинхронизации последовательностей определяется по совпадению моментов начала и концов звуковых посылок. По предположению многих авторов (Shamma et al., 2011) синхронность реакций, возбужденных в различных частотных каналах слуховой системы, может быть основанием для объединения их в качестве спектральной характеристики звуков, принадлежащих одному потоку, и его выделенности из общего сигнала-смеси.

Некоторое основание для такого предположения дает анализ словесных ошибок в наших опытах (Рис. 2). Их максимальное число наблюдалось для смеси слов /*борода+барабан*/. Помимо совпадения фонемного состава первых двух слогов они в наибольшой степени были синхронизованы по времени, что иллюстрируют их осциллограммы (Рис. 6, А). Для сравнения на Рис. 6, Б приведено аналогичное отображение для другой пары слов с десинхронноым слоговым рисунком.

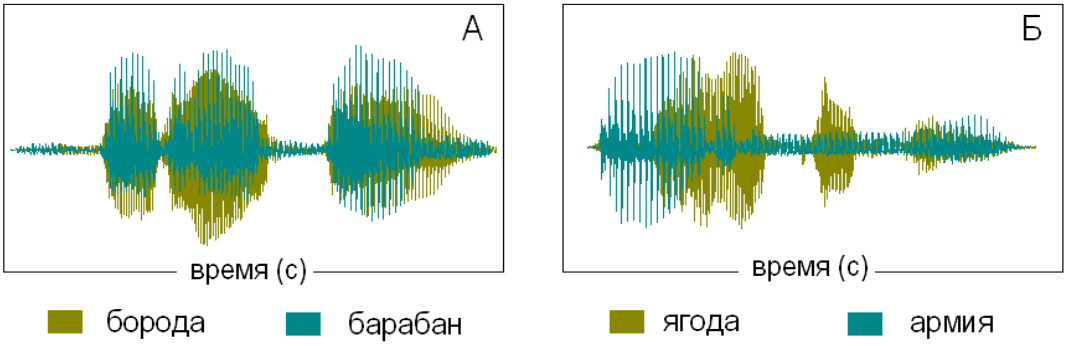


Рис. 6. Примеры разной синхронизации двух пар конкурирующих слов.

А - осциллограмма суммы «борода (Ж) + барабан (М)». Б - осциллограмма суммы «армия (М) + ягода (Ж)». По горизонтали: время. По вертикали: амплитуда сигнала.

Важно, что при таком фонемном сходстве и синхронности слоговой структуры во времени число ошибочных распознаваний для пары слов /*борода + барабан*/ относительно невелико. Так, слушатели с нормой слуха в Тесте 1 правильно опознавали оба слова в 86 случаях из 90 предъявлений, а по целевому признаку (Тесты 2 и 3) лишь в 69 случаев из 90. Это позволяет считать, что для разделения конкурирующих слов достаточно было различий в гендерных характеристиках голоса и временных несовпадений для последних слогов. Близкая ситуация, когда выделение цели опирается на различия в конечных границах одновременно прослушиваемых звуков, наблюдается и при восприятии других категорий стимулов, в частности, пространственных сигналов (Альтман, Огородникова, 1991).

Относительно когнитивных составляющих восприятия суммы слов можно сказать, что, в наибольшей степени, они представлены процессами внимания и процедурами принятия решений о фонемном составе слова. С этих позиций задачи, которые решали слушатели в Тесте 1 (распознавание двух слов) и в Тестах 2 и 3 (распознавания одного слова по целевому признаку) отличались. Так, в первом случае, от испытуемого требовалось опознать одновременно звучащие слова из двух перцептивных потоков. В этой ситуации правильное распознавание только одного из слов-конкурентов могло означать, что этап сенсорного анализа не обеспечивает достаточно надежного разделения и параллельной обработки входных потоков.

Во втором случае выполнение задания предполагало включение селективного внимания, направленного на выделение и гендерную маркировку одного из потоков по «целевому» признаку – голосовым характеристикам диктора. Можно предположить, что такой алгоритм отражает более сложную обработку, и ответы испытумых будут содержать больше ошибок. Однако полученные результаты свидетельствуют, что для разных категориий слушателей (испытуемые с нарушениями и большинство школьников с нормой слуха) более сложной процедурой оказалась экспериментальная процедура Теста 1 с опознаванием двух слов. Этот факт можно рассматривать как косвенное указание на то, что задача одновременной текущей обработки разных перцептивных потоков, требующая распределенного внимания, представляется для слушателей более трудной.

Результаты проведенных измерений подтверждают также положение о том, что восприятие речи и коммуникативное поведение в условиях «cocktail party» обеспечивается множеством механизмов, реализующих процессы анализа и распознавания как на сенсорном, так и на когнитивном уровне. Тестирование людей с нарушением слуха свидетельствовало о снижении способности распознавать речь в условиях конкурирующих потоков, в основном, за счет дефицита сенсорного анализа (снижение слуха) и/или недостаточной сформированности центральных процессов слуховой обработки акустической информации (пациенты с КИ). Эти результаты хорошо согласуются с данными, полученными при исследовании процессов сегментного анализа при восприятии звуковых последовательностей долингвальными пациентами после операции кохлеарной имплантации (Огородникова, Балякова, 2014). В то же время улучшение показателей при обучении позволяет говорить о том, что способность к анализу сложных сцен поддается коррекции, которая, по-видимому, в большей степени опирается на когнитивные факторы, связанные с развитием слухового внимания, системы признаков и стратегий распознавания речевых потоков. Результаты позволяют считать целесообразным включение процедур САС и тренинга слухового разделения речевых потоков в практические занятий с людьми, имеющими ослабленным слухом, и в курс реабилитации пациентов с КИ (Королева, 2009; Bellis, 2011). Большое значение такая тренировка может иметь и для поддержания способности САС у пожилых людей с возрастными нарушениями слуха. Исследованию механизмов таких нарушений и поиску эффективных методов (технологий) реабилитации отводится значительное внимание ученых при обсуждении современного состояния и перспектив исследования слуха (Popper, Fay, 2014).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Альтман Я.А., Огородникова Е.А. Бинауральное освобождение от маскировки при неодновременном предъявлении маскера и сигнала // Сенсорные системы. 1991. Т.5. N2. С.50-54.
2. Бердникова И.П, Мальцева Н.В. Помехоустойчивость слуховой системы при сенсоневральной тугоухости // Сенсорные системы. 2010. Т.24. С.298-303.
3. Королева И.В. Кохлеарная имплантация глухих детей и взрослых (электродное протезирование слуха). СПб.: КАРО, 2009. 752 с.
4. Королева И.В., Столярова Э.И. Субъективная оценка пациента и психолингвистические механизмы восстановления восприятия речи у глухих людей с кохлеарными имплантами // Язык и речевая деятельность. СПб.:СПбГУ, 2003. С.36−45.
5. Королева И.В., Люблинская В.В., Огородникова Е.А., Пак С.П., Столярова Э.И. Восприятие высоты голоса и мелодики речевых звуков глухими людьми после операции кохлеарной имплантации // Российская оториноларингология. 2007. №4. С.3-13.
6. Огородникова Е.А., Балякова А.А. Слуховой сегментный анализ при нарушении слуха, речи и письма. (экспериментальное исследование с участием пациентов после кохлеарной имплантации и детей с дисграфией). LAP-LAMBERT Academic Publishing, 2014. 153 с.
7. Огородникова Е.А., Октябрьский В.П., Пак С.П., Столярова Э.И., Балякова А.А., Рыбаков М.В., Охарева Н.Г., Кузьмина Т.В. Использование программных средств для обучения слабослышащих и инофонов // Сенсорные системы. 2014. Т.28. № 4. С.22-30.
8. Люблинская В.В., Королева И.В. Разделение звуковых потоков глухими людьми с кохлеарным имплантом // Сенсорные системы. 2006. Т.20. С.195 -203.
9. Люблинская В.В., Огородникова Е.А., Королева И.В., Пак С.П., Рыбаков М.В. Опыт использования компьютера при исследовании и тренировке слухоречевого восприятия у пациентов после кохлеарной имплантации // Речевые технологии. 2009. №1. С.43-53.
10. Носуленко В.Н. Психология слухового восприятия. М.: Наука. 1988. 205 с.
11. Суворов Н.Ф., Таиров О.П. Психофизиологические механизмы избирательного внимания. Л.: Наука. 1985. 287 с.
12. Alain C. Breaking the wave: effects of attention and learning on concurrent sound perception // Hear. Res., 2007. V.229. №1-2. P.225-236.
13. Assmann P.F., Summerfield Q. Modeling the perception of concurrent vowels: Vowels with different fundamental frequencies // J. Acoust. Soc. Am. 1990. V.88. P.680−697.

14. Bee M.A., Micheyl C. The «Cocktail party problem»: What is it? How can it be solved? And why should animal behaviorists study it? // J. Comp. Psychol. 2008. V.122. №3. P.235–251.
15. Bellis T. Assessment and management of central auditory processing disorders in the educational setting. From science to practice (2nd edition). San Diego: Plural Publishing Inc. 2011. 532 p.
16. Bidet-Caulet A., Bertrand O. Neurophysiological mechanisms involved in auditory perceptual organization // Frontiers in Neuroscience. 2009. V.3. P.182-191.
17. Bregman A.S. Auditory Scene Analysis: the perceptual organization of sound. Cambridge: MIT Press. 1990. 770 p.
18. Brown G.J. Physiological models of auditory scene analysis / Computational models of the auditory system (Eds: Meddis R., Lopes-Poveda E.A., Popper A.N.). Springer. 2010. P.203-236.
19. Broadbent D.E. The role of auditory localization in attention and memory span // Journal of Experimental Psychology. 1954. V.47. N3. P.191–196.
20. Bronkhost W. The Cocktail Party Phenomenon: A Review of Research on Speech Intelligibility in Multiplle-Talker Condition // Acustica. 2000. V.86. P.117−128.
21. Brungart D.S. Informational and energetic masking effects in the perception of two simultaneous talkers // J. Acoust. Soc. Am. 2001. V.109. P.1101-1109.
22. Cherry E.C. Some experiments on the recognition of speech, with one and with two ears // J. Acoust. Soc. Am. 1953. V.25. N5. P.975−979.
23. Cooper H.R., Roberts B. Auditory stream segregation of tone sequences in cochlear implant listeners // Hear. Res. 2007. V.225. N1-2. P.11-24.
24. Chatterjee M., Sarampalis A., Oba S. Auditory stream segregation with cochlear implants: A preliminary report // Hearing Research. 2006. V.222. P.100–107.
25. De Cheveigne A., Kawahara H., Tsuzaki M., Aikawa K. Concurent vowels identification. I. Effect of relative amplitude and F0 difference // J. Acoust. Soc. Am. 1997. V.101. P.2839−2847.
26. Darvin C.J. Perceptual grouping of speech components differing in fundamental frequency and onset time // Quarterly Journal of Experimental Psychology. 1981. V.33. Issue 2. P.185-207.
27. Darvin C.J., Bethell-Fox C.E. Pitch continuity and speech source attribution // J. Experim. Psychol.: Human Perception and Performance. 1977. V.3. P.665-672.
28. Darvin C.J., Brungart D.S., Simpson B.D. Effects of fundamental frequency and vocal-tract length changes on attention to one or two simultaneous talkers // J. Acoust. Soc. Am. 2003. V.114. P.2913-2922.

29. Divenyi P. (Ed.) Speech Separation by Humans and Machines. Kluwer Academic Publishers, 2006. 319 p.
30. Fishman Y.I., Arezzo J.C., Steinschneider M. Auditory stream segregation in monkey auditory cortex: effect of frequency separation, presentatin rate, and tone duration // J. Acoust. Soc. Am. 2004. N3. P.1656-1670.
31. Grimault N., Gaudrain E. The consequences of cochlear damages on auditory scene analysis // Current topics in acoustical research. 2006. V.4. P.17-24.
32. Gutschalk A., Dykstra A.R. Functional imaging of auditory scene analysis // Hear. Res. 2014. V.307. P.98-110.
33. Kondo H.M., Kashino M. Involvement of the thalamocortical loop in the spontaneous switching of percepts in auditory streaming // J. Neurosci., 2009. V.29. N.40. P.12695-12701.
34. Lotto A., Sullivan S. Speech as a Sound Source / Auditory Perception of Sound Sources (Eds. Yost W.A., Popper A.N., Fay R.R.). Springer. 2008. P.281-304.
35. Lublinskaja V.V., Ross Ja. Perception of the temporal structure in speech-like sound sequences // Proc. of 12th Internat. Cong. Phon. Sci., Aix-en-Provence, 1991. V.3. P.318-321.
36. Lublinskaja V.V., Sappok Ch. Speaker attribution of successive utterances: The role of discontinuities in voice characteristics and prosody // Speech Communication. 1996. V.19. P.145-159.
37. Micheyl C., Carlyon R.P., Gutschalk A. et al. The role of auditory cortex in formation of auditory streams // Hear. Res., 2007. V. 229. N1-2. P.116-131.
38. Ogorodnikova E.A., Koroleva I.V., Lublinskaja V.V., Pak S.P., Stoljarova E.I., Baljakova A.A. Computer in rehabilitation of patients with cochlear implants // Proc. of 13-th International Conference «Speech and Computer–SPECOM'2009». SPb: SPIIRAS, 2009. P.483-486.
39. Popper A.N., Fay R.R. (Eds). Perspectives on auditory research / Springer handbook of auditory research. 2014. P.680.
40. Pressnitzer D., Sayles M., Micheyl C., Winter I.M. Perceptual organization of sound begins in auditory periphery // Curr. Biol. 2008. V.18. P.1124-1128.
41. Rose M.M., Moore B.C.J. The relationship between stream segregation and frequency discrimination in normally hearing and hearing-impared subjects // Hear. Res. 2005. V.204. P.16-28.
42. Scheffers M.T. The role of pitch in the perceptuel separation of simultaneous vowels II // IPO Ann. Prog. Rep., 1982. V.17. P.41-45.

43. Shamma S.A., Micheyl C. Behind the scenes of auditory perception // Curr. Opin. Neurobiol. 2010. V.20. P.361-366.
44. Shamma S.A., Elhilali M., Micheyl C. Temporal coherence and attention in auditory scene analysis // Trends Neurosci. 2011. V.34. P.114-123.
45. Sussman E.S. Integration and segregation in auditory scene analysis // J. Acoust. Soc. Am. 2005. V.117. P.1285-1298.
46. Sussman E.S., Horvath J., Winkler I., Orr M. The role of attention in the formation of auditory streams // Percept. Psychophys. 2007. V.69. N1. P.136-152.
47. Verhey J.L., Ernst S.M., Yasin I. Effects of sequential streaming on auditory masking using psychoacoustcs and auditory evoked potenials // Hear. Res., 2012. V.285. N.1-2. P.77-85.
48. Weintraub M.A computational model for separating two simultaneous talkers // Proc. IEEE ICASSP'86.. New York, 1986. S6: P.81-84.

НЕМОДАЛЬНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СЛУХОВОЕ ВОСПРИЯТИЕ

Огородникова Е.А.*, Радионова Е.А.*, Пак С.П.*, Столярова Э.И.*,
Богомолова Г.М.**, Голубев В.Н.***, Королев Ю.Н.***

** Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, speech.inf@gmail.com*
*** С-Петербургский государственный политехнический университет,*
**** Военно-Медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия*

NON-MODAL EXPOSURES ON AUDITORY PERCEPTION

Ogorodnikova E.A.*, Pak S.P.*, Radionova E.A.*, Stoliarova E.I.*,
Bogomolova G.M.**, Golubev V.N.***, Korolev Yu.N.***

** Pavlov Institute of Physiology Russian Academy of Sciences, speech.inf@gmail.com*
*** St.-Petersburg State Polytechnical University,*
**** Military Medical Academy named after S.M. Kirov, Saint-Petersburg, Russia*

В работе обсуждаются данные, свидетельствующие о воздействии ненаправленного (по отношению к слуху) тренинга на характеристики слухового восприятия. В качестве вариантов рассматриваются: интервальный гипоксический тренинг (ИГТ) и тренировка двигательной активности (ТДА). Измерения проведены на группе взрослых здоровых испытуемых (ИГТ) и детей с детским церебральным параличом (ТДА). Показано положительное влияние ненаправленного тренинга на сенсорные и когнитивные процессы, связанные со слуховым восприятием.

The effects of non-modal (in relation to the hearing) exposures on the characteristics of auditory perception are discussed. The variants of exposures are: interval hypoxic training (IHT) and the training of motor activity (TMA). Measurements were performed in healthy adult subjects (IHT), and in children with cerebral palsy (TMA). Positive effect of non-modal training on sensory and cognitive processes, associated with the auditory perception, was shown.

Методика

Интервальный гипоксический тренинг (ИГТ). В экспериментах этой части работы приняли участие 11 курсантов ВМА им. С.М. Кирова (возраст 18-20 лет). Курс ИГТ проводили сотрудники кафедры нормальной физиологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова (Самойлов и др., 2010). Он состоял из 20 сеансов гипоксического воздействия (10-15 мин.) в течение 2 месяцев. Состояние гипоксии достигалось с помощью гипоксикатора «Эверест» при дыхании газовой смесью с пониженным (10%) содержанием кислорода. Аудиометрические измерения и тестирование производили до начала и после окончания ИГТ.

Пороговые характеристики слуха (тональные аудиограммы) определяли на частотах 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 6000 и 8000 Гц с помощью аудиометра АА-02 и программы «Слух».

Дополнительное тестирование включало оценку кратковременной слуховой памяти (тест Джекобса) по результатам воспроизведения со слуха рядов цифр разной длины (от 4 до 10 цифр). Рассматривались показатели правильного воспроизведения и объема кратковременной памяти, который рассчитывался по формуле:

$$V=A+m/n+к/2, \text{ где}$$

А - наибольшая длина ряда, воспроизведенная во всех пробах, n – число проб (n=4), m - число правильно воспроизведенных рядов большей длины, чем А, к - интервал между рядами (к=1).

Контрольные измерения (без воздействия гипоксии) были проведены на группе студентов Санкт-Петербургского государственного политехнического университета (8 испытуемых, 18-20 лет).

Тренировка двигательной активности (ТДА). Для анализа влияния на характеристики слухового восприятия тренировки двигательной активности использовали данные 2-х серий экспериментов (Огородникова и др., 1993; Радионова, Огородникова, 1995). В 1-ой из них была получена общая оценка слуховой чувствительности у 47 детей (возраст от 6 до 10 лет) с различными формами ДЦП: 1) тяжелая форма двигательной патологии с поражением подкорковых структур мозга (гиперкинез); 2-3) односторонние нарушения двигательных функций (право- и левосторонний гемипарез); 4) двусторонние поражения (спастическая диплегия); 5) периферические нарушения движения различной локализации (парезы Эрба).

Измерения осуществлялись пороговым методом при предъявлении тональных посылок (длительность 2 с, диапазон частот 125-8000 Гц) с помощью измерительной установки, головного телефона, прошедшего специальную калибровку (равномерная амплитудно-частотная характеристика, ±3 дБ) и специального клавишного устройства для приема (регистрации) ответов у детей с тяжелой двигательной патологией.

Дополнительно рассматривались результаты шепотного теста, позволяющего определить максимальное расстояние, на котором испытуемый был способен распознавать слова, произнесенные шепотом. В нашем случае тест проводился на расстоянии 6 м (норма слуха) и 2 м (1 степень тугоухости) (Королева, 2012). У 6 детей из 1-4 групп пороги слуха были измерены повторно до и после прохождения курса ТДА.

Во 2-ой серии измерений использовали экспресс-оценку слуховой чувствительности, предложенную Е.А. Радионовой (лаб. физиологии слуха ИФРАН). Она подразумевала регистрацию пороговых реакций ребенка на серии щелчков разной длительности и позволяла измерить пороги слышимости длительных и коротких сигналов, определить диапазон их флук-

туации (ДФП) и оценить временную суммацию (ВС). Звуковые сигналы формировались из прямоугольных импульсов (щелчков) длительностью 100 мкс. Частота их следования в серии составляла 100 импульсов в 1 секунду. Длительность коротких серий равнялась 0.1 с, длительных – 1 с. Значения порогов слышимости сигналов определяли по методу границ. За пороговую величину принимали интенсивность сигнала, вероятность обнаружения которого составляла 0.5.

Пороги измеряли до и после курса ТДА, который проводился в рамках лечебных мероприятий (массаж, лечебная гимнастика) и был направлен на развитие механизмов удержания позы с использованием обратной связи на основе визуализации параметров мышечной активности. С учетом характера патологии детей (множественные поражения мозга) и трудностей проведения с ними измерений, использование методики существенно сокращало время эксперимента и позволяло выявить преимущественный характер нарушений слуха (условно, центральные/периферические структуры слуховой системы). В измерениях этой серии приняли участие 16 детей с ДЦП в возрасте от 5 до 16 лет. Контрольные измерения были проведены у 13 школьников с нормой слуха и речи (возраст 6-11 лет).

Результаты и обсуждение

Интервальный гипоксический тренинг (ИГТ). Результаты проведенных аудиометрических измерений позволили выявить изменения в значениях порогов обнаружения тональных сигналов после гипоксического воздействия (курс ИГТ), которые отличались от данных, полученных в контрольных экспериментах (повторные измерения порогов слуха с интервалом не менее 1 месяца, без гипоксии). Так, у испытуемых после ИГТ изменения порогов наблюдались чаще, чем в контрольных измерениях - в среднем, на 12%. Кроме того, среди этих изменений значительно (в 6 раз) преобладали случаи проявлений понижения порогов, т.е. улучшения слуховой чувствительности (Рис.1, А). В группе контроля относительная частота изменений порогов в положительную и в отрицательную сторону была, практически, одинаковой и близкой к 0.5.

Различия касались и диапазона изменений пороговых значений. Под влиянием ИГТ в группе испытуемых в 2 раза увеличилось число случаев понижения порогов на 5-10 дБ, а также наблюдались проявления более значительных изменений (≥ 15 дБ) в области высоких частот (Рис.1, Б).

Бóльшая выраженность изменений порогов в области высоких частот проявилась и при сравнении измерений в разных частотных диапазонах (сводные данные для левого и правого уха). Но, в целом, влияние ИГТ, направленное в сторону улучшения показателей

слуховой чувствительности, было отмечено по всей шкале частот, включенных в обследование.

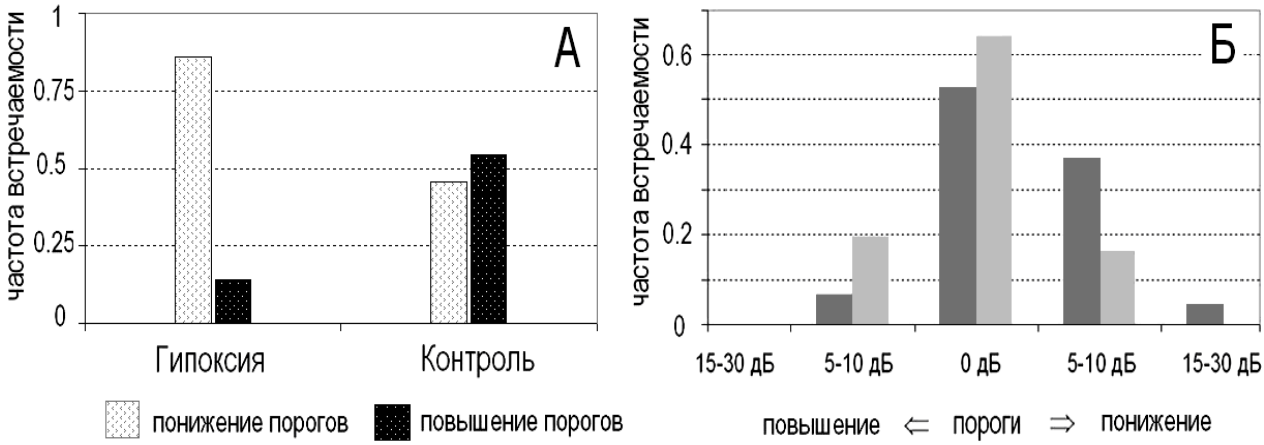


Рис. 1: Изменения порогов слуховой чувствительности (сводные данные для левого и правого уха): А - частота случаев понижения пороговых значений относительно числа наблюдаемых изменений; Б - величина изменений порога (в дБ) – частота встречаемости относительно общего числа измерений (ИГТ - темные столбики, контроль – светлые столбики).

Некоторые различия в результатах воздействия ИГТ были отмечены и в данных, полученных для левого и для правого уха. Однако они не были значимыми и не влияли на общий вывод о положительном воздействии на слуховую чувствительность курса интервального тренинга в условиях нормабарической гипоксии, сопровождаемого улучшением аудиометрических показателей по всему частотному диапазону. Эти данные хорошо согласуются с результатами работы, в которой ИГТ, а также баротерапия, использовались при лечении больных с сенсоневральной тугоухостью (Тролль, Вишняков, 2009).

Сопоставление результатов тестирования кратковременной памяти испытуемых (ИГТ, контроль) показало, что положительное влияние гипоксического воздействия распространяется на когнитивные процессы, связанные со слуховым восприятием. Это хорошо совпадает с данными, полученными после разовых сеансов гипоксии, и с результатами поведенческих экспериментов на обезьянах в рамках зрительной модальности (Огородникова и др., 2011; 2012; Дудкин, 2008). При этом тенденция к улучшению наиболее выражена для условий ИГТ и характеристик краткосрочной памяти, относящихся к воспроизведению «длинных» цифровых рядов цифр (Рис. 2). Так, для «длинных» рядов, содержащих 8 и более цифр, результаты в группах сравнения (контроль, ИГТ) показали значимые различия.

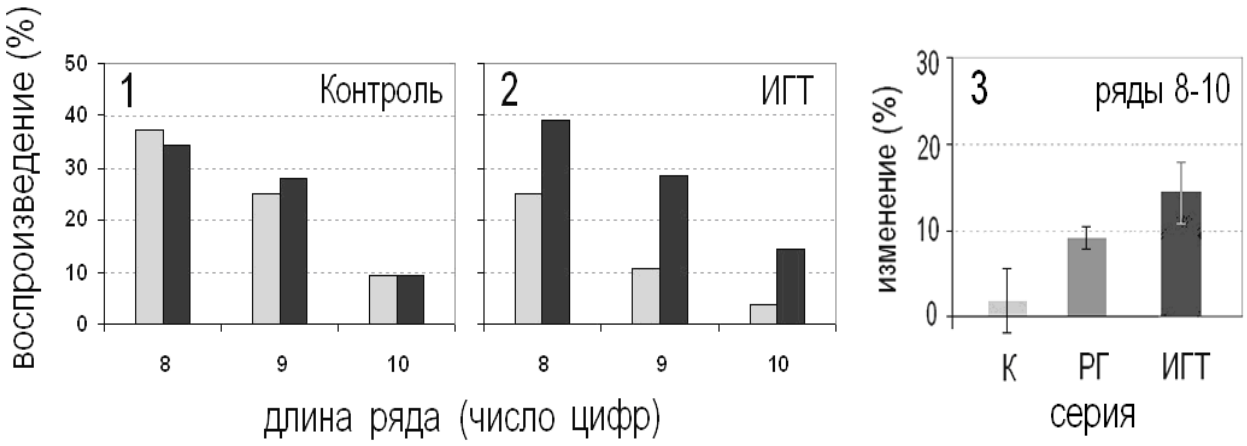


Рис. 2. Усредненные результаты воспроизведения «длинных» рядов из 8-10 цифр, полученные при тестировании испытуемых в контрольной группе (1), в группе ИГТ (2); изменение числа правильных воспроизведений в разных группах сравнения, включая разовые сеансы гипоксии - РГ (3).

Сравнение по показателю объема кратковременной памяти (V) привело к сходным результатам. В группе ИГТ при повторном тестировании число случаев увеличения V было на 48% больше, чем в контрольной группе, а изменений в отрицательную сторону не наблюдалось (Рис. 3).

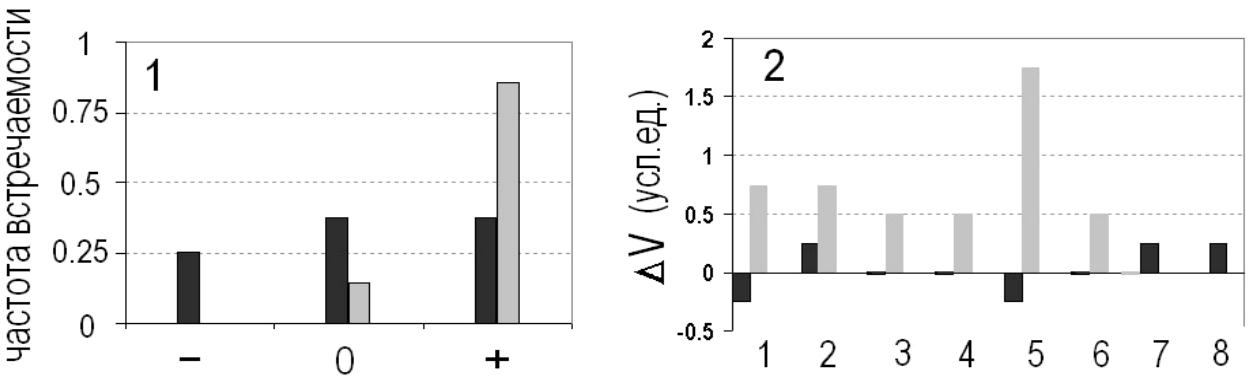


Рис. 3: Объем кратковременной слуховой памяти: 1 - направление изменений при повторном измерении (усредненные данные), 2 - величина и направление изменений (индивидуальные данные). Тестирование в группе контроля - черные столбики, в группе ИГТ - серые столбики.

Тренировка двигательной активности (ТДА). Результаты первой серии измерений (Табл. 1) показали, что у значительного числа детей с ДЦП наблюдаются нарушения слуховой чувствительности различной степени.

Наибольшие потери слуха (снижение порогов на 27-44 дБ, нисходящие аудиограммы, невыполнение шепотного теста с 2 м) выявлены у детей 1-ой группы. Процедура их обследования вызывала наибольшие затруднения из-за характерных для детей с гиперкинезом про-

явлений повышенной утомляемости и проблем с концентрацией внимания. Во 2-ой группе снижение чувствительности не превышало 20 дБ (минимальные потери слуха), но тенденция к повышению порогов в высокочастотной области сохранялась. В 3-ей группе снижение слуха могло достигать границы 1-й степени тугоухости и сопровождаться затруднениями при прохождении шепотного теста с 2 м. Однако общий характер изменений был более равномерным – ослабление слуха по всему диапазону частот. В 4-й группе увеличение порогов до 20 дБ наблюдалось только у 2-х пациентов. При этом у одного из них оно относилось к области высоких частот; у второго - ко всему частотному диапазону. В 5-й группе также были выявлены случаи равномерного понижения чувствительности (до 20 дБ).

Таблица 1: Характеристика порогов слуха у детей с ДЦП из разных групп

Характеристика	Группа				
	«1»	«2»	«3»	«4»	«5»
Число обследованных детей	7	8	11	14	7
Средний возраст	9	7	6	6.5	6.9
Среднее снижение слуха от 20 дБ (% детей в группе)	42.8	12.5	18.2	14.3	28.5
Чувствительность снижена: - равномерно (по диапазону частот)	-	-	+	+	+
- в области высоких частот	+	+	-	+	-
Средняя величина снижения порогов слуха по всему диапазону (±0,8 дБ)	33.9	14.2	16.7	12.3	10.5

В среднем, результаты проведенных измерений показали, что повышение порогов слуха (снижение слуховой чувствительности), от 15-20 дБ, наблюдается у 23% обследованных детей. У большинства из них дополнительно отмечены нарушения слухового внимания, памяти (без количественной оценки) и акустической ориентации.

Повторные измерения (после ТДА) показали, что у всех детей (6 детей из 1-4 групп) наблюдалось улучшение характеристик слухового восприятия. Оно проявилось в расширении слышимого диапазона в сторону высоких частот (1 ребенок из группы 1) и в понижении порогов слуха (5 детей из групп 2-4). Величина снижения пороговых значений находилась, в среднем, в пределах 7-12 дБ, У 1-го ребенка она составила 3 дБ с равномерным характером изменения по всей шкале частот. Еще одним важным результатом стало улучшение концентрации внимания и повышение скорости реакции. Эти изменения позволили сократить индивидуальную процедуру измерений на 10-15 минут.

Во второй серии результаты восприятия длительных и коротких сигналов подтвердили проявления нарушений слуховой чувствительности у детей из группы ДЦП. Значения порогов слышимости у них были сдвинуты в сторону более высоких интенсивностей сигнала и превышали границы модального диапазона, характерного для контрольных измерений (дети с нормой слуха). Это наблюдалось в 52.5% случаев в группе ДЦП и только в 17% случаев у здоровых детей из группы контроля. При восприятии коротких сигналов соотношение составило - 61 и 13.5% случаев, соответственно.

Различия были выявлены и для показателей временной суммации (ВС - разность порогов обнаружения для длительных и коротких сигналов) и диапазона флуктуации пороговых значений (ДФП - область интенсивностей сигнала, при которых вероятность его обнаружения составляет от 0.2 до 0.8.). Так, в группе контроля ВС была менее 8.7 дБ (64% случаев), у детей с ДЦП – превышала это значение в 75% случаев. ДФП в группе контроля составлял 3 дБ, в группе детей с ДЦП – находился в пределах 5.8-9 дБ.

Повторные измерения, проведенные после курса тренировки двигательной активности, как и в 1-й серии, свидетельствовали об улучшении характеристик слуховой чувствительности. Это подтверждал статистически значимый сдвиг анализируемых показателей в сторону сближения с данными контрольной группы (Табл. 2).

Таблица 2: Результаты пороговых измерений в группе детей с ДЦП (до и после ТДА) и у здоровых детей с нормой слуха

Группа	Измерения	Пороги слышимости		Значения	
		«Длинная» серия (1 с)	«Короткая» серия (0.1с)	ВС	ДФП
		вне модальной области (% случаев)			
дети с ДЦП (n=11)	до ТДА	43	58	84.5	43
	после ТДА	33	41	64.3	19
дети с нормой слуха (n=13)	контроль	17	13.5	36	28.6

В целом, по результатам проведенного обследования выявлены изменения слуховой чувствительности (пороги слышимости, частотный диапазон) при разных формах поражения нервной системы у детей с ДЦП. Отмечена зависимость степени ослабления слуха от особенностей и локализации основной патологии. Измерения позволяют предположить, что снижение порогов слуха обусловлено вовлечением в патологический очаг тех или иных слуховых центров. Об этом свидетельствуют и данные о временной суммации, которая, по срав-

нению с контрольными измерениями, не понижена (периферические нарушения слуха), а увеличена, что характерно для поражения высших слуховых центров (Бару, Карасева, 1971; Радионова, 2003; Королева, 2012).

Результаты позволяют говорить и о положительном влиянии тренировки двигательной активности на характеристики слуховой чувствительности. После курса ТДА их значения обнаруживают статистически значимый сдвиг в сторону нормы. Такое действие может объясняться функциональной мобилизацией пограничных областей патологического очага, состояние которых обратимо, а также сенсомоторных связей и представительств в интегративных структурах мозга.

Важным результатом ненаправленного тренинга выступает и улучшение когнитивных и управляющих процессов, связанных со слуховым восприятием, что проявляется в повышении концентрации внимания, скорости реакции и сокращении диапазона флуктуаций порогов обнаружения сигнала у детей.

Заключение

Таким образом, весь комплекс полученных экспериментальных данных позволяет сделать заключение о позитивном когнотропном эффекте и ресурсном потенциале немодальных воздействий на процессы слухового восприятия. Результаты могут рассматриваться с точки зрения расширения диапазона корректирующих методик для детей с нарушениями слуха и речи и проблемами обучения, как правило, сопровождающимися дефицитом слухоречевой памяти и способности к концентрации внимания. Эти же вопросы актуальны и для практики реабилитации ранооглохших пациентов с кохлеарными имплантами.

Сочетание режимов направленного (модального) и ненаправленного тренинга создает дополнительные возможности и для развития, так называемых, исполнительных функций - необходимой основы для формирования и закрепления базовых навыков слухового анализа речевых и неречевых сигналов, чтения и письма у детей, а также для немедикаментозных способов профилактики сенсорно-когнитивных дисфункций у людей пожилого возраста.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бару А. В., Карасева Т. А. Мозг и слух. М.: Изд-во МГУ, 1971. 106 с.
2. Дудкин К.Н. И.П.Павлов и нейрофизиология познавательных процессов / СПб: Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, 2007. 295 с.
3. Королева И.В. Введение в аудиологию и слухопротезирование / СПб: КАРО. 2012. 400 с.

4. Огородникова Е.А., Богданов О.В., Пинчук Д.Ю. Исследование порогов слуховой чувствительности у детей с множественными поражениями мозга // Сенсорные системы. 1993. Т.7. N3. С.113-116.
5. Огородникова Е.А., Пак С.П., Столярова Э.И., Богомолова Г.М., Лесова Е.М. Тестирование слухоречевой функции как инструмент исследования гипоксического воздействия // Сб. трудов Международной конф. «Измерительные и информационные технологии в охране здоровья (МетроМед-2011)». СПб.: ИнформМед, 2011. С.236-244.
6. Огородникова Е.А., Пак С.П., Столярова Э.И., Богомолова Г.М. Исследование гипоксического воздействия на слухоречевую функцию // Сб. статей 3-й межд. конф. «Высокие технологии, фундаментальные и прикладные исследования в физиологии и медицине». СПб: Политехнический университет, 2012. Т.1. С.95-103.
7. Радионова Е.А., Огородникова Е.А. Некоторые характеристики слуховой чувствительности у детей, страдающих ДЦП // Сенсорные системы. 1995. Т.9. N4. С.102-109.
8. Радионова Е.А. Опыты по физиологии слуха. СПб: ИФ РАН им. И.П. Павлова. 2003. 256 с.
9. Самойлов В.О., Королев Ю.Н., Филиппова Е.Б., Голубев В.Н., Килимник В.А., Борисенко Н.С. Влияние интервальной гипоксической тренировки на состояние адаптации организма к гипоксической гипоксии // Тез. Всерос. конф. с международным участием (к 85-летию Института физиологии им. И.П. Павлова РАН). СПб: ИФ РАН, 2010. С.253-254.
10. Тролль В.Г., Вишняков В.В. Баротерапия и интервальная гипоксическая тренировка в лечении сенсоневральной тугоухости // Вестник Оториноларингологии. 2009. №3. С.39-42.

РОЛЬ КОММУНИКАЦИИ В ЭМОЦИОНАЛЬНО-ВОЛЕВОМ РАЗВИТИИ ГЛУХИХ ДЕТЕЙ

Пискун О.Ю.

Институт Детства ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный педагогический университет», Россия, o-piskun@yandex.ru

THE ROLE OF COMMUNICATION IN DEVELOPMENT OF EMOTIONAL AND VOLITIONAL ABILITIES OF DEAF CHILDREN

Piskun O.Yu.

Institute of Childhood, State Pedagogical University of Novosibirsk, Russia, o-piskun@yandex.ru

В настоящее время в психолого-педагогическом пространстве остро встаёт проблема коммуникации. Понятие коммуникация (от лат. *communico* – делаю общим, связываю, общаюсь) означает смысловой аспект социального взаимодействия). Любое индивидуальное действие, осуществляющееся в условиях прямых и косвенных отношений с людьми, включает коммуникативный аспект. Действия, ориентированные на смысловое восприятие другими людьми, называются коммуникативными [30]. В актах коммуникации реализуются следующие функции: 1) управленческая (исходная); 2) информативная; 3) фатическая (установление контактов). В соответствии с этими функциями выделяются сообщения: побудительные (убеждение, внушение, приказ, просьба); информативные (передача реальных или вымышленных сведений); экспрессивные (возбуждение эмоционального переживания); фатические (установление и поддержание контактов). По типу отношений между участниками различаются межличностная, публичная, массовая коммуникация; по средствам коммуникации: речевая (письменная и устная), паралингвистическая (жест, мимика, мелодия), вещественно-знаковая коммуникация (продукты производства, изобразительного искусства и т.д.) [30].

Не менее важным вопросом современной психологии и педагогики детства является проблема эмоционально-волевого развития. Эмоционально-волевая сфера включает ряд таких характеристик, как эмоции, чувства, эмоциональное состояние, эмоциональное отношение, эмоциональные реакции в поведении, деятельности, межличностных отношениях; воля, волевое действиие, волевая регуляция, волевые свойства личности, эмоционально-волевая устойчивость, эмоционально-волевая регуляция. Именно эти характеристики вызывают наш научный интерес в ходе эмоционально-волевого развития детей с нарушением слуха и в пространстве развития коммуникации.

Исенина Е.И., Канккунен А., Винарская Е.Н., Венгер А.А., Выгодская Г.Л., Леонгард Э.И., описывая зарождение коммуникации глухих, останавливаются на психологических ус-

ловиях формирования эмоционально-личностного общения в первые месяцы и годы жизни ребёнка с нарушением слуха [10, 11, 12, 13, 4, 5]. Именно этот этап является первоначальным периодом эмоционально-волевого развития, когда устанавливается эмоциональный контакт с референтным взрослым, зарождается эмоциональное отношение, проявляются эмоциональные реакции, эмоциональные предпосылки речи [10, 11, 12, 4, 5, 13]. Б.Д. Корсунская, Р.М. Боскис, Ж.И. Шиф, Л.М. Быкова, Г.Л. Зайцева считают, что с самых первых дней жизни глухого малыша, в дошкольном и школьном возрасте, коммуникация формируется и развивается вместе с разными видами (устная, письмо, чтение) и формами (дактильная, жестовая) речи [16, 2, 31, 3, 7, 8]. Для дошкольного возраста характерны первые признаки регуляции поведения, однако в этот период наблюдаются определённые особенности, ведь регулирующая функция внутренней речи отсутствует, её выполняет жестовая речь (в том случае, если её основы сформированы у ребёнка в ситуации воспитания в семье глухих родителей). В. Петшак, М.Е. Хватцев, В.Н. Шабалин, Н.Г. Морозова, Е.Г. Речицкая указывают, что в школьном возрасте можно наблюдать недостаточную сформированность адекватных эмоциональных проявлений в поведении, деятельности, межличностных отношениях, несформированность волевой регуляции [22, 23, 31, 19, 26, 27]. Проблемы эмоционально-волевого развития глухих зависят от степени развития коммуникации. Межличностная коммуникация глухих выражается, чаще всего, в форме разговорной речи – особой стилистически однородной функциональной системы, противопоставляемой книжной речи как некодифицированной и кодифицированной формы литературного языка.

Условия функционирования словесной разговорной речи: 1) отсутствие предварительного обдумывания высказывания и предварительного отбора языкового материала; 2) непосредственность речевого общения между его участниками; 3) непринуждённость речевого акта, связанная с отсутствием официальности в отношениях между говорящими и в самом характере высказывания, как отмечают Д.Э. Розенталь, М.А. Теленкова [28]. Все эти условия, характерные для словесной разговорной речи актуальны и для разговорной жестовой речи, где личностные характеристики речи выступают в качестве средства осознания человеком собственного «я», рефлексии, самовыражения, саморегуляции [8]. Именно жестовая речь занимает основные позиции в коммуникации глухих, если они рождены в семьях глухих родителей. Если дети воспитываются в семьях слышащих родителей, то на первое место в этом случае выходит устная речь.

У ребёнка, родившегося глухим, в младенческом возрасте так же, как у слышащего появляется гуление, которое не даёт возможность распознать звуки, но затем оно затихает и исчезает, т.к. не подкрепляется слуховыми образами звуков и слов. Конечно, современной науке известны случаи применения слуховых аппаратов у глухих детей с первых лет жизни, кохлеарной имплантации в раннем возрасте. Безусловно, у слухопротезированных и кохле-

арноимплантированных детей речевое развитие будет происходить более успешно при соответствующей педагогической помощи. Этому может способствовать верботональная система (П. Губерина, М. Ловрич, Л.И. Руленкова, З.С. Максимова и др.), основанным методом которой является игра, эмоционально мобилизующая глухого ребёнка [33, 34, 29,1 8], методика обучения устной речи Э.И. Леонгард, научные разработки и программы И.В. Королёвой, Е.П. Микшиной, Л.М. Быковой, О.А. Красильниковой, методические рекомендации О.В. Зонтовой [14, 15, 20, 3, 17, 9].

Мы в этой статье обращаем внимание на ситуацию формирования коммуникации у тех детей, родители которых пока не решились на операцию по кохлеарной имплантации, не являются активными приверженцами использования слуховых аппаратов, не осознают до конца роль слуха и речи в эмоционально-волевом и когнитивном развитии своих детей.

Жестовая речь является основным средством межличностной коммуникации глухих. Галина Лазаревна Зайцева, выдающийся специалист в области исследования жестового языка, выделяет два варианта жестовой речи:

1) Калькирующая жестовая речь – жестовое сопровождение устной речи говорящего, код русского языка, воспроизводящий его грамматический строй, жесты в высказываниях калькирующей жестовой речи исполняются в начальной форме. У калькирующей жестовой речи нет собственной грамматики, она калькирует (повторяет) структуру словесного языка, поэтому является вторичной знаковой системой.

2) Русская жестовая речь – это система общения при помощи средств русского жестового языка. *Русский жестовый язык* – своеобразная лингвистическая система со специфичной лексической, грамматикой, синтаксисом. Жестовая речь используется в официальных условиях общения (Всемирная федерация глухих).

Русский жестовый язык – многоуровневая система: 1-й уровень жеста; 2-й- лексический уровень; 3-й- морфологический уровень; 4-й синтаксический уровень[8].

В качестве потребности в общении, выражении просьб и желаний у глухого малыша возникает жестовая речь. Сначала это естественные жесты и мимика, затем указательные жесты, потом – жесты, имитирующие действия, предметы.

Р.М. Боскис выделяет *особенности* жестовой речи:

- *многословность* – одному слову русского языка соответствует несколько жестов – словосочетаниям «стирать тряпкой» и «стирать резинкой» соответствуют разные жесты;

- *многозначность* – один и тот же жест обозначает предмет и действие (нож – резать, организатор – организовывать, лыжник – ходить на лыжах)[2].

Г.Л. Зайцева, Т.Г. Богданова, И.А. Михаленкова отмечают несовпадение синтаксиса жестового языка с синтаксисом словесной речи (последовательность жестов в высказывании не совпадает с последовательностью слов в предложении); предлоги, союзы, служебные слова отсутствуют; отрицание употребляется после действия («Я гулять нет»); вопросительное слово в вопросительных конструкциях стоит на последнем месте («Купить подарок когда?»). Эти особенности сказываются на процессе обучения словесной речи, которая постепенно начинает влиять на жестовую. В жестовое высказывание включается и дактилирование (приставки, окончания слов, слова, не имеющие жестовых обозначений, имена собственные) [8, 1, 21].

По мнению Г.Л. Зайцевой, у глухих наблюдается словесно-жестовое двуязычие, для которого характерен различный уровень владения каждым видом речи (русская жестовая речь, калькирующая жестовая речь, словесная речь в устной и письменной формах), распределение коммуникативных функций между взаимодействующими речевыми системами, взаимное влияние сосуществующих речевых систем [7, 8]. Как отмечает Г.Л. Зайцева, словесно-жестовое двуязычие влияет на психическое развитие глухих в целом и на отдельные его стороны – развитие памяти, мышления, личности [7]. В. Петшак останавливался на проблеме влияния жестовой речи на эмоциональное развитие глухих детей, на специфических различиях эмоционального развития в семьях глухих и слышащих родителей [22]. Национальный жестовый язык наряду со словесным может быть включён в психолого-педагогический арсенал средств при обучении и воспитании глухих детей. Это стало возможным после принятия Федерального закона Российской Федерации от 30 декабря 2012 года N 296-ФЗ О внесении изменений в статьи 14 и 19 федерального закона «О социальной защите инвалидов в российской федерации».

Можно наблюдать тесную связь эмоциональной и волевой регуляции, образующую эмоционально-волевую регуляцию учебной деятельности глухих как единый механизм в условиях обучения.

В целом, развитие эмоционально-волевой сферы глухого ребёнка происходит по тем же законам, характеризуется теми же сензитивными периодами развития, как и у слышащего, однако детям с нарушением слуха (в игровой, учебной, трудовой деятельности) присущи некоторые особенности эмоционально-волевого развития (в период дошкольного детства и начальной школы, хотя эти проявления могут наблюдаться и в более старшем возрасте): эмоционально-волевое развитие отстаёт из-за задержки речевого развития, ограничения общения, минимального влияния на глухих детей литературных произведений в силу последствий первичного нарушения, невозможностью полноценно воспринимать музыку из-за поражения слухового анализатора, однако эмоции выразительно передаются глухими в мимике и пантомимике. Дети испытывают трудности в вербализации эмоций, в их

идентификации и дифференциации, в определении причин эмоциональных состояний, в саморегуляции собственных эмоциональных проявлений [6, 22, 23].

В результате нашего исследования, мы пришли к выводу, что глухой ребёнок естественным образом раскрывается при свободном владении жестовой речью в процессе коммуникации, именно в ситуации партнёрского взаимодействия в условиях словесно-жестового двуязычия проявляются все характеристики эмоционально-волевого развития и с большей успешностью поддаются корректировке недостаточная сформированность некоторых из них [24, 25]. В ситуации специально организованной системы коррекционных воздействий (комплекс взаимодействующих ассистивных технологий сопровождения) и условий её реализации снимается психологическое напряжение, глухой ребёнок свободно выражает свои чувства, у него включаются механизмы эмоционально-волевой регуляции через творческую самоактуализацию, синтез знаний в процессе коммуникации, который и составляет суть обучения, воспитания и развития.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Богданова Т.Г. Сурдопсихология / Т.Г. Богданова. – М.: Академия, 2002. – 224 с.
2. Боскис, Р.М. Глухие и слабослышащие дети / Р.М. Боскис. – М.: Изд-во ЛПИ РСФСР, 1963. – 335 с.
3. Быкова Л.М. Развитие связной речи глухих учащихся начальных классов: книга для учителя / Л.М. Быкова. –М.:Просвещение, 1989. –144 с.
4. Венгер А.А. Отбор детей в специальные дошкольные учреждения / А.А. Венгер, Г.Л. Выгодская, Э.И. Леонгард. – М.: Просвещение, 1972. – 143 с.
5. Винарская Е.Н. Раннее речевое развитие ребенка и проблемы дефектологии Периодика раннего развития. Эмоциональные предпосылки освоения языка: книга для логопеда / Е.Н. Винарская. - М.: Просвещение, 1987. – С. 170.
6. Егоров В.В. Особенности понимания глухими учащимися нравственных сторон литературно-художественного образа: автореф. дис. канд. псих. наук : 19.00.10 / Вадим Вадимович Егоров. – М.: 1976. – с. 18.
7. Зайцева Г.Л. Словесно-жестовое двуязычие глухих / Г.Л. Зайцева // Дефектология. – 1992. – №4. – С.5 – 11.
8. Зайцева Г.Л. Жестовая речь. Дактилология: учебник для студентов высших учебных заведений / Г.Л. Зайцева. – М.: ВЛАДОС, 2000. – 192 с.
9. Зонтова О.В. Коррекционно-педагогическая помощь детям после кохлеарной имплантации: Методические рекомендации. – СПб.: Российский Государственный Педагогический Университет им. А.И. Герцена, 2007. – 51с.

10. Исенина Е.И. К вопросу о формировании образа слова / Е.И. Исенина // Вопросы психологии. – 1967. - №1. - С. 51 – 63.
11. Исенина Е.И. Дословесная коммуникация у глухих и слышащих детей / Е.И. Исенина // Дефектология. - 1984. - № 6. – С. 3 - 7.
12. Исенина Е.И. Родителям о психическом развитии и поведении глухих детей первых лет жизни / Е.И. Исенина. – М.: Прогресс, 1999. – 80 с.
13. Канккунен А. Научитесь понимать меня. – СПб.: Каро, 2005–64 с.
14. Королёва И.В. Кохлеарная имплантация и слухоречевая реабилитация глухих и взрослых: учебное пособие / И.В. Королёва. – СПб.: КАРО, 2009. – 192 с.
15. Королёва И.В. Дети с нарушениями слуха: книга для родителей и педагогов / И.В. Королёва, П.А. Янн. – СПб.: КАРО, 2011.– 210 с.
16. Корсунская Б.Д. Воспитание глухого дошкольника в семье Б.Д. Корсунская. – М.: Педагогика, 1970. – 194 с.
17. Красильникова О.А., Киреева Г.А. Формирование речевых умений слабослышащих и позднооглохших обучающихся. – СПб.: Изд-во ООО «Архей», 2014. – 224 с.
18. Максимова З.С. Социально-философские аспекты отношения общества к лицам с нарушениями слуха / З.С. Максимова. – Нерюнгри: МО РФ ЯГУ им. Амосова. – 25с.
19. Морозова Н.Г. Изменение поведения глухих дошкольников под влиянием обучения и воспитания в дошкольных учреждениях / Н.Г. Морозова // Дефектология. – 1986. - №3. – С. 56 - 60.
20. Микшина Е.П. Особенности восприятия устной речи дошкольниками с нарушенным слухом // Диагностика, профилактика и коррекция нарушений развития детей с ограниченными возможностями здоровья СПб., 1999.
21. Михаленкова И.А. Практикум по психологии детей с нарушением слуха / И.А. Михаленкова. - СПб.: Речь, 2006. – 96 с.
22. Петшак В. Исследование эмоциональных отношений глухих школьников к членам семьи / В. Петшак // Дефектология. – 1990. -№ 6. – С. 18 - 24.
23. Петшак В. Понимание глухими школьниками эмоций других / В. Петшак // Дефектология. – 1981. – № 2.–С. 37 – 42.
24. Пискун О.Ю. Практическая сурдопсихология: современный взгляд : учебно-методическое пособие : в двух частях. Часть 1. Лекции по сурдопсихологии / О.Ю. Пискун; Минобрнауки РФ, Новосиб. гос. пед. ун-т. – Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2014. – 250 с.
25. Пискун О.Ю. Практическая сурдопсихология: современный взгляд: учебно-методическое пособие в двух частях. Часть 2. Комплексная коррекция эмоционально-

волевого развития глухих школьников: Ассистивные технологии сопровождения / О.Ю. Пискун; Минобрнауки и РФ, Новосиб. гос. пед. ун-т. – Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2014. – 174 с.

26. Речицкая Е.Г. Развитие эмоциональной сферы детей с нарушенным слухом / Е.Г. Речицкая, Т.Ю. Кулигина. –М.: Книголюб, 2006 – 207 с.
27. Речицкая Е.Г. Формированию универсальных учебных действий у младших школьников с нарушением слуха: монография /Е.Г. Речицкая. – М:МПГУ, 2011 - 186 с.
28. Розенталь Д.Э. Современный русский язык/ Д.Э Розенталь, И.Б. Голуб, М.А. Теленкова. – М.: Айрис-Пресс, 2010. – 446 с.
29. Руленкова Л.И. Как научить глухого слушать и говорить на основе верботонального метода: пособие для педагога-дефектолога / Л.И. Руленкова. – М.: Парадигма, 2011. – 191 с.
30. Словарь психолога-практика / Сост. С.Ю.Головин. – Мн.: Харвест, 2005. – С. 278–280.
31. Хватцев М.Е. Особенности психологии глухого школьника / М. Е. Хватцев, С. Н. Шабалин. – М.: Учпедиздат, 1961. – 215 с.
32. Шиф Ж.И. Усвоение языка и развитие мышления у глухих детей: автореф. дис. д-ра педаг. наук (по психологии) / Жозефина Ильинична Шиф. – М., 1968. – 36 с.
33. Guberina P. Preduvjeti govorne KomuniKaciji, senjski. Zbornik, Gool 18: 63-67, Senj, 1991.
34. Lovric M. Piktografska ritmika djece s udrusenim smethjana prema principima verbotonalne metode. Centar SUVAG. – Zagreb, 1984.

ЭЛЕМЕНТЫ НЕВЕРБАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ МЛАДЕНЦЕВ В ВОЗРАСТЕ 6 МЕСЯЦЕВ

Соколова В.Д., Ляксо Е. Е.

Кафедра высшей нервной деятельности и психофизиологии, Группа по изучению детской речи, Биологический факультет Санкт-Петербургского Государственного Университета Санкт-Петербург, Россия, valentina26-07@mail.ru

THE ELEMENTS OF NONVERBAL BEHAVIOR OF INFANTS AGED 6 MONTHS

Sokolova V.D., Lyakso E.E.

Department of Higher Nervous activity and Psychophysiology , Child speech research group, The Biological Faculty of the Saint-Petersburg State University St.-Petersburg, Russia, Valentina26-07@mail.ru

The aim of the study was the description of the elements of nonverbal behavior 6 month old normally development infants (n=10). For this purpose the video and audio recordings of infant's interaction with their mothers in model situations. The result of this study showed that all infants demonstrated the same nonverbal behavior. The duration and frequency of each of the elements of nonverbal behavior in situations of interaction of the child with the mother and the play in the mother's presence and without it, is different. In the situation of the play with a toy in the presence of the mother of all infants showed the greatest number of behavioral elements. A positive correlation between frequency a comfortable vocalizations and child look at the mother was founded. The frequency of comfort vocalizations higher than neutral and discomfort vocalizations in all children in all situations was shown. It is shown that vocalizations, reflecting the discomfort characterized by higher pitch values and the values of two first spectral peaks compared to neutral vocalizations.

Взаимодействие в диаде «мать-младенец» имеет особое значение в развитии ребенка на ранних этапах онтогенеза (Батуев, Ляксо, 2000). Отношение между матерью и ребенком является основой его успешного развития (Боулби, 2003). На первом году жизни мать является основным объектом, с которым взаимодействует ребенок (Schore, 1994, Батуев, Галунов, Ляксо, 2003).

С самого рождения младенцы включаются в процесс общения с матерью, первоначально используя вокализации, мимику и жесты для привлечения внимания, отражения возможными средствами собственное состояние, т.е. используя невербальное поведение. Такое поведение – внеязыковое, следовательно, его можно рассматривать у различных групп детей: из разных языковых сред, а так же на нормально развивающихся и имеющих нарушения развития разной этиологии.

С рождения и до шестимесячного возраста у ребенка происходят серьезные изменения в двигательных возможностях. Движения становятся более разнообразными: приподнимаясь на руках, ребенок опирается только на ладони, поворачивается со спины на живот, делает “мост”, хватает, гладит и удерживает предметы. В этом возрасте ребенок учится брать предмет (Батуев, Ляксо, 2003). Начиная с 6-ти месяцев, развивается противопоставление

большого пальца всем остальным, и ребенок может удерживать предмет пальцами. Шестимесячный малыш может целенаправленно тянуться руками к предмету и хватать его. Типичной реакцией малыша на игрушки остается по-прежнему - протянуть руку, взять, потащить их в рот, а затем рассматривать, он уже будет использовать руки для того, чтобы похлопать или погладить ее (Лич, 1985).

В течение первых месяцев жизни зрительные способности быстро развиваются. Фокусирующая способность глаз увеличивается на протяжении первых месяцев, догоняя к 6-и месяцам в этом отношении взрослого. Также растет и острота зрения. В течение первого года жизни меняется заинтересованность ребенка к рассматриваемым предметам. Новорожденный прослеживает взглядом контуры лица, к 2-м месяцам фокусирует взгляд на глазах, в 4-е месяца оказывает предпочтение правильному изображению лица перед искаженным, в 5 месяцев - смотрит на рот говорящего человека, а к 7-и месяцам реагирует на лицо целиком и лицевую экспрессию.

У нормально развивающихся детей в вокальном развитии первого года выделяют несколько сменяющих друг друга стадий, каждая из которых характеризуется овладением ребенком новыми «речевыми» навыками. Стадия рефлекторных фонаций сменяется стадией гуления (Koopmans -van Beinum, van der Stelt, 1986). Она характеризуется появлением большого числа гласноподобных звуков. С 6-и месячного возраста стадия гуления переходит в стадию лепета (Koopmans -van Beinum, van der Stelt, 1986), хотя такое деление достаточно условно. В этот период малыш повторяет звуки, напоминающие по звучанию слога [ма-ма], [па-па]. Ребенок расширяет число произносимых звуков, добавляет согласно-подобные, комбинирует звукосочетания. В это время в лепете появляются интонации и звуковые сочетания, близкие к звучанию родного языка. Лепет, по-видимому, играет ключевую роль в научении младенцев употреблять те специфические звуки, которые преобладают в его языковом окружении. При анализе лепета десятимесячных детей выявлено, что различия в произнесении ими гласных соответствуют звучанию их в родных для детей языках (dc Boysson-Bardies,et.al.,1984).

Отношения между матерью и ребенком характеризуются различными типами привязанности. Считается, что формирование безопасной эмоциональной привязанности матери и ребенка в раннем возрасте обеспечивает основу для его последующего здорового эмоционального, когнитивного и социального развития (Мухамедрахимов, 2003). В общении развивается познавательная активность детей, формируется внимание, способность к выполнению вербальных указаний в более старшем возрасте. Все это способствует развитию речи ребенка.

Установлено, что качество и количество младенческих вокализаций связано с типом взаимодействия матери и ребенка (Hsu, Fogel, 1997). В три месяца, согласно данным

исследователей (Vihman, 1996), появляется очередность в общении со взрослым, ребенок отвечает на обращенную к нему речь.

Таким образом, предпосылками к данному исследованию явились сведения о том, что у ребенка ко второму полугодию жизни значимо изменяются физиологические характеристики: острота зрения, развивается тонкая моторика, возрастает двигательная активность, голосовые проявления становятся чаще, более направленными к адресату, появляются лепетные конструкции; происходит смена ведущей деятельности (Лисина,1997), ребенок в большей степени обращает свое внимание на происходящее вокруг него. В то же время количество исследований, в которых проводилось кодирование невербальных элементов поведения младенцев и осуществлялась их качественная и количественная оценка, немногочисленно, что позволило сформулировать цель настоящего исследования.

Целью исследования явилось выделение и описание элементов невербального поведения нормально развивающихся детей шестимесячного возраста при взаимодействии с матерью.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования явились 10 диад мать-ребенок первого полугодия жизни. Возраст детей в исследуемых диадах составил 5,5-6,75 месяцев (6±0,47); 7 девочек, 3 мальчика; 6 детей - первые в семье, 4 ребенка – вторые дети в семье. Все дети здоровы, отклонений в развитии не имеют. Видеозапись с параллельной аудиозаписью проводили в домашних условиях. Для записи использовали ситуации:

- «лицом к лицу», во время которой происходило общение матери и ребенка без использования игрушек;
- ситуацию «игра с игрушками», во время которой происходило общение с использованием игрушек или иных предметов на усмотрение матери ребенка. Мать просили акцентировать внимание на игрушке;
- ситуацию «ребенок один», во время которой ребенок находился с игрушками один на один.

При обработке видеозаписей выделяли фрагменты с наибольшим количеством элементов поведения ребенка и их разнообразием. Критерием выбора фрагментов явился взгляд мамы на ребенка для ситуации взаимодействие с матерью, для ситуации взаимодействие ребенка с игрушкой - взгляд ребенка на игрушку. Длительность таких фрагментов составила 2 минуты ± 2 секунды.

Считали длительность каждого элемента поведения и частоту его встречаемости для каждого ребенка в каждой ситуации. Лицевую экспрессию матерей оценивали в программе FaceReader 5.1.

Видеозапись осуществляли на цифровую камеру Sony, аудиозапись на цифровой магнитофон “Marantz PMD660” с выносным микрофоном “SENNHEIZER e835S”.

При обработке аудиозаписей сначала выделяли все вокализации детей, затем для каждого ребенка выбирали вокализации, отражающие комфортное, дискомфортное и нейтральное состояние ребенка. Из данных 30 вокализаций был составлен аудиотест, который предъявлялся аудиторам (n=50 человек).

Отобранные в тест 30 вокализаций анализировали в программе “Cool Edit Pro 2.1”. Определяли длительность гласного и его стационарного участка, на котором определяли частоту основного тона (ЧОТ, F0) значение первых спектральных максимумов - M1, M2, M3 (следующих за ЧОТ) и их интенсивностей.

Статистическая обработка данных проведена в программе “STATISTIKA 10” с использованием непараметрических критериев Манна-Уитни и Краскела-Уолиса для малых выборок (*** - p< 0,001, ** - p<0,01, * - p<0,05 – критерий Манна-Уитни).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На основе экспертного анализа выделены следующие элементы невербального поведения ребенка:

- смотрит по сторонам, смотрит на мать, смотрит на игрушку,
- мимика эмоционально окрашенная,
- вокализации комфортные, дискомфортные, нейтральные,
- держит игрушку в руках, берет игрушку в рот.

Показано, что в ситуации «игра в присутствии матери» дети значимо большую часть времени держат в руках игрушку и смотрят на игрушку больше чем по сторонам или на мать (рис.1). Во время взаимодействия с матерью без игрушек дети достоверно дольше смотрят в сторону и вокализируют (вокализации отнесены к категории комфортных).

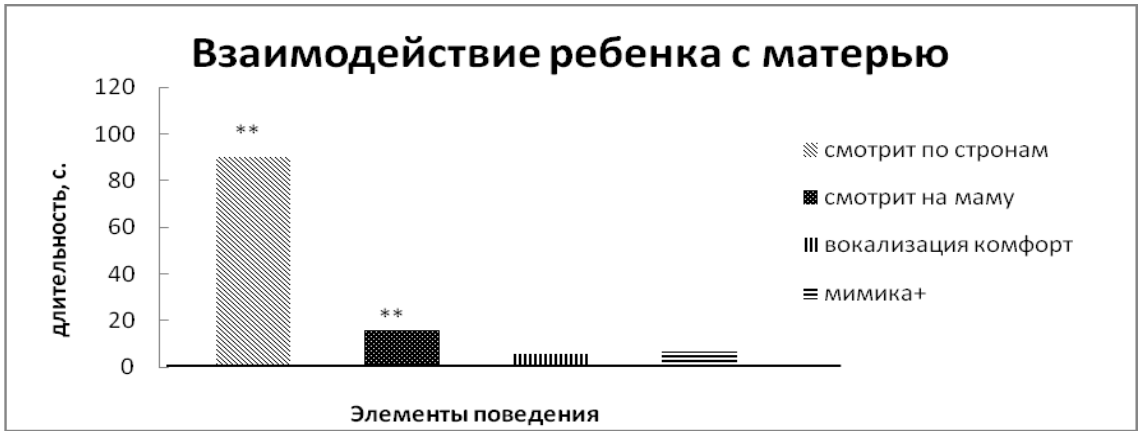


Рис. 1. Длительность элементов поведения ребенка во время взаимодействия с матерью без использования игрушек.

По горизонтальной оси - выделенные элементы поведения, по вертикальной оси - их длительность, с.

В ситуации «один с игрушкой» дети значимо дольше смотрят в сторону, так же большую часть времени дети держат в руках игрушку. Больше по времени, чем в других ситуациях, проявляется нейтральная вокализация (рис.2).

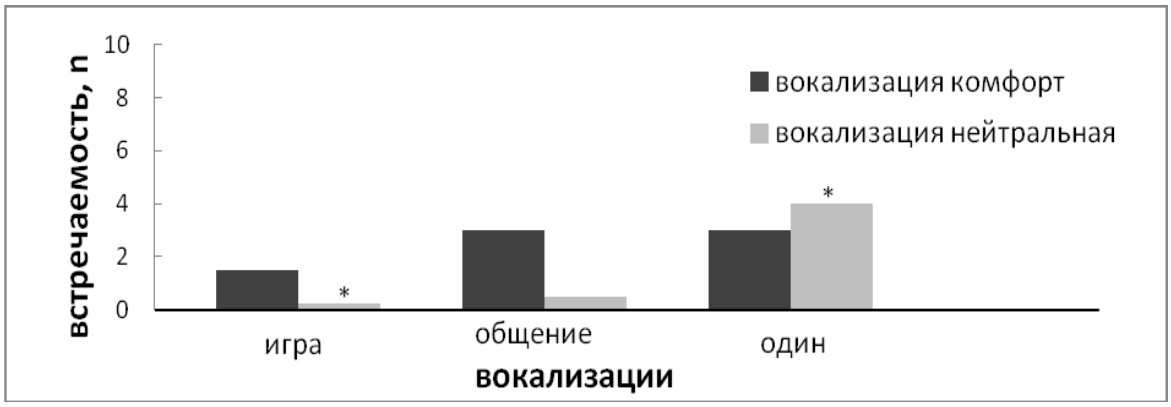


Рис. 2. Частота встречаемости комфортных и нейтральных вокализаций в трех различных ситуациях.

По горизонтальной оси – ситуация, по вертикальной оси – встречаемость элементов поведения. Темно-серый столбик – комфортные вокализации, светло-серый столбик – нейтральные вокализации.
* - $p<0,05$ -– критерий Манна-Уитни

В ситуации «игра в присутствии матери» ребенок чаще смотрит на игрушку. Выявлена корреляция между комфортными вокализациями и взглядом на мать (коэффициент Спирмена = 0,65) (рис.3)

Результаты обработки лицевой экспрессии матерей в процессе взаимодействия с детьми показали, что все матери достоверно большую часть времени демонстрируют комфортное состояние.

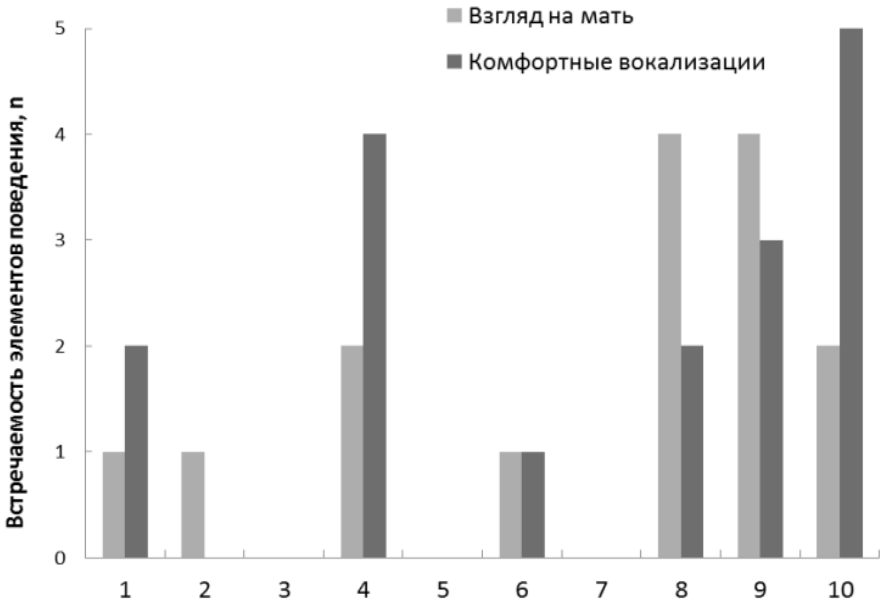


Рис.3. Корреляция между взглядом на мать и комфортными вокализациями во всех диадах.

По горизонтальной оси – номер диады, по вертикальной оси – встречаемость элементов поведения. Светло-серый столбик – взгляд на мать, темно-серый столбик – комфортные вокализации.

Вокализации, которые были достоверно определены аудиторами как дискомфортные, имеют большие значения ЧОТ и первых двух спектральных максимумов, чем те, которые относились к дискомфортным, но не были достоверно определены (их относили и к нейтральным и к дискомфортным). Для комфортных и нейтральных вокализаций достоверных отличий в значениях ЧОТ и спектральных максимумов не выявлено (рис. 4).

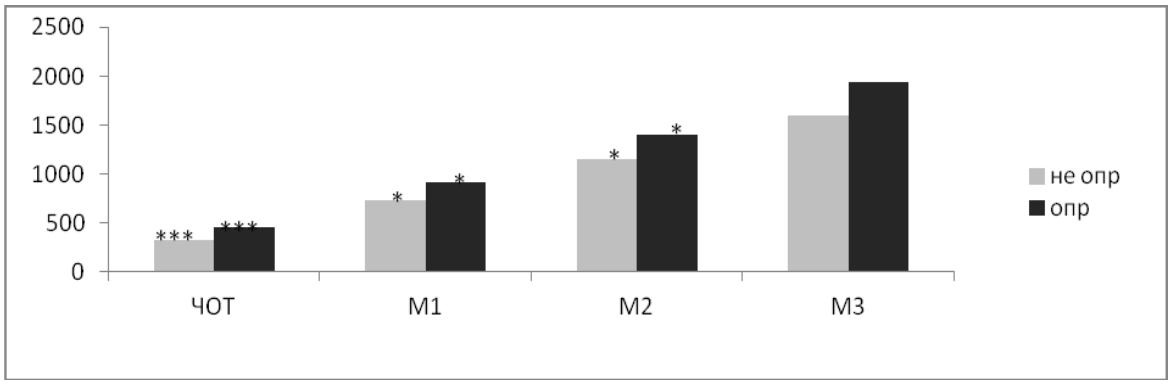


Рис.4. Определенные аудиторами дискомфортные вокализации и не определенные дискомфортные вокализации.

По горизонтальной оси – частотные характеристики вокализаций, по вертикальной оси - частота, Гц. Серый столбик – не определенные вокализации, черный столбик – определенные аудиторами вокализации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У всех 10 нормально развивающихся детей 6 месячного возраста выявлены следующие элементы невербального поведения: взгляд на мать, на игрушку, в сторону; вокализации комфорта, дискомфорта; мимика, отражающая эмоциональное состояние ребенка; удержание игрушки в руках. Длительность и частота встречаемости каждого из элементов поведения в ситуациях взаимодействия ребенка с матерью и игры в присутствии матери и без нее, является различной.

В ситуации «игра с игрушкой» в присутствии матери у всех детей выявлено наибольшее количество элементов невербального поведения. Для этой ситуации установлена положительная корреляция по частоте встречаемости между комфортными вокализациями и взглядом ребенка на мать. Большее количество вокализаций у ребенка в ситуации "один с игрушкой".

Частота встречаемости вокализаций, отражающих состояние комфорта у всех детей во всех ситуациях, выше, чем нейтральных и дискомфортных вокализаций. Показано, что вокализации, отражающие состояние дискомфорта, характеризуются более высокими значениями частоты основного тона и первых двух спектральных максимумов по сравнению с нейтральными вокализациями.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке гранта РГНФ (проект № 13-06-00041а)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Батуев А.С., Ляксо Е.Е. Психофизиологические основы формирования системы «мать- дитя» на ранних этапах онтогенеза // Физиология развития ребенка. /Ред. Д.А. Фарбер, М.М. Безруких. Российская Академия Образования. Ин-т возрастной физиологии. М., 2000. - С.14-29.
2. Батуев А.С., Галунов В.И., Ляксо Е.Е. Психофизиологические аспекты формирования речи в онтогенезе. Вопросы и предположения// Мир психологии. – 2003. – 2, (34) С. 50–68.
3. Боулби Д. Привязанность. – М.: Гардарики, 2003. – 477с.
4. Лисина М. И. Общение, личность и психика ребенка. – М.: Изд-во «Институт практической психологии», 1997. – 384 с.
5. Лич П. (Leach P.) Младенец и ребенок от рождения до 5 лет. М. Педагогика . Пер. с англ. 1985. 288 с.
6. Мухамедрахимов Р.Ж. Мать и младенец. Психологическое взаимодействие. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2003 – 288 с.
7. De Boysson-Bardies B., Halle P. , Sagatr L.,Durand C. A crosslinguistic investigation of vowel formants in babbling // Child Development.1984. V.16.P.1-17.
8. Fogel A., Dicksom L.K., Hsu H,. Messinger D., Nelson-Goens G.G.., Nwokah E. Communication of stumbling and laughter in mother-infant play: Research on emotional from a dynamic systems perspective. In. K.Barrett (Ed.) New directions in child development: Emotion and communication. San-Francisco: Jossey-Bass. 1997.
9. Koopmans - van Beinum F.S., van der Stelt S.M. Early stages in the development of speech movements // Precursors of Early Speech / Eds. B. Lindblom and R. Zetterstrom. N.Y.:Stockton, 1986. 153 p.
10. Schore A. N. Affect Regulation and the Development of the Self: The Neurobiology of Emotional Development. – New Jersey: Erlbaum, 1994.
11. Vihman M.M. Phonological development : The original of language in the child. Oxford.UK.Beackwell.1996.

МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ СЛУХОВОЙ ОБРАБОТКИ РЕЧЕВЫХ СИГНАЛОВ

Столярова Э.И.

Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия,
e-mail: elvirast74@gmail.com

MODELING OF MECHANISMS OF AUDITORY PROCESSING OF SPEECH SIGNALS

Stoljarova E.I.

Pavlov Institute of Phisiology RAS, St.-Petersburg, Russia, elvirast74@gmail.com

В статье содержится обзор работ по функциональному моделированию механизмов слуховой обработки на периферии слуха, выполненных в лабораториях физиологии речи (зав. лаб. Чистович Л.А.) и биофизики речи (зав. лаб. Кожевников В.А.) Института физиологии им. И.П. Павлова в 60-70ые года прошлого века. Приводится краткое описание научных представлений, соответствующих времени разработки моделей и послуживших основой для их создания, а также описание реально функционирующих устройств и программных комплексов. В изложении материалов и ссылках на добавочную литературу отражены результаты использования созданных моделей для анализа речевых сигналов вплоть до настоящего времени.

A review of studies on functional modeling of mechanisms of peripheral auditory processing in hearing system, which were conducted in 1960-70s in the laboratories of physiology and biophysics of speech headed by Ludmila Chistovich and Valery Kozhevnikov (Pavlov Institute of Physiology the Russian Academy of Sciences), is presented. Review contains a brief description of the main scientific ideas underlying the model, and the practical results of applying model unit and software for speech signals processing.

В предлагаемой статье приводится ретроспективный обзор работ, посвященных функциональному моделированию механизмов слуховой обработки речевых сигналов в рамках решения проблемы создания общей модели восприятия речи человеком (Чистович Л.А. и др., 1976). Изложение материала дается в контексте тех научных представлений, которые соответствовали времени разработки моделей и этапу развития данного направления.

Материал скомпонован в двух основных разделах: моделирование слухового спектрального анализа и моделирование слуховой обработки амплитудных неравномерностей в сигнале, а также представлены некоторые поисковые работы, посвященные работам по дальнейшему усовершенствованию параметров моделей слухового спектрального анализа.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА СЛУХОВОЙ СИСТЕМЫ

Первым законченным образцом модели слухового спектрального анализа явилось устройство, реализующее ее линейный вариант. Все дальнейшие разработки использовали эту модель как *базовую*.

При создании модели были приняты во внимание следующие соображения:

- Сопоставление психоакустических данных с данными нейрофизиологических исследований показало, что основные свойства анализатора, определяемые с помощью психоакустических экспериментов, проявляются уже на уровне волокон слухового нерва. Поэтому задача функционального моделирования спектрального анализатора органа слуха могла быть сведена к задаче моделирования периферической части органа слуха от барабанной перепонки до уровня импульсации волокон слухового нерва.

- Учитывая, что модель предполагается использовать для анализа речевых сигналов, изменяющихся в сравнительно небольшом диапазоне интенсивностей, было принято возможным ограничится линейной моделью.

- При моделировании улитка рассматривалась в виде одномерной, линейной и неоднородной структуры, аналогом которой являлась неоднородная «длинная линия» с отводами. Значения частот звеньев связаны с их номером координатно-частотной зависимостью, аналогичной шкале мелов.

- Авторы отдают себе отчет, что спектральные анализаторы, основанные на линейной модели периферического спектрального анализа, не могут полностью адекватно описать речевой сигнал, а могут рассматриваться только как первое приближение к тому, что происходит при анализе сигналов органом слуха.

Описание структуры модели

Модель включает в себя звено, воспроизводящее суммарную амплитудно-частотную характеристику (АЧХ) системы среднего уха и базальной части улитки, затем цепочку последовательно соединенных LC-фильтров второго порядка с резонансной частотой, понижающейся по мере возрастания номера звена (координаты), развязанных усилителями с коэффициентом усиления около 1. К выходу каждого звена цепочки подключен резонансный усилитель, обеспечивающий окончательное формирование («обострение») АЧХ в области максимума (Рис.1).

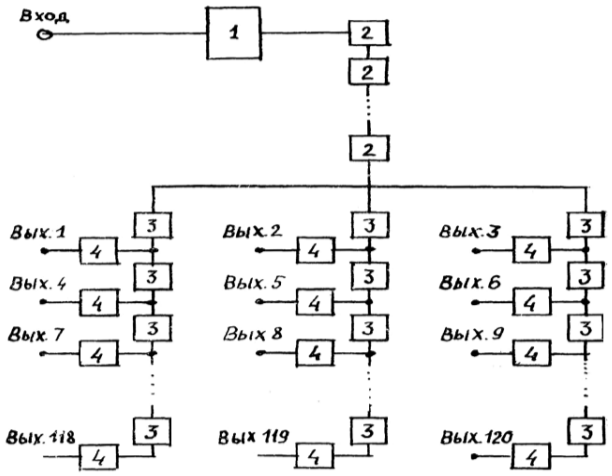


Рис. 1. Блок-схема модели спектрального анализатора.

1 - звено, моделирующее передаточную функцию среднего уха и базальной части улитки;
2, 3 – LC фильтры второго порядка,
4 - резонансный усилитель

Средние частоты каналов лежат в диапазоне от 30 до 9500 Гц. Ниже 800 Гц зависимость частоты максимума от номера канала линейная, выше – зависимость логарифмическая, соответствующая шкале мелов. Ширина полосы пропускания каналов на частотах ниже 800 Гц постоянна и составляет 100 Гц, т.е. добротность каналов различна, а каналы с более высокими частотами являются фильтрами с равной добротностью величиной около 6. Амплитудно-частотная характеристика каналов несимметрична. Спад в сторону высоких частот очень крутой - до 180 дБ на октаву, пропускание более высоких частот полностью отсутствует. Спад в сторону низких частот существенно меньший, имеется область неполного затухания, разница в уровнях пропускания на максимуме АЧХ и в области неполного затухания закономерно возрастает с повышением частоты канала (Рис.2).

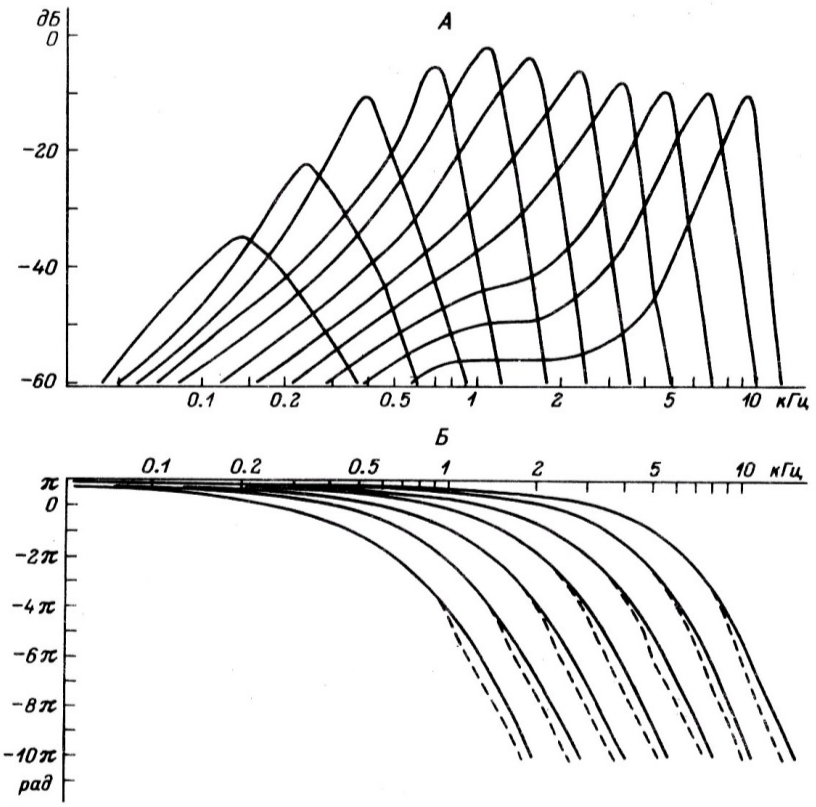


Рис.2. Семейство амплитудно-частотных (АЧХ) и фазово-частотных (ФЧХ) характеристик каналов модели периферического спектрального анализатора.

По оси абсцисс - частота, в кГц. По оси ординат – относительная амплитуда выходного сигнала в «дБ» (вверху); фазовый сдвиг в «рад» (внизу).

Время реакции каналов модели на ступенчатое возмущение убывает по мере увеличения частоты максимума АЧХ (для канала с частотой 550 Гц - 4мс, 1000 Гц – 2мс, 2000 Гц и выше - доли мс). В виде многоканального прибора была реализована аналоговая модель линейного анализатора (Головешкин В.Т. и др. 1978; Шупляков В.С. и др., 1978). Её появление впервые дало возможность изучения преобразований речевого сигнала на периферии

слуха. В отсутствии многоканального параллельного регистратора для получения изображений выходных сигналов модели - «слуховых спектрограмм» - использовалось оригинальное устройство, разработанное под руководством В.А. Кожевникова (Кожевников В.А. и др., 1971). Оно включало в себя магнитофон с вращающейся магнитной головкой, фоторегистратор и электронный коммутатор, последовательно подключающий выходы анализатора к регистратору (Рис.3).

Рис.3. В.А. Кожевников демонстрирует устройство для регистрации «слуховых динамических спектрограмм».

В цикле многочисленных работ исследовался разнообразный речевой материал: отдельные звуки, слова, слитная речь, записи различных дикторов (Бороздин А.Н. и др., 1980; Кожевников В.А. и др., 1980; Кожевников В.А.и др., 1981; Деркач М.Ф. и др.,1983; Столярова и др., 1984). Образцом для сравнения служили сонограммы, получаемые в технических анализаторах типа «Видимая речь». Показано, что в области частот ниже 600 Гц спектры гласных звуков изображаются моделью более подробно. На слуховых спектрограммах хорошо прослеживаются амплитудные изменения частотных составляющих сигнала, что облегчает выделение и оценку особенностей сонорных согласных. По изображениям спектров шумовых и коротких взрывных согласных легко определяется ширина полос шума и спектральные максимумы. В качестве оценки временных свойств модели были зарегистрированы ее реакции на короткие паузы в шумовых и тональных сигналах. Было показано, что на спектрограммах сохраняются изображения пауз длительностью 2 мс, что соответствует минимальным паузам, воспринимаемым человеком. Все быстрые изменения речевого сигнала типа импульсов взрывов, коротких пауз находят четкое отражение, особенно в выходах каналов высокочастотной области.

Временная структура изображения в виде типичной вертикальной полосатости отражает факт работы голосовых складок на участках звонких звуков. Представленная на слухо-

вых спектрограммах информация позволила визуально выделить различные типы звуков и границы звукосочетаний (Рис.4.).

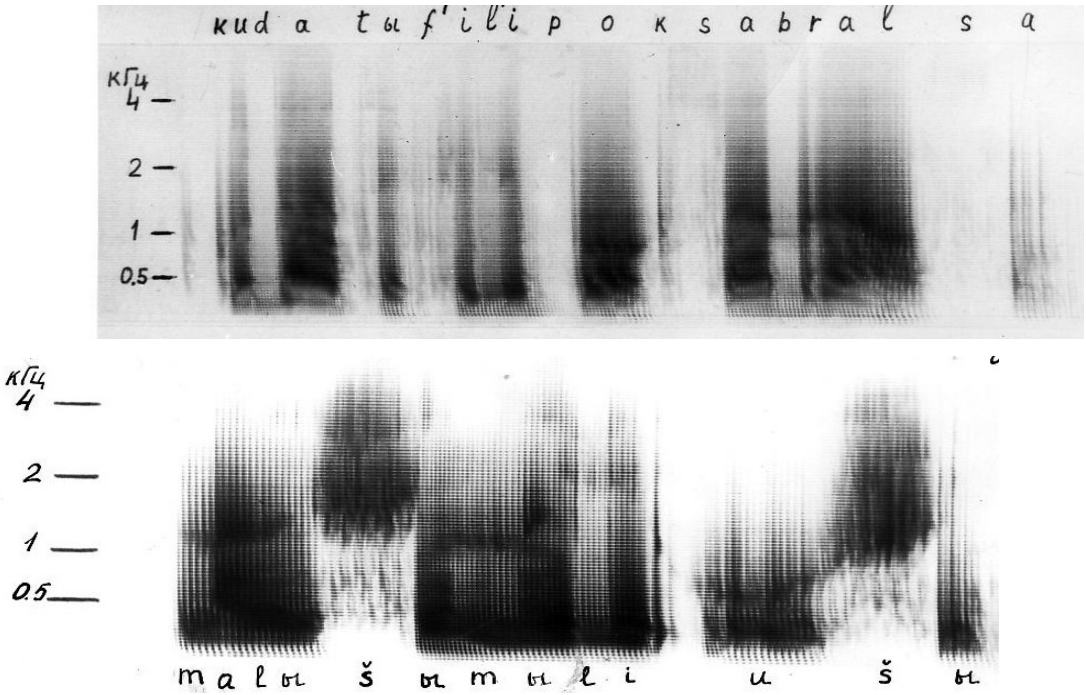


Рис.4. Слуховые динамические спектрограммы фраз «Куда ты, Филиппок, собрался» (вверху) и «Малыши мыли уши» (внизу).

Моделирование нелинейных эффектов

При построении моделей периферического слуха основное внимание было уделено изучению и моделированию тех нелинейных явлений, которые бы обеспечивали увеличение контрастности по оси частот (двухтоновое подавление) и времени (периферическая адаптация) на пространственно-временном изображении сигнала на выходе линейного анализатора.

Функциональная модель эффекта двухтонового подавления (ДТП)

Модель, воспроизводящая эффект двухтонового подавления, была разработана Чистович Л.А. и Кожевниковым В.А. и описана в работах (Кожевников В.А. и др., 1980; Авторское свидетельство № 828071, 1980). Авторами были продемонстрированы основные проявления эффекта: сужение области частот, в которой наблюдается ответ на воздействие сигнала, состоящего из одной гармонической составляющей («обострение» характеристик); образование области подавления ответа при добавлении второй частотной составляющей со стороны высоких частот; малая инерционность.

Модель была реализована в аналоговом виде в виде многоканального устройства, подключаемого к выходам линейной модели слухового спектрального анализатора (Рис.5).

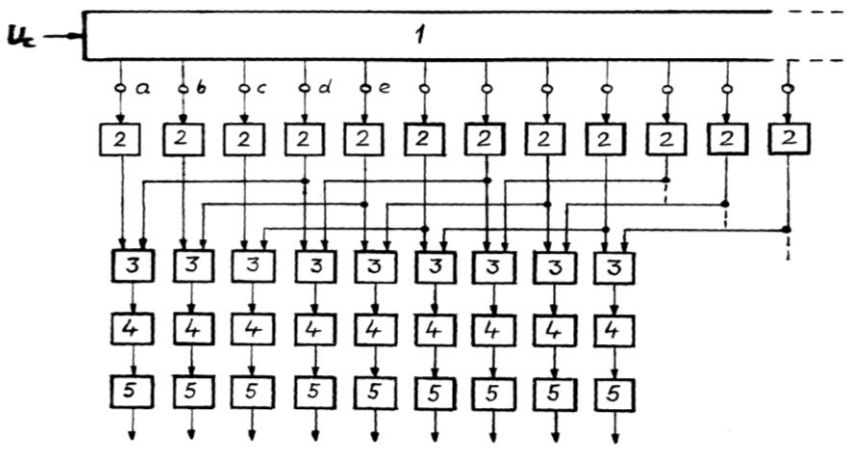


Рис. 5. Блок–схема функциональной модели двутонового подавления.

1 – слуховой анализатор, a,d - выходы основного и вспомогательного (фазовый сдвиг на 180°) каналов; 2 - детектор; 3 – разностная схема; 4 – сглаживание; 5 – детектор.

Для подключения каждого канала схемы ДТП выбираются соответствующие пары координат анализатора (1), обладающие тем свойством, что при подаче на вход синусоидального сигнала с частотой, равной характеристической для основной координаты (d), выходной сигнал на дополнительной (более высокочастотной) координате (а) будет иметь сдвиг 180˚ по отношению к выходному сигналу на основной. Выходные сигналы с этих координат, предварительно продетектированные (2), поступают на вход разностной схемы (3), на положительный вход – с основной координаты, на отрицательный – со вспомогательной. Выходной сигнал разностной схемы подвергается сглаживанию с малой постоянной времени (4) и повторному детектированию (5). В результате указанных операций реализуется обострение частотных характеристик анализатора и эффект взаимного подавления частотных компонент сложного сигнала. Эффект обострения спектральных характеристик демонстрируют изображения сигналов на рисунке 6.

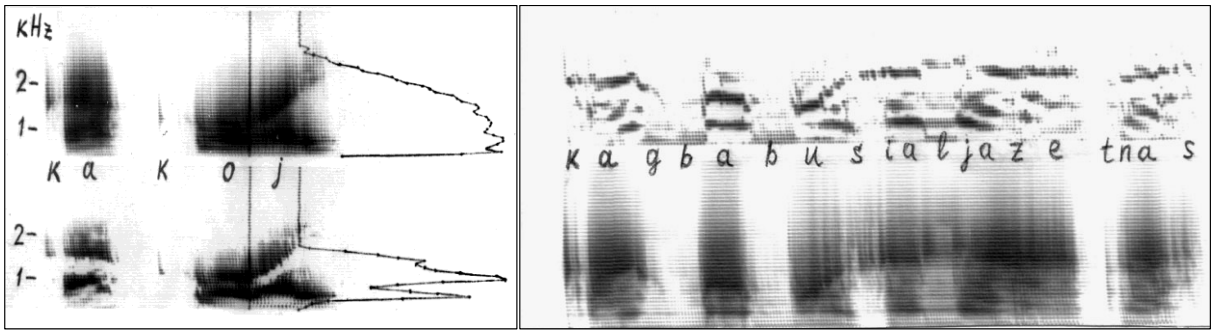


Рис. 6. Слуховые динамические спектрограммы на выходе линейной части анализатора и на выходе модели ДТП.

Слева - слово «какой» (показан профиль спектрального среза на участке гласного «о»); Справа - фраза: «Как бабуся ляжет на с …».

Модель кратковременной периферической адаптации

Путем математического моделирования были реализованы модели, условно обозначаемые как «с переменным порогом», «с переменным коэффициентом усиления» (Чистович и др., 1976). Они обе обеспечивали качественные проявления адаптации: уменьшение ответа на протяжении постоянного по амплитуде стимула, уменьшение ответа на тон, предъявляемый вскоре после тест-сигнала. На этапе аналогового воплощения модели была выбрана по соображениям простоты реализации модель «с переменным порогом», в которой экспоненциальное уменьшение выходного сигнала в ответ на стимул постоянной интенсивности получается в результате вычитания сглаженного сигнала из исходного. (В дальнейшем была разработана более адекватная появившимся электрофизиологическим данным «многослойная резервуарная модель, включенная в состав программного комплекса – см. ниже).

Аналоговая установка для анализа речевых сигналов

В результате проведенных работ была скомпонована исследовательская аналоговая установка (Кожевников и др., 1982), в состав которой входили модельные блоки линейного спектрального анализатора, двухтонового подавления и кратковременной периферической адаптации, блок обработки огибающей в частотных каналах анализатора (его описание – в последующей части статьи); система регистрации выходных сигналов моделей и устройство, позволяющее получать спектральный срез в заданный момент времени или два спектральных среза на одной реализации сигнала с выбором расстояния между ними в масштабе дБ (Рис.7).

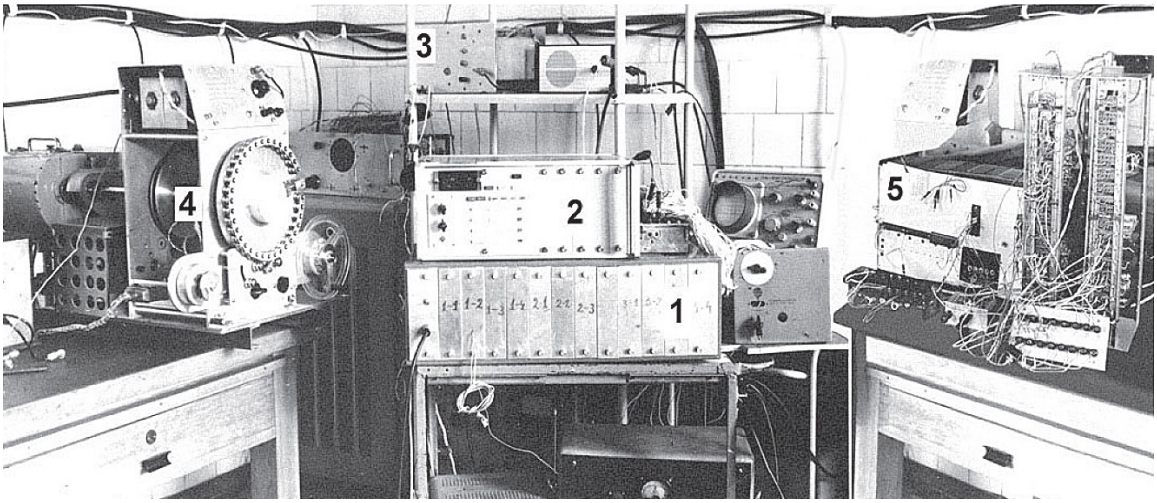


Рис. 7. Исследовательская установка для анализа речевых сигналов (аналоговый вариант).

1 - блоки спектрального анализатора; 2 - электронный коммутатор; 3 - блок спектральных срезов; 4 - регистрирующее устройство (магнитофон с вращающейся головкой и фотоблок); 5 - блок обработки огибающей в частотных каналах спектрального анализатора.

Были обобщены результаты анализа на этой установке разнообразного звукового материала (фразы естественной речи, слова, синтетические речеподобные сигналы, экспериментальные сигналы), в частности показано, что наличие нелинейных блоков существенно влияет на спектрально-временную картину получаемого изображения сигнала на выходе модели. Так, применение схемы ДТП увеличивало контрастность спектральной картины и упрощало задачу выделения частотной структуры сигнала, а применение схемы периферической адаптации подчеркивало фронты быстро меняющихся сигналов и увеличивало контрастность изображения по временной оси. Особенно явно полезные свойства включения нелинейных блоков модели проявлялись при анализе сигналов в шумах. (Столярова и др., 1984; Kozhevnikov et al., 1987).

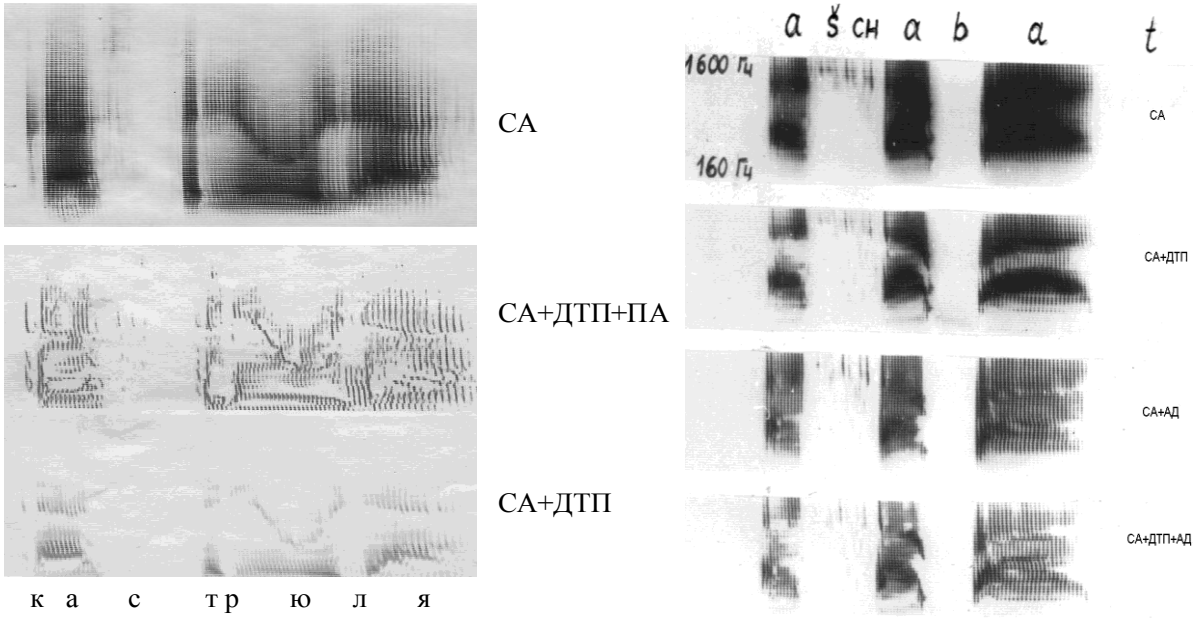


Рис. 8. Примеры изображения слов «кастрюля» и «ашхабад» на выходе разных блоков модели слухового спектрального анализа.

Цифровое моделирование

Развитие цифровой техники и компьютеризация лабораторий позволили использовать ЭВМ в исследовательских работах. Опыт аналогового моделирования механизмов слуха на периферии послужил основой для цифровой реализации модели слухового спектрального анализатора, состоящего из тех же функциональных блоков. Для реализации линейного блока был разработан алгоритм расчета параметров цифрового рекуррентного фильтра по заданному аналоговому фильтру – прототипу (Бондарко, 1984). В качестве цифрового варианта ДТП послужил также аналоговый прототип, а функциональная модель периферической адаптации - резервуарная модель - была разработана заново - в соответствии с появившимися к этому времени электрофизиологическими данными (Дроздова и др., 1984; Ventnsov, 1984).

Законченный вариант программного комплекса для исследования речевых сигналов описан в работе (Венцов и др., 1989). В его состав вошли программы, воспроизводящие результаты обработки звукового сигнала на периферии слуха (линейный спектральный анализатор, двухтоновое подавление, периферическая адаптация), программы, воспроизводящие результаты слуховой обработки на более высоких уровнях (обработка огибающих в частотных каналах – они описаны ниже), программы для тестирования моделей и изображения результатов их работы на в виде распечаток на АЦПУ (спектральные срезы, «видимая речь», отклики фильтров огибающей в частотных каналах, «on»- и «off»- метки на выходе пороговых схем откликов фильтров огибающих, суммирование одноименных меток в каждый момент времени для заданного числа каналов). Были созданы два варианта анализатора: для частоты дискретизации 20 кГц (99 каналов, диапазон частот от 50 Гц до 5200 Гц) и для частоты 40 кГц (120 каналов в диапазоне 50 Гц-9550 Гц). Длительность анализируемого отрезка сигнала была ограничена 40 тыс. дискретных отсчетов по времени.

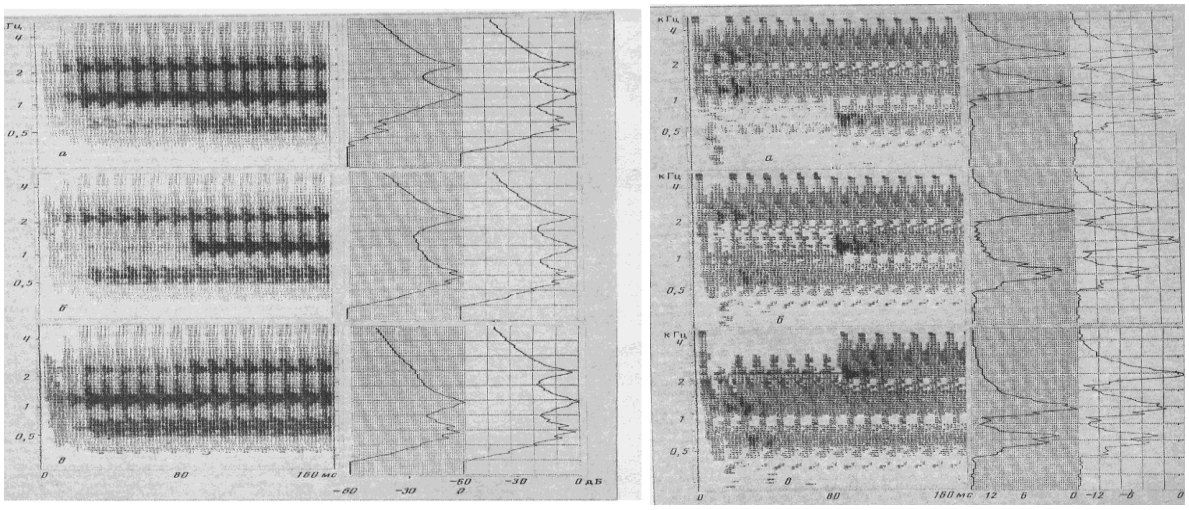


Рис. 9. Изображение трехформантных синтетических стимулов типа СГ с подавлением одной из формант на начальном участке.

Слева: на выходе СА, справа: на выходе полной модели (СА+ДТП+АД). Спектральные срезы: слева - усредненный спектр на участке «С», справа - на участке «Г».

Поисковые работы, относящиеся к теме слухового спектрального анализа

Наряду с уже реализованными моделями в виде законченных установок не прекращалась исследовательская работа по изучению механизмов слухового спектрального анализа и их моделированию. Так, был осуществлен сравнительный анализ различных вариантов моделирования, наиболее точно воспроизводящих амплитудно-частотные характеристики улитки в районе максимума АЧХ (Карницкая и др, 1980); анализ применимости психоакустических методов, базирующихся на эффектах маскировки, для исследования первичного слухового описания сложных сигналов» (Лесогор и др., 1980); сравнительный анализ пассивных моделей улитки и обзор физиологических данных, свидетельствующих о наличии на

периферии слуха активного элемента – наружных волосковых клеток, обеспечивающих усиление колебаний базилярной мембраны (Шупляков, 1982; Шупляков, 1984); моделирование активных механизмов формирования частотно-избирательных свойств слуха в широком диапазоне интенсивностей (Шупляков и др., 1986) и моделирование эффекта кратковременной слуховой адаптации как следствия этого процесса (Лесогор и др., 1986).

МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛУХОВОЙ ОБРАБОТКИ АМПЛИТУДНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В СИГНАЛЕ

Параллельно с созданием модели слухового спектрального анализатора велись работы по исследованию и моделированию следующих уровней слуховой обработки, связанных со слуховым выделением амплитудных неравномерностей в сложном звуковом сигнале. Первоначально предполагалось, что основной функцией этого механизма является только обеспечение сегментации звукового потока. Однако по мере накопления экспериментальных данных и исследований на модели была показана значительная роль распределения амплитудных неравномерностей огибающих сигналов в частотных каналах для фонемной идентификации сигналов с быстро меняющимся спектром.

Основные положения, суммирующие данные психоакустических и нейробиологических исследований, изложены в монографии (Чистович и др., 1976):

- происходит слуховая обработка не *суммарной* огибающей исходного сигнала, а огибающих сигнала с выходов отдельных каналов слухового спектрального анализатора, связанных с достаточно коротким участком базилярной мембраны улитки;
- функционально канал обработки огибающей в частотном канале соответствует преобразованиям сигналов в нейронах волокон слухового нерва;
- в каждом канале обработки огибающей происходит нелинейное преобразование амплитуды огибающей типа логарифмирования, причем на припороговых уровнях характеристика линейна, затем низкочастотная фильтрация, обеспечивающая выделение изменений амплитуды огибающей во времени. При этом в каждом канале функционируют несколько параллельных полосовых фильтров, соответствующих различным по качеству восприятия изменениям огибающей сигнала: «слоговой», «г»-образных звуков, «хриплости»;
- выходные сигналы фильтров разделяются по знаку и информация о «положительных» и «отрицательных» изменениях амплитуды огибающей раздельно некоторым образом объединяется;
- в каждом частотном канале существуют детекторы, обнаруживающие локальные во времени изменения амплитуды сигнала.

Исходя из изложенных выше предпосылок, функциональная модель выделения амплитудных неравномерностей в исходном сигнале должна была включать многоканальный

спектральный анализатор, к выходу каждого канала которого присоединялась модель обработки огибающей в данном частотном канале (Рис. 10). К моменту выполнения работы не представлялось возможным осуществить в аналоговом исполнении большое число каналов обработки огибающей. В связи с этим для получения изображений на выходе модели выделения амплитудных неравномерностей использовался один канал обработки огибающей, последовательно подключающийся к выходам анализатора. На базе такой реализации все работы, связанные с использованием модели, строились на визуальной оценке изображений, получаемых по типу слуховых спектрограмм. В дальнейшем создание цифровой многоканальной модели позволило одновременно получать картину на выходе всех каналов и, что самое главное, разрабатывать и осуществлять различные процедуры обработки паттернов выходных сигналов разных уровней модели.

В работах (Чистович И.А., и др., 1977; Кожевников и др., 1978) были приведены результаты математического и аналогового моделирования механизмов обработки огибающей в частотном канале слуховой системы.

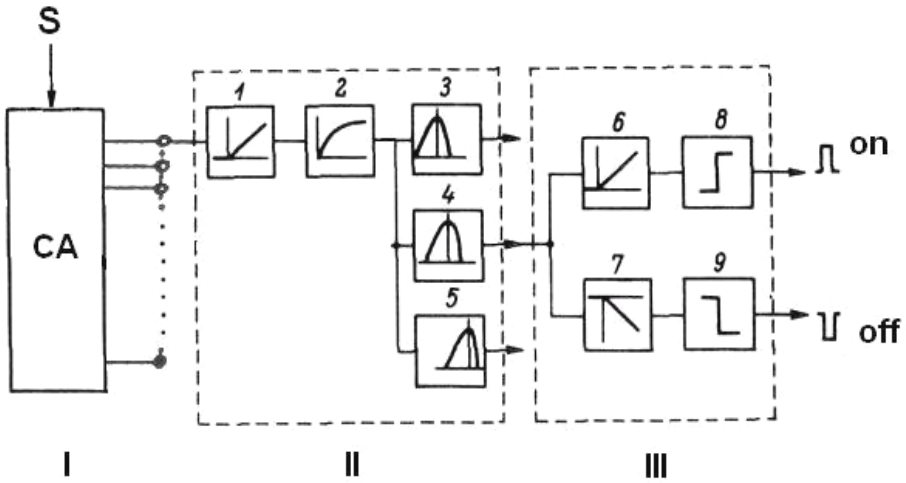


Рис. 10. Модель выделения амплитудных неравномерностей в сигнале.

I - спектральный анализатор; II - канал обработки огибающей в частотном канале: 1 – детектор; 2 - амплитудный компрессор; 3 - фильтр 25 Гц (фильтр “r”); 4 - фильтр 75 Гц (хриплости); фильтр 7 Гц (слоговой); III-пороговый блок: 6, 7 – детекторы положительной и отрицательной полуволны , 9 – пороговые схемы.

С выхода частотного канала спектрального анализатора (СА-**I**) сигнал поступал на устройство (**II**), включающее в себя блоки: однополупериодный детектор (1); амплитудный компрессор, характеристика которого до 20 дБ является линейной, а далее-логарифмической (2); три параллельно включенных полосовых фильтра (3, 4, 5). Средние частоты фильтров: 7 Гц (крутизна спада частотной характеристики со стороны верхних частот - 12 дБ на октаву, со стороны нижних – 6 дБ на октаву), 25 Гц (крутизна спада – 18 дБ и 6 дБ, соответственно),

75 Гц (крутизна спада 18 дБ и 12 дБ, соответственно). Выходные сигналы фильтров образуют первый уровень представления выходных сигналов модели, обозначаемый как «R-изображение». Временные координаты изменений амплитуды сигнала определялись в устройстве (**III**). В него входили однополупериодные детекторы разных полярностей, которые разделяли положительные и отрицательные полуволны откликов фильтров (6, 7). В пороговых схемах (8, 9) в момент достижения заданного порогового значения вырабатывалась при нарастании амплитуды сигнала - положительная марка «начало» или «on-» и при убывании - отрицательная марка «конец» или «off-» (Рис. 10.). Пространственно-временное расположение меток представляло второй уровень выходных сигналов модели – «P-изображение». При последовательном подключении модели канала обработки огибающей к выходам спектрального анализатора были зарегистрированы изображения откликов трех типов фильтров на синтетические и естественные сигналы, зарегистрированные по типу динамических спектрограмм («R- изображение»- Рис. 11). Было показано, что на них четко обозначаются передние и задние фронты гласных, выделяется пауза «г», формантные переходы, в изображениях на выходе фильтра 75 Гц (хриплости) подчеркнут основной тон. Соответственно вертикальные полосы в картине распределения меток начал и концов на выходе пороговых схем четко обозначали границы этих сегментов. Отмечалось, что особенности полученных изображений сохранялись при значительных изменениях интенсивности сигнала.

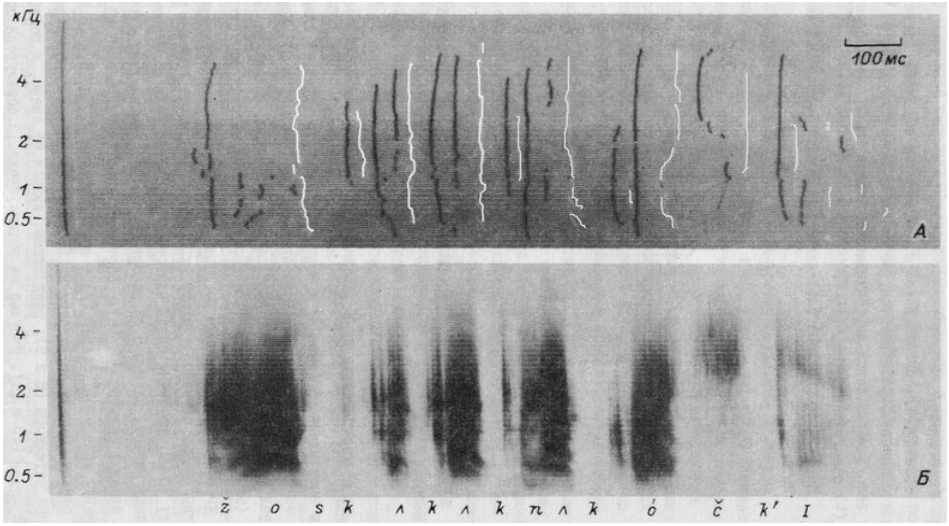


Рис. 11. Слуховая спектрограмма и картина распределения меток «начал» (темные) и «концов» (светлые) на выходе фильтра огибающей «г» - со средней частотой 25 Гц.

Была предпринята первая попытка использования модели для автоматической сегментации естественной речи. Поскольку в аналоговом варианте было затруднительно реализовать суммацию меток вдоль всей частотной оси, для обработки были выбраны пять каналов СА в разных областях спектра, к которым подключались каналы обработки огибающей.

К координатам спектрального анализатора с характеристическими частотами 300, 600, 1200, 2400 и 4800 Гц были подключены пять каналов обработки огибающей. Положительные и отрицательные изменения напряжения на выходе соответствующих фильтров пяти каналов суммировались раздельно и подавались на пороговые схемы, вырабатывающие марки начала и конца сегмента (Рис.12).

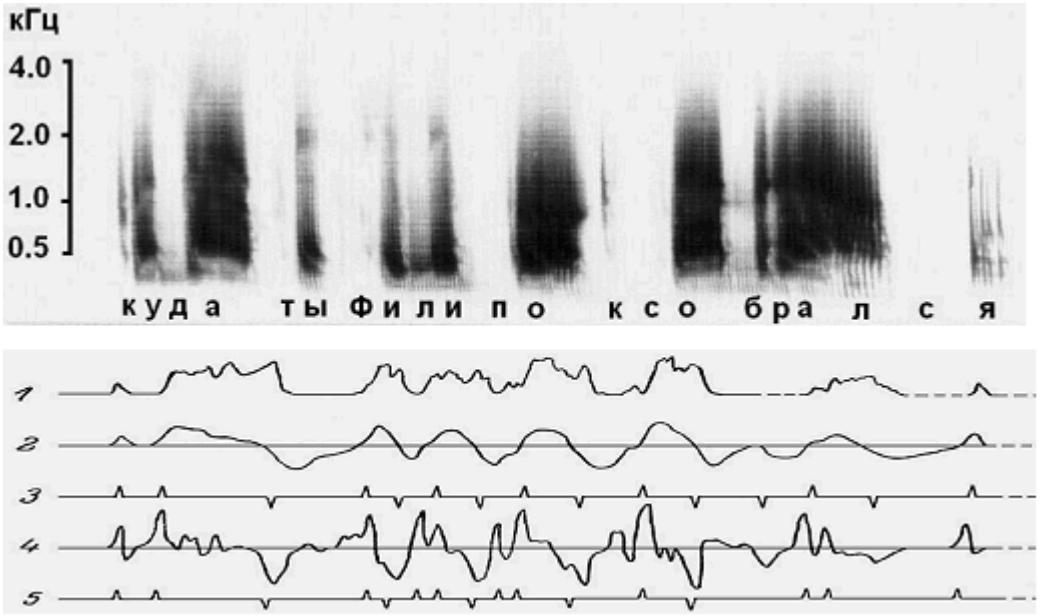


Рис. 12. Формирование меток выделения начальных и конечных границ сегментов во фразе «Куда ты, Филиппок, собрался» (диктор – мужчина).

Вверху – слуховая спектрограмма, внизу – выходные сигналы блоков модели.
1 - общая огибающая сигнала; 2 – сумма положительных (↑) и отрицательных (↓)полуволн откликов фильтра слогового (7 Гц); 3 - метки сегментации на выходе «слогового» фильтр; 4 – сумма положительных (↑) и отрицательных (↓) полуволн откликов фильтра“r” (25 Гц); 5 - метки сегментации на выходе фильтра “r” (25 Гц).

В качестве первоначального материала для тестирования модели использовались14 слов, предварительно просегментированных сотрудниками кафедры экспериментальной фонетики Ленинградского государственного университета. Далее проводись работы по сравнению результатов слуховой (участвовали три опытных аудитора из числа работников лаборатории) и модельной сегментации слитного текста из 30 фраз (Малинникова и др, 1980). Практически всегда выделялись звуки в случае сочетаний СГ, пропуски имели место в ряде случаев сочетаний ГГ и СС, что совпадало с данными фонетического анализа. В дальнейшем решалась задача подбора оптимального уровня порога, обеспечивающего минимальное число пропусков границ и число избыточных меток.

Следующим этапом в развитии модели выделения амплитудных неравномерностей в сигнале была ее цифровая реализация в составе программного комплекса для исследования речевых сигналов, описанного выше. Модель включала в себя спектральный анализатор с 99

или 120 каналами и соответствующее число каналов обработки огибающей. Выходная информация с различных уровней модели обработки огибающей в частотном канале (уровневые срезы откликов фильтров, распределения on- и off-меток) представлялась в виде пространственно-временных изображений на распечатках АЦПУ. На базе этой модели проводилось математическое моделирование дальнейшей слуховой обработки сигнала, обеспечивающей обнаружение локального во времени изменения амплитуды сигнала. Были разработаны различные процедуры обработки откликов фильтров огибающих в частотных каналах (Рис. 13): использовалась процедура суммации откликов фильтров в каналах обработки огибающей вдоль частотной оси с выходом на пороговое устройство (Родионов, 1984); процедура вычисления координат экстремалей положительных и отрицательных откликов фильтров в текущем временном окне (Родионов, 1986); выработка меток «начал и концов» в моменты изменения амплитуды огибающей в частотных каналах с последующим суммированием меток вдоль частотной оси во временном окне и результирующим пороговым устройством (Столярова и др., 1989).

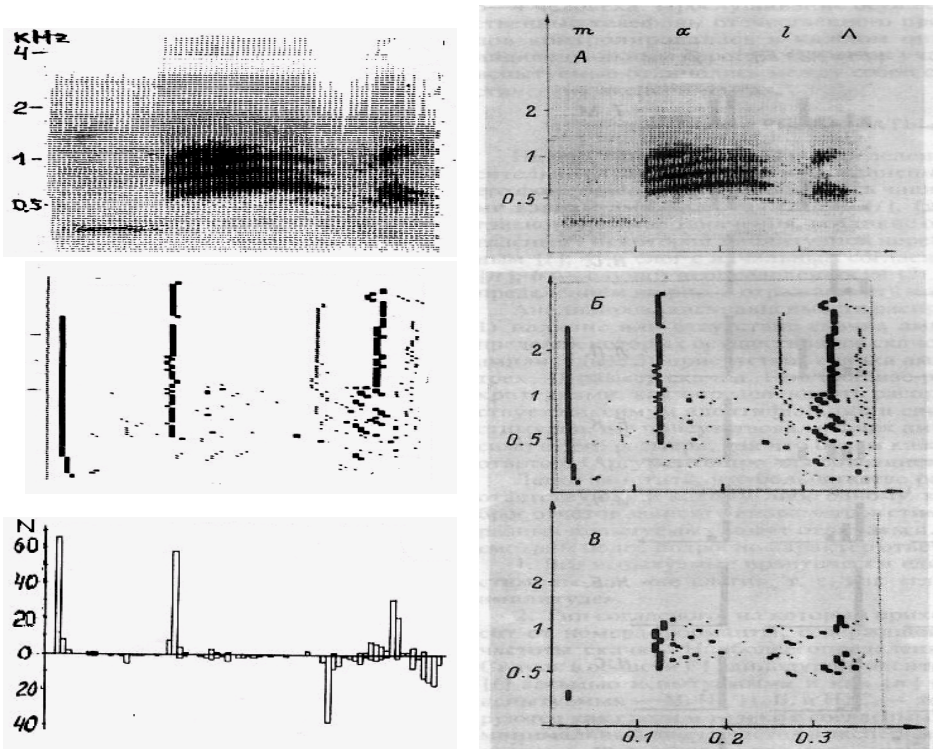


Рис. 13. Две стратегии обработки паттерна меток: с целью сегментации – суммация меток по всему частотному диапазону (слева); фонемной интерпретации – выделение скопления меток в определенных частотных областях - справа. Анализируемое слово - «мало».

Использование модели для интерпретации экспериментальных данных по слуховому обнаружению амплитудных неравномерностей позволило выделить специфические особенности распределения информативно-значимых контуров меток начал и концов на выходе

модели («Р – изображение») для разных классов акустических событий (граница сегмента, фонемная принадлежность границы) (Ghistovich et al, 1982; Жуков и др., 1986; Чистович и др., 1986; Lublinskaja et al, 1987; Stoljarova, 1991; Lublinskaja et al, 1993).

Следует отметить, что наличие законченных образцов моделей позволило в течение многих лет, вплоть до настоящего времени проводить разнообразные исследования, результаты которых представлены в отечественных и зарубежных печатных изданиях. Наиболее полное описание структуры вышеописанных моделей содержится в работах: Ghistovich L.A.et al, 1982; Чистович Л.А. и др., 1986; Kozhevnikov V.A. et al, 1987. Модельные представления широко используются как для интерпретации данных, полученных в психоакустических экспериментах (Чернова Е.И., 1989; Люблинская В.В. и др., 1991; Люблинская В.В. и др., 1995; Люблинская В.В. и др., 2008) , так и при выявлении возможных механизмов возникновения различных нарушений слуха, речи и письма у детей (Столярова Э.И.. и др., 2011; Огородникова Е.А. и др., 2011; Огородникова Е.А. и др., 2012; Огородникова Е.А., Балякова, 2014). Опираясь на модельные представления о сегментации речевого потока, авторы вышеперечисленных работ одной из причин нарушений временного слухового анализа предполагают развивающиеся на периферии слуха процессы десинхронизации моментов выделения границ сигналов в различных частотных каналах спектрального анализатора. Показательна в этом отношении работа, посвященная слуховой нейропатии (Starr et al, 2003), в которой авторами описывается компьютерная модель, представляющая картину откликов на ступенчатое возмущение в волокнах слухового нерва (Рис. 14).

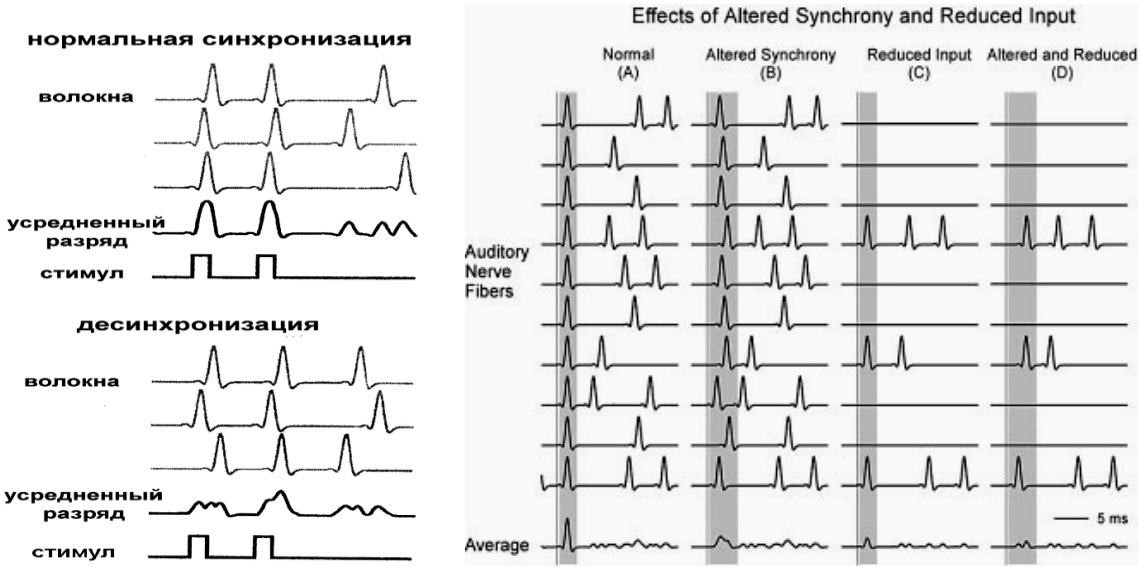


Рис. 14. Схема формирования усредненного отклика в волокнах слухового нерва - слева; компьютерная модель, представляющая импульсные процессы в 10 волокнах слухового нерва, синаптически связанных с одной внутренней волосковой клеткой – справа (a computer model of the discharges of 10 auditory nerve fibres synaptically related to a single inner hair cell – по: Starr A. et al., 2003). Пояснения в тексте.

Импульсные ответы на фронт звукового стимула в отдельных волокнах представлены в модели вдоль вертикальной линии, результирующий потенциал – на нижней линии каждой колонки. Схематически показаны варианты: A – норма слуха, все реакции синхронизованы со звуковым стимулом; B – отвечают все волокна, но нарушена синхронизация реакций (задержка по латентным периодам более 1 мс); C – редукция, отвечают только три волокна; D – комбинация редукции с десинхронизацией. Соответственно усредненный ответ: понижен по амплитуде и растянут по времени (B), понижен по амплитуде (C), практически не отличается от спонтанной активности (D).

Теоретическое и практическое знакомство с историей и этапами развития моделирования механизмов обработки звуковых сигналов в слуховой системе человека представляется важной составляющей подготовки и обучения нового поколения молодых ученых, изучающих процессы восприятия речи человеком и нейроинформационные основы их нарушения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бондарко В.А. Цифровая реализация аналоговой модели слухового спектрального анализатора // Тез. докл. 13-го Всесоюзного семинара «Автоматическое распознавание слуховых образов» (АРСО-13). Новосибирск, 1984. с.71.
2. Бороздин А.Н., Головешкин В.Т., Кожевников А.А., Шупляков В.С. Особенности изображения речевых сигналов моделью спектрального слухового анализа // Физиологический журнал СССР. 1980. Т.66. № 1. С.125-131.
3. Венцов А.В, Зотова Е.Н., Столярова Э.И. Программный комплекс для исследования речевых сигналов // Тез. докл. Всесоюзного семинара «Автоматическое распознавание слуховых образов» (АРСО-15). Таллинн, 1989. с.188-189.
4. Головешкин В.Т., Шупляков В.С., БастэЛ., Долмазон Ж.М. Функциональная модель спектрального анализатора слуховой системы (линейный вариант) // Тез. докл. 10-го Всесоюзного семинара «Автоматическое распознавание слуховых образов» (АРСО-10). Тбилиси, 1978. с.23-25.
5. Деркач М.Ф., Гумецкий Р.Я., Гура Б.М., Чабан М.Е. Динамические спектрограммы речевых сигналов / Львов: Изд. «Вища школа», 1983. 167 с.
6. Дроздова Н.Е., Зотова Е.Н. Требования к модели адаптации периферической слуховой системы // Тез. докл. 13-го Всесоюзного семинара «Автоматическое распознавание слуховых образов» (АРСО-13). Новосибирск, 1984. с.73.
7. Жуков С.Я. Люблинская В.В. Столярова Э.И. Обнаружение быстрых амплитудных и частотных изменений в спектре гласноподобных звуков (при слуховом восприятии и

на модели) // Тез. докл. 14-го Всесоюзного семинара «Автоматическое распознавание слуховых образов» (АРСО-14). Каунас, 1986. с.50.

8. Карницкая Э.Г., Шупяков В.С. Модель улитки органа слуха с учетом связи между элементами мембраны // Тез. докл. 11-го Всесоюзного семинара «Автоматическое распознавание слуховых образов» (АРСО-11). Ереван, 1980. с.203-205.
9. Кожевников В.А., Венцов А.В. и др. Система устройств для динамической спектрографии звуковых сигналов // Сенсорные системы. Вопросы теории и методов исследования восприятия речевых сигналов. Л., 1971. Вып.2. с.135-142.
10. Кожевников В.А., Родионов В.Д., Столярова Э.И., Чистович И.А. Исследование и моделирование слухового выделения амплитудных неравномерностей звукового сигнала // Тез. докл. 10-го Всесоюзного семинара «Автоматическое распознавание слуховых образов» (АРСО-10). Тбилиси, 1978. С. 37-39.
11. Кожевников В.А., Столярова Э.И., Чуйкина Л.И., Шупляков В.С. Аналоговая модель периферии слуха как анализатор речевых сигналов // Тез. докл. 11-го Всесоюзного семинара «Автоматическое распознавание слуховых образов» (АРСО-11). Ереван, 1980. с.127-130.
12. Кожевников В.А., Чистович Л.А. Простая схема, воспроизводящая эффект двухтонового подавления // Тез. докл. 11-го Всесоюзного семинара «Автоматическое распознавание слуховых образов» (АРСО-11). Ереван, 1980. с.123-126.
13. Кожевников В.А., Слепокурова Н.А., Столярова Э.И., Чуйкина Л.И.. «Слуховые» спектрограммы речевых сигналов // Исследование моделей речеобразования и речевосприятия. Л., 1981. с.94-103.
14. Кожевников В.А., Столярова Э.И. Аналоговая установка для анализа речевых сигналов методами, адекватными слуховой обработке на периферии // Тез. докл. 12-го Всесоюзного семинара «Автоматическое распознавание слуховых образов» (АРСО-12). Киев-Одесса, 1982. с. 174-176.
15. Лесогор Л.В., Шупляков В.С. Психоакустические методы исследования первичного слухового описания сигнала (сравнительный анализ) // Тез. докл. 11-го Всесоюзного семинара «Автоматическое распознавание слуховых образов» (АРСО-11). Ереван, 1980. с.193-197.
16. Лесогор Л.В., Шупляков В.С. Кратковременная слуховая адаптация и анализ речевых сигналов // Тез. докл. 14-го Всесоюзного семинара «Автоматическое распознавание слуховых образов» (АРСО-14). Каунас, 1986. с.45.

17. Люблинская В.В., Столярова Э.И., Малинникова Т.Г. Использование модели периферического слухового анализа для описания динамических свойств звуковых последовательностей // Сенсорные системы. т.5. №2. 1991. с.37-49.
18. Люблинская В.В., Столярова Э.И., Малинникова Т.Г. Слуховое восприятие частотно-локализованных акустических ON-событий // Физиологический журнал им. И.М. Сеченова. N 7. 1995. с.120-130.
19. Люблинская В.В., Столярова Э.И., Малинникова Т.Г., Чернова Е.И. Роль амплитудной модуляции в речевых сигналах при их идентификации. Сб. статей: Идеи и методы экспериментального изучения речи (под ред. Л.В. Бондарко, В.В. Люблинской). СПб: Изд-во факультета филологии и искусств СПбГУ. 2008. С.29-43.
20. Малинникова Т.Г., Огородникова Е.А., Столярова Э.И. Применение аналоговой модели слухового обнаружения амплитудных неравномерностей для сегментации слитной речи // Физиол. Журн.СССР, 1980, т.64, N1, с.139-145.
21. Огородникова Е.А., Столярова Э.И., Пак С.П., Королева И.В., Балякова А.А. Психофизическое тестирование и модельная интерпретация в исследовании функции слухоречевой сегментации в норме и патологии. Сб. трудов Междунар. научн. конф. «Измерительные и информационные технологии в охране здоровья (МетроМед-2011)». СПб.: ИнформМед, 2011. С.244-246.
22. Огородникова Е.А., Балякова А.А. Слуховой сегментный анализ при нарушении слуха, речи и письма (экспериментальное исследование с участием пациентов после кохлеарной имплантации и детей с дисграфией). LAP-LAMBERT Academic Publishing, 2014. 153 с.
23. Родионов В.Д. Опыт исследования модели процесса обнаружения человеком неравномерности» в амплитудно-модулированных звуковых сигналах // Тез. докл. 13-го Всесоюзного семинара «Автоматическое распознавание слуховых образов» (АРСО-13). Новосибирск, 1984. часть 2. с.74.
24. Родионов В.Д. Акустическое событие: модель обнаружения // Тез. докл. 14-го Всесоюзного семинара (АРСО-14). Каунас, 1986. часть 2. с.42-43.
25. Столярова Э.И., Чабан М.Е. Слуховые динамические спектры речевых сигналов // Мат. Сов.-франц. симп. "Акустический диалог человека с машиной" М.: ИППИ АНСССР, 1984. с.157-161.
26. Столярова Э.И., Родионов В.Д. Исследование принципов слуховой обработки амплитудных неравномерностей речевого сигнала // Тез. док. 15-го Всесоюзного семинара «Автоматическое распознавание слуховых образов» (АРСО-15). Таллинн, 1989. с.235-237.

27. Столярова Э.И., Калмыкова И.В., Охарева Н.Г., Ситдиков В.М., Огородникова Е.А. Использование модельных представлений о выделении амплитудных неравномерностей в слуховой системе человека для интерпретации экспериментальных данных при различной патологии слуха и речи. Сб. трудов: «Сессия научного совета РАН по акустике и XXIV сессия Российского акустического общества». М.: ГЕОС, 2011. Т.3. С.59-62.
28. Устройство для преобразования частотно-зависимых напряжений. Изобретение / Авторское свидетельство № 828071 от 12.12.1980.
29. Чернова Е.И. Оценка шумопериодических стимулов как способ исследования принципов восприятия звонкости человеком // Тез. Док. Всесоюзного семинара АРСО-15 Таллинн, 1989. с.239-241.
30. Чистович Л.А., Венцов А.В. и др. Физиология речи. Восприятие речи человеком / Руководство по физиологии (коллективная монография). Л.: Наука, 1976. 388 с.
31. Чистович И.А., Столярова Э.И. Амплитудно-частотные характеристики и пороговые устройства модели слуховой обработки огибающей // Физиология человека, 3. N1 1977 с.72-76.
32. Чистович Л.А., Венцов А.В., Люблинская В.В., Столярова Э.И., Чистович И.А. Слуховые уровни восприятия речи. Функциональное моделирование // Акустика речи и слуха. Л.: Наука, 1986. с.97-127.
33. Шупляков В.С., Долмазон Ж.-М., Бастэ Л. Исследование функциональной модели периферического спектрального слухового анализа (линейный вариант) // Физиол. журн. СССР, 1978, 64. с.1796-1802.
34. Шупляков В.С. Математические модели гидродинамики улитки внутреннего уха//Сенсорные системы. Л. 1982. с.3-17.
35. Шупляков В.С. Активный механизм слуховой частотной избирательности // Тез. докл. 13-го Всесоюзного семинара «Автоматическое распознавание слуховых образов» (АРСО-13). Новосибирск, 1984. с.61.
36. Шупляков В.С., Лесогор Л.В., Долмазон Ж.М. Анализ речевых сигналов и нелинейность периферического отдела органов слуха // Тез. докл. 14-го Всесоюзного семинара «Автоматическое распознавание слуховых образов» (АРСО-14).Каунас, 1986. с.48.
37. Chistovich L.A., Lublinskaja V.V., Malinnikova T.G., Ogorodnikova E.A., Stolyarova E I., Zhukov S.Ja. Temporal processing of peripheral auditory patterns of speech // The representation of speech in the peripheral auditory system. Amsterdam, 1982. c.165-180.

38. Kozhevnikov V.A., Drozdova N.E., Stoljarova E.I. The applikation of analog models of some auditory mechanisms of speech signal processing // Netherlande Phonetic Archives.Holland-USA, 1987. c.151-159.
39. Lublinskaja V.V., Stolyarova E.I., Zhukov S.Ya. The study of auditory detection of the jump of formant frequence and amplitude as a consonant//Proceeding of the XIth Congr.Phonetic Sciences. Таллинн, 1987. c.190-193.
40. Lublinskaja V.V., Malinnikova T.G., Chernova E.I., Stolyarova E.I. The study of the representation of speech signals on the high-level auditory processing // Мат. международного симп." Antropomorphic systems of automatic speech recognition and synthesis". СПб,1993. c.55-57.
41. Starr A, Michalewski HJ, Zeng FG, Fujikawa-Brooks S, Linthicum F, Kim CS, Winnier D, and Keats B. Pathology and physiology of auditory neuropathy with a novel mutation in the MPZ gene (Tyr145->Ser) // *Brain* 2003. V.126. P. 1604–1619.
42. Stoljarova E. The functional model of auditory segmentation // Proceeding of the XII-th Congress of Phonetic Sciences France 1991. c.398-401.
43. Ventsov A.V., Drosdova N.E., Zotova E.N. A computer simulation of auditory peripheral adaptation / In: Computional models of hearing and vision. Tallinn, 1984, p.59-60.

ПОДГОТОВКА ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Тилекеев К.М.*, Дунганова Дж.Э.**

КГУ им. И. Арабаева, факультет дефектологии
Бишкек, Кыргызская республика, k.tilekeev@mail.ru; dunganova@mail.ru***

EDUCATION OF PEDAGOGIC SPECIALISTS FOR SPECIAL EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF KYRGYZSTAN: CHALLENGES AND PROSPECTS

Tilekeev K.M.*, Dunganova Dj.E.**

Kyrgyz State University named by I. Arabaev, Defectology faculty
Bishkek, Kyrgyz Republic, k.tilekeev@mail.ru; dunganova@mail.ru***

This article deals with the Defectology Department creation history as well as current education system for special-needs experts. It reveals challenges and prospects of special education development in the republic. Much attention is paid to cooperation of the Defectology Department with international organizations in implementing new approaches to organizing care for children with developmental disorders including early diagnostics and interventions. Given the new trends in education and health, as well as special education, and development of new approaches to organizing care for children with special needs in the world, the Defectology Department identified priority areas of the research development.

В последние годы увеличивается процент детей не только с тяжелыми нарушениями в развитии, но и так называемой группы риска, т.е. имеющих биологическую или социальную «предрасположенность» к нарушению нормального развития или его дисфункции. В связи с расширяющимися во всем мире тенденциями к так называемому инклюзивному (включенному) обучению, т.е. обучению детей с особыми образовательными потребностями вместе с нормально развивающимися детьми, появляется необходимость широкой пропаганды знаний о закономерностях и особенностях развития детей с различными проблемами в здоровье, а также знаний методики их обучения и воспитания, т.е. повышаются требования к знанию специальной психологии и основ коррекционной педагогики воспитателями и педагогами не только специальных, но и образовательных учреждений общего типа. Кроме того, часть детей со слабовыраженными отклонениями в психическом развитии не попадают на прием к специалистам и спонтанно интегрируются в массовый образовательный процесс, испытывая при этом явные трудности при обучении, появляются проблемы в физическом и психическом здоровье, различные девиации (отклонения) в поведении и как следствие социальная дезадаптация.

Несомненно, общество должно проявлять бережное, трепетное и толерантное отношение к таким людям, видеть в каждом таком человеке, прежде всего личность, с высокими потенциальными возможностями, проявлять милосердие, а не жалость или брезгливость. Гарантом нормальной достойной жизни для этих людей должно выступать государство, подготовив необходимую законодательную базу для социальной, медицинской и коррекционно-педагогической поддержки, обеспечив права и возможности наравне с другими членами общества.

Образование и состояние помощи детям с особыми нуждами, безусловно, всегда находятся в прямой зависимости от условий социально-экономического развития общества. К таким условиям относятся материальное благосостояние народа, высокий уровень культуры, образования и здравоохранения, охрана труда, улучшение бытовых условий, борьба с алкоголизмом, наркоманией и социальными заболеваниями.

Статистика свидетельствует о наличии тенденции к увеличению числа детей с различными проблемами в здоровье не только в нашей стране, но и во всем мире. Одна из актуальных проблем любого общества на современном этапе – это преодоление социальных и биологических причин, которые обусловливают появление у детей отклонений в физическом и психическом развитии.

Практика воспитания и обучения детей с проблемами в развитии – сравнительно молодая сфера человеческой деятельности. Но и за этот сравнительно короткий период своего развития теория и практика воспитания детей с различными проблемами в здоровье достигли довольно значительных успехов.

К сожалению, в нашей стране уделяется недостаточно внимания проблемам обучения и воспитания детей с нарушениями в развитии. Для того чтобы помощь была более эффективной, необходима ранняя диагностика их состояния, а это дорогостоящее оборудование, квалифицированные специалисты, преемственность в работе медицинских, социальных работников, педагогов, психологов и дефектологов. Кроме этого должно быть государственное финансирование системы специальных учреждений, которые нуждаются в капитальном ремонте, современном материально-техническом оснащении, укомплектованном педагогическом составе с достойной, а не унизительной оплатой их тяжелейшего благородного труда.

Забота о детях с особыми нуждами должна быть делом государственным. Государство должно не просто содержать таких детей, но и приобщать к общественно полезному труду для того, чтобы эти дети чувствовали себя равными достойными гражданами общества. Еще великий советский психолог Л.С. Выготский писал: «Основное содержание воспитания слепых, глухих, умственно отсталых детей – это включение их в общение и в коллективную, прежде всего трудовую деятельность».

В советский период государство взяло на себя всю ответственность и заботу о таких детях. В Кыргызстане, как и во всех союзных республиках, была создана целая сеть специальных учреждений для обучения и воспитания детей с различными нарушениями в развитии, а также привлечения их к участию в посильном производительном труде.

В настоящее время в Кыргызстане функционирует данная система специального образования. Это так называемая система «сегрегации», т.е. обучение и воспитание детей с особыми нуждами отдельно в специальных школах и детских садах по специально разработанным программам и в специально созданных для каждой категории детей условиях.

Факультет дефектологии в Кыргызстане был создан именно для подготовки квалифицированных специалистов для вышеназванных образовательных учреждений, оказывающих помощь детям с различными нарушениями в психофизическом развитии. В 1984 году распоряжением Министерства Киргизской республики на базе филологического факультета Киргизского женского педагогического института имени В.В. Маяковского было создано единственное дефектологическое отделение, которое начало осуществлять подготовку специалистов по особым педагогическим направлениям, таким как олигофренопедагогика с дополнительной специализацией «дошкольная педагогика», сурдопедагогика с дополнительной специализацией «специальная психология» и «специальная дошкольная педагогика».

Свыше 800 выпускников отделения успешно работают в различных специальных образовательных учреждениях Кыргызстана, Казахстана, России, Украины, а также в странах дальнего зарубежья.

На сегодняшний день на факультете дефектологии осуществляется подготовка специалистов для специальных образовательных, лечебных, реабилитационных и других учреждений по 4 специальностям: Олигофренопедагогика с дополнительной специализацией «логопедия» или «специальная дошкольная педагогика»; Сурдопедагогика с дополнительной специализацией «специальная психология» или «специальная дошкольная педагогика»; Логопедия; Клиническая психология. Обучение по данным специальностям ведется по очной и заочной формам.

Конечно же, существующий контингент будущих специалистов не может удовлетворить потребности сферы специального, общего образования и здравоохранения.

Факультет располагает обширной базой для практического овладения профессией: специализированные и общеобразовательные школы и детские сады, Республиканский центр психического здоровья (РЦПЗ), реабилитационные центры. Деятельность факультета многогранна: обучение, воспитание, наука, широкомасштабное сотрудничество с другими учебными заведениями.

Основные направления научных исследований - это изучение особенностей психофизического развития детей, страдающих комбинированным дефектом, детей со слабовыраженными отклонениями в психическом развитии, разработка путей и методов работы с детьми, имеющими различные отклонения в развитии, применение современных технологий по ранней диагностике и проблемы раннего вмешательства и др.

На базе кафедры специальной педагогики и психокоррекции активно работает Реабилитационный центр, где преподаватели - логопеды, сурдопедагоги, олигофренопедагоги, психологи, психотерапевты и студенты оказывают помощь детям от 0 до 16 лет с различными отклонениями в психофизическом развитии, а также проводят консультирование родителей. В специально оборудованной аудитории будущие клинические психологи обучаются навыкам проведения спецтренингов, для оказания помощи пациентам в работе над собой, улучшения своего психического здоровья.

Факультет дефектологии ведет совместную работу с различными международными организациями, реализующими проекты «Инклюзивное образование», такими как Благотворительный фонд «Спасите детей» Великобритании и Дании, «Специальная Олимпиада» и др.

В настоящее время начинается реализация широкомасштабного проекта по «Раннему вмешательству» при финансовой поддержке Детского фонда ЮНИСЕФ. Данный проект предполагает обучение и переподготовку кадров, внесение дополнений в законодательные акты, укрепление межведомственного взаимодействия для более раннего выявления отклонений в психофизическом развитии детей и оказания своевременной адекватной медико-психолого-педагогической поддержки.

Безусловно, факультет и вся система подготовки специалистов-дефектологов нуждаются в реформировании, начиная с терминологии и заканчивая разработкой новых учебных курсов, а также модернизации материально-технической базы. Учитывая новые тенденции в развитии сферы образования и здравоохранения, а также специального образования, появление в мире новых подходов в организации помощи детям со специальными нуждами, такими как ранняя диагностика и вмешательство, интегрированное, инклюзивное образование, приоритетными в развитии факультета дефектологии становятся следующие направления:

- участие в разработке и реализации государственной программы переподготовки и повышения квалификации психолого-педагогических кадров для системы специального (коррекционного) образования и учреждений инклюзивного типа обучения;
- активизация научных исследований в области специальной педагогики, специальной и клинической психологии по следующим разделам: теоретические основы интеграции в современное общество детей с проблемами в развитии, пути социализа-

ции лиц с особыми потребностями, современные подходы в оказании помощи лицам с особыми потребностями;

- создание специального психолого-педагогического сопровождения для лиц с ограниченными возможностями в учреждениях специального и общего назначения, а также при обучении на дому;
- разработка научно-методической литературы по специальностям факультета на государственном (кыргызском) языке;

При этом мы не должны пренебрегать достижениями дефектологической науки, которые были сделаны в советский период, это важные этапы в развитии науки, без учета которых нельзя прогнозировать перспективы развития помощи детям с особыми нуждами и выработать меры профилактики различных отклонений в психическом и физическом развитии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Малофеев Н.Н. Актуальные проблемы специального образования // Дефектология. – 1994. - № 6. – С.7-8.
2. Малофеев Н.Н. Специальное образование в России и за рубежом: В 2-х частях. - М.: Печатный двор, 1996. - 182с.
3. Дети с отклонениями в развитии: Методическое пособие / Сост. Н.Д. Шматко. – М.: Аквариум, 1997. – 128с.

ВТОРАЯ СИГНАЛЬНАЯ СИСТЕМА

(к 110-летием присуждения И. П. Павлову Нобелевской премии)

Чугунова Е.И.*

*Парис-Лодрон университет, факультет клеточной биологии, г. Зальцбург, Австрия,
elena.chugunova@stud.sbg.ac.at

SECOND SIGNAL SYSTEM

(in memory of 110th anniversary of Ivan Pavlov awarding the Nobel Prize)

Chugunova E.I.*

*Paris-Lodron University of Salzburg, Department of Cell Biology, Salzburg, Austria
elena.chugunova@stud.sbg.ac.at

The memory of the 110th anniversary of the award to Ivan Pavlov Nobel Prize is the reason to reconsider the legacy of this great scientist. Only Pavlov remains until now the Nobel laureate in physiology and allied areas of knowledge in relation to studies carried out in Russia.

Pavlov's studies were fundamental. His ideas about the second signal system significantly expanded the possibilities of human cognitive abilities and orientation in the world, played a huge role in the development of public relations. In addition to his brilliant achievements, Ivan Petrovich Pavlov also created enormous scientific school which activities have earned international recognition and do not lose relevance today.

Память - явление многогранное. И сегодня одной из своих граней она обращена к имени известного физиолога Ивана Петровича Павлова. В память о юбилее - 110-летии присуждения академику И.П. Павлову Нобелевской премии есть основание еще раз осмыслить наследие великого ученого. Ведь до сих пор Павлов И.П. остается единственным Нобелевским лауреатом в области физиологии и смежных с ней областей знания, отмеченным за исследования, выполненные в России (получившие премию в разные годы И.И. Мечников, З.А. Ваксман, И.Р. Пригожин работали за границей).

Концепция двух сигнальных систем была предложена И. П. Павловым в 1932 году, хотя об ассоциации идей с языком писал еще И. Бентам на рубеже XVIII и XIX века. Восприятие окружающего мира через органы чувств И. П. Павлов называл первой сигнальной системой. У человека на основе мыслительной деятельности дополнительно возник особый, уникальный в животном мире способ коммуникации, который был назван второй сигнальной системой. Этим термином обозначается способность к звуковому (речь), графическому (письменность) или иному кодированию абстрактных символов, обозначающих предметы и явления окружающего мира. На основе второй сигнальной системы возник принципиально новый способ накопления и передачи информации, в том числе последующим поколениям, минуя наследственно детерминированные механизмы.

Вторая сигнальная система значительно расширила возможности ориентации человека в окружающем мире, сыграла огромную роль в становлении и развитии материального производства и общественных отношений.

Существует мнение, что отличительной особенностью человека от животных является способность использовать специально обработанные орудия. В действительности подобная деятельность в животном мире распространена достаточно широко (строительство муравейников, пчелиных ульев, ловчих сетей пауков, бобровых плотин т. д., хотя для современных человекообразных обезьян она действительно мало характерна). В 1931 г. П. Тейяр де Шарден обнаружил обработанные каменные орудия и следы использования огня на стоянках синантропа, характеризовавшегося еще вполне типичной для высших приматов популяционной структурой вида.

Переломный этап перехода к человеческому обществу связан с появлением сигнальной наследственности - способности к передаче дочерним поколениям случайно найденных и к целенаправленному поиску принципиально новых технических решений. Для того чтобы даже малозначительное изменение было внесено в конструкцию, например, паутины, необходимо сочетание ряда не зависящих друг от друга факторов (наследственная обусловленность этого изменения, статистический характер естественного отбора, ограничения, связанные с темпами размножения, и т. п.).

Масштабы такой эволюции ограничены, а темпы низки, хотя, возможно, именно так развивалась техника изготовления примитивных каменных орудий в нижнем и даже среднем палеолите.

При наличии второй сигнальной системы любое случайное изменение в конструкции орудия или навыках его изготовления при условии его биологической, а позднее социальной целесообразности распространяется среди особей вида с несопоставимо большей скоростью. В результате биологические, точнее, генетико-популяционные механизмы анатомической и физиологической эволюции оказались по большей части замещенными у человека культурно-информационными по своей природе механизмами антропогенеза.

Этим и объясняется тот факт, что социальный прогресс человечества в историческое время занял немыслимо короткие по биологическим меркам сроки и не сопровождался какими-либо существенными анатомическими или физиологическими изменениями.

Восприятие и передача символов второй сигнальной системы представляют собой самостоятельные физиологические процессы. Артикуляция звуков и слов обеспечивается двигательным центром речи (центром Брока), расположенным в области лобной извилины коры левого (у правшей) полушария. Восприятие фонем обеспечивается центром Вернике в височной доле при участии всей слуховой сенсорной системы. Восприятие письменной речи требует участия зрительной сенсорной системы. Для произнесения звуков необходимо совершить определенную совокупность движений речевых мышц, а для нанесения на бумагу графического символа (буквы, иероглифа) необходимо нажать на клавишу или привести в движение пальцы, держащие карандаш.

Смысловое содержание произнесенного или написанного текста существует самостоятельно и независимо от этих двигательных рефлексов. Очевидно, что сигнальные символы определенным образом ассоциируются (соотносятся) нервной системой с реальностями материального мира (предметы, действия) или абстрактными понятиями («множество», «бесконечность»). Данные процессы поддаются описанию в терминах физиологии с ограничениями, которые касаются всех процессов, связанных с мыслительной деятельностью. Поэтому физиология речи, физиология второй сигнальной системы и семиотика (наука об общих свойствах знаковых систем) представляют собой различные, хотя и смежные области знания.

Для И.П. Павлова было очень важно показать, что в реализации функций второй сигнальной системы важную роль играют условно-рефлекторные механизмы. Символические обозначения (звуки, буквы, ноты и т. п.) он считал эквивалентами раздражителей первой сигнальной системы, создающими возможность реагирования организма не только на реальные воздействия, но и на их условные обозначения. Между центрами, ответственными за восприятие тех и других, возникают связи по механизму образования условных рефлексов. Так, при произнесении слов происходит раздражение рецепторов мышц языка, губ, щек и гортани. Эти раздражения поступают далее в центральную нервную систему, достигая центра Брока с последующей выработкой условно-рефлекторного динамического стереотипа, необходимого для слитного произнесения звуков в соответствии с фонетическими нормами данного языка.

Сочетание знаков второй сигнальной системы (слово) действительно может выступать в роли условного раздражителя, ассоциируемого с обозначаемым им предметом или явлением действительности. Считается, что именно так образуется первичный словарный запас, который к концу второго года жизни достигает у нормального ребенка 200 и более слов. По мере развития мыслительной деятельности между ними возникает грамматическая взаимосвязь, но последующее расширение словарного запаса осуществляется благодаря синтетической деятельности мозга, которую до сих пор не удалось связать с функциями какой-либо ограниченной области центральной нервной системы или адекватно описать в терминах рефлекторной теории. Формирование второй сигнальной системы в онтогенезе происходит только в процессе контакта с другими людьми.

ВЫВОДЫ

Исследования Павлова носили фундаментальный характер. Его представления о второй сигнальной системе значительно расширили возможности ориентации человека в окружающем мире, сыграли огромную роль в становлении и развитии материального производства и общественных отношений.

В реализации функций второй сигнальной системы важную роль играют условно-рефлекторные механизмы. Символические обозначения Павлов считал эквивалентами раздражителей первой сигнальной системы, создающими возможность реагирования организма не только на реальные воздействия, но и на их условные обозначения. И. П. Павлов отмечал биологическую обусловленность взаимоотношений сигнальных систем. Одни люди характеризуются относительной врожденной инертностью первой сигнальной системы, слабостью и бледностью непосредственных ощущений (мыслительный тип); в других случаях - преобладает яркое и сильное чувственное восприятие (художественный тип). Указанные различия связаны с функциональной асимметрией большого мозга и отношениями доминирования между полушариями.

Помимо своих гениальных достижений, Иван Петрович создал еще и огромную научную школу. Научная школа, как известно, определяется не только личностью и кругом научных интересов ее основателя, но и уровнем подготовки и достижениями исследователей, которые являются его последователями. Именно эта характеристика, т.е. качество пришедших в науку учеников, также в значительной мере подчеркивает масштаб наследия этого великого ученого и научную актуальность его основополагающих идей в настоящее время.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бехтерев В.М. (1926). Будущее психиатрии. Введение в патологическую рефлексологию. СПб.:Наука, 1997, 330 с.
2. Гейзенберг В. (1960). Язык и реальность в современной физике. Пер. с нем. // В. Гейзенберг. Шаги за горизонт. М.: Прогресс, 1987, с. 208-225.
3. Левицкий С.А. Трагедия свободы. Франкфурт-наМайне, 1958, 350 с.
4. Лоренц К. (1963). Агрессия (так называемое «зло»). Пер. с нем. М.: Прогресс, 1994, 268 с.
5. Павлов И.П. Лекции о работе больших полушарий головного мозга. Л.: Госиздат, 1927, 457 с.
6. Рассел Б. (1955). Человеческое познание; его сфера и границы. Пер. с англ. Киев-М.: Ника-Центр, 2001, 551 с.
7. Раушенбах Б.В. Геометрия картины и зрительное восприятие. СПб.: Азбука-классика, 2002, 313 с.
8. Тейяр де Шарден П. (1948). Феномен человека. Пер. с франц. М.: Наука, 1987, 238 с.
9. Ganong W.F. Review of medical physiology. 21-st. ed.Lange Med. Books. McGraw-Hill, 2003, 851 p.

ЗНАЧЕНИЕ ВИДОСПЕЦИФИЧЕСКОЙ КОММУНИКАЦИИ В РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПОВЕДЕНИЯ

Шишелова А.Ю.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН (ИВНДиНФ РАН);
Российский национальный исследовательский медицинский университет (ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова), Москва, Россия, ihna_ann@mail.ru

THE SIGNIFICANCE OF SPECIES-SPECIFIC COMMUNICATION IN EARLY POSTNATAL ONTOGENY FOR BEHAVIOR DEVELOPMENT

Shishelova A.Yu.

Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology RAS;
Pirogov Russian National Research Medical University (RNRMU),
Moscow, Russia, ihna_ann@mail.ru

The relation between species-specific communication in nest and behavior development was investigated in rats. In the first experiment was analyzed the influence of whiskers trimming from 2 or 9 to 20 postnatal day on correlations between maturing time of early behavior reactions and eye opening in deprivated rat pups and their sibs. In pups trimmed from Day 2 and their sibs occur changing of correlations with increase significance of eye opening. In pups trimmed from Day 9 majority of correlations disappeared. In subsequent part of experiment vibrissectomized from Day 9 rats demonstrated lower defensive withdrawal reaction in response to touch on 12 and 13 Day, less duration of freezing on 20 Day and less exploratory activity in open field on 3 month with comparison to control. In a second experiment we investigated the effects of feeding WAG/Rij pups of surrogate Wistar mothers on offspring behavior in the elevated plus maze. It has been shown that 20-day-old rats WAG/Rij, bred Wistar mothers, had higher variability of locomotor activity in the open arms, such 35day-old rats were more active in the maze and adult rats had more expressed exploratory behavior in open field as compared to control animals, bred surrogate WAG/Rij mothers. The findings suggest that maternal behavior have modifying effect on the development of exploratory behavior of offspring.

Целью работы было изучение связи между характером видоспецифической коммуникации в гнезде и развитием поведения крыс. В первой серии опытов исследовали влияния ограничения видоспецифической коммуникации путем снижения афферентации от вибрисс на развитие поведения. Оценивали структуру корреляционных связей между сроками прозревания и формирования ранних поведенческих реакций: ходьбы, стоек, груминга, манипуляторной активности у крысят, подвергавшихся ежедневному выстриганию вибрисс со 2-го или с 9-го дня по 20-й день постнатального онтогенеза, и у выращенных вместе с ними сибсов по сравнению с контрольными животными. Обнаружено, что у крысят, вибриссэктомированных со 2-го дня жизни и у их сибсов происходит реорганизация структуры корреляционных связей с появлением новых корреляций между сроками формирования поведенческих реакций и прозревания, что, по-видимому, связано с

компенсаторными пластическими перестройками в зрительной сенсорной системе. При проведении вибриссэктомии с 9-го дня жизни у депривированных животных разобщается большинство корреляционных связей, у их сибсов изменения в структуре корреляционных связей выражены не столь значительно, как при непосредственной депривации. Десинхронизация развития поведения у вибриссэктомированных крыс свидетельствует о невозможности использования или недостаточности механизмов компенсаторной пластичности сенсорных систем в данный период онтогенеза для интеграции функциональных систем исследованных поведенческих актов. Далее мы исследовали влияние вибриссэктомии с 9-го по 20-й день жизни на формирование оборонительных реакций в первый месяц жизни и на поведение взрослых крыс в «открытом поле». У вибриссэктомированных крыс наблюдались следующие статистически значимые изменения по сравнению с контролем: снижение выраженности ранних реакций отстранения от потенциально опасного стимула в возрасте 12 и 13 дней; уменьшение продолжительности реакции замирания в возрасте 20 дней; снижение выраженности и разнообразия проявлений исследовательского поведения в «открытом поле» во взрослом возрасте. Таким образом, снижение уровня видоспецифической коммуникации посредством вибрисс у крыс с 9-го дня жизни приводит к ограничению адаптивных возможностей приобретаемого ко взрослому возрасту индивидуального опыта.

Во второй серии опытов изучено влияние выкармливания крысят линии WAG/Rij (с генетической предрасположенностью к абсанс-эпилепсии) приемной матерью линии Вистар на поведение потомства в приподнятом крестообразном лабиринте и в «открытом поле». Показано, что у крысят WAG/Rij, выращенных самками Вистар, по сравнению с контрольными животными, выращенными самками WAG/Rij, в возрасте 20-ти дней выше вариативность двигательной активности в открытых коридорах лабиринта, в возрасте 35-ти дней больше выраженность исследовательского поведения в лабиринте, во взрослом возрасте выше исследовательская активность в «открытом поле». Полученные данные свидетельствуют о модифицирующем влиянии материнского поведения кормящей самки на развитие исследовательского поведения крысят.

Работа поддержана грантом РГНФ № 03-04-00741.

ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕЧИ БЛИЗНЕЦОВ 3-4 ЛЕТ

Яроцкая К.А., Ляксо Е.Е.

Кафедра высшей нервной деятельности и психофизиологии, группа по изучению детской речи Санкт-Петербургского Государственного Университета Санкт-Петербург, Россия, yarotskaymaso@mail.ru

3-4 YEARS OLD TWINS SPEECH CHARACTERISTICS

Iarotckaia K.A., Lykso E.E.

Department of Higher Nervous activity and Psychophysiology , Child speech research group, The Biological Faculty of the Saint-Petersburg State University St.-Petersburg, Russia, yarotskaymaso@mail.ru

The article presents data on the features of the language development of twins and singletons at 3-4 years of age. The aim of study was to determine acoustic characteristics of speech in the first and second child in pair's monozygotic and dizygotic twins and in speech of singletons child's.

A 5 twin pairs and control group of 10 singletons participated in the present study. The study of a cohort of all twin children born between 1 January 2010 and 31 May 2011 was carried out at Saint-Petersburg Hospital №17. Twins and singletons were born after at least 32 weeks gestation and without identifiable neurological abnormality. The following methods were used: children voice recording (model situation: the game with mother, reading a book by mother, play with laptop); perceptual analysis of speech signals (n = 24, the auditor); acoustic spectrographic analysis («Cool Edit Pro 2.0»).

The study confirmed the hypothesis that 3-4 years old twins have significantly higher the pitch values than singletons. The pitch values of the girls were significantly higher than boys.

В современной литературе существуют данные (Сергиенко и др., 2002; Mittler, 1970; Thorpe, Rutter, Greenwood, 2003) о том, что близнецы отстают в когнитивном и речевом развитии от одиночно рожденных детей. Исследователи указывают (Сергиенко и др., 2002; Mittler, 1970), что особенности развития речи близнецов заключаются в более поздних сроках появления первых слов, формировании фразовой речи, овладения навыками чтения, в меньшем объеме активного словаря детей, а также в возникающих артикуляторных сложностях (Matheny, Bruggemann, 1972).

Причинами возможного отставания близнецов в когнитивном и речевом развитии от одиночнорожденных детей считают: особенности протекания пренатального развития (Mittler, 1970; Low et al., 1992; Dale et al., 1998); особенности раннего постнатального онтогенеза (Сергиенко и др., 2002; Tomassello, Mannle, Kruger, 1986; Thorpe, Greenwood, Eivers, Rutter, 2001); социальный фактор (Tomassello, Mannle, Kruger, 1986; Alin-Akerman, 1987; Thorpe et al., 2003).

Изучению акустического аспекта речи детей близнецов и формированию артикуляции (Matheny, Bruggemann, 1972) посвящены единичные работы. На материале русского языка

такие исследования проводятся в группе по изучению детской речи (Куражова, Ляксо, 2009, 2012). Известно, что в характеристиках голоса достаточно точно отражается состояние говорящего. Высота голоса или частота основного тона зависит от размеров речевого тракта, от работы голосовых складок (Vorperian, Kent, 2007) и во многом определяется весом и ростом человека, что особенно ярко проявляется в раннем возрасте и при сравнении близнецов и одиночнорожденных детей (Vorperian, 1999).

Целью исследования являлось определение акустических характеристик речи у первого и второго ребенка в парах моно- и дизиготных близнецов и одиночнорожденных детей 3-4 лет.

МЕТОДИКА

Условия записи.

Объектом исследования явились 5 пар близнецов: 3 пары - монозиготные, 2 пары - дизиготные в возрасте от 30 до 42 месяцев (средний возраст 38 ± 3 месяцев). Информация о близнецах представлена в таблице (табл. 1).

Таблица 1. Анамнез и параметрические данные детей-близнецов, принимавших участие в исследовании.

№ пары	Имя ребенка	Возраст, мес	Порядок рожд.	Пол	Тип близнецовости	Срок гестации, нед.	Вес при рождении, г	Вес на мом. записи, г	Рост при рождении, см	Рост на мом. записи, см	Баллы по Апгар
1	А. М.	42	1	Ж	ДЗ	32	1990	18000	45	106	7/8
	А. Г.		2	Ж	ДЗ	32	1700	17000	63	102	7/8
2	И. А.	36	1	М	МЗ	36	1650	13000	42	94	7/7
	И. Н.		2	М	МЗ	36	2240	17700	45	96	7/8
3	М. М.	41	1	Ж	МЗ	37	2040	16000	46	104	8/8
	М. В.		2	Ж	МЗ	37	2530	17000	47	104	8/8
4	Т. Г.	36	1	М	МЗ	36	1970	13600	42	95,5	6/7
	Т. О.		2	М	МЗ	36	1690	13150	38	94,5	6/7
5	К. Н.	36	1	Ж	ДЗ	38	3580	22000	57	107	7/8
	К. А.		2	Ж	ДЗ	38	3250	21000	55	105	7/8

Обозначение в таблице: А.М. и др. во втором столбце табл. - имена детей; М - мальчики; Ж – девочки; МЗ – монозиготные близнецы, ДЗ – дизиготные близнецы.

Выбор детей-близнецов для участия в исследование проводился на основе анализа 174 медицинских карт, предоставленных Санкт-Петербургской городской больницей № 17. В результате были отобраны пары близнецов, без диагностированных неонатологом неврологических отклонений, родившиеся в период с 1 января 2010 года до 31 мая 2011 года, по крайней мере, после 32 недель беременности. Все семьи были полными.

В качестве контрольной группы в исследовании участвовали 10 одиночнорожденных детей: 4 девочки и 6 мальчиков, в возрасте от 30 до 42 месяцев (средний возраст 36 ± 5 месяцев). Информация об одиночнорожденных детях представлена в таблице (табл.2).

Таблица 2. Анамнез и параметрические данные одиночнорожденных детей, принимавших участие в исследовании.

№ ребенка	Имя ребенка	Возраст, мес	Пол	Срок гестации, нед.	Вес на мом. записи, г	Рост на мом. записи, см
1	Д.	42	М	38	16500	97
2	Маш.	42	Ж	40	16500	101
3	А.	34	Ж	40	14000	95
4	К.	35	М	40	15000	100
5	Мак.	40	М	40	16000	105
6	Т.	30	М	40	13000	94
7	У.	30	Ж	40	15000	93
8	Вер.	37	Ж	40	15000	99
9	Вл.	40	М	40	15500	94
10	И.	30	М	40	14000	91

Обозначение в таблице: Д. - во втором столбце табл. - имена детей; М- мальчики; Ж – девочки.

Запись взаимоотношений матери и ребенка /детей, близнецов друг с другом велась в разных игровых ситуациях и при чтении книги мамой (мама задавала детям вопросы о героях книги и просила детей называть картинки). В ситуации «игра» мать использовала различные игрушки, развивающие игры, а также планшетный персональный компьютер с игрой "Talking Parrot Couple Free" в модельной ситуации, побуждающей детей к произношению слов.

Перед записью родителями осуществлялись замеры следующих параметрических данных детей: роста и веса детей. Параметрические данные близнецов при рождении были взяты из данных анамнеза, предоставленных Городской больницей №17.

Аудиозапись речи детей с параллельной видеорегистрацией их поведения производилась на цифровой магнитофон с использованием выносного микрофона и видеокамеры. Звуковые сигналы матери и детей с магнитофона вводили в персональный компьютер.

Акустический спектрографический анализ

Акустический спектрографический анализ речи детей осуществляли в звуковом редакторе «Cool Edit Pro». В словах выделяли гласные, определяли их длительность и стационарный участок, на котором получили значения частоты основного тона (ЧОТ, F0) значения первых двух формант и их интенсивностей, максимальные и минимальные значения ЧОТ и их разность (Fomax-Fomin).

Перцептивный анализ

Двум группам взрослых русскоговорящих аудиторов были предложены два теста, содержащие слова и словосочетания, произносимые близнецами (Тест 1) и одиночнорожденными детьми (Тест 2) при взаимодействии с матерью или сестрой/братом-близнецом.

Тестовые последовательности составляли из слов детей 3-4 лет, вырезанных из контекста фразы. Слова были отобраны в соответствии с их слоговой структурой, таким образом, чтобы в тесте содержались слова разных частей речи, состоящие из разного количества слогов – один, два, три и более, отражающие лексикон детей анализируемого возраста.

Тест 1 проходили 15 аудиторов (средний возраст 36 ± 19 лет) с опытом (n=7) и без опыта общения (n=8) с детьми, которым с компьютера предъявляли слова детей-близнецов. Тест 2 провели среди 9 аудиторов (средний возраст 28 ± 12 лет) с опытом (n=5) и без опыта общения (n=4) с детьми, которым предъявляли слова одиночнорожденных детей. Для каждого ребенка тест содержал 10 слов или словосочетаний. Каждое слово/фраза повторялось по три раза с интервалом между одинаковыми словами в 5 с. Между разными словами интервал составлял 10 с.

Распознанными считались слова, распознававшиеся аудиторами с высокой (>0,75) вероятностью. Такая величина вероятности была взята с учетом классических подходов к определению достоверностей, используемых в психоакустике и физиологии слуха (Цвикер, Фельдкеллер, 1971; Green, Swets, 1967).

Статистический анализ

Статистическую обработку осуществляли в программах «Excel», «Statistica» с использованием непараметрического критерия Манна-Уитни и критерия Краскела-Уоллиса. Для оценки корреляции использовали непараметрический критерий (ранговая корреляция Спирмана для малых выборок).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В данной работе представлены данные об особенностях речевого развития и акустических характеристиках речи детей-близнецов и одиночнорожденных детей 3-4 лет жизни.

Перцептивный анализ. При прослушивании тестовых последовательностей аудиторам было предложено побуквенно записать в первую графу анкеты услышанные слова, в следующую графу написать их возможные значения, а в третьей – указать ударный слог. Достоверно показано, что слова одиночнорожденных детей всеми аудиторами распознаются лучше ($p<0,05$) (Рис.1). Значимых различий в определении ударения не найдено (Рис.2).

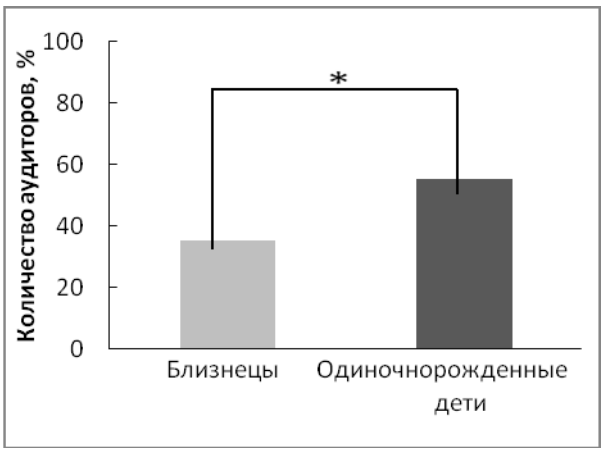


Рис. 1. Распознавание аудиторами слов близнецов и одиночнорожденных детей. По вертикальной оси – количество аудиторов, на горизонтальной – группы детей. * - p<0,05 – критерий Манна-Уитни.

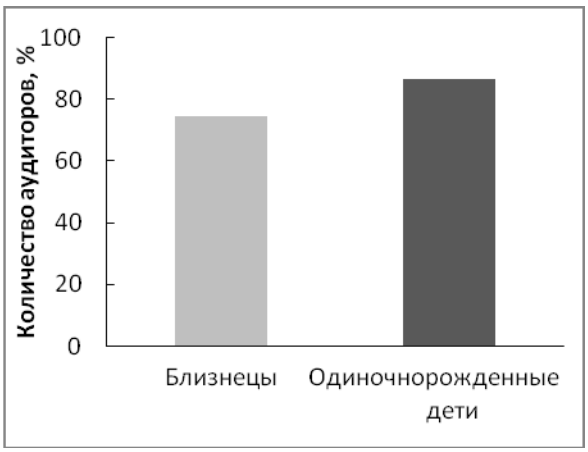


Рис. 2. Распознавание ударения в словах близнецов и одиночнорожденных детей. По вертикальной оси – количество аудиторов, на горизонтальной – группы детей.

Инструментальный спектрографический анализ гласных показал достоверные различия медианных значений частоты основного тона ударных гласных только между 1 и 2 ребенком в 5-ой диаде (Рис. 3). На рис. 4 показано, что моно- и дизиготные близнецы по значениям частоты основного тона ударных гласных значимо не различаются.

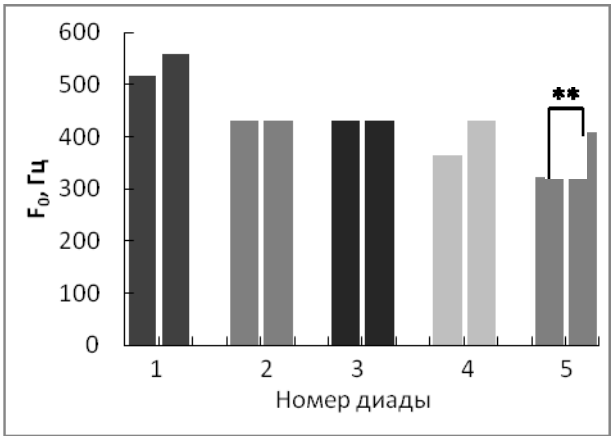


Рис. 3. Сравнение частоты основного тона ударных гласных между 1-ым и 2-ым ребенком в диадах.
** - p<0,01 – критерий Манна-Уитни.

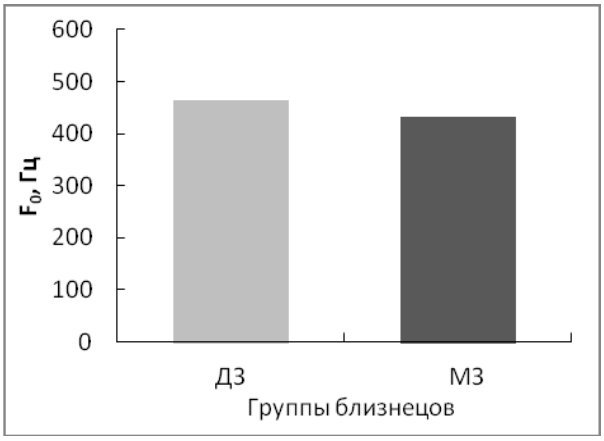


Рис. 4. Значения частоты основного тона ударных гласных у моно- и дизиготных близнецов.

Установлено, что частота основного тона ударных гласных у близнецов значимо выше, чем у одиночнорожденных детей (p<0,001) (Рис. 5). Длительность всех ударных гласных в выделенных высказываниях близнецов значимо выше, чем у одиночнорожденных детей (p< 0,05) (Рис. 6).

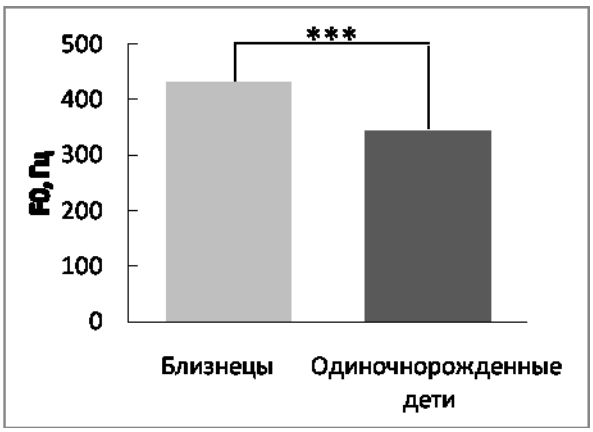


Рис. 5. Частота основного тона всех ударных гласных у близнецов и одиночнорожденных детей.
*** - p<0,001 – критерий Манна-Уитни.

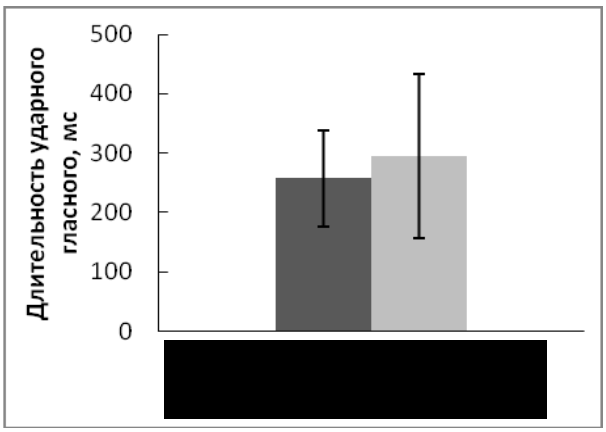


Рис. 6. Длительность всех ударных гласных в выделенных высказываниях близнецов и одиночнорожденных детей.

Факторный анализ. Для всех детей для факторного анализа взяты 5 переменных: пол, срок гестации, вес на данный момент, рост на данный момент и ЧОТ ударных гласных. Выделены 2 фактора со следующими нагрузками (Рис.7). Фактор 1 – половые различия (0,944). Фактор 2 – срок гестации (-0,924) и ЧОТ ударных гласных (0,954). При сравнении данных одновременно всех детей показано, что в качестве первого значимого фактора выступает пол (0,944), выявлена отрицательная корреляция между сроком гестации и значениями частоты основного тона ударных гласных в словах. Выявлено, что у всех девочек значения частоты основного тона достоверно выше, чем у мальчиков (медиана у девочек – 388 Гц; средн. знач. – 408,26±111 Гц; медиана у мальчиков – 344 Гц; средн. знач. – 367,56±87 Гц) (Рис.8).

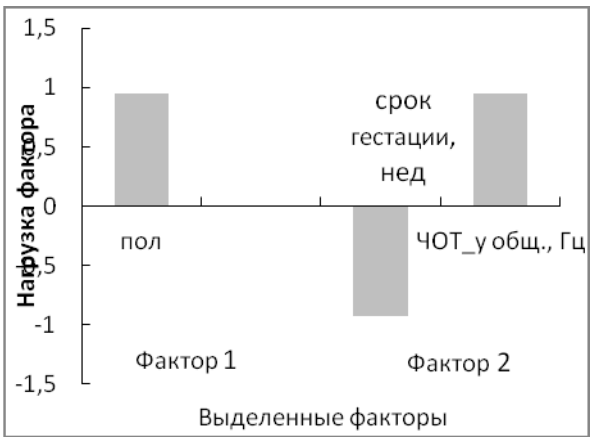


Рис. 7. Распределение факторов при анализе показателей всех детей. По вертикальной оси – нагрузка фактора, по горизонтальной оси – переменные, входящие в выделенные факторы.

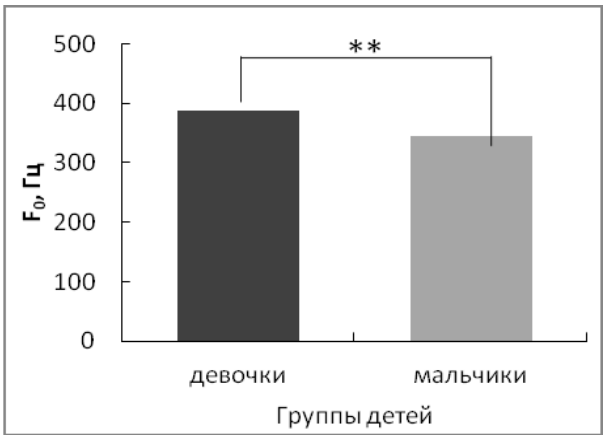


Рис. 8. Сравнение значений частоты основного тона ударных гласных между группами девочек и мальчиков. По горизонтальной оси – группы детей, по вертикальной оси – частота, Гц.
** - p<0,01 – критерий Манна-Уитни.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Слова одиночнорожденных детей лучше распознаются взрослыми аудиторами. Возможно, что степень расхождения, по отношению к литературным данным, можно объяснить различием в условиях записи детей, которые включили различные ситуации – взаимодействие и игра ребенка с экспериментатором, игра с планшетом.

В ходе исследования подтверждена проверяемая гипотеза о том, что значения частоты основного тона в речи моно- и дизиготных близнецов отличаются от соответствующих значений одиночнорожденных детей. На материале русского языка эти данные являются оригинальными. В работе показано, что значения ЧОТ ударных гласных детей-близнецов 3-4 лет значимо выше, чем у одиночнорожденных детей. В проведенным исследовании установлено, что значения частотных характеристик гласных звуков в этом возрасте детей являются высокими и превышают значения акустических характеристик соответствующих гласных взрослой речи, что согласуется с имеющимися данными спектральных характеристик (Куражева, Ляксо, 2009).

В проведенном исследовании выявлены значимые различия в значениях ЧОТ у девочек и мальчиков, как у одиночнорожденных, так и у близнецов. В то же время на материале английского языка показано, что половые различия начинают проявляться с 11 летнего возраста и устанавливаются к 15 годам (Lee et al., 1999), в другой работе - с 4 лет к 7 - 8 годам (Vorperian, Kent, 2007) и проявляются в более низких значениях формантных частот у мальчиков. На основе слухового восприятия гласных пол детей идентифицируют раньше 4 лет, на основании значений ЧОТ и формант – после 12 лет (Perry et al., 2001). Мы можем связать выявленные различия по ЧОТ, так же как и описанные выше характеристики речи с условиями записи, в которых ребенок проявлял максимальный диапазон голосовых возможностей. Возможно, что разные эмоциональные состояния, в которых находился ребенок во время записи, нашли отражение в полученных результатах.

В соответствии с задачей исследования, в работе выявлены корреляции между параметрическими показателями и значениями высоты голоса. Для всех детей выявлена отрицательная корреляция между сроком гестации и значениями частоты основного тона ударных гласных в словах. То есть, чем меньше срок гестации, тем выше значения ЧОТ ударных гласных. Логично связать малый срок гестации с меньшим весом и ростом ребенка при рождении, то есть с показателями, которые вошли в один из факторов факторного анализа, но не коррелирующих на прямую со значениями ЧОТ гласных. В ряде работ показано, что эти параметры связаны с размером речевого тракта ребенка (Vorperian, Kent, Gentry, 1999; Vorperian, Kent, 2007;), а размеры вокального тракта связаны с ростом.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке грантов РФФИ (проект № 13-06-00281а), РГНФ (проект № 13-06-00041а).

ВЫВОДЫ

1. Моно- и дизиготные близнецы по значениям частоты основного тона ударных гласных значимо не различаются. В одной паре дизиготных близнецов (5-ая диада) значение ЧОТ ударных гласных у второго ребенка значимо выше, чем у первого ребенка.
2. Показано, что значение частоты основного тона ударных гласных достоверно выше у близнецов по сравнению с одиночнорожденными детьми. Значение частоты основного тона ударных гласных у девочек одиночнорожденных и близнецов значимо выше, чем у мальчиков.
3. Для одиночнорожденных детей и близнецов выявлена отрицательная корреляция между сроком гестации и значениями частоты основного тона ударных гласных в словах. Показана отрицательная корреляция значений частоты основного тона ударных гласных и ростом при рождении у детей близнецов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Сергиенко Е.А, Виленская Г.А., Рязанова Т.Б. и др. Близнецы от рождения до трех лет. М. Изд-во КИГИТО-Центр,- 2002.
2. Mittler P. Biological and social aspects of language development in twins development // Med. - 1970. - Vol. l2. - P.741-757.
3. Thorpe K., Rutter M., Greenwood R. Twins as a natural experiment to study the causes of mild language delay: Family interaction risk factors //Journal of Child Psychology and Psychiatry. - Vol.44. - №3. - 2003. - P. 342-355.
4. Matheny A. P, Bruggemann C. Articulation proficiency in twins and singletons from families of twins// Journal of speech and hearing research. - 1972.– Vol.15. - №4. - P. 845-851.
5. Tomassello M., Mannle S., Kruger A.C. Linguistic environment of 1- to 2-years-old twins //Developmental Psychology. - 1986. - Vol.32. - № 2.- P. 169-176.
6. Thorpe K. J. , Greenwood R, Eivers A., Rutter M. Prevalence and developmental course of secret language // IntJourn Lang CommunDisord. - 2001.- P. 36,43– 62.
7. Alin-Akerman B. The Expectation and Parentage of Twins // Acta Genet. Med. Gemellol. 1987. - Vol. 36. - P. 225-232.
8. Vihman M.M. Phonological development: The origins of language in the child / M.M. Vihman. Oxford. UK. Beackwell. - 1996.
9. Vorperian H.K, Kent R.D. Vowel Acoustic Space Development in Children: A Synthesis ofAcoustic and Anatomic Data // Journal Speech Lang Hear Res. 2007.-Vol. 50. - № 6. - P. 1510–1545.
10. Цвикер З., Фельдкеллер Р. Ухо как приемник информации – М.: Связь, -1971.

11. Green D. M., Swets J. A. Signal detection theory and psychophysics. N.Y.: Wiley,- 1966. - P. 455.
12. Куражова А.В., Ляксо Е.Е. Речевое детей близнецов на протяжении первых трех лет жизни. Проблемы онтолингвистики. - 2009. СПб : Златоуст, - 2009. с. 243-247.
13. Lee S., Potamianos A., Narayanan S. Acoustics of children's speech: developmental changes of temporal and spectral parameters// J. Acoust. Soc Am. - 1999. – Vol. 105. - №3. – P.1455 – 1468.
14. Perry T.L., Ohde R.N., Ashmead D.H. The acoustic bases for gender identification from children's voices // J. Acoust. Soc Am. – 2001.-Vol. 109.-№6. – P. 2988-2998.

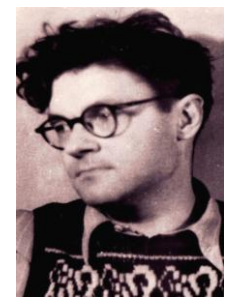
ЗНАЧЕНИЕ РАБОТ Л.А. ЧИСТОВИЧ И В.А. КОЖЕВНИКОВА ДЛЯ РАЗВИТИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ РЕЧИ

Люблинская В.В.
Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН
Санкт-Петербург, Россия

THE LEGACY OF LUDMILA CHISTOVICH AND VALERY KOZHEVNIKOV AND ITS IMPORTANCE FOR THE DEVELOPMENT OF SPEECH RESEARCHES

Lublinskaya V.V.
Pavlov Institute of Physiology Russian Academy of Sciences, St.-Petersburg
e-mail: 34valub@mail.ru

К 90-летию со дня рождения
Людмилы Андреевны
Чистович (1924-2006)
и Валерия Александровича
Кожевникова (1924-1981)



21-23 октября 2014 г., Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН

Людмила Андреевна и Валерий Александрович начинали свою научную деятельность в Институте физиологии в лаборатории слухового анализатора под руководством Григория Викторовича Гершуни. Это было в **1946** и в **1951** гг. соответственно

Профессор Григорий Викторович Гершуни

Коллектив трех лабораторий. (Конец 50-х годов)

В 1958 г. Л.А.Чистович защитила докторскую диссертацию «Временные характеристики слуха», посвященной психоакустическим исследованиям восприятия человеком акустических сигналов, изменяющихся во времени.

Возглавила вновь организованную группу психофизиологии слуха. Опубликовала ряд работ по анализу и слуховому восприятию речевых сигналов человеком.

В **1961** г. В.А.Кожевников защитил докторскую диссертации «Автоматические методы анализа биопотенциалов и их использования для изучения слабых электрических реакций мозга».

Образование лабораторий

1960 г. – В Институте физиологии было организовано новое подразделение - сектор **«Космическая биология и физиология».**

В него вошли две вновь созданных лаборатории: **«Физиология речи» и «Биофизика речи»** под руководством Людмилы Андреевны и Валерия Александровича.

Научная задача лабораторий: изучение процессов, лежащих в основе слухового восприятия и распознавания речи человеком.

Космос и речь

Проблема передачи речевых сигналов на дальние расстояния для обеспечения экономной и качественной связи.

Создание «вокодера» – устройства, передающих кодированную речь.

Система коммуникации человека (речь, чтение, письмо) – представляет собой биологически реализованную схему вокодера.

Технические проблемы стимулировали изучение физиологических основ слуховой коммуникации человека.

Подход к исследованиям (идеология)

Исходная идея: слух и мозг человека, ответственный за речевое поведение нужно рассматривать как сложную автоматическую систему распознавания образов, осуществляющую измерительный анализ характеристик входных сигналов и решающую логические операции.

«Мы полагаем в нашей группе, что единственный путь для описания речи человека состоит не в описании восприятия самого по себе, но в понимании смоделированной системы, которая наиболее соответствует экспериментальным данным, полученным при исследовании восприятия речи» .

Конечная цель - создать теорию слуха, объясняющую речевое поведение, т.е. создать **модель обработки речевых сигналов в слуховой системе человека.**

Мультидисциплинарность

Решение задачи изучения слухового восприятия речи можно только с использованием знаний из разных наук - акустики, физиологии, психологии, фонетики, информатики.

Профессиональный состав лаборатории:

-физиологи и люди с базовым медицинским образованием,
-инженеры,
-математики,
-фонетисты,
-матлингвисты,
-психологи

Модель речевого поведения как прообраз автоматического распознавания речи (АРР)

Влияние идей из области автоматического распознавания образов

«Авторов настоящей работы объединяет убеждение в том, что разработка модели восприятия речи человеком практически совпадает с разработкой системы автоматического распознавания достаточно большого набора речевых сообщений».

Общая концепция модели

Первое концептуальное представление общей модели восприятия речи человеком было разработано коллективом отечественных авторов. «Модель восприятия речи человеком» , Сибирское отделение издательства «Наука». 1968 г.

Авторы:

Бондарко Лия Васильевна — фонетист,

Загоруйко Николай Григорьевич — инженер-математик

Кожевников Валерий Александрович

Молчанов Александр Павлович - инженер

Чистович Людмила Андреевна

Основные свойства гипотетической модели

В общем виде предполагается, что модель должна осуществлять такие действия как: слуховой анализ (1), фонетический анализ (2), морфологический анализ (3), синтаксический анализ (4) и смысловой анализ (5).

Модель имеет иерархическую структуру: на каждом более высоком уровне обработки размер единицы словаря увеличивается, и, соответственно, занимает более длинный временной интервал речевого потока.

Наличие оперативной памяти. Запись и считывание.
Каждый уровень обладает оперативной памятью, куда записывается результат анализа, который служит входом для следующего уровня.

В дальнейшем представление о модели модифицировалось, усложнялись и уточнялись детали, но общая идея оставалась той же.

Актуальная область исследований лабораторий

Акцент на первые уровни модели: от речевых звуков к фонетическому описанию.

Основные положения:

Первичный анализ звуков осуществляется периферическими структурами слуховой системы - улиткой, которая выполняет функцию спектрально-временного преобразования внешнего акустического воздействия, образуя «слуховую спектрограмму».

При обработке и передачи сигналов в нервной сети описание становится все более сокращенным за счет выделения нейронами центральных уровней особых признаков исходной «слуховой спектрограммы» - акустических событий.

Фонетический анализ

«Моторная теория» как первый вариант.

«Под фонетической интерпретацией стимула мы понимаем процесс обработки слухового описания стимула, в результате которого этому стимулу может быть поставлена в соответствие определенная артикуляторная реакция».

Отказ от моторной теории в дальнейшем на основании экспериментальных данных.

Параллельность слухового и артикуляторного описания.

Фонетическое описание как набор признаков слуховой спектрограммы - «акустических событий»

Основные темы экспериментальных исследований

Выяснение способов обработки сигналов на каждом уровне модели, их временна́я организация и функциональное моделирование:

- спектральный слуховой анализ речевых сигналов;

- обработка амплитудной огибающей в частотных каналах;

– сегментация непрерывного речевого потока.

Методы .

Отсутствие адекватных нейрофизиологических методов.
Необходимо было использовать поведенческие методы.
Классическая психоакустика не годится – речевой слух не канал связи.

Речевая психоакустика как новая система методик:
- применение сложных речевых и речеподобных (синтезированных) сигналов в качестве стимулов.
- фонемная идентификация и имитация в качестве ответов.

Функциональное математическое моделирование как средство исследования распознавания речи.

Модель периферического спектрального анализатора и модель обработки амплитудных огибающих в частотных каналах.
(в докладе Э. И.Столяровой).

Слуховой спектральный анализ.

Большая серия психоакустических экспериментов была посвящена изучению слуховой обработки спектральных характеристик речеподобных звуков (гласных) и организации фонемной интерпретации.

Для выделения формант осуществляется узкополосный спектральный анализ.
Ширина полос примерно совпадает с критическими полосами слуха.

Существует также анализ с более широкими полосами, которые обеспечивают проявление эффекта «спектрального центра тяжести». Экспериментальными работами Л.А.Ч. и сотрудников установлено критическое расстояние объединения спектральных максимумов в один комплекс с единым ЦТ, равное примерно 3.5 Барк.

Обработка амплитудной огибающей

Обработка амплитудной огибающей речевых сигналов имеет не менее важное значение для слухового распознавания речи, чем спектр.
Отдельный проект работ был направлен на экспериментальные исследования восприятия амплитудной огибающей и ее информационной роли в процессе распознавания.

Результаты комплекса работ по восприятию амплитудной модуляции позволили установить:
- локальный по частоте отклик на амплитудную модуляцию (АМ);
-зависимость критерия восприятия АМ от часты модуляции;
- быстрые скачки амплитудной огибающей участвуют в формировании марок сегментации для выделения участков гласных;
-играют роль считывающих сигналов при измерении спектральных характеристик речевых сегментов.

Результаты работ легли в основу модели обработки амплитудной огибающей в частотных каналах.

Динамика речевого процесса

Наиболее значимые результаты, представляющие прорыв в понимании организации речевого процесса во времени был сделан в период разработки и использования в лаборатории **метода динамической палатаграфии.**

Динамическая палатаграфия

Была разработана система датчиков, позволяющая параллельно регистрировать работу 11 артикуляторных органов. В.А. Кожевников основной автор.

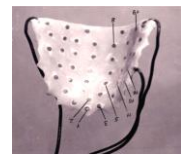
Примеры датчиков

Испытуемая с основными датчиками (В.Иванова)

Валерий Александрович примеряет датчик движения нижней челюсти Лидии Васильевне Бондарко

Плетизмограф испытывает Kennet Stevens

Испытуемый (С.Я.Жуков) перед микрофоном с губными датчиками



«искусственное нёбо»

Пример регистрации выходных сигналов различных датчиков

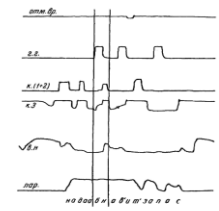


Рис. 4.6. Осциллограмма фразы *Надо обновить запас.*

Основные результаты

– При изменении темпа речи в большей степени варьирует длительность гласных, чем согласных в слоге;

– При реализации комплекса согласных в слогах, например ССГ, где согласные не совпадают по месту и способу образования, человек выполняет одновременно движения, относящиеся к обоим звукам;

- Зарегистрирован и описан эффект коартикуляции (переслаивания во времени) артикуляторных жестов;

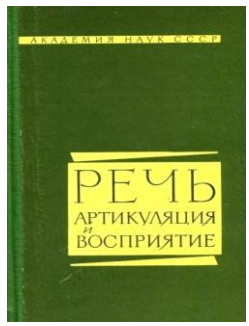
– Программа говорения подчиняется последовательно–параллельному правилу задания реализации слогов <u>без учета проприоцептивных</u> сигналов обратной связи;

Главные публикации

Первая монография

Описанию результатов этой методической работы и экспериментальных исследований посвящена 1-ая коллективная монография «**Речь. Артикуляция и восприятие**», опубликованная в 1965 г.

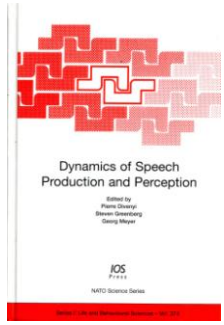
Переведена на английский язык в США: Kozhevnikov, V.A. and L.A.Chistovich. Speech, Articulation, and Perception. NTIS, US Dept. of Commerce JPRs – 30543, 1965.



Вторая коллективная монография

Была опубликована в 1976 году. Она включает результаты экспериментальных исследований коллектива Л.А.Чистович и В.А.Кожевникова, выполненные в лабораториях в период, начиная со дня основания до середины 70-х, посвященные решению указанных задач, их теоретическому обобщению и перспективам разработки теории восприятия речи..

Работы по динамике слуховой обработки речи получили мировое признание



- в 2002 г. в Италии (Cioccо) была проведена международная летняя школа-семинар, организованная американскими коллегами в честь «Ленинградской группы» психоакустики речи

- по ее материалам в 2006 г. был опубликован сборник статей, посвященный памяти Людмилы Андреевны «Dynamics of Speech Production and Perception»

Научные связи внутри страны:

Организации:
Кафедра фонетики ЛГУ (Л.В.Бондарко)
Дальсвязь (Л.А.Варшавский, В.И.Галунов).
Новосибирский Институт математики (Н.Г.Загоруйко).
ЛОР НИИ (Александр Семенович Розенблюм) и др.

Научная среда:
Регулярные школы-семинары по автоматическому распознаванию слуховых образов (АРСО) - инициаторами которых вместе с другими коллективами, связанными с проблемой АРР, были Людмила Андреевна и Валерий Александрович. Участники семинаров – инженеры, фонетисты, математики и др.

АРСО, Алма-Ата, 1980 г.

Зарубежные научные связи:

Шведский Королевский Технологический Институт в Стокхольме (Гуннар Фант). Обмен специалистами, научной литературой, совместные публикации и пр.).

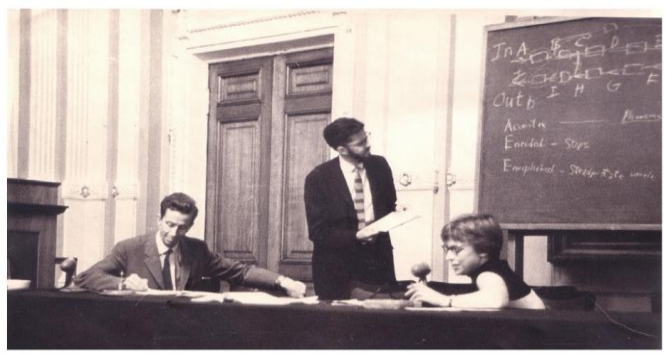
Крупный Советско-Французский проект, объединяющий ряд организаций с одной и другой стороны, работающих в области АРР, в котором Валерий Александрович был один из главных инициаторов и организаторов. Совместная работа Шуплякова, Дальмазона и Басте по разработке модели улитки.

Варшавский Институт прикладных технических проблем (Яссем, В. Микель)

Организация международных симпозиумов

Международный симпозиум «Образование и восприятие речи», 1966 г.
Ленинград, ФИН
Доклад Г.В. Гершуни

Международный симпозиум «Слуховой анализ и восприятие речи», 1973 г., ФИН



Алвин Либерман

Гуннар Фант
Людмила Андреевна
Кеннет Стивенс

Значимое

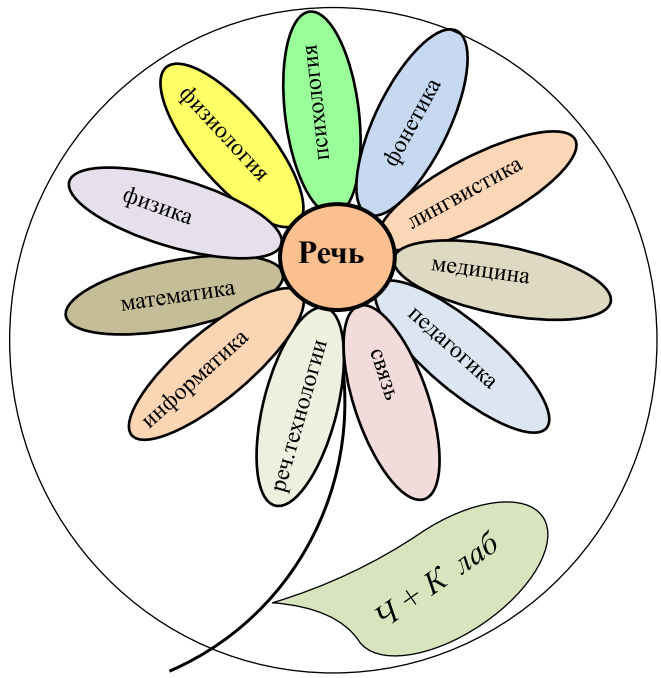
1. Разработано общее представление о слуховом восприятии речи человека как о сложной системе, выполняющей измерительные и когнитивные действия. Обозначена общая конструктивная схема модели, что дает возможность целенаправленно исследовать ее конкретные составляющие. Разработаны методы исследования, открывающие путь проникновения точных наук.

2. Значительно обогатились знания о механизмах, лежащих в основе обработки речевых сигналов в слуховой системе человека.

Они были первыми!

О месте работ ЧК среди других наук о речи

Р е ч е в ы е



и с с л е д о в а н и я

Продолжение традиций

1964 **2014**

2-й лабораторный корпус в Колтушах (п. Павлово)

ОПЫТ СОТРУДНИЧЕСТВА В ОБЛАСТИ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С КОХЛЕАРНЫМИ ИМПЛАНТАМИ

Огородникова Е.А.*, Люблинская В.В.*, Королева И.В.**, ***

** Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, speech.inf@gmail.com*
*** Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи,*
**** Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена,*
Санкт-Петербург, Россия, inna@gs1626.spb.edu

EXPERIENCE OF COLLABORATION IN REHABILITATION OF PATIENTS WITH COCHLEAR IMPLANTS

Ogorodnikova E.A.*, Lublinskaya V.V.*, Koroleva I.V.**, ***

** Pavlov Institute of Physiology RAS, speech.inf@gmail.com*
*** Saint-Petersburg Institute of ENT and Speech,*
**** Herzen State Pedagogical University, Saint-Petersburg, Russia, inna@gs1626.spb.edu*

В презентации кратко представлена история и современные направления сотрудничества между лабораторией психофизиологии речи Института физиологии им. И.П. Павлова РАН и специалистами Научно-исследовательского института уха, горла, носа и речи МЗ РФ. Особо отмечены совместные исследования и практические разработки в области реабилитации пациентов с кохлеарными имплантами. Приведены ссылки на ряд научных публикаций и учебных пособий, в которых отражены результаты этого сотрудничества.

The paper summarizes the history and current directions of collaboration the laboratory of speech psychophysiology (Pavlov Institute of Physiology RAS) with specialists of Institute ENT and Speech in Saint-Petersburg. About some joint researches and practical developments in rehabilitation of patients with cochlear implants are mentioned. References on several scientific publications and textbooks, where reflected the main results of such collaboration, are presented.

В основе - история многолетнего сотрудничества

НИИ уха, горла, носа и речи МЗСР РФ

Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН

Начиная с исследований лабораторий физиологии и биофизики речи, возглавляемых Л.А. Чистович и В.А. Кожевниковым

Галина Лях – первый опыт игровой аудиометрии для маленьких детей

Юрий Кузьмин – ведущий специалист в области речевых нарушений

Александр Розенблюм – руководитель направления по патологии слуха

1985 г. **Авторское свидетельство на изобретение:** Способ диагностики поражений центральных отделов слухового анализа (в соавторстве с Розенблюмом А.С.)

Опыт современного сотрудничества

Сотрудничество продолжилось и после преобразования подразделений, возглавляемых Л.А. Чистович и В.А. Кожевниковым в сектор исследования речевых сигналов, а затем в лабораторию психофизиологии речи (заведующие: Люблинская В.В. 1986-2005 гг., Огородникова Е.А. 2005 - по настоящее время)

Главным направлением современного сотрудничества стало участие в исследовании особенностей формирования и восстановления слухоречевой функции после операции кохлеарной имплантации и в разработке практических методик для оценки и развития навыков слухового анализа речевых и неречевых сигналов у пациентов с кохлеарными имплантами (КИ)

Основным партнером лаборатории со стороны СПбНИИ ЛОР и клиники кохлеарной имплантации является д.псих.наук, профессор Инна Васильевна Королева

Результаты сотрудничества

2003 г. **Патент РФ на изобретение:** Способ слухоречевой реабилитации и ее оценки у пациентов с КИ (в соавторстве с сотрудниками ЛОР НИИ: Королевой И.В. и Пудовым В.И.)

2005 г. **Патент РФ на изобретение:** Способ реабилитации функции акустической ориентации у пациентов с КИ (в соавторстве с Королевой И.В.)

2008 г. **Патент РФ на изобретение:** Способ реабилитации и развития слухоречевой функции у пациентов с кохлеарными имплантами (в соавторстве с Королевой И.В.)

2009 г. **Патент РФ на полезную модель:** Комплекс для развития базовых навыков слухового восприятия у людей с нарушениями слуха (в соавторстве с Яновым Ю.К. и Королевой И.В.)

Награды и Дипломы на выставках:

2007 – 2009 – 2011 – 2013 гг.

Разработка инструментальных методик на основе представлений о признаковом описании сигналов в процессе слухового анализа:

- **различения временных характеристик звуковых сигналов** (*пауза, ритм: музыкальные и речевые сигналы*)
- **высотных соотношений** (*выше – ниже*)
- **локализации звука** (*правый-левый, движется-стоит*)
- **слухового внимания**
- **опознавания неречевых сигналов** (*животные, птицы, быт, транспорт, музыкальные инструменты*)
- **речевых сигналов** (*гласные, одно-, разно-, многосложные слова, омофоны*)
- **просодической информации в речи** (*вопрос/утверждение, мужской/женский голос*)
- **восприятия на фоне помех** (*речь, музыка, шум*)
- **выделения целевого слова или инструмента** (*в условиях речевого или музыкального «коктейля»*)
- **формирование инвариантного восприятия речевых сигналов**

Создание комплекса инструментальных методик «Учись слушать» и направления его практического применения:

1. Исследование закономерностей развития и восстановления процессов слухового анализа у пациентов с КИ
2. Объективная психофизиологическая оценка слуховых навыков (число правильных ответов, время реакции, стратегии принятия решения) у пациентов с КИ :
   - **оценка динамики формирования базовых операций слухового анализа**
   - **прогноз развития понимания речи, слухоречевого поведения**
   - **возможность индивидуальной коррекции реабилитационного процесса**
3. Развитие слухового восприятия:
   - **расширение возможностей звуковой стимуляции**
   - **основа для тренинга слухоречевых навыков, навыков акустической ориентации и речевой коммуникации (режим обучения, обратная связь)**
   - **закрепление сенсорно-когнитивных связей (аудио-визуальное взаимодействие, инвариантность, помехоустойчивость восприятия)**

Проведение совместных исследований:

- восприятие звуков окружающей среды
- обнаружения паузы в звуковом сигнале
- особенностей сегментного анализа звуковых последовательностей
- выделение целевого сигнала на фоне акустической помехи, в условиях «речевого» и «музыкального» коктейля
- начальных навыков акустической ориентации

Результаты совместных исследований и практических разработок

включены:

- в научные и учебные издания по вопросам кохлеарной имплантации
- в концепцию 4-х этапов слухоречевой реабилитации ранооглохших детей с кохлеарными имплантами для подготовки специалистов-сурдопедагогов (И.В. Королева)

1 этап :

Начальный этап развития слухового и слухоречевого восприятия с КИ (длительность 3-12 недель)

2 этап :

Основной этап развития слухового и слухоречевого восприятия с КИ (длительность 6-18 мес.)

3 этап :

Языковой этап развития восприятия речи и собственной речи (длительность – более 5 лет)

4 этап :

Период развития связной речи и понимания сложных текстов

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Кожевников В.А., Кузьмин Ю.И., Шупляков В.С. Система датчиков и электронных устройств для непрерывной регистрации и обработки информации, получаемой при исследовании речевой артикуляции // Medical electronics and Biological engineering. 1964. V.2. N2. P.135-144.
2. Речь. Артикуляция и восприятие / Коллективная монография. М.-Л.: Наука, 1965. 241с.
3. Электродное протезирование слуха / Сборник статей под ред. Я.А. Альтмана. Л.: Наука, 1984. 215 с.
4. Чистович Л.А., Розенблюм А.С. Способ диагностики поражений центральных отделов слухового анализатора // Авторское свидетельство N1165359. 1985.
5. Королева И.В., Люблинская В.В., Огородникова Е.А., Пак С.П., Столярова Э.И., Пудов В.И. Способ слухоречевой реабилитации и ее оценки у пациентов с КИ // Патент N2209057. 2003.
6. Огородникова Е.А., Королева И.В., Люблинская В.В., Пак С.П., Столярова Э.И. Использование компьютерных программ в процессе слухоречевой реабилитации пациентов с кохлеарными имплантами // Сб.: Актуальные вопросы логопатологии, СПб, 2004. С.73-78.
7. Огородникова Е.А., Королева И.В., Пак С.П. Способ реабилитации функции акустической ориентации и ее оценки у пациентов с КИ // Патент N2265426. 2005.
8. Люблинская В.В., Королева И.В. Разделение звуковых потоков глухими людьми с кохлеарным имплантом // Сенсорные системы. 2006. Т.20. N3. С.195-203.
9. Королева И.В., Огородникова Е.А., Охарева Н.Г., Пак С.П., Росс Я.Ю., Столярова Э.И. Восприятие музыкальных стимулов пациентами после операции кохлеарной имплантации // Российская отоларингология. 2006. № 5. С.46-54.
10. Королева И.В., Люблинская В.В., Огородникова Е.А., Пак С.П., Столярова Э.И. Восприятие высоты голоса и мелодики речевых звуков глухими людьми после операции кохлеарной имплантации // Российская оториноларингология. 2007. N4. С.3-13.
11. Огородникова Е.А., Королева И.В., Пак С.П. Способ реабилитации и развития слухоречевой функции у пациентов с кохлеарными имплантами // Патент N2342109. 2008.
12. Королева И.В., Огородникова Е.А., Люблинская В.В., Пак С.П., Балякова А.А. Результаты использования компьютерной тренажерной системы в практике

реабилитации слухоречевого восприятия у пациентов с кохлеарными имплантами // Российская оториноларингология. 2008. прил. N1. С.297-304.

13. Огородникова Е.А., Королева И.В., Люблинская В.В., Рыбаков М.В., Янов Ю.К. Комплекс для развития базовых навыков слухового восприятия у людей с нарушениями слуха // Свидетельство на полезную модель N82419. 2009.
14. Люблинская В.В., Огородникова Е.А., Королева И.В., Пак С.П., Рыбаков М.В. Опыт использования компьютера при исследовании и тренировке слухоречевого восприятия у пациентов после кохлеарной имплантации // Речевые технологии. 2009. N1. С.43-53.
15. Ogorodnikova E.A., Koroleva I.V., Lublinskaja V.V., Pak S.P., Stoljarova E.I., Baljakova A.A. Computer in rehabilitation of patients with cochlear implants // Proc. of 13-th International Conference «Speech and Computer–SPECOM'2009». SPb: SPIIRAS, 2009. P.483-486.
16. Королева И.В. Кохлеарная имплантация глухих детей и взрослых (электродное протезирование слуха) / СПб.: КАРО, 2009. 752 с.
17. Огородникова Е.А., Королева И.В., Пак С.П., Балякова А.А. Развитие и оценка восприятия временных характеристик звуковых сигналов у пациентов с кохлеарными имплантами с использованиием инструментальных методик // Российская оториноларингология. 2010. N 2. С.91-97.
18. Столярова Э.И., Калмыкова И.В., Охарева Н.Г. Оценка слухоречевого развития детей 5-6 лет с диагнозом слуховая нейропатия // Сенсорные системы. 2010. Т.24. №4. С.320-329.
19. 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. Т.26. N1. С.20-31.
20. Балякова А.А. Изучение особенностей речи у пациентов после кохлеарной имплантации / Сб. статей 3-й межд. конф. «Высокие технологии, фундаментальные и прикладные исследования в физиологии и медицине». СПб: Политехнический университет, 2012. Т.2. С.58-62.
21. Королева И.В. Введение в аудиологию и слухопротезирование / СПб: КАРО, 2012. 400 с.
22. Королева И.В., Огородникова Е.А., Пак С.П., Левин С.В., Балякова А.А., Шапорова А.В. Методические подходы к оценке динамики развития процессов слухоречевого восприятия у детей с кох-леарными имплантами // Российская оториноларингология. 2013. N3. С.75-85.

23. Огородникова Е.А., Балякова А.А. Слуховой сегментный анализ при нарушении слуха, речи и письма (экспериментальное исследование с участием пациентов после кохлеарной имплантации и детей с дисграфией) / LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014. 153 с.
24. Огородникова Е.А., Октябрьский В.П., Пак С.П., Столярова Э.И., Балякова А.А., Рыбаков М.В., Охарева Н.Г., Кузьмина Т.В. Использование программных средств для обучения слабослышащих и инофонов // Сенсорные системы. 2014. Т.28. N4. С.22-30.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СЛУХОРЕЧЕВОЙ ФУНКЦИИ У ДЕТЕЙ С НАРУШЕНИЯМИ СЛУХА И ПИСЬМА

COMPARISON TESTING OF AUDITORY FUNCTION IN CHILDREN WITH HEARING AND WRITING DISORDERS

Балякова А.А. **Balyakova A.A.**

Институт физиологии им. И. П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия, anna_baliakova@mail.ru

Кохлеарная имплантация (КИ) - возможность помочь пациентам с сенсоневральной тугоухостью IV степени

После операции пациенты слышат все звуки речи, но требуется обучение их различать и **развивать речь**

Нарушения звукопродукции и особенности устной речи пациентов с КИ зависят от:

- возраста потери слуха
- возраста при операции КИ
- длительности периода глухоты
- неврологического статуса

При оценке речи выделяют 2 группы пациентов с КИ

❶ **дети с долингвальной глухотой - операция в 1- 3 года:**

- артикуляторная моторика (трудности переключения с одного движения на другое)
- замена звуков (место или способ образования)
- нарушение слоговой структуры слов

❷ **дети с долингвальной глухотой - операция в 4 – 6 лет:**

- носовой оттенок голоса
- нарушение контроля высоты и громкости голоса
- нарушение темпо-ритмических характеристик

Сходные проблемы наблюдаются при речевых нарушениях:

↘ ринолалия, дизартрия, артикуляторная диспраксия, моторная и сенсорная алалии

Сравнение результатов тестирования слухового восприятия показали, что у детей с **нормой слуха и речи** навыки сегментного анализа сформированы. Это подтверждается:

- данными экспериментов по восприятию паузы и ритма (для звуковых сигналов разного спектрального состава)
- анализом образцов письма со слуха

У долингвальных **пациентов с кохлеарными имплантами** на этапе начальной реабилитации навыки слуховой сегментации сформированы недостаточно:

- это наиболее выражено при восприятии коротких (100-150 мс) звуковых сигналов при обнаружении паузы
- соотносится с проявлением дефицитарности центральных механизмов слуха и сенсорного опыта

Данные позволяют:

➲ подтвердить вывод о важной роли процессов слухового анализа в становлении функции письма

➲ предположить нарушение или недостаточную сформированность механизмов слуховой сегментации звуковых последовательностей у детей с дисграфией

➲ показать необходимость оценки и развития у дошкольников навыков слуховой сегментации, ритмики и слуховой дифференцировки коротких звуковых сигналов

➲ сделать ряд методических рекомендаций:

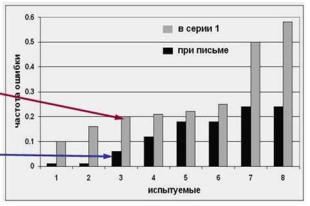
- по расширению класса сигналов, используемых в программах развития слухового восприятия
- по организации тренинга и коррекции навыка слуховой сегментации звукового потока у детей с нарушениями развития слухоречевой функции и дисфункцией письма
- включены в блок тестов комплекса “Учись слушать” и применяются в клинической (КИ) и коррекционной практике (школы, д/с)

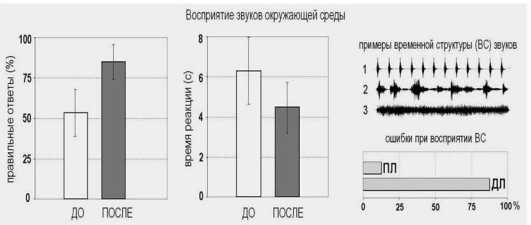
У детей с **нарушениями речи и письма** наблюдается дисфункция сегментации, которая проявляется:

- при слуховом анализе и коротких (обнаружение паузы) и длительных (ритмический рисунок) звуковых сигналов разного спектрального состава
- при реализации функции письма со слуха (ошибки, данные сравнения с работой экспертов и модели слуховой сегментации речи)

Пропуск паузы:
(дети с дисграфией)

- при восприятии звукового сигнала (шум, гласный звук)
- в образцах письма





ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ МЕТОДИК ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ СЛАБОСЛЫШАЩИХ И ИНОФОНОВ

ASSISTANCE SOFTWARE UNITS FOR SUBJECTS WITH IMPAIRED HEARING AND NON-NATIVE SPEAKERS OF RUSSIAN (inofons) EDUCATION

Е.А. Огородникова, С.П. Пак, Э.И. Столярова, А.А. Балякова, Т.В. Кузьмина*, Н.Ю. Белова, А.Г. Ермакова**, В.П. Октябрьский*****

Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН
** ГБОУ школа №10 Калининского района г. Санкт-Петербурга
* Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
*** С-Петербургский государственный политехнический университет

e-mail: speech.inf@gmail.com; elena-ogo@mail.ru

Цель: разработка и применение вспомогательных программных средств для развития слухоречевого восприятия (реабилитация после кохлеарной имплантации, коррекционные занятия в средней школе, адаптация их к задачам высшего образования (студенты с ослабленным слухом) и обучения детей, для которых русский язык не является родным (инофонов)

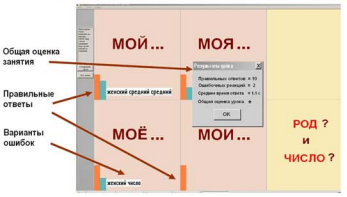
- ☑ усвоение и развитие (тренинг) системы перцептивных признаков устной русской речи **(формантная структура, интонация, слого-ритмическая организация)** с закреплением в условиях дикторской вариантивности и влияния акустических помех
- ☑ формирование языковых навыков русской речи **(грамматические конструкции, словарный запас, коррекция навыков произношения)**
- ☑ освоение предметной терминологии с адаптацией к особенностям голоса и артикуляции преподавателей

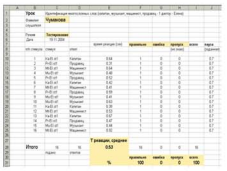
Abstract

A brief description of two software units for basic skills of auditory perception assessment (psychophysical measurements) and training (with feedback) is presented. Special attention is paid to distinctive features of Russian speech elements. Assistance units are based on the experience of rehabilitation afte cochlear implantation, correctional pedagogy and specific problems faced by non-native speakers of Russian (inofons). The application of the software is illustrated by the examples of data obtained under different conditions (cochlear implants, hearing impaired, children for whom the Russian language is not native)

Программные комплексы

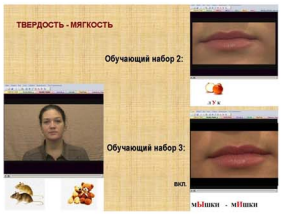
«Учись слушать» (УС) Learn to listen

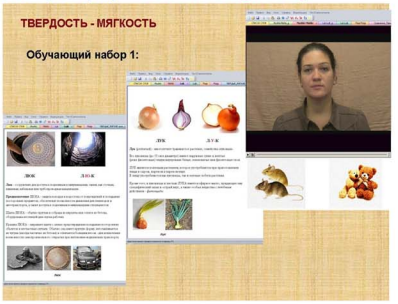


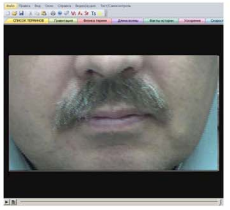


Software units

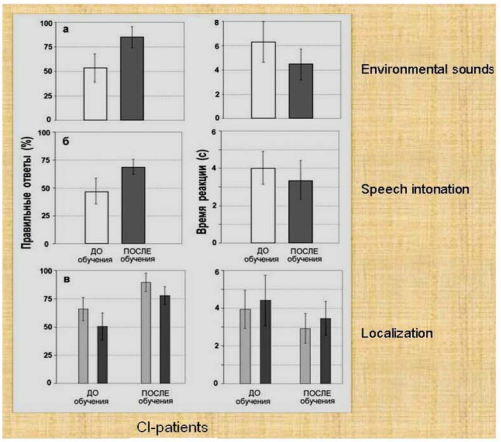
Аудио-визуальный глоссарий (АГ) Audiovisual glossary







Examples of training



Примеры обучения

Тесты	Увеличение числа правильных ответов (Δ, %)	
	группа «С» (n=19)	группа «Р» (n=13)
Звуки окружающей среды	25.4	6.5
Речевые звуки	28.4	3.9
Фразовая интонация	19.3	11.4
Ритм	21	30.7
Речевой коктейль	22.6	21.6

Students with hearing loss

Опыт развития слухового восприятия у школьников с нарушениями слуха и речи с помощью программы «Учись слушать»

Белова Н.Ю., Ермакова А.Г., Огородникова Е.А., Королева И.В., Пак С.П., Балякова А.А., Охарева Н.Г.

Experience of auditory perception development in school-children with hearing and speech impairments by using the program «Learn to listen»

Belova N.Y., Ermakova A.G., Ogorodnikova E.A.,Koroleva I.V., Pak S.P., Balyakova A.A., Ohareva N.G.

School №10, IF RAS, Institute of ENT& Speech, St. Petersburg

Исследовалось применение компьютерной тренажерной системы «Учись слушать» для развития слухоречевого восприятия у школьников с нарушениями слуха и речи в структуре коррекционного образования

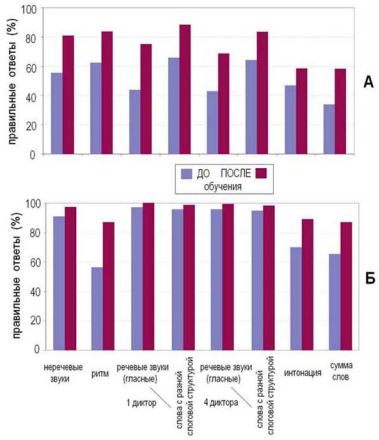
Система разработана Институтом физиологии им. И.П. Павлова РАН и СПб НИИ уха, горла, носа и речи. Успешно используется в клинике на начальном этапе реабилитации пациентов с кохлеарными имплантами

Данные подтверждают эффективность применения комплекса «Учись слушать» для развития навыков слухового анализа у учащихся с различной степенью тугоухости и минимальной слуховой дисфункцией, а также при нарушениях речи (дизартрия, дисграфия, дислексия, общее недоразвитие речи)

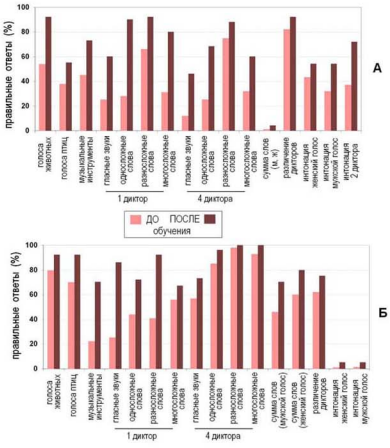
The data of using of computer training simulator «Learn to Listen» for the development of auditory perception skills in school children with hearing and speech disorders are presented

The simulator designed in collaboration between the Pavlov's Institute of Physiology, and the SPb's Institute of Ear, Nose, Throat and Speech is effectively used at initial stage of post-surgical rehabilitation of the patients with cochlear implants

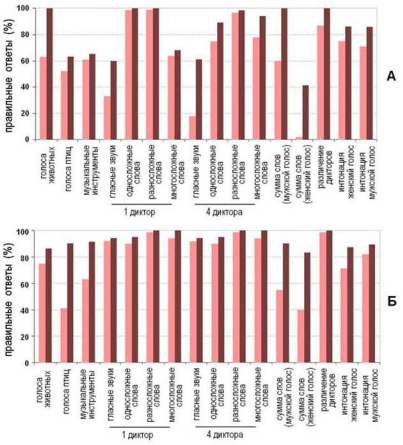
The data demonstrates the efficiency of simulator «Learn to Listen» for the development and assessment of basic auditory skills in children with hearing loss using hearing aids, children with auditory disorders, children with speech disorders in education set



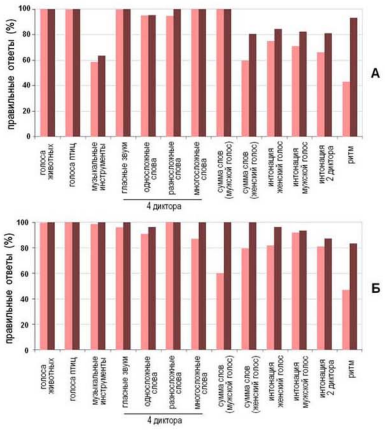
Усредненные показатели выполнения ряда тестов по разным направлениям тренинга у школьников с нарушениями слуха (А) и речи (Б), полученные до и после курса обучающих занятий.



Результаты выполнения тестов обследуемыми с долингвальной тугоухостью 4 степени в слуховых аппаратах до и после обучения с применением системы «Учись слушать». А - данные ученика Н.Е., Б - данные ученика С.А.



Результаты выполнения набора тестов обследуемыми с постлингвальной тугоухостью 4-й (А, ученик Ч.И.,) и 3-й (Б, ученик Ю.С.) степени (наушники, стационарные ЗУА) до и после обучения с применением системы «Учись слушать»



Результаты выполнения тестов обследуемыми с речевыми нарушениями (без слуховых аппаратов и стационарных ЗУА) до и после обучения. А - данные ученика Ц.А. с тугоухостью 1-й степени и расстройствами речи (дизартрия, дисграфия, дислексия, ОНР). Б - данные ученика А.Ш. с минимальным снижением слуха и речевыми расстройствами (дизартрия, дисграфия, дислексия)

По результатам проведенного исследования были сделаны следующие выводы:

1. Полученные результаты свидетельствуют об эффективности использования компьютерного тренажера «Учись слушать» для развития слухоречевого восприятия у школьников с разными нарушениями слуха и речи в образовательном процессе - у обследованных наблюдалось формирование и накопление новых слуховых образов, коррекция системы аналитических признаков; увеличение скорости слухового анализа неречевых и речевых сигналов, закрепление навыков инвариантного восприятия речи, голосовых характеристик голоса и интонации условиях акустической вариативности (дикторы, спектрально-временная структура стимулов) и сложных звуковых сцен.
2. Преимущества применения компьютерного тренажера «Учись слушать» связаны с созданием условий, позволяющих: использовать тесты разной степени сложности, разнообразный звуковой и речевой материал, визуальное подкрепление, обратную связь, цифровые протоколы занятий с автоматической фиксацией результатов; выбирать способ предъявления сигналов (динамики, телефоны, стационарная звукоусиливающая аппаратура); получать объективные оценки, отражающие структуру и сформированность базовых навыков слухового восприятия учащихся, а также динамику их развития и закрепления при обучении.
3. Использование компьютерного тренажера способствует повышению интереса учащихся к слуховым занятиям, усиливает их мотивацию к использованию слуха вне процесса обучения, что в целом оптимизирует коррекционный процесс и ускоряет социальную адаптацию школьников с нарушениями слуха и речи.
4. Возможности системы «Учись слушать» и результаты ее практического применения позволяют рекомендовать данный комплекс инструментальных методик с их программной реализацией для использования в образовательных учреждениях коррекционного и смешанного типа.
5. Согласно исследованию эффективность использования тренажерной системы «Учись слушать» в наибольшей степени проявляется в режиме регулярных индивидуальных занятий (не реже 1 раза в неделю) с периодическим тестированием уровня сформированности навыков для всех тестовых заданий (1 раз в 1-2 месяца).

Auditory Feedback of Speech Production in Children with Cochlear Implants and Hearing Aids

Inna Koroleva[1], Valerie Antonova[1], Elena Ogorodnikova[2]

[1] Herzen State University, Institute of ENT and Speech, [2] Pavlov Institute of Physiology RAS, St. Petersburg, Russia

Background

Modern cochlear implants (CI) and hearing aids (HA) provide to deaf children the possibility to use hearing for auditory feedback of speech production.

Aim of the study was to compare the ability to control of pronunciation and voice by hearing in children using CI and HA.

Fig. 1: Testing of child with CI.

Results

The tonal thresholds with HA and CI were 20-35 dB in all children. They detected phonemes with low /a/, middle /sh/ and high /s/ frequencies at the distance over 5 m.

Under auditory perception children with HA could correctly repeat only 10% of phonemes, children with CI - 92%.

In recognition tasks the children with HA identified 28% of phonemes, CI children - 100%. At the same time the score of phoneme pronunciation with support of reading in children with HA was rather high - 66% of correct phonemes. The score of CI children was 98% of correct phonemes.

There were significant individual differences in the ability to distinguish and control of voice characteristics in children with CI and HA.

Methods

Two groups of pre-lingual deaf children (aged from 7 to 12 years) with HA and CI (OPUS 1, OPUS 2) participated in the study. The duration of CI wearing varied from 1 till 8 years. It was assessed:

- tonal thresholds in sound field with HA/CI;
- mobility of organs participating in articulation;
- maximal distance of detection of phonemes with different frequency characteristics (low /a/, middle /sh/ and high /s/ frequencies);
- phoneme recognition (isolated and in syllables);
- the quality of phoneme pronunciation with support of reading;
- identification of temporal structure of speech and non-speech stimuli;
- auditory feedback of phoneme pronunciation and voice.

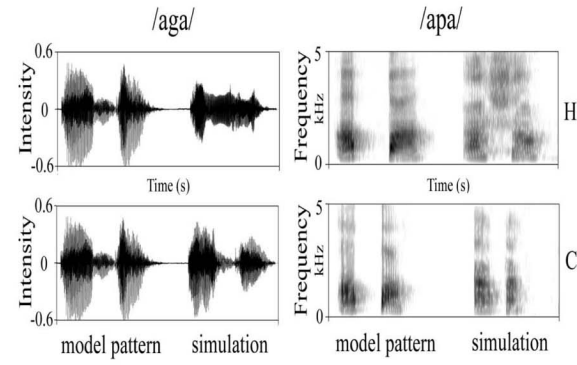


Fig. 2: Examples of syllables simulation. Temporal (at the left) and spectral (at the right) patterns of syllables /aga/ and /apa/ imitated after listening by children using HA or CI.

A Conclusion

All pre-lingual deaf children participated in the study had possibility to develop auditory feedback of phoneme pronunciation and voice owing their HA and CI. However, not all of subjects realized it.

Most of CI children effectively used auditory feedback for control of pronunciation and voice.

Children with HA had very restricted ability to control pronunciation and voice by hearing.

Development of music perception by patients with cochlear implants

Jelena Ogorodnikova*, Inna Koroleva** and Jaan Ross***

*) Pavlov Institute of Physiology, St. Petersburg
**) Herzen University, Institute of Ear, Nose, Throat and Speech, St. Petersburg
***) Academy of Music and Theatre, Tallinn

Cochlear implantation is the most effective method in the rehabilitation of deaf patients.
The surgically implantable device provides hearing sensation by substitute of damaged sensory cells and transforming sound energy into electrical energy that will initiate impulses in the auditory nerve.

But **CI systems have some limitations for processing melodic characteristics of sounds.**

Development of speech perception is the main direction of auditory rehabilitation of CI patients and the devise of cochlear implants (CI) have been designed primarily to enhance speech recognition.

However there are many other sounds in environment. Among them music fulfills an ecologically important function in people's everyday life : **"Music provides a kind of pleasure which human nature cannot do without"** (Confucius).

According to subjective reports - the majority of post-lingual CI patients anticipate music enjoyment following the implantation and many pre-lingual patients become very interested to listen to music during rehabilitation.

Not completely auditory estimation of the F0 determines difficulties in perception of pitch, intonation and melody in speech prosody and in music performance. They express dissatisfaction with the sound of music through their implants, because perceived acoustical characteristics only remotely resemble the patterns they expect to hear.

The aim of experiments is the comparative study of CI-perception of pitch, timbre and rhythmic pattern of musical signals.
The study was conducted at the Institute of ENT and Speech in St. Petersburg with participation of 25 patients with CI.

Psychophysical procedure
(By means of the computerized system, co-design of Pavlov Institute and Institute of ENT and Speech) and interview were used

Using the **unknown musical samples** is directed to get direct information about auditory perception, music knowledge and memory

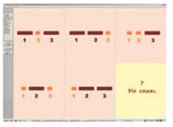
Timbres

Full set - 11 instruments - violin, cello, piano, guitar, cymbals, organ, trumpet, drum, flute, symphony orchestra, xylophone
Short set - 5 instruments - piano, guitar, clarinet, little bell, drum

Pitch

3 intervals: unison, fifth, octave
3 instruments: piano, violin, oboe
Range: c1 - c2

Rhythm



3 instruments: piano, violin, oboe
3 notes: c1, e1, g1
Duration: 300 ms (short), 600-1200 ms (long)

Musical excerpts

Japanese bamboo flute shakuhachi
one voice, long notes, timing plays little role

Saami jojk
Mari Boine: female singing, one voice, heterogeneous rhythm

Lithuanian sutartine
polyphonic female singing: facilitates harmonic dissonances, repetitive rhythm

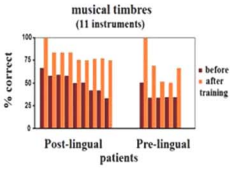
Tuvan overtone singing - xoomij
a low fundamental of special timbre, with higher overtones made audible one-by-one

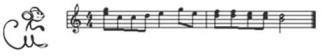
Interview

Did you listen to speech, music, or noise?
If this was music, was it singing or playing an instrument?
If it was singing, was there just 1singer or many?
Were the singers male or female?
If it was playing an instrument, was it 1instrument or many?
String, wind or percussion?
Was this music joyful or sad? Pleasant or not?
Fast or slow? Simple or complicated?
Did this music sound in high, medium or low register?

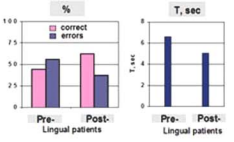
Results demonstrate:
- The temporal characteristics of music (rhythm) are better recognized by CI patients than the pitch.
- The recognition of fundamental frequency patterns both in music (pitch and melody estimation) and in speech (intonation) was the most difficult task.
- The individual scores in both cases are depended on time passed after surgery and on personal musical experience before hearing loss.
- Directed training is a useful way to help CI-patients in development of their perceptual abilities.

Musical Timbres: the data were dependent on personal experience and on the period after the surgery. At the beginning of training the short set of instruments is more effective. Most of patients prefer - cello, piano, guitar, flute (in rare cases drum).
Perceptually difficult and unpleasant - organ and orchestra. Some of the patients noted, that perception of music is more comfortable under "solo" condition

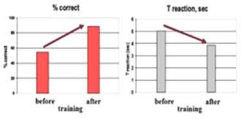




Pitch estimation is the most difficult task for CI-patients. Before training: average correct is only 54% (average reaction time - 5 s).
Important factors: CI model, auditory experience, music practice, special directed training.

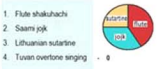


Rhythm are better recognized by CI-patients than the pitch and complex timbres. At the beginning of rehabilitation: average correct - 84%. Only one CI-patient (from 25) - correct 57.6%.
Very well in training (See example - data of this CI-patient).



Interview (musical excerpts): the post-lingual patients after about 2-3 weeks of rehabilitation are able to adequately estimate some general features of music excerpts (music, singing, tempo, emotion etc.). The most uncertain estimation is typical for the pitch and register (excepting Tuvan singing).
Listening preference for musical excerpts - see the illustration data.

Listening preference:



Conclusions:
- Music instruments with narrower energy distribution (flute, cello) are better perceived than the timbres with wideband spectral distribution of sound energy (organ, orchestra).
- The special training procedures can be applied in rehabilitation and social integration of CI-users.
- New generation of implant systems (OPUS-2, MED-EL) provides new opportunities to improve the perception of music melody and pitch estimation (spectral analysis into F0-region, detail processing of waveform, automatic tuning of a dynamic range)

ОСОБЕННОСТИ СЕЛЕКТИВНОГО СЛУХОВОГО ВНИМАНИЯ У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Корнев А.Н.*, Люблинская В.В., Столярова Э.И.****

* *Санкт-Петербургская государственная педиатрическая медицинская академия, k1949@yandex.ru*

** *Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия, 34valub@mail.ru, speech.inf@gmail.com*

FEATURES OF SELECTIVE AUDITORY ATTENTION IN PRESCHOOL CHILDREN

Kornev A.N.*, Lyublinskaya V.V., Stolyarova E.I.****

* *Saint-Petersburg State Pediatric Medical University, k1949@yandex.ru*

** *Pavlov Institute of Physiology RAS, Saint-Petersburg , Russia, 34valub@mail.ru, speech.inf@gmail.com*

Селективное внимание - важная составляющая когнитивного развития человека. Эта разновидность внимания (произвольного или непроизвольного) отличается узкой направленностью на отдельные характеристики объекта наблюдения и существенно влияет на выполнение таких важных задач коммуникации человека как обнаружение и распознавание звуковых образов

Задача работы: исследование возрастных проявлений селективного слухоречевого внимания у детей дошкольного возраста в условиях когнитивного поведения типа словесного мониторинга

МЕТОДИКА

Испытуемые (2 группы):

- **«младшая»** - средний возраст 4.5 года; 32 ребенка (15 девочек и 17 мальчиков)
- **«старшая»** - средний возраст 5.5 лет; 30 детей (17 девочек и 13 мальчиков)

Все дети не имели нарушений слуха и интеллекта, посещали детский сад общего типа

Эксперименты 1 и 2 (Э1, Э2):

Обнаружение целевого слова при прослушивании ритмической последовательности слов. Стимульный материал - 24 слова (существительные единственного числа именительного падежа, двухсложные с ударением на первом или втором слоге, диктор мужчина)

Эксперимент		Интерстимульный интервал	Целевое слово	Число слов в последовательности	
				целевые	всего
31	«Медленный»	1500 мс	ДЯДЯ	16	125
32	«Быстрый»	500 мс	БАТОН	17	126

Эксперимент 3 (Э3): **измерение времени простой реакции** (ВПР) на обнаружение звукового сигнала. Стимулы - посылки тона (частота 1000 Гц, длительность 500 мс). Число стимулов в последовательности - 31. Каждый последующий стимул предъявлялся после фиксации реакции испытуемого (нажатие клавиши мыши) через интервал времени, изменяющийся в случайном порядке в диапазоне от 500 до 3500 мс

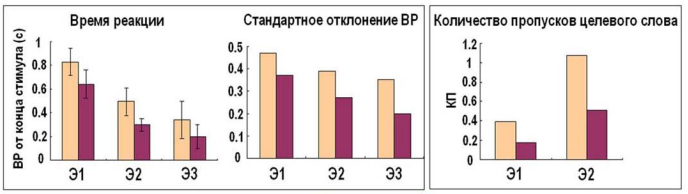
Анализируемые показатели поведения испытуемых в экспериментах:

- Время реакции на целевое слово (ВР1 и ВР2), время простой реакции на звуковой сигнал (ВПР), измерение от начала подачи стимула
- Ошибки: количество ложных срабатываний (ЛС) и пропусков целевых слов (КП)
- Динамика изменения ВР и КП на протяжении опыта: сопоставление средних значений (ВР, КП) в 4-х последовательных временных интервалах - квартилях, включающих в себя по 4 целевых слова

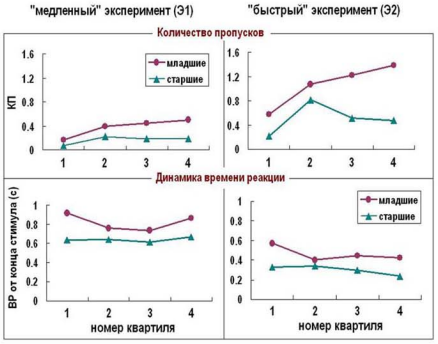
ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

❶ Выявлены возрастные различия в когнитивном поведении детей в зависимости от возраста: младшие дети выполняли поставленную задачу менее точно и с большими задержками, чем старшие

- **Время реакции** (ВР1 и ВР2) детей на целевое слово в Э1 и Э2 и время простой реакции (ВПР) в Э3 в старшей группе меньше, чем в младшей
- В «быстром» эксперименте (Э2) по сравнению с «медленным» (Э1) у детей обеих групп уменьшается время реакции
- Для младшей группы выявлена корреляционная зависимость между ВР1 и ВПР (r=0.51), что свидетельствует о наличии заметной аддитивной составляющей простых сенсомоторных реакций в условиях медленного эксперимента, в отличие от быстрого (r=0.35)



средние значение по группе: "младшая" "старшая"



- Для детей младшей группы характерны значительные флуктуации ВР в течение экспериментов, что свидетельствует о неустойчивости селективного внимания
- **Количество пропусков целевого слова** в Э1 и в Э2 выше в младшей группе. Число ложных срабатываний в Э1 примерно одинаково в обеих группах испытуемых, в Э2 - в младшей группе в 2 раза выше, чем в старшей

✓ В «быстром» эксперименте (Э2) по сравнению с «медленным» (Э1) у детей обеих групп уменьшается время реакции и увеличивается количество пропусков цели

❷ Возрастные различия в динамике показателей ВР и КП

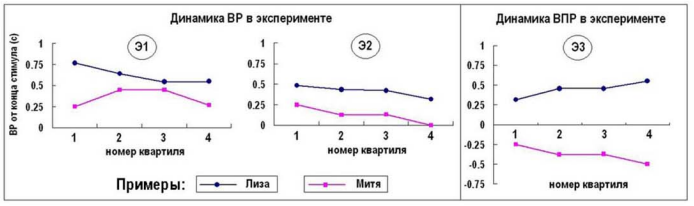
- **Количество пропусков** в Э1 и Э2 у детей младшей группы растет на протяжении экспериментов, у детей старшей группы снижается в 3-4 квартилях
- **Время реакции** в Э1 у детей младшей группы в 4 квартиле значительно возрастает по сравнению с старшей группой. В Э2 у детей младшей группы ВР2 растет в 3-4 квартилях, у детей старшей группы снижается

✓ Способность к когнитивному научению и врабатыванию у детей старшей группы выражена более ярко, чем у младших. У младших детей к концу эксперимента в большей степени проявляются утомление и истощаемость внимания

❸ Индивидуальные стратегии выполнения задания

У детей обеих возрастных групп наблюдаются признаки использования различных стратегий решения экспериментальных задач:

- постсигнальное принятие решения
- принятие решения, происходящее параллельно с обработкой сигнала



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- Анализ данных свидетельствует о возрастных различиях в когнитивном поведении детей, особенно проявляющихся в условиях жесткой регламентации по времени (Э2)
- Это может быть обусловлено различным уровнем сформированности способности к мобилизации резервов произвольного селективного слухового внимания при переходе от комфортных условий выполнения задачи к более сложным
- Мобилизацию внимания можно интерпретировать как использование некоторой процедуры свертывания последовательных операций (обнаружения звука, его распознавания и принятия решения) в последовательно-параллельную схему

Л.А. Чистович и начало раннего вмешательства в России

(от исследований к практике)

Е.В. Кожевникова

СПб ИРАВ, ИФ РАН

Ludmila Chistovich and the start of Early Intervention in Russia

(from investigation to practice)

Elena Kozhevnikova

St. Petersburg Early Intervention Institute

Pavlov Institute of Physiology of Russian Academy of Sciences

Раннее вмешательство в России

- В 90-х годах прошлого века благодаря усилиям, прежде всего, проф. Л.А. Чистович в С-Петербурге были заложены основы раннего вмешательства в России
- Будучи известным ученым, специалистом в области физиологии речи, Людмила Андреевна активно включилась в общественную жизнь начала «перестройки» и стала пропагандировать принципы раннего вмешательства, которые в отечественной науке того времени не имели достаточного освещения
- Понимая важность первых трех лет жизни для развития мозга ребенка и необратимость последствий, если возможность раннего оказания помощи упущена, она предпринимает ряд действий, без которых, сейчас это очевидно, развитие этого направления в России не смогло состояться или было бы сильно задержано
- Являясь активным членом ряда общественных организаций (Общество Милосердия, Общество Потребителей) она привлекла городские власти, в частности, мэра города профессора А.А. Собчака, главу Дзержинского (ныне Центрального) района, канд. физ.-мат. наук С.В. Тарасевича, депутатов Госдумы П.Б. Шелища и Ленсовета Ю.М. Нестерова, а также представителей других организаций, к обсуждению проблемы раннего вмешательства и помощи детям с нарушениями развития
- Опираясь на своих зарубежных коллег по науке, Л.А. Чистович организовала сбор современной научно-методической информации по этой проблеме. В этом очень помогла публикация в журнале «Speech communication» с призывом присылать данные о имеющихся в мире подходах к реализации идей раннего вмешательства

Раннее вмешательство в России

- На призыв откликнулись, прежде всего, люди из академических кругов, понимающие необходимость развития научно-обоснованных программ помощи маленьким детям. И хотя одной из первых идей Л. Чистович было выявление нарушения слуха у младенцев (раннее протезирование тогда еще не было доступным), деятельность довольно быстро распространилась на все сферы помощи маленьким детям
- Западные коллеги с самого начала оказывали большую помощь в формировании и развитии данного направления работы в С-Петербурге: К.С. Юнкер (Швеция), создатель первых Лекотек, убеждает главу района С. Тарасевича в необходимости открыть русско-шведскую Лекотеку, проф. М. Гуральник (США), председатель Международного общества по раннему вмешательству, откликается на письмо Л. Чистович и приезжает в Петербург с большим объемом тематической литературы, встречается с представителями руководства города, доказывая им эффективность программ раннего вмешательства. Проф. Ж. Ройтер присылает свой тест KID (стандартизированная оценка развития ребенка до 1.5 лет) и договаривается с автором шкалы CDI Айртоном об использовании его шкалы в России
- Идея организации раннего вмешательства в С-Петербурге вызвала интерес и у многих российских медиков. Среди них были: главный педиатр города проф. Воронцов, отоларинголог проф. М. Козлов, офтальмолог проф. В. Волков, неонатолог проф. Цыбулькин, детский невролог проф. Гармашов, главный детский невропатолог города, доцент, к.мед.н. Т. Лазебник
- В разработку и адаптацию методик и шкал для раннего вмешательства включились известные петербургские ученые, которые охотно делились наработанным в научных исследованиях опытом - декан факультета коррекционной педагогики РГПУ им. Герцена проф. М. Никитина, заведующая кафедрой детской речи проф. С. Цейтлин, профессор Н.Трауготт, д.псих.н. А. Корнев, занимающиеся проблемами развития детского языка и детской речи. В С-Петербургском Университете проф. А. Батуев с коллегами открывает постоянно действующий семинар по теме «Развитие мозга»

Раннее вмешательство в России

- Активно поддерживали новое направление и общественные организации, в частности, ассоциации родителей детей с нарушением слуха и зрения, Городская ассоциация общественных организаций родителей детей-инвалидов (ГАО-ОРДИ)
- В 1991 году временный творческий коллектив под руководством Л. Чистович пишет программу "Абилитация младенцев" - выявление, коррекция и компенсация нарушений слуха, зрения, движений, речи и интеллекта у детей раннего возраста
- В это же время руководство Дзержинского района поддерживает начало практической работы по раннему вмешательству на базе детского сада №41, где тогда еще студенты РГПУ им. Герцена О. Пальмов и И. Кузнецова (Валькова) начинают скрининговую проверку слуха и общения младенцев
- В 1992 году программа "Абилитация младенцев" становится городской приоритетной социальной программой и получает финансирование на основании решения Малого Совета С-Петербургского городского совета народных депутатов от 16.06.1992 №158 и Распоряжения мэра С-Петербурга от 02.11.1992 №1002-р. Со-руководителями программы становятся Л. Чистович и Е. Кожевникова
- Ответственность за реализацию программы возлагается на Комитет по труду и социальной защите населения. Специально для разработки и внедрения программы создается негосударственное учреждение - **«Санкт-Петербургский Институт раннего вмешательства»**, которое при поддержке администрации Дзержинского района получает в аренду помещения одного из этажей детской больницы, расположенной на ул. Чайковского, 73

Раннее вмешательство в России

- В 1992 году Институт получает поддержку со стороны зарубежных коллег и создаются: шведская ассоциация поддержки Института во главе с проф. Арне Ризбергом и его коллегами из Королевского Технологического Института и Стокгольмского Педагогического Института, неформальная группа поддержки в США, куда входят проф. Мак Пиккеттом и его коллеги из Массачусетского Технологического Института
- В июле того же 1992 г. в детском саду № 41 Дзержинского района на ул.Фурштадтской открывается русско-шведская Лекотека (ныне - отделение ранней помощи ГДОУ № 41 «Центр интегративного воспитания», кот. руководит к. псих.н. О. Пальмов)
- Руководителем Лекотеки становится научный сотрудник Института физиологии им. И.П. Павлова РАН к.биол.н. Р.Ж. Мухамедрахимов (сейчас д. псих. наук, проф. факультета психологии СПбГУ), сотрудниками Лекотеки: физиологи, психологи, педагоги – недавние выпускники РГПУ им. Герцена, врач неонатолог. Они начинают работу с детьми и их семьями, с энтузиазмом осваивая методы раннего вмешательства. При этом в поле их внимания попадают семьи с детьми, имеющими не только нарушения слуха, но и зрения, двигательных и когнитивных функций, расстройства коммуникации и социально-эмоциональные проблемы
- Перед Институтом встает новая задача – не только развивать способы оценки и выявления проблем, но и создавать программы помощи таким детям и их семьям. Работа над ее решением была поддержана городской администрацией и Институт становится методическим центром по развитию служб абилитации и обучению специалистов из детских поликлиник Санкт-Петербурга, успешно реализующим возможности междисциплинарного взаимодействия

Исследования и практика

- Одной из первых научных работ сотрудников Института раннего вмешательства (ИРАВ), выполненной при поддержке зав. лаборатории физиологии речи Института физиологии им. И.П. Павлова РАН (ИФ РАН), В. Люблинской, становится отработка скрининговых методов выявления нарушений слуха и подготовка обзора научной литературы по аудиометрии младенцев
- Затем в ИРАВ переходит сотрудник лаборатории физиологии слуха ИФ РАН к.б.н. Ина Калмыкова и создает там Аудиологический отдел Института. Совместно с Екатериной Гарбарук, они закладывают **практическую основу современного аудиологического скрининга новорожденных**, который в настоящее время в обязательном порядке проводится в родильных домах на территории Российской Федерации
- Развивается и совместная работа ИРАВ с международной научной общественностью: сотрудники ИРАВ и ИФ РАН под руководством Пат Кюль участвуют в выполнении большого кросс-национального исследования характеристик речи матери, обращенной к ребенку:

Kuhl P.K., Andruski J.E., Chistovich I.A., Chistovich L.A., Kozhevnikova E.V., Ryskina V.L., Stolyarova E.I., Sundberg U., Lacerda F. Science. CROSS-LANGUAGE ANALYSIS OF PHONETIC UNITS IN LANGUAGE ADDRESSED TO INFANTS (1997. T.277. №5326. C.684-686)

Ина Калмыкова

Екатерина Гарбарук

Эльвира Столярова

Энди Мельтзоф, Инна Чистович, Людмила Чистович, Елена Кожевникова, Пат Кюль

Исследования и практика

- Научные сотрудники лаборатории физиологии зрения ИФ РАН д.биол.н. Л. Леушина и к.биол.н. А. Невская также начинают работу в Институте раннего вмешательства. Они создают и внедряют простые и эффективные методики проверки зрения у младенцев, подготавливают методические рекомендации по проведению скрининга зрения - «Скрининг базовых зрительных функций у детей до 1,5 лет»
- Кандидат биологических наук И. Чистович и математик Я. Шапиро проводят адаптацию и стандартизацию шкал оценки развития ребенка KID и CDI, которые долгое время являлись единственными нормированными шкалами для обследования детей раннего возраста в России
- Это был первый и очень важный этап в развитии программ раннего вмешательства и становлении Института раннего вмешательства в целом - физиологи речи, слуха, зрения, лингвисты и когнитивные психологи, до этого участвовавшие только в фундаментальных исследованиях, занялись практической работой с маленькими детьми

Практика и образование

- Другой стороной развития ИРАВ стало тесное практическое сотрудничество со Швецией. Оно сыграло огромную роль в профессиональном развитии Института
- С помощью шведской Ассоциации поддержки Института и при финансовом участии Шведского Института и Шведского Восточно-Европейского Комитета проводились стажировки специалистов Института в различных практических и учебных организациях Швеции
- Шведское Агентство международного развития и сотрудничества SIDA помогало осуществлять рабочие контакты Института раннего вмешательства со Стокгольмским Педагогическим Институтом, Университетом Ерста & Шендаль, а также со Шведским Институтом технических вспомогательных средств и службами абилитации региона Стокгольм
- Одним из результатов совместной работы ИРАВ с образовательными учреждениями стало появление в России **новой специальности - «физическая терапия»,** которая в настоящее время развивается на базе Первого Государственного Медицинского Университета им. Акад. Павлова. Проект "Старт физической терапии в России" был поддержан Фондом Святого Григория, к которому затем присоединились другие международные фонды
- Длительный период ИРАВ был клинической базой для развития эрготерапии. Необходимость изменения среды и окружения с целью нормализации жизни человека с нарушениями постепенно стала одной из основополагающих ценностей раннего вмешательства. Важность этого принципа подтверждалась практикой, так как среди участников программ Института было много семей, воспитывающих детей с множественными нарушениями

Развитие направления

- Институт стал поддерживать разнообразные модели, направленные на терапию родительско-детских отношений и профилактику социально-эмоциональных расстройств, проводить первые группы социализации (тоддлеровские группы), создали проект «Зеленый остров» (по модели «Зеленого дома» психоаналитика Ф. Дольто, Франция)
- Идея важности близких отношений с родителями для развития ребенка наравне с идеей раннего выявления нарушений стала основополагающей для раннего вмешательства - ничто не может заменить ребенку постоянных контактов с близким взрослым, и как наличие, так и качество этих коммуникаций влияет потом на всю последующую жизнь человека
- С учетом этого положения ИРАВ начал уделять все больше внимания вопросам поддержки семьи и детей в целом. Эта работа Института оказала влияние на изменение общественного мнения в отношении семей, воспитывающих детей с функциональными нарушениями
- Таким образом, из простой идеи раннего вмешательства выросли огромные задачи - повлиять на систему помощи людям с нарушениями и снизить риски отрыва ребенка от биологической семьи

Заключение

- В дальнейшем Петербургская модель раннего вмешательства получила широкое признание и в ИРАВ началась подготовка к практической работе других команд специалистов

- В Санкт-Петербургском Институте раннего вмешательства прошли обучение междисциплинарные команды Великого Новгорода, Архангельска, Калининграда, Красноярска, а также Минска и Харькова
- Раннее вмешательство стало распространяться по России и странам СНГ. В настоящее время Центры и службы ранней помощи открываются во многих городах и это направление признано государством. Однако сложности его развития остаются. Они связаны с трудностями сотрудничества с системой госуправления, недостаточностью финансирования, с необходимостью продолжения научных исследований и создания новых научно-обоснованных программ, учитывающих достижения современных биомедицинских технологий. При этом важно сохранять базовые принципы раннего вмешательства и противостоять попыткам их подмены из различных конъюнктурных соображений

- Сам Институт сумел пережить очень трудные времена и вернуться в обновленное здание на ул. Чехова, 5, где он расположен и сейчас. Это позволяет его сегодняшней команде во главе с директором Ларисой Витальевной Самариной надеяться на дальнейшие успехи в области помощи детям с нарушениями развития и улучшения жизни их семей в России

SOME THOUGHTS ON MY CONTACTS WITH THE LENINGRAD GROUP AND THE EARLY INTERVETION INSTITUTE

Arne Risberg

Royal Institute of Technology (KTH)
Stockholm, Sweden

In 2014 I was invited to the Conference in memory of Ludmila Chistovich and Valery Kozhevnikov but for different reason it has not been possible for me to participate

Then Lena Kozhevnikova asked me to write some words about my contacts with the Leningrad group at the Pavlov institute and the Early Intervention Institute

For thirty year I worked with research and technical development around speech and hearing impairment, with a concentration on the severely hearing impaired. For twenty years I gave been retired. The conference is described as “scientific and practical”. I have tried to travel back in my memories.

- Our scientific activities are based on a more or less formalized and more or less generally accepted theoretical model
- This model is gradually changed based our own research and results that we encounter from others
- My own model for speech perception has gradually changed and very much as a result of the contacts with the **Leningrad group**

- Research on speech and communication has had a close connection with the needs in the telephone industry
- Around 1960 the general opinion was that we had a rather good understanding of the speech perception process
- The information in the speech signal was transmitted in a set of frequency bands and the relative importance of the energy in these bands could be studied with the classical psychophysical concepts absolute sensitivity and differential sensitivity
- This model was simple to understand and very useful in optimizing telephone systems but also in education of hearing impaired children: optimizing hearing aids, speech perception training with deaf children and adults, visual and tactual presentation of speech in technical aids, etc.

The vocoder and the deaf

- In the beginning of 1960th I got in contact with the problems in the schools for the deaf and the hope that new technical aids should ”cure deafness”
- I had worked on the channel vocoder, an analysing-synthezisig telephone system
- In the vocoder the synthesised signal could be fit into the hearing range of a deaf child
- This required knowledge on the time and frequency resolution of the deaf ear. Together with Janos Martony I started research in this area

- We soon came to the conclusion that the psychoacoustic abilities of profoundly deaf children were not sufficient for speech perception and speech recoding with a vocoder
- The points in the left corner of the audiogram did not show a low frequency hearing but only tactile sensations. These children had to be trained with sign language
- The consequences of this result was that we both left speech research
- Janos Martony started a training as teacher of the deaf and learnt sign language and I started to work at the Swedish institute for the handicapped

- Activities within the institute were very much related to technical aids but many other aspects of different disabilities were also involved

- At the institute I got in contact with work on **early intervention** and the **lekotek idea**

- The first lekotek started in 1963 in Sweden, based on the ideas on the importance of early stimulation

Ludmila and my return to speech

- **Ludmila** visited the Speech transmission laboratory at KTH 1966 and 1967

- In her doctor thesis Ludmila worked on the relation between speech perception and the psychoacoustics of hearing

- She came to the conclusion that classical psychophysical research results could not explain the speech perception process

Together with **Valery Kozhevnikov** she worked on an alternative model in which perception and production were linked and the analysis of the acoustic signal occurs in a set of filters that analyse modulation rate

In 1972 I returned to KTH. The ideas and research results from the **Leningrad group** gradually had a profound impact on my thinking around speech and speech perception

- The important aspect of this research was for me that speech perception involved a processes on two levels, signal analysis and signal processing
- The signal processing was a cognitive process that was dependant on training and our cognitive limitations

Early intervention

- The year 1989 was a dramatic year for all of us. I and Svetlana, my wife, were in London and we could follow the fall of the Berlin wall directly on the CNN-program on our TV in the hotel room. The fall of the wall had been pre-seeded by the perestroika in Russia declared by Gorbachev in 1985
- In 1991 Ludmila contacted her former colleagues in speech research to get help to establish an **Institute for Early intervention in St Petersburg** and I and Svjetlana visited St Petersburg in October 1991

- We met Ludmila, Lena and the group of young and enthusiastic specialists from different professions that they had gathered around the project

- I had no direct knowledge about the lekotek activity but from my work at the Swedish Institute for the handicapped I had some personal contacts and could arrange study visits in Sweden for members of the group
- In Sweden and in Norway activities for the support of the Institute gradually spread to other groups

Cochlea implant and the motor theory of speech perception

- That a relation must exist between production and perception of speech seems logical. The meaning of speech sounds are learnt by listening to speech from others but also by listening to your own speech
- You produce sounds in order to be understood by others which means that you try produce the same sounds as they use. Acoustically this is not possible but you have to use the same type of articulators
- It seems difficult to avoid a coupling between production and perception of speech and that certain structures are built up the brain during the speech learning process

- The cochlear implant activities have been an experimental study of the importance of early stimulation of the brain
- The miniaturisation of the cochlea implant stimulator made it possible implant very young children
- In the classical model of speech perception the ear was seen as a passive analyser of sound
- For adults this could be an acceptable model but the results from early cochlear implanted children has clearly showed that this analysing capacity is something that is built up in the brain by a very active process during the first years of life

What now?

- The filter theory of speech perception generated research and technical development in many different scientific areas
- Today's "brain model" of speech perception clearly shows the importance of early intervention but early intervention is not a fix for everything and for every child
- Many of the results obtained by implanted children, deaf from birth or with early acquired deafness, have been extremely good
- This creates a halo effect that tends to hide the facts that not so good results are obtained with other children

- This halo effect was very active in Sweden during the 1950th
- As a consequence of good results from auditory training with severely hard of hearing children the school system became auditory-oral with a ban on all kinds of signs. The deaf children, children without residual hearing, were not seen
- This halo effect is very active around the cochlear implant. Everybody likes to take part in a success story but we must also take care of the other children

АУДИОЛОГИЧЕСКИЙ СКРИНИНГ, ДИАГНОСТИКА И НАЧАЛО ПРОГРАММ РАННЕГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА ДЛЯ ДЕТЕЙ С НАРУШЕНИЯМИ СЛУХА

Гарбарук Е.С.
СПб Институт раннего вмешательства, agarbaruk@mail.ru

HEARING SCREENING, DIAGNOSTIC AND THE BEGINNING OF EARLY INTERVENTION PROGRAM FOR CHILDREN WITH HEARING LOSS

Garbaruk E.S.
St. Petersburg Early Intervention Institute, agarbaruk@mail.ru

Различные компоненты программы помощи детям с нарушениями слуха

Раннее выявление - аудиологический скрининг новорожденных

Статистика:

- 80-85 % детей с нарушениями слуха имеют нормально слышащих родителей
- 50% детей с нарушениями слуха не имеют факторов риска по тугоухости
- До введения всеобщего скрининга средний возраст выявления патологии слуха был более 2х лет.

Внедрение всеобщего неонатального скрининга:

- Разработка и внедрение методик и технологий для скрининга
- Эффективность программ помощи, начатых до 6 месяцев
- Пилотные программы с 1988
- 2-3 младенца на 1000 новорождённых имеют проблемы со слухом
- Различные протоколы скрининга для «здоровых» новорожденных и для младенцев из отделений патологии новорожденных

[Year 2007 Position Statement: Principles and Guidelines for Early Hearing Detection and Intervention Programs. Pediatrics Vol. 120 No. 4 October 1, 2007, pp. 898 -921]

[Yoshinaga-Itano C. Efficacy of early identification and early intervention. Semin Hear.1995;16 :115– 123]

Аудиологический скрининг новорожденных в СПб

- В России с 2008 г
- В Санкт-Петербурге в соответствии с распоряжением Комитета по здравоохранению «О проведении универсального аудиологического скрининга» **№ 653-р** от 12.11.2008

Год	Кол-во новорожденных	Обследовано	ОАЭ отсутствует
2010	**55651**	**28578 (51,4%)**	**933 (3,3%)**
2013	**64520**	**52049 (80,7%)**	**1461 (2,8%)**

Поздновыявленные (1-3 лет): 2013 год – 25 детей
2012 год – 15 детей

[Данные СПб детского городского сурдологического центра]

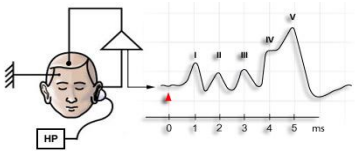
Отсроченная/приобретенная тугоухость

- Разнообразные причины: *генетически обусловленная с поздней манифестацией; внутриутробные инфекции; использование препаратов с ототоксическим эффектом; постнатальные инфекции, вызывающие поражение слухового анализатора – менингит и др.; травмы головы, частые отиты…*
- В детских садах и школах выявляется от 2% до 7% детей с нарушениями слуха, ранее не обращавшихся к специалистам.
- В настоящее время в РФ отсутствует повторный аудиологический скрининг.
- Дети с задержкой речевого развития, с плохим пониманием речи обязательно должны направляться на инструментальное диагностическое исследование слуха, даже если у них отмечаются нормальные реакции на звуковые стимулы.

Этапы неонатального скрининга

- до 1 месяца жизни – первичный скрининг
- до 3 месяцев – диагностическое обследование
- до 6 месяцев – программа помощи

Диагностические стандарты для детей младшего возраста



Анамнез, ЛОР-осмотр

Объективная аудиометрия:

- Регистрация КСВП при стимуляции щелчками
- Регистрация частотно-специфичных слуховых вызванных потенциалов (ASSR; КСВП на тональные посылки; chirp-стимулы).
- Регистрация отоакустической эмиссии
- Импедансометрия (для детей младше 6 мес. использование высокочастотной зондирующей частоты)

Субъективная (поведенческая) аудиометрия:

- Безусловно-ориентировочная реакция на звуки (с рождения)
- Тональная аудиометрия со зрительным подкреплением (с 5-6 мес.)
- Игровая тональная аудиометрия (с 2 лет)

Аудиометрия со зрительным подкреплением

Игровая аудиометрия

Программа помощи

Строится исходя из:

- Потребностей семьи
- Готовности и возможностей семьи
- Типа и степени снижения слуха, причины поражения слуха
- Наличия/отсутствия дополнительных трудностей (заболеваний)

Включает в себя:

- Поддержка семьи
- Слухопротезирование или кохлеарная имплантация (при необходимости)
- Проверка адекватности настройки СА/КИ
- Регулярные занятия
- Мониторинг за состоянием слуха и настройкой СА/КИ
- Оценка эффективности программы помощи

Слухопротезирование

Возраст
- кондуктивная/сенсоневральная потеря слуха: с момента выявления
- слуховая нейропатия: после оценки порогов слуха субъективными (поведенческими) методами (6-10 мес.)

Показания
- двухсторонняя тугоухость со средним порогом слуха на частотах 500-4000 Гц более 40 дБ нПС.
- односторонняя тугоухость: с межушной разницей до 60дБ – индивидуально, с обязательной пробной ноской СА - ?

Особенности слухопротезирования
- бинаурально
- с использованием индивидуальных вкладышей
- измерение на реальном ухе (RECD)
- контроль адекватности слухопротезирования (аудиометрия в слуховых аппаратах в звуковом поле)

Оценка эффективности программ раннего вмешательства

Почему важна объективная оценка
- Доказательный подход к проведению программ абилитации – международнопринятый стандарт
- Документированная динамика развития
- Сравнительная оценка различных стратегий как слухопротезирования, так и программы (ре)абилитации
- Взаимодействие с родителями
- Общение с коллегами
- Выявление дополнительных сложностей

Инструменты оценки

<u>От 0 до 3,5 лет</u>:

- KID (Kent Infant Development) от 2 до 16 мес.
- RCDI-2000 (Child Development Inventory) от 1г 2 мес до 3лет 6 мес.
- LittlEARS (Evaluation of Auditory Responses on Speech), Medel, до 24 мес.
- IT-MAIS - шкала слуховой интеграции для младенцев и тоддлеров

Реализация естественно-средового подхода в программах раннего вмешательства для развития коммуникации у детей раннего возраста

Самарина Лариса Витальевна

Негосударственное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Санкт-Петербургский институт раннего вмешательства»

Realization of nature-environmental approach in early intervention programs for the development of young children communication

Samarina L.V.

St. Petersburg Early Intervention Institute

Естественно-средовой подход

Почему используем этот подход?

80 % времени ребенок проводит дома с родителями в обычных повседневных делах.

Практически все повседневные дела – рутины, в раннем возрасте разделены с взрослым человеком.

Каждая рутина предполагает коммуникацию.

Раннее вмешательство

Повышение способностей семьи развивать ребенка в естественной среде, при этом:

- не утрачивая радость и удовольствие от совместных дел
- не превращая всю жизнь в один большой урок

Роль специалиста в развитии способностей семьи улучшать коммуникацию ребенка

- Оценка коммуникации ребенка
- Оценка особенностей взаимодействия взрослых с ребенком
- Изучение типичного дня семьи
- Разработка программы вмешательства

Как обеспечить участие семьи в программе

- Если родители готовы обучать своего ребенка и сами хотят научиться этому, а не только ждут от специалистов прямого обучения ребенка.
- Если родители чувствуют себя комфортно в обсуждениях процесса обучения со специалистами. Чувство комфорта начинается с того, что специалисты демонстрируют семье уважение и доверие к их мнению, открытость их идеям и предложениям. Если специалисты выстраивают диалог с родителями, в основе которого лежит взаимная открытость в отношении чувств, обмен опытом и знаниями, обсуждения, чтобы найти выход, с которым каждый согласен.

Поддержка семьи на основе формирования отношений

Вовлеченность семьи будет больше:

- Если родители точно понимают чему они хотят научить своего ребенка и как они могут это делать
- Если навыки, которые выбраны для обучения ребенка важны и нужны для ребенка и семьи
- Если специалисты и родители обсуждают жизнь семьи и думают, какие в жизни ребенка есть ситуации, которые можно использовать для обучения коммуникации
- Если специалисты использую разные подходы к поддержке семьи: объяснение, предоставление моделей и др.
- Если родители имеют возможность пробовать обучать ребенка чему-то новому вместе со специалистом и получать обратную связь
- Если родители имеют возможность рассказывать об успехах, показывать достижения, обсуждать тревоги
- Если специалисты стремятся сохранять и развивать у родителей чувство уверенности в себе и в своей способности к действиям в повседневной жизни

Родители успешны:

- Коммуникативная инициатива, интерес к общению, желание поделиться/рассказать
- Взгляд в лицо и глаза
- Совместное внимание
- Копирование
- Понимание
- Использование жестов, картинок, слов

ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МАТЕРЕЙ И ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА КАК ФАКТОР, ВЛИЯЮЩИЙ НА РАЗВИТИЕ КОММУНИКАТИВНЫХ НАВЫКОВ У ДЕТЕЙ (оценка по PICCOLO)

FEATURES OF THE INTERACTION OF MOTHERS AND YOUNG CHILDREN AS A FACTOR IN THE DEVELOPMENT OF COMMUNICATION SKILLS (Assessing the interaction of mothers with children at risk using PICCOLO)

ГБУ КО РЦ «Доверие» г. Обнинск
Заведующая дневным отделением, педагог-психолог: Григорян Г.Х.
Grigoryan G.H.

- **Цель исследования**:

исследовать особенности личности матери, и то как они влияют на взаимодействие и эмоционально-социальное развитие ребенка раннего возраста.

- **База исследования**:

ГБУ КО РЦ «Доверие» г.Обнинск

- **Выборка:**

в исследовании приняло участие

36 диад «мать-ребенок»

- Из них:

18 диад «мать-ребенок с ОВЗ»

18 диад «мать-ребенок группы риска»

Результаты оценки различий между подгруппами матерей детей с ОВЗ и матерей детей «группы риска» по уровню выраженности измеряемых переменных (U-критерий Манна-Уитни)

Переменные	U	p-уровень
Уровень депрессии	157,50	0,886
Личностная тревожность	132,00	0,341
Ситуационная тревожность	128,50	0,288
Экспертная оценка по PICCOLO	78,50	0,008
ASQ	155,50	0,836
Рисуночный тест	85,50	0,009

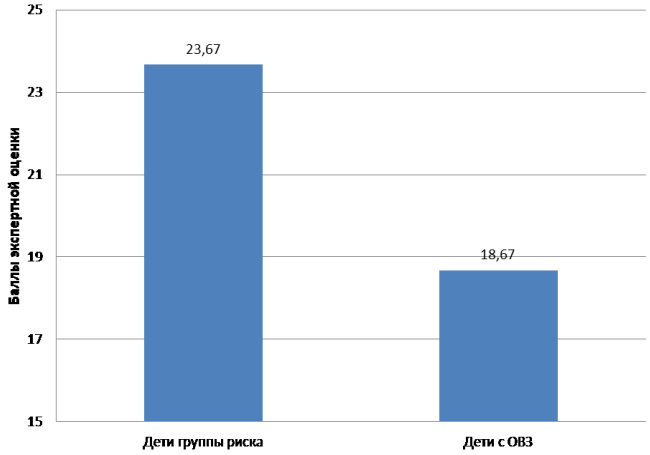
Метод видеонаблюдения с оценкой по PICCOLO ™ Взаимодействие родителя с ребенком: оценка по балльной системе.

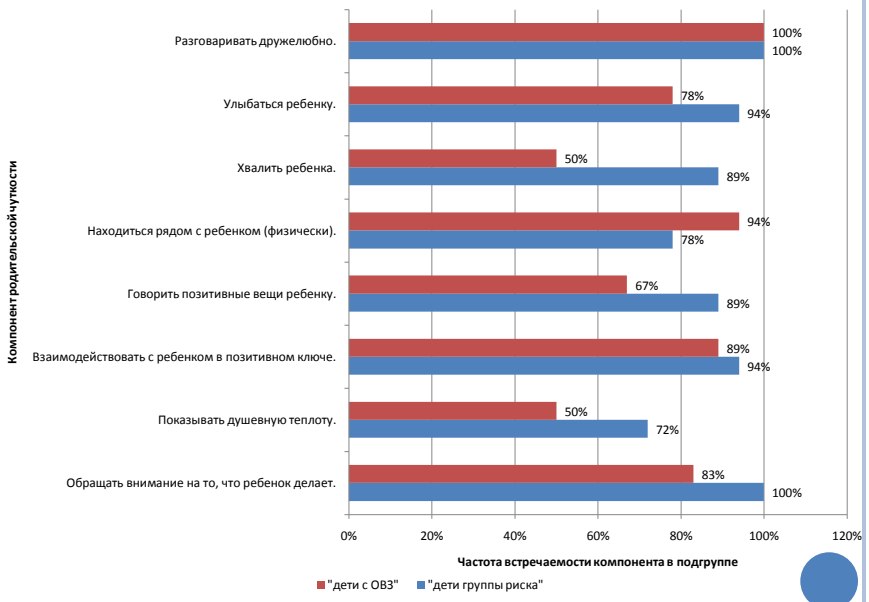
Parenting Interactions with Children: Checklist of Observations Linked to Outcomes (PICCOLO™) Tool.

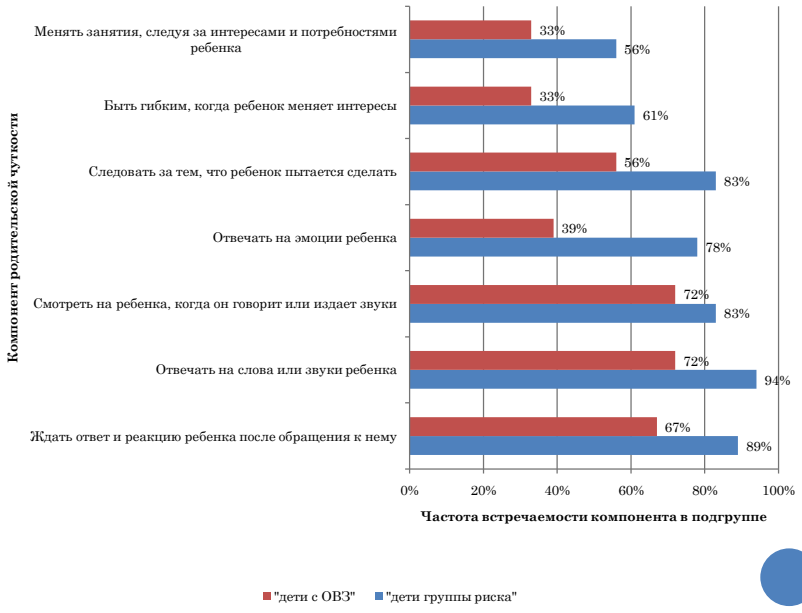
Авторы: Lori A.Roggman Ph.D.,Gina A. Cook Ph.D.,Mark S.Innocenti Ph.D.,Vonda Jump Norman Ph.D.,Katie Christiansen Ph.D.

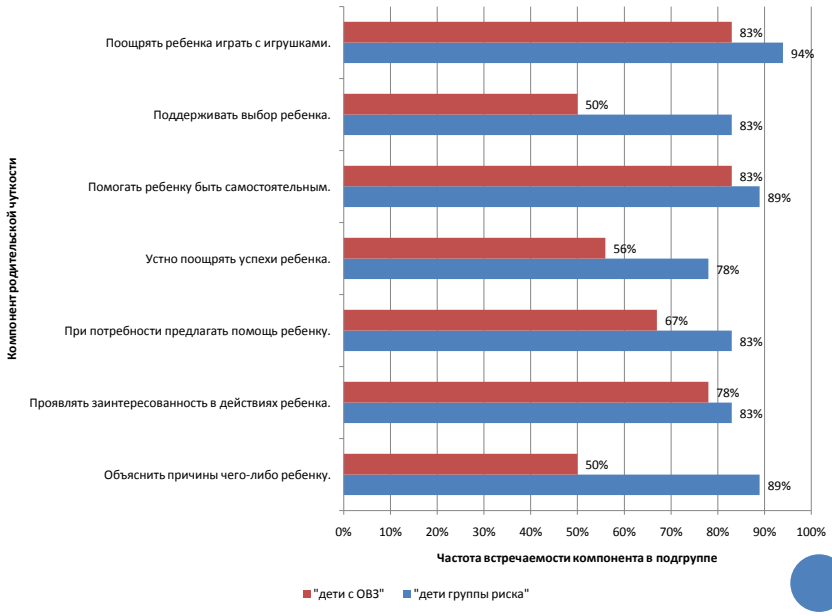
- Данный метод оценки разработан для мониторинга взаимодействия родителя с ребенком в возрасте от 10-47 месяцев.
- В результате видеонаблюдения поведение матери фиксируется по 29 критериям.
- Видеонаблюдение длится всего10 минут.

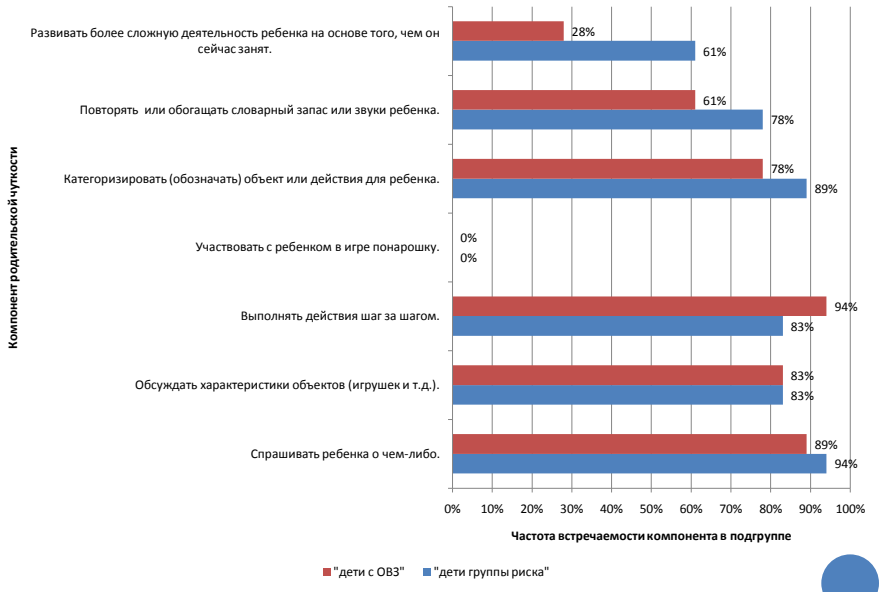
Средние баллы экспертной оценки по PICCOLO у матерей детей с ОВЗ и матерей детей группы риска.






Компонент родительской чуткости
Менять занятия, следуя за интересами и потребностями ребенка
33%
56%
Быть гибким, когда ребенок меняет интересы
33%
61%
Следовать за тем, что ребенок пытается сделать
56%
83%
Отвечать на эмоции ребенка
39%
78%
Смотреть на ребенка, когда он говорит или издает звуки
72%
83%
Отвечать на слова или звуки ребенка
72%
94%
Ждать ответ и реакцию ребенка после обращения к нему
67%
89%
0%
20%
40%
60%
80%
100%
Частота встречаемости компонента в подгруппе
"дети с ОВЗ"
"дети группы риска"


Компонент родительской чуткости
Поощрять ребенка играть с игрушками.
83%
94%
Поддерживать выбор ребенка.
50%
83%
Помогать ребенку быть самостоятельным.
83%
89%
Устно поощрять успехи ребенка.
56%
78%
При потребности предлагать помощь ребенку.
67%
83%
Проявлять заинтересованность в действиях ребенка.
78%
83%
Объяснить причины чего-либо ребенку.
50%
89%
0%
10%
20%
30%
40%
50%
60%
70%
80%
90%
100%
Частота встречаемости компонента в подгруппе
"дети с ОВЗ"
"дети группы риска"



Выводы

- В результате видеонаблюдения были получены сведения о типичных паттернах взаимодействия матери и ребенка с ОВЗ.
- Показатели взаимодействия матери и ребенка с ОВЗ могут быть специфическим образом связаны как с психологическими особенностями матери, так и с состоянием самого ребенка, которое зависит от степени нарушения его развития.
- Данная работа подчеркивает необходимость дальнейших исследований, посвященных изучению факторов, влияющих на формирование и функционирование системы взаимодействия матери и ребенка.

Татьяна Давиденко
Анна Комарова

Роль жестового языка на ранних этапах развития глухого ребенка

Tatiana Davidenko
Anna Komarova
Moscow Centre for Deaf Studies and Bilingual Education

Sign Language at the Early Stages of the Deaf Child Development

- Национальные жестовые языки – относительно молодые языки, им не более 300 лет

- **National sign languages are young languages and the oldest are no more than 300 years old.**

Виктор Иванович Флери (1800 – 1856)

Victor Fleuri (1800-1856)

Жестовый язык - «достойный всякого почтения»

Sign language “deserves all honour”

Виктор Иванович Флери (1800 – 1856)

Victor Fleuri (1800-1856)

«…существует великое разнообразие оттенков и чрезвычайно тонких изменений, коих на бумаге выразить невозможно»

“there exist so many variety of nuancies and extremely delicate changes that are not possible to express on paper”

Виктор Иванович Флери (1800 – 1856)

Victor Fleuri (1800-1856)

«Было бы по крайней мере безрассудно, если не бесчеловечно, с самого начала…. запретить глухонемому употребление жестового языка. Это означало бы переломить его природу»

“It would be senseless and even unhumane to prevent the deaf-mute from using sign language. It would mean breaking his nature”

Виктор Иванович Флери (1800 – 1856)

Victor Fleuri (1800-1856)

«.. два совершенно разных языка, коих слияние…. весьма бесполезно»

“two completely different languages which confluence is useless”

Лев Семенович Выготский
(1896 – 1934)
Lev Vygotsky (1896 – 1934)

«…есть подлинная речь во всем богатстве ее функционального значения»

“genuine speech in all the richness of its functional meaning”

Лев Семенович Выготский
(1896 – 1934)
Lev Vygotsky
(1896 – 1934)

язык «очень богато развитый»

“rich and developed language”

«Средство внутреннего мышления ребенка»

«… не относясь пренебрежительно к мимике, и не третируя ее как врага»

полиглоссия «неизбежный и наиболее плодотворный путь развития и воспитания»

“means of internal thinking of the child”

“.... not ignoring mimics and not treating it as an enemy”

polyglossy “inevitable and the most fruitful way of development and education”

Рахиль Марковна Боскис и Наталья Григорьевна Морозова

Rakhil Boskis
(1902 – 1976)

Natalia Morozova
(1906 – 1990)

Первые экспериментальные исследования жестового языка

First experimental research of sign communication of the Deaf

Иван Афанасьевич Соколянский
(1889 - 1960)
Ivan Sokoliansky

«Я пришел к непоколебимому для меня и окончательному выводу, что игнорирование жестовой речи глухого ребенка в дошкольный и школьный период – это тягчайшее преступление, которое должно быть наказуемо в уголовном порядке….

"I came up to the unshakeable and final conclusion that ignoring sign language of the deaf child in pre-school and school years is the hardest crime which should be punished according to the criminal law....

Иван Афанасьевич Соколянский
(1889 - 1960)
Ivan Sokoliansky

Жестикуляция, как средство общения с лингвистической точки зрения исключительно своеобразна. В ней таится нечто совершенно неизвестное науке о языке. …. Надо самому изучать жестикуляцию глухих. И именно глухих, а не вообще» (1960)

Gesturing as a means of communication is extremely unique from linguistic point of view. It hides something completely unknown to linguistics. ... One should study gesturing of the deaf. Of the deaf and not something general"

Иван Афанасьевич Соколянский (1889 - 1960)

Ivan Sokoliansky

«Первейшей обязанностью учителя глухонемых должно быть исчерпывающее усвоение системы мимических средств…» (1953)

“Teachers of the deaf must acquire the complete system of signing means”

Лев Владимирович Щерба (1880 - 1944)

Lev Sherba

«Глухонемые имеют свой язык, мимика – это своеобразная, но типичная языковая система, которую нужно знать, нужно изучать…»

“Deaf-mutes have the language of their own, mimics is unusual but typical language system which should be learnt and researched...”

Лев Владимирович Щерба
(1880 - 1944)
Lev Sherba

«При обучении глухонемых устной речи его «родной язык» - мимика – должен быть использован в полной мере»

И.А. Соколянский о взглядах Л.В. Щербы (1944)

“ While teaching oral speech to deaf-mutes their native language – mimics – should be used to its full extent” (I.Sokoliansky on L.Sherba’s views)

Галина Лазаревна Зайцева
(1934 – 2005)
Galina Zaitseva

Галина Лазаревна Зайцева
(1934 – 2005)
Galina Zaitseva

«Жестовый язык – самостоятельная и существенно отличающаяся от словесных языков система, обладающая своеобразной, богатой и сложной по структуре лексикой и грамматикой , разнообразными способами выражения смыслов и отношений между смыслами. Это факты современной науки»

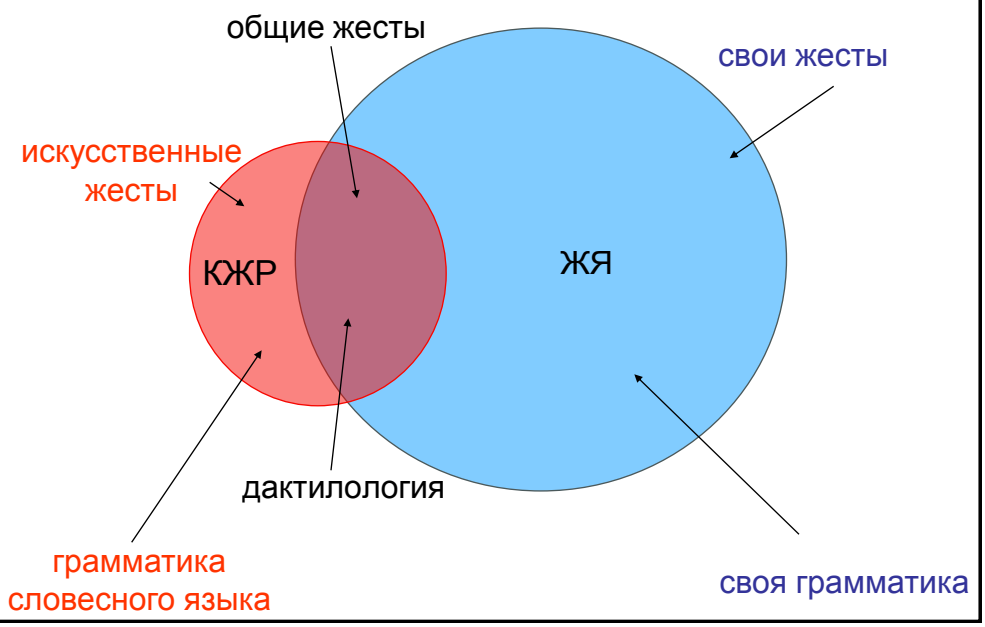
Галина Лазаревна Зайцева
(1934 – 2005)
Galina Zaitseva

“Sign language is an independent and significantly different system from word languages which enjoys unique rich and complicated in structure vocabulary and grammar, various ways of expressing meanings and relations between meanings. These are the facts of the modern research”

Калькирующая жестовая речь – словесный язык руками или «видимый» словесный язык

Национальный жестовый язык

- Signed language – visible word language
- **National sign language**



Какой путь выбрать – РЖЯ или жесты + устная речь? Билингвизм или просто облегчение коммуникации?

What to choose?
RSL or signs + words?
Bilingualism or facilitation of communication?

Альтернативная коммуникация или речь. Выбор ли это?

Alternative communication and speech: is it a choice?

Рыскина В.Л.
С-Петербург

Ryskina V.L.
St. Petersburg

- Стоит ли вопрос выбора между средствами вербальной и невербальной коммуникацией ?
- Какую роль играет этический аспект в таком выборе?
- Как это связано с тем, что мы понимаем под обучением языку и с тем, что мы считаем успешной коммуникацией ?
- Что нас реально беспокоит, когда мы ставим вопрос о выборе между речью и невербальными средствами?
- Достаточно ли мы знаем о тех путях, которыми происходит развитие речи, знаковой деятельности и интеллекта у детей в норме и с разными нарушениями ?

Распространенные убеждения

- *детям с нарушениями трудно развивать две языковые системы одновременно, одна из них тормозит другую. Симультанное развитие двух языков тормозит развитие каждой из них.*
- *ребенок всегда будет использовать более легкую систему, а жесты и картинки всегда ЛЕГЧЕ, чем вербальная речь.*
- *если все-таки можно вызвать речь, то для этого нужно приложить усилия, не торопиться использовать жесты и картинки. Ребенок может постараться сказать слово, и именно на это его усилие и надо ориентироваться*
- *нужно учитывать, что можно пропустить сенситивный период в развитии речи, и будет поздно*
- *логопед призван сделать все, чтобы появилась речь. Все остальное факультативно, и этому нужно удалять внимание только если он уверен , что «речи не будет»*

Роль жестов в «нормальном» онтогенезе

А. Первые коммуникативные жесты

Ваш ребенок использует эти жесты:

1. Жест “ПОСМОТРИ, ЧТО У МЕНЯ ЕСТЬ”. Вытягивает руку вперед и показывает, что он держит.		7. Жест “ДАЙ-ДАЙ”. Ребенок просит что-нибудь, протягивая руки вперед и делая хватательный жест (сжимая и разжимая ладони).	
2. Жест “НА, ВОЗЬМИ”. Протягивает руку и дает Вам предмет, который он держит в руке.		8. Посылает воздушный поцелуй.	
3. УКАЗАТЕЛЬНЫЙ жест. Указывает (рукой или пальцем) на интересующий объект.		9. Причмокивает губами в значении “ВКУСНО”.	
4. Жест “ДО СВИДАНИЯ”. Когда кто-нибудь уходит, самостоятельно машет рукой.		10. Жест “ВСЁ КОНЧИЛОСЬ, НИЧЕГО НЕТ, ТЮ-ТЮ”. Разводит руки в стороны.	
5. Качает головой в смысле “НЕТ”.		11. Жест “НЕЛЬЗЯ, АЙ-Я-ЯЙ”. Грозит пальчиком.	
6. Кивает головой в смысле “ДА”.		12. Кивает головой в смысле “СПАСИБО”.	

Жесты и слова

- **Слова**
- слухо-речевой канал менее протяженный во времени
- немотивированный знак (символ) ,
- В основном приходящие из «инпута»
- Тонкие артикуляционные движения могут быть сложнее, чем движения рук и пальцев.

- **Жесты**
- Визуально-моторный – проще для восприятия и более протяженный во времени
- Мотивированный иконичный знак
- Могут быть «придуманы» ребенком самостоятельно на основе осмысления мира
-
- Движения крупные могут оказаться легче для некоторых детей
-

Обучение жестам обычных детей способствует развитию

- Исследования Линды Акредоло и Сьюзен Гудвин (США, Национальный институт детского здоровья)
- Более 140 семей с 11-месячными детьми были разделены на 2 группы. В одной группе дети обучались с помощью жестов, в другой - без. В остальном условия жизни участников совпадали.
- **<u>В результате эксперимента:</u>**
- 2-летние дети, обучавшиеся с помощью жестов, опережали своих сверстников в развитии на 6 месяцев, разговаривали и использовали сложные предложения. 3-летние дети демонстрировали уровень развития, как у 4-летних.
- По результатам тестирования коэффициент умственного развития 8-летних детей оказался на 34% выше, чем у их сверстников.
- Эти исследования убедительно доказали, что применение жестов в обучении ребёнка способствует развитию речевых и познавательных способностей, логического мышления.
- *(Л. Акредоло и С. Гудвин, 1992)*

Из дневника матери

- *«Моему сыну было чуть больше 4 месяцев, когда я узнала про жест КУШАТЬ.*
  Я кормила по требованию, а не по расписанию:
  Когда начинала кормить грудью говорила «кушать» и показывала жест «кушать».

  Вот одно из моих наблюдений.
  Когда смотрю на него и спрашиваю «Дима, будешь кушать?» (нет реакции)
  Дальше начинаю по слогам с начало протяжно: давай будем КУУУ-ШАААТЬ (нет реакции)
  потом быстро, но по слогам, КУ-ШАТЬ, тоже нет реакции.
  Затем спросила «Дима, ты КУШАТЬ хочешь?» и показала жест кушать, Димка проявил реакцию (шевелить ручками и ножками и улюкать).
  Если он хочет есть , и я его не начинаю кормить после того, как покажу жест КУШАТЬ, начинаются слёзы»

Дети с нарушениями

- Нет ни одного исследования, доказавшее отрицательное влияние жестов на развитие речи (DiCarlio, 2001, von Tetzchner, 2002)
- Существует ряд исследований, демонстрирующих положительное влияние обучения жестовым и графическим знакам на развитие речи у людей с аутизмом и нарушениями обучения (Millar, Light, Schlosser, 2006; Schlosser, Wendt, 2008). Например, в лонгитюдном исследовании детей с синдромом Дауна (Launonen, 1996, 2003) оказалось, что дети, с которыми в возрасте от шести месяцев до трех лет использовали жесты, после этого имели существенно больший устный словарь, чем дети с синдромом Дауна из контрольной группы, получавшие такое же целостное вмешательство, но без жестовых знаков (von Tetzchner, 2002)
- В работе (Carbone и др., 2006) показано, что 7-летняя девочка с аутизмом стала использовать больше устных слов и гораздо быстрее осваивать новые слова после вмешательства с одновременным использованием знаков и речи, чем пока ее учили, используя только речь.

- Графическая коммуникация и использование вспомогательных также способствует развитию речи. Ромски и Севсик (Romski, Sevcik, 1996) обнаружили, что у детей с нарушениями обучения после введения лексиграмм и коммуникативных вспомогательных устройств с оцифрованной речью улучшилась разборчивость речи (von Tetzchner, 2002)

- Согласно обзору (Bondy, Frost, 1998), большинство детей с аутизмом, с которыми в возрасте 2-5 лет использовали PECS (систему обмена картинками, *Picture Exchange Communication System*), после этого заговорили или их речь заметно улучшилась (Carr, Felce, 2007; Schwartz, Garfinkle, Bauer, 1998, von Tetzchner, 2002) .

Наблюдение

- Мальчик с синдромом Дауна , 5 лет
- Мальчик с ДЦП, 1.6 - 15 лет
- Девочка с трахеостомой , 2- 10 лет
- Мальчик с аутизмом, 8 лет

Ранние жесты могут оставаться надолго, но это не мешает развитию речи и интеллекта

- *Мальчик с ДЦП (15 лет) , с серьезной дизартрией , которого может понять только несколько близких, пользовался жестами все дошкольное детство, пока не научился писать, до сих пор использует жесты для ранних понятий «папа» , «много» и пр. которым его научили до 2 х лет (у него было более 300 жестов) .*
- *Это не помешало ему овладеть устной речью, которая, однако, неразборчива и не помогает ему общаться с незнакомыми людьми. С ними он использует бумажную клавиатуру и иногда жесты*

Внутренняя жестовая речь

- *Мальчик с с-м Дауна 5 лет, который использовал как слова, так и жесты , показывал жесты сам себе, находясь в комнате один и рассматривая книжку.*

Не говорить – не значит не пользоваться языком

- *Девочка 5 лет, не имеющая возможности пользоваться голосом из-за трахеостомы, а использующая жесты , после операции на гортани, когда голос частично появился, начала говорить сразу длинными фразами*

В развитии жестов у детей с нарушениями те же закономерности, что в речевом развитии

- *Сверхгенерализации «Пить» – пить, вода, жидкий, «мазать» - мазать, масло, густой консистенции.*
- *Ассоциации (Свет - Лампа - Света-тетя)*

Чем выше уровень когнитивного развития, тем больше самостоятельно изобретенных жестов

- *У девочки с трахеостомой много жестов родившиеся на основе ассоциаций, из стихотворений, песенок и тд,*
- *жесты, сконструированные на основе опыта (в основном иконические жесты, изображающие действия (колбаса-резать, утюг – гладить).*

Жест заменяется артикуляцией, как только ребенок способен ей овладеть

- *У всех детей появившиеся артикуляции фактически сразу «вытесняют» жесты:*
- *Мальчик с синдромом Дауна: (тигр – рррр, лошадка – иииии, корова – мууууу,) Вместо жеста «я» - начал произносить звук А*
- *Девочка с трахеостомой:*
  булка - "в рот" -----"БУКА" (беззвучно артикулирует)
- *вода - "плюхает рукой" ---------- "КАП"*
- *Курица - клюет ------"К-К*
- *артикуляционно выпуклых "к" и на "п" таких слов становиться больше (камера, кофе,), хотя она может произнести беззвучно только первый звук. Жесты раньше их обозначающие исчезают (курица, паровоз)*

Высказывание с опорой на жесты и картинки – самостоятельное конструирование и развитие языка

- *Диалог происходит между мальчиком с синдромом Дауна и его 2-х летним братом:*
  «Указательный жест, звук «мммммм» - цветок» - «это цветок» , «Это лейка», «это мячик».

Жест помогает «означить» те явления, которых не было в активном словаре

- *Логопед попросила обозначить жилище, Мальчик с синдромом Дауна показал жест «дом» (крыша).*
- *Домишко – «дом»,*
- *медведица- «медведь»,*
- *лисенок «лиса»,*
- *табуретка- «стул» (дома табуреток нет),*
- *диван -«кровать»,*
- *звери – сначала закрыл лицо руками, затем сказал « ааа, тр»,*
- *поросенок - « свинья»,*
- *сова - « уу»,*
- *черепаха - «ежик»*

ВИЗУЛЬНАЯ ОПОРА

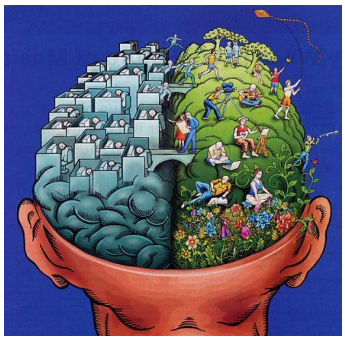
- Девочка с аутизмом выглядит растерянной, тянят в рот руки, смотрит на собеседника, который держит игру, в которую она хочет играть. Как только перед ней появляется альбом, она выкладывает предложение , улыбается, уверенно произносит предложение

ЧТО ЖЕ МЫ ВЫБИРАЕМ ?

НАЧАТЬ, КАК МОЖНО РАНЬШЕ

УСТАНАВЛИВАТЬ СВЯЗИ

- Это происходит во время коммуникации любыми способами
- Это происходит во время игры и любой активности человека

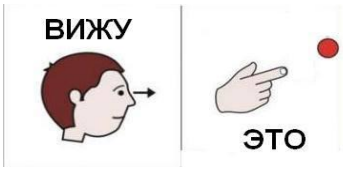


ИСПОЛЬЗОВАТЬ ВСЕ КАНАЛЫ

-
- МЯЧ

Мяч!!!

НАБЛЮДАТЬ И ИССЛЕДОВАТЬ ПУТИ ИНДИВИДУЛЬНОГО РАЗВИТИЯ



Риехакайнен Е.И
СПбГУ

Riehakaynen E.I.
SPb State University

reha@inbox.ru

Восприятие спонтанной речи: от теории к практике

Perception of spontaneous speech: from theory to practice

Биологические и социальные основы коммуникации
Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН

Восприятие спонтанной речи: От теории к практике

1) Материал, с которым мы работаем

2) Наблюдения и результаты экспериментов по восприятию речи

3) Применение выдвинутых предположений на практике

Спонтанная речь

диалогическая или монологическая устная литературная речь, характеризующаяся той или иной степенью **неподготовленности по форме**

[Риехакайнен 2010: 77]

Наш материал

расшифровки теле- и радиопередач

Корпус устных текстов

изучение особенностей сигнала, с которым слушающий сталкивается при **восприятии** речи в **естественных** условиях

↓

разработка возможных алгоритмов преобразования непрерывного речевого акустического сигнала в линейную последовательность лексических единиц

↓

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ВОСПРИЯТИЯ РЕЧИ

Восприятие речи

«приписывание языковой структуры речевому сигналу»
[Венцов, Касевич 2003 (1994): 53]

- установление фонологической структуры, т.е. переход от акустического сигнала к фонемной цепочке;
- преобразование последовательности фонетических элементов в описание смысла фразы **посредством обращения к словарю** и использования грамматических правил;
- объяснение и оценка полученных сведений о явлениях, событиях и т.д.

[Физиология речи… 1976: 4–5]

Корпус спонтанных текстов

- тексты с орфографической расшифровкой;
- тексты с орфографической расшифровкой и акустико-фонетической транскрипцией: ***90 минут звучания***

Частотный словарь словоформ русской спонтанной речи

Количество уникальных строк	С/ф	С/у
6651	3664	10488

Орфографическая расшифровка	Транскрипция	Частотность
городу	[go+r*du]	2

потом	[patu+m]	3
потом	[pato+m]	8
потом	[p*tu+]	1

Доступ к Корпусу

Корпус русского литературного языка
http://narusco.ru/

Раздел «Наши ресурсы»

Создание конкорданса по текстам речевого корпуса

Распознавание спонтанной речи: сложности

Редукция

редуцированные словоформы (реализации) - словоформы, представленные на сегментном уровне меньшим количеством элементов, чем в полном варианте, предусматриваемом нормами кодифицированного литературного языка

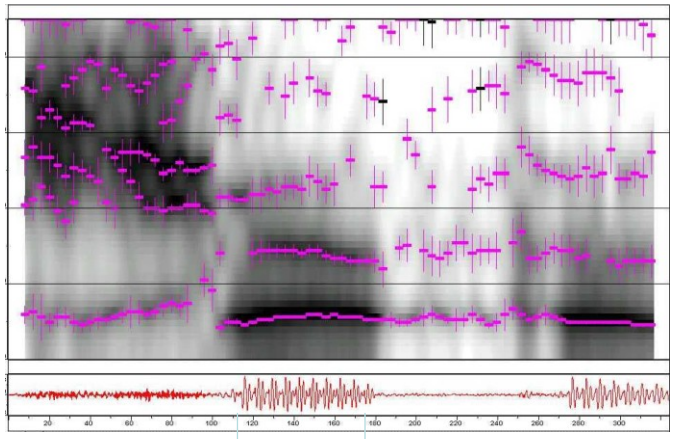
Распознавание спонтанной речи: сложности

2) Стяжения на стыке словоформ –

слияния <u>двух смежных звуков</u>, приводящие к возникновению <u>одного</u>

Спектрограмма стяжения щ**и_о**то [ɕ:**æ**ta]

(из фразы *и не надо эти вещ**и_о**тождествлять*
[vʲ**ɛ**+ɕ:**æ**taʒdʲistlʲ**æ**+tʲ])



стяжение

Распознавание спонтанной речи: сложности

- для систем автоматического распознавания речи;
- для иностранцев, изучающих русский язык;
- для слабослышащих, для пациентов после кохлеарной имплантации.

Чем наши исследования могут помочь?

Есть ли закономерности в возникновении редукции?

- Правил нет
- Есть некоторые тенденции:

[ho+**dʲ**it] -> [ho+it]

Типичные редуцированные реализации?

Типичные редуцированные реализации

[ɕ:æs] сейчас

[kəda+] когда
[təda+] тогда

[to+kə] только
[tʲe] тебе
[tʲæ] тебя
[mnʲæ] меня

Чем наши исследования могут помочь?

Большинство редуцированных словоформ не распознаются при изолированном предъявлении

ключевая роль контекста

Ключевая роль контекста

просят [pʳosʲt] прислать фотографии

[pʳosʲt] живёт

пусть [pusʲtʲ] живёт

Ключевая роль контекста

просят [pʳosʲt] прислать фотографии

просит(ся) / просят(ся)
79,3%

пусть
6,1%

[pʳosʲt] живёт

просит(ся) / просят(ся)
0%

пусть
57,7%

Ключевая роль контекста

На какие элементы можем опираться?

- низкочастотные словоформы;

- односложные словоформы;

- существительные.

Чем наши исследования могут помочь?

важность консонантного скелета:

- порядок следования согласных;
- начальный согласный;
- перцептивно значимые согласные:
  - смычные шумные согласные (особенно в конце словоформы)
  - щелевые [ʃ], [ɕ:], [ʒ]
  - аффриката [tɕ]
  - сонант [n] в суффиксах наречий.

Исследование разборчивости речи слабослышащих детей

«хорошо» [do+ʒdʲik] «плохо»

92% 64%

Различия: [do+ʒdʲik] [do+ʒdʲik]

Алгоритм знакомства иностранцев с редуцированными словоформами

Начальный этап

- указание на то, что некоторые слова могут произноситься сокращенно;
- примеры наиболее частотных вариантов, включая формулы вежливости (*здрасьте, пасиб(а), щас*);
- упоминание возможных редуцированных вариантов местоимений, числительных, глаголов по мере знакомства студентов с соответствующим грамматическим материалом.

Алгоритм знакомства иностранцев с редуцированными словоформами

Продвинутый этап

работа с записями естественной речи:

- фрагменты телевизионных передач;
- фрагменты радиопередач;
- фрагменты реалити-шоу / бытовых диалогов

Scientific and Practical conference
Biological and social basis of communication

Pavlov Institute of Physiology of Russian Academy of Sciences
St Petersburg 21.–23. October 2014

In honour of:
Ludmila Chistovich and Valery Kozhevnikov

UNDERSTANDING READING DISORDER IN CHILDREN WITH MOTOR DISORDERS FROM THE PERSPECTIVE OF SPEECH PERCEPTION THEORY

Stephen von Tetzchner

Department of psychology, University of Oslo
s.v.tetzchner@psykologi.uio.no

Reading and writing as human activity

"Speech and text are two different sign systems, the only reason for the existence of the latter is to represent the former."
(Saussure, 1915)

Text may be logographic, ideographic, syllabic or alphabetic.

Different forms of writing imply differenct processes and mental representations, and hence also different forms of vulnerabilty for disorders.

(Cheung et al., 2009; de Saussure, 1915; Kim & Davis, 2004; McBride-Chang et al., 2008; Perfetti & Harris, 2013; Ramus et al., 2003)

Reading and writing skills in children with little or no speech

A relationship between the functions of speech and text suggests that problems with articulating words will influence reading and writing.

* This is supported by the fact that for children who are unable to speak, difficulties learning to read and write are the rule rather than the exception.

  Many nonspeaking individuals remain at a level corresponding to the third school grade or lower.

The question is why this is so.

(Kopenhaver & Yoder, 1992; Larson, Sandberg & Smith, 2009; McNaughton, 2003; Sandberg & Hjelmqvist, 1996; Smith, 2005; van Balkom & Verhoeven, 2010; von Tetzchner & Martinsen, 2014)

The acquisition and application of reading and writing skills

Some factors may affect *the acquisition* of basic reading skills

* There are many different explanations of reading acquisition and reading problems, based on different assumptions about the reading process (and the brain).

* Most theorists believe written language skills build on and reflect spoken language skills, but their conceptualizations of both speech and text differ.

* The basis of alphabetic reading and writing is an understanding of the relationship between phonemes and graphemes, how letter sequences can be transformed into spoken words.

The acquisition and application of reading and writing skills

Other factors may affect *the application* of reading skills,

* These may include the availability of texts, literary activities and interests.

(Ramus et al., 2003)

Alvin Liberman on speech and writing

"The reading researcher and the reading teacher need the right theory of speech."

"I promote the notion that only the right theory of speech can provide insight into the process by which a child who speaks is converted to one who also reads and writes."

"Phonology – a foundation of meaningless particles – is essential to language, as it is to a writing system. Without it, neither would be able to communicate the limitless number and variety of meanings of which language is, in fact, capable. The moral for the reading researcher and teacher is that the phonological underpinning of language holds the key to the reading process, as it does to speech."

(Liberman, 1992, 1994, 1998, 1999; Liberman & Liberman, 1990; Liberman & Shankweiler, 1985)

The conventional (horizontal) theory of speech

The guiding assumption is that consonants and vowels are managed by processes of production and perception that are not specialized for language but linguistic and nonlinguistic alike.

Speech is a mere vehicle for language, not an integral part of it.

According to Liberman, conventional theories comprise four assumptions:

1. The elements of speech are sounds.

2. Those sounds are produced by motor processes of the most general sort, processes no different in any important way from those that wiggle our toes or twiddle our thumbs.

(Liberman & Whalen, 2000; Liberman & Mattingly, 1985)

3. Speech is governed by the general processes of audition:

> Percepts corresponding to a stop consonant and, say, a squeaking door differ only in the weights assigned to the auditory primitives they share; they are made of the same perceptual stuff.

4. The primary representations of *speaker* and *listener* are merely motor and merely auditory; neither is linguistic.

> Both require a cognitive stage beyond action and perception, where the secular motor and auditory representations are invested with phonetic privileges and thus made appropriate for language.

The (vertical) motor theory of speech

Perception of speech sounds is the perception of phonetic or articulatory gestures.

Speech sounds are acoustic sound categories.

The objects of speech perception are the intended phonetic gestures of the speaker, represented in the brain as invariant motor commands that call for movements of the articulators through certain linguistically significant configurations.

It is thus the intention to gesture, not the motor performance, that is decisive.

(Liberman et al., 1967; Liberman & Mattingly, 1985)

If speech perception and speech production share the same set of invariants, they must be intimately linked.

This is not a learned association, a result of the fact that what people hear when they listen to speech is what they do when they speak, but innately specified, requiring only epigenetic development to bring it into play.

This biologically based specialized link between speech perception and production prevents listeners from hearing the signal as an ordinary sound, and instead perceive the gesture.

The gestures do have characteristic invariant properties, as the motor theory requires, though these must be seen, not as peripheral movements, but as the more remote structures that control the movements. These structures correspond to the speaker's intentions.

(Liberman & Mattingly, 1985)

The main objection to Liberman's classical theory

People who are unable to speak, can understand speech.

(Lane, 1965; Lenneberg, 1962; MacNeilage et al., 1967; Rogalsky et al., 2011)

An early solution to the criticism of the motor theory: Analysis-by-synthesis

The perception of speech involves the internal synthesis of patterns according to certain rules and a matching of these internally generated patterns aganist the pattern under analysis.

The model uses the underlying motor representations of speech production for the analysis of speech perception.

As the motor theory, analysis by synthesis posits a set of abstract representations that can be used in the production and perception of speech.

"Articulatory configurations are intrinsic to phoneme identities. The articulatory features are, in effect, *knowledge-based* representations of the speech signal."

(Bawab, Rajz & Stern, 2008; Stevens & Halle, 1967)

Mirror neurons

The discovery of mirror neurons led to renewed interest in the (revised) motor theory of speech perception and its successor analysis-by-synthesis.

Mirror neurons fire both when an action is performed and when it is observed visually, auditorily or in another modality.

Motor neurons selectively discharge during execution of actions.

(Craighero et al., 2007; Devlin & Aydelott, 2009; Fogassi et al., 2005; Gallese et al., 1996; Gallese & Sinigagli, 2011; Rizzolatti et al, 1996; Rizzolatti & Sinigaglia, 2007)

Mirror neurons (continued)

The specificity of the goal seems to be an essential prerequisite in activating these neurons, seemingly implying action, perception (auditory, visual) and intention.

Typically found in the premotor area of the brain in macaque apes.

Brocca's area is one main site for mirror neurons in humans.

The mirror neurons support Liberman's original insight that articulatory motor patterns are involved in speech recognition, but they do not constitute evidence for his more specific motor theory.

They also seem to suggest a more general mechanism than Liberman assumed.

(Liberman and Mattingly, 1985)

Mirror neurons (continued)

However, the term «mirror» appears misleading: The human mirror system (or at least part of it) can be seen more as an active interpreter than as a passive perceiver (or resonator).

Mirror neurons may be a mechanism for concept formation rather than for «mind reading» and action understanding.

The mirror neurons may be anticipatory and reaction-prepatory, rather than reflective.

Mirror neurons may be an important element of activation by prepairing for approriate reactions to observed actions – in language or in other modes.

(Goldman, 2008, 2009; Hickok, 2013; Hutto, 2013; Jacob, 2008, 2009, 2013;)

Liberman: Why reading and writing are more difficult than perceiving and producing speech

The relative difficulty of reading arises from the fact that the alphabetic characters and the visual percepts they evoke are not themselves pieces of language but only their arbitrary stand-ins.

It follows that the visual percepts are useless for reading, or, indeed, for almost anything else, until they have been translated into the phonologic units for which they stand.

Accordingly, the horizontal theory of speech can make no sense of the difference in difficulty between the speech the child already commands and the skill in reading she will acquire.

(Liberman, 1998, 1999; Liberman & Liberman, 1990: Liberman, 1973; Liberman et al., 1973, 1989).

Liberman: “Reading the word and knowing its meaning (or, more commonly, its family of possible meanings) are separate matters.”

Language understanding cannot be achieved by going direct from print to meaning, as some methods of reading instruction would have children do, and which then should be a untroubled route for children with severe speech impairment.

For whatever else a word may be, whether spoken or read, it is always a phonologic structure, and every phonologically legal structure is a candidate word.

Reading involves finding the phonological form that the letters represent.

(Liberman, 1999; Liberman & Liberman, 1990; Perfetti & Harris, 2013)

Liberman:

Given the ready availability and stability of the tens of thousands of those structures and their connections, it is hard to see why a reader would take pains to create wholly new ones just so he could make do with representations that are visual instead of phonologic.

However, this may be informed by how reading is achieved in deaf people: Less efficient but possible.

(Liberman, 1999; Liberman & Liberman, 1990; von Tetzchner et al., 1997)

Problems in the acquisition of reading and writing

The process or «module» that underlies phonetic perception may in some would-be readers work less efficiently than normal, in which case the phonetic representations it produces are less than ideally clear, hence harder to bring to awareness.

Such representations also serve less well in working memory, so processing at the syntactic level is likely impaired. The result is difficulty in learning to read.

However, the problem may not be in the working memory capacity in general but in the phonologically based material that should be remembered.

(Liberman, 1998,1999; Liberman & Liberman, 1990)

The basis of the reading difficulties in nonspeaking children

Many different factors have been mentioned as contributing to the problems children with limited speech have in learning to read and write, but there are rarely explanations of these difficulties that are based on the special situation of a child who are unable to speak.

Spelling from word spoken by others and pictures of something.

It has been suggested that the difficulties are caused by limitations in working memory capacity, but it is not clear why this should be affected by lack of speech.

(Browning, 2002; Hetzroni, 2004; Koppenhaver & Yoder, 1992; Peeters, de Moor & Verhoeven, 2011; Sandberg, 2001; Smith, 2005)

The basis of the reading difficulties in nonspeaking children (continued)

Others have suggested that the difficulties are related to the children's experiences prior to and during the learning of reading, to what they call "emerging" reading.

Some seem to emphasise factors that may affect reading speed and amount of reading, but these factors are probably of minor importance for children's acquisition of reading as a basic skill.

(Browning, 2002; Hetzroni, 2004; Koppenhaver & Yoder, 1992; Peeters, de Moor & Verhoeven, 2011; Sandberg, 2001; Smith, 2005)

The human brain and mind are adaptible: The lack of speech may not hinder speech perception, but it may have a price

For nonspeaking children, the conceptual basis for speech perception – and hence for reading – may be different than for speaking children.

Studies indicate that the relationship ordinarily observed between reading and (auditory) tasks asssumed to reflect phonological awareness, may not be the same in non-speaking children (there is always a risk related to drawing conclusion abouse causality on correlations).

(Sandberg, 2001; Sandberg, Smith & Larson, 2010; Larsson and Sandberg, 2008; Jacob, 2008, 2009; 2013)

A lack of speech production may not hinder speech perception, but it may have a price (continued)

A different error pattern in spelling also suggests that non-speaking children may have a different conceptual basis for letter learning.

The lack of correspondence with articulatory activity may inactivate the mechanism for prepairing an articulated reaction.

Reduced activation through the functions of the mirror system may influence the activity of reading and writing in the child, as well as communication in general.

(Sandberg, 2001; Sandberg, Smith & Larson, 2010; Larsson and Sandberg, 2008; Jacob, 2008, 2009; 2013)

Intervention issues

The recent developments in multidisciplinary knowledge about speech and the relationship between spoken and written language should open up for innovation in reading and writing intervention.

The question is which strategies that are and are not appropriate for promotiong the development of written language in children with little or no spoken language – and why this is so.

Intervention issues (continued)

Recent developments in quite diverse fields may suggest that:

* Phonological awareness may not be an important goal in relation to reading and writing for many non-speaking children.

* It may be important to find ways of helping the child to form and activate action patterns that are ‘text relevant’.

Intervention issues (continued)

* One need to analyze and investigate the potential role of:

  Speech articulated by others .

  Synthetic speech (text to speech) ‘produced’ by the child.

* Focusing on factors that relate to the application of reading and writing may be secondary to the acquisition of basic reading skills.

Intervention issues: Conclusion

"The reading researcher and the reading teacher need the right theory of speech."

(Liberman, 1999)

Bibliografi

Bawab, Z. A., Rajz, B. & Stern, R. M. (2008). Analysis-by-synthesis features for speech perception. *Proceedings of ICASSP*, Las Vegas, Nevada, USA, April 2008.

Browning. N. (2002). Literacy of children with physical disabilities: A literature review. *Canadian Journal of Occupational Therapy,* 69, 176-182.

Chung, K. K. H., McBride-Chang, C., Wong, S. W. L., Cheung, H., Penney, T. B., & Ho, C. S.-H. (2008). The role of visual and auditory temporal processing for Chinese children with developmental dyslexia. *Annual Review of Dyslexia, 58,* 15–35.

Craighero, L., Metta, G., Sandini, G. & Fadiga, L. (2007). The mirror-neurons system: Data and models. *Progress in Brain Research, 164,* 39–59.

de Saussure (1915). *Course in general linguistics.* London: Duckworth (English edition 1983).

Devlin, J. T. & Aydelott, J. (2009). Speech perception: motoric contributions versus the motor theory. *Current Biology, 19,* R198–R200.

Elbro, C. (1998). When reading is "readn" or somthn. Distinctness of phonological representations of lexical items in normal and disabled readers. *Scandinavian Journal of Psychology, 39,* 149–153.

Elbro, C., Rasmussen, I. & Spelling, B. (1996). Teaching reading to disabled readers with language disorders: A controlled evaluation of synthetic speech feedback. *Scandinavian Journal of Psychology, 37,* 140–155.

Fogassi, L., Ferrari, P. F., Gesierich, B., Rozzi, S., Chersi, F. & Rizzolatti, G. (2005). Parietal lobe: From action organisation to intention understanding. *Science, 308,* 662–667.

Gallese, V., Fadiga, L., Fogassi, L. & Rizzolatti, G. (1996). Action recognition in the premotor Cortex. *Brain, 119,* 593–609.

Gallese, V. & Sinigaglia, C. (2011). What is so special about embodied simulation? Trends in Cognitive Sciences, 11, 512–519.

Goldman, A. I. (2008). Mirroring, mindreading, and simulation. In J. A. Pineda (Ed.), Mirror neuron systems (pp. 311–330). New York: Humana.

Goldman, A. I. (2009). Mirroring, simulating and mindreading. Mind and Language, 24(2), 235–252.

Hetzroni, O. E. (2004). AAC and literacy. *Disability and Rehabilitation, 26,* 1305–1312.

Hickok, G. (2013). Do mirror neurons subserve action understanding? *Neuroscience Letters, 540,* 56–58.

Hutto, D. H. (2013). Action understanding: How low can you go? Consciousness and Cognition, 22, 1142–1151.

Jacob, P. (2008). What do mirror neurons contribute to human social cognition? *Mind and Language, 23,*190–223.

Jacob , P. (2009). The tuning-fork model of human social cognition: a critique. *Consciousness and Cognition, 18*, 229–243.

Jacob, P. (2013). How from action-mirroring to intention-ascription? *Consciousness and Cognition, 22,* 1132–1141.

Kim, J. & Davis, C. (2004). Characteristics of poor readers of Korean *hangul*: Auditory, visual and phonological processing. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal,* 17, 153–185**.**

Koppenhaver, D. A. & Yoder, D. E. (1992). Literacy issues on persons with severe speech and physical impairments. In R. Gaylord-Ross (Ed.), *Issues and research in special education* (pp. 156–201). New York: Teachers College Press.

Lane, H. (1965). The motor theory of speech perception: A critical review. *Psychological Review, 72,* 275–309.

Larsson, M. & Sandberg, A. D. (2008). Phonological awareness in Swedish-speaking children with complex communication needs. *Journal of Intellectual and Developmental Disability, 33,* 22–35.

Larsson, M., Sandberg, A. D. & Smith, M. (2009). Reading and spelling in children with severe speech and physical impairments. *Journal of Developmental and Physical Disabilities, 21,* 369–392.

Lenneberg, E. H. (1962). Case report: Understanding language without the ability to speak. *Journal of Abnormal and Social Psychology, 65,* 419–425.

Liberman, A. M. (1998). When theories of speech meet the real world. *Journal of Psycholinguistic Research, 27, 111–133.*

Liberman, A M. (1992). The relation of speech to reading and writing. In R. Frost & L. Katz (Eds.), *Orthography, phonology, morphology, and meaning* (pp. 167–178). Amsterdam: Elsevier.

Liberman, A. M. (1994–1995). How theories of speech affect research in reading and writing. *Haskins Laboratories Status* Report *on Speech Research, SR-119/120, 185–195.*

Liberman, A. M. (1999). The reading researcher and the reading teacher need the right theory of speech. *Scientific Studies of Reading, 3,* 95–111.

Liberman, A. M., Cooper, F. S., Shankweiler, D. D. & Studdert-Kennedy, M. (1967). Perception of the speech code. *Psychological Review, 74,* 431–461.

Liberman, A. M. & Mattingly, I. G. (1985). The motor theory of speech perception revised. *Cognition, 21,* 1–36.

Liberman, A.M. & Mattingly, I.G. (1989) A specialization for speech perception. Science 243, 489–494

Liberman, A. M. & Whalen, D. H. (1997). On the immediacy of phonetic perception. *Psychological Science, 8,* 358–362.

Liberman, I. Y. (1973). Segmentation of the spoken word and reading acquisition. *Bulletin of the Orton Society, 23,* 65–77.

Liberman, I. Y. & Liberman, A. M. (1990). Whole language vs. code emphasis: Underlying assumptions and their implications for reading instruction. *Annals ofDyslexia,* 40, 51–76.

Liberman, I. Y. & Shankweiler, D. (1985). Phonology and the problems of learning to read and write. *Remedial and Special Education,* 6, 8–17

Liberman, I. Y., Shankweiler, D. P., Fisher, F. W. & Carter, B. J. (1974). Explicit syllable and phoneme segmentation in the young child. *Journal of Experimental Child Psychology, 18,* 201–212.

Liberman, I. Y., Shankweiler, D. & Liberman, A. M. (1989). The alphabetic principle and learning to read. In D. Shankweiler & I. Y. Liberman (Red.), *Phonology and reading disability: Solving the reading puzzle* (pp 1–33). Ann Arbor: University of Michigan Press.

Lotto, A. J., Hickok, G. S. & Holt, L. L. (2010). Reflections on mirror neurons and speech perception. *Trends in Cognitive Sciences , 13, 110–114.*

McNaughton, S. (2003). Blissymbol learners, their language and their learning partners: development thorugh three decades. In S. von Tetzchner & N. Grove (Eds.), *Augmentative and alternative communication: Developmental issues* (pp. 357–387). London: Whurr/Wiley.

MacNeilage, P.F., Rootes, T.P. & Chase, R.A. (1967) Speech production and perception in a patient with severe impairment of somesthetic perception and motor control. *Journal of Speech and Hearing Research, 10, 449 –468.*

McBride-Chang, C., Lam, F., Lam, C., Doo, S., Wong, S.W.L. & Chow, Y.Y.Y. (2008). Word recognition and cognitive profiles of Chinese pre-school children at risk for dyslexia through language delay or familial history of dyslexia. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 49,* 211–218.

Peeters, M, de Moor, J. & Verhoeven, L. (2011). Emergent literacy activities, instructional adaptations and school absence of children with cerebral palsy in special education. *Research in Developmental Disabilities, 32,* 659–668.

Perfetti, C. A. & Harris, L. N. (2013). Universal reading processes are modulated by language and writing system. *Language Learning and Development, 9,* 296–316.

Ramus, F., Rosen, S., Dakin, S. C., Day, B. L., Castellote, J. M., White, S. & Frith, U. (2003). Theories of developmental dyslexia: Insights from a multiple case study of dyslexic adults. *Brain, 126,* 841–865.

Rizzolatti, G., Fadiga, L., Fogassi, L. & Gallese, V. (1996). Premotor cortex and the recognition of motor actions. *Cognitive Brain Research, 3,* 131–141.

Rizzolatti, G. & Sinigaglia, C. (2007). Mirror neurons and motor intentionality. *Functional Neurology, 22,* 205–210.

Sandberg, A. D. (2001). Reading and spelling, phonological awareness, and working memory in children with severe speech impairments: A longitudinal study. *Augmentative and Alternative Communication, 17,* 11–26.

Sandberg, A. D. (2006). Reading and spelling abilities in children with severe speech impairments and cerebral palsy at 6, 9, and 12 years of age in relation to cognitive development: A longitudinal study. *Developmental Medicine and Child Neurology. 48,* 629–634.

Sandberg, A. D. & Hjelmquist, E. (1996). A comparative, descriptive study of reading and writing skills among non-speaking children: A preliminary study. *European Journal of Disorders of Communication, 31,* 289–308.

Sandberg, A. D., Smith, M. M. & Larson, M. (2010), An analysis of reading and spelling abilities of children using AAC: Understanding a continuum of competence. *Augmentative and Alternative Communication, 26,* 191–202.

Smith, A. K., Thurston, S., Light, J., Parnes, P. & O'Keele, B. (1989). The form and use of written communication produced by physically disabled individuals using microcomputers. *Augmentative and Alternative Communication, 5,* 115–124.

Smith, M. M. (2005). *Literacy and augmentative and alternative communication.* New York: Elsevier.

Stevens, K. N. & Halle, M. (1967). Remarks on analysis by synthesis and distinctive features. In W. Wathem-Dunn (Eds..), *Models for the perception of speech and visual form* (pp. 88–125). Cambridge, MA: MIT Press.

van Balkom, H. & Verhoeven, L. (2010). Literacy learning in users of AAC: A neurocognitive perspective. *Augmentative and Alternative Communication, 26,* 149–157.

Vandervelden, M. & Siegel, L. (1999). Phonological processing and literacy in AAC users and students with motor speech impairments. *Augmentative and Alternative Communication, 15,* 191–209.

Vandervelden, M. & Siegel, L. (2001). Phonological processing in written word learning: Assessment for children who use augmentative and alternative communication. *Augmentative and Alternative Communication, 17,* 37–51.

von Tetzchner, S. (2014). Поддержка дополнительной и альтернативной коммуникации., In V. L. Ryskina (red.), *Альтернативная и дополнительная коммуникация как основа для развития, реабилитации и обучения людей с нарушениями в развитии. Сборник статей международной научно-практической конференции 18-20 сентября 2014 г. (pp. 76–87).* ЧОУ ДПО Социальная школа Каритас.

von Tetzchner, S. & Grove, N. (Eds.) (2003). *Augmentative and alternative communication: Developmental issues.* London, UK: Wiley/Whurr.

von Tetzchner, S. & Martinsen, H. (2014). *Введение в дополнительную и альтернативную коммуникацию. Жесты и графические символы для людей с двигательными и интеллектуальными нарушениями, а также с расстройствами аутистического спектра*. Moscow: Terevinf Publisher.

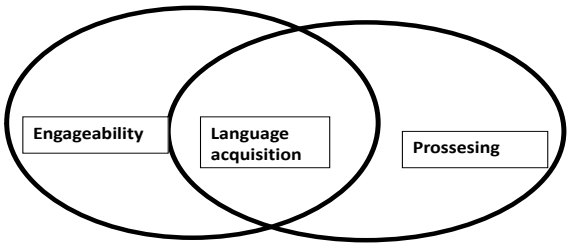
von Tetzchner, S, Rogne, S. O. & Lilleeng, M. K. (1997). Literacy intervention for a deaf child with severe reading disorders. *Journal of Literacy Research, 29,* 25–46.

Watkins, K. E., Strafella, A.P. & Paus, T. (2003). Seeing and hearing speech excites the motor system involved in speech production. *Neuropsychologia, 41,* 989–994

Assessing language engageability and exploration

Ernst Ottem
Statped sørøst
Norway

Bloom & Tinker: The intentionality model and langauge acquisition: Monographs of the society for research in child development:
Serial No. 267, vol 66, no. 4, 2001.



The Intentionality model

Three scales

- Language engagement and exploration (1 to 3 years)
- Language engagement and exploration (3 to 5 years)
- Physical activity (1 to 5 years)

Language engagement and exploration (1 til 3 years)	Very easy				Very difficult
On a scale where 1 = very easy and 5= very difficult, the adult should indicate how easily they can invite the child to….	1	2	3	4	5
1. imitate an activity in interaction (pat a cake, baker's man)					
2. imitate simple statements (silly rhymes/chatter)					
3. imitate simple songs (Ba ba black sheep)					
4. look at something together with an adult (pictures/books)					
5. point at an object and interact with the adults about what the child points at					
6. give an object to an adult (give/take)					
7. find an object and show it to an adult					
8. take part in a simple activity with the adults (look for something. Switch something on/off)					
9. take part in simple play activities with other children					
10. dressing up					
11. take part in simple play activities with adults					
12.plav "now you see me, now you don't (hands in front of eyes)					

Imitation To do something Play

Language engagement and exploration (3 to 5 years)	Very easy				Very difficult
On a scale where 1 = very easy and 5= very difficult, the adult should indicate how easily they can invite the child to	1	2	3	4	5
1. is linguistically curious (asking questions about why, how, causes)					
2. asks questions about the meaning of words					
3. shows joy and engagement in linguistic activities telling stories, listening to stories)					
4. easily maintains its focus when something is told or explained					
5. takes initiatives to tell about experiences					
6. shows sustained attention in linguistic contexts (gathering time, common activities)					
7. contributes actively with questions and comments in discussions and when things are explained					
8. provides comments that fit the linguistic context well					
9. sticks to the topic of the conversation					
10. can repair a dialogue when this is broken					

Curiosity Skills

Physical activity: 1 til 5 år	Nearly always active				Nearly always passive
1=Nearly always too overactive/governed by impulse 2= Often over active/governed by impulse 3=Usually behaves typically compared with age-adequate peers 4=Often passive/reserved 5=Nearly always passive/reserved	1	2	3	4	5
1. Collecting/delivering situation					
2. Circle time					
3. Mealtimes					
4. Outdoor play					
5. lndoor "free" play					
6. Adult-directed play					
7. Dressing/undressing (cloakroom activities)					
8. Activity transitions					

Routines

Play

Children's curiosity and enagement

- «To invite the child to dance» is not a «bookeeping» of the number words and sentences used by the child
- We are focusing on underlying factors in language development: the childs linguistic curiosity and engagement
- Without this drive, the child is less likely to form hypotheses about the meaning of words and sentence

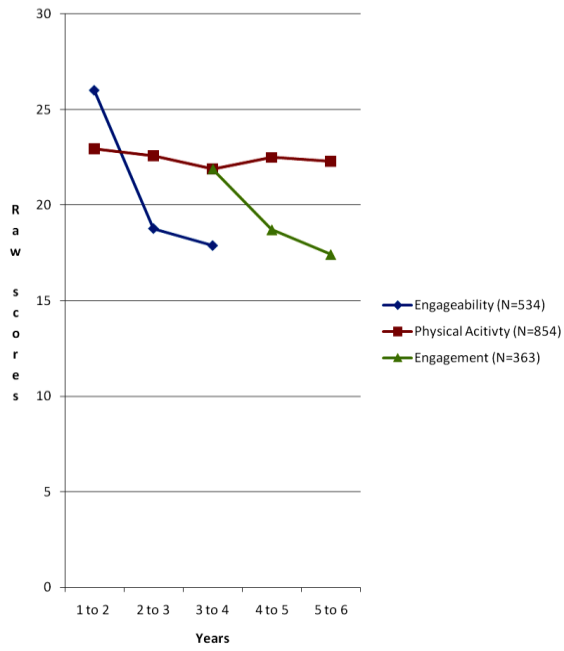
Relations to age

There is a drop in the curve for engageability between 1 to 2 and 2 to 3 years, indicating that children become easier and easier to engage as time passes.

Similarly, there is a significant drop in the curve for «enagaeability» for children between 3 and 5 years of age.

There is no significant drop in the curve for "physical activity" across age,

Because of these relations to age, the questionnaire was standardized



Crosstabulation

The relation between language engagement and physical activity

Engagement and Physical activity (1 to 4 years) (Chi-Square=49.66, df=6, p<.001)

			Physical activity			
			Active (>1.5 SD)	Normal	Passive (<1.5 SD)	Total
Quartiles	Easy	< 25	10	115	3	128
		25-50	8	84	3	95
		50-75	14	78	5	97
	Difficult	>75	3	58	21	82
Total			35	335	32	402

The association between engagement and physical activity for older children. (Chi-Square=28.99, df=6, p<.001)

			Physical activity			
			Active (>1.5 SD)	Normal	Passive (<1.5 SD)	Total
Quartiles	Easy	< 25	7	64	2	73
		25-50	7	82	1	90
		50-75	3	69	2	74
	Difficult	>75	8	52	13	73
Total			25	267	18	310

Crosstabulation: Results

- No necessary association between engagement and physical activity
- But the co-occurence of problems of engagement and physical inactiveness for some children could be of clinical importance

Validity and reliability of the scales

Reliability and validity for Engagement (1 to 3 years)

	N	Engageability
BPVS	51	-.53**
McArthur	47	-.39**
Language 20Q	36	.88**
Relations to others	27	.52**

Reliability: Chronbachs Alpha=.94

Validity: Engagement (3 to 5 years)

	N	Engagement (3 to 5 years)
Language 20 Q	275	.80**
Relations to others	154	.36**

Reliability: Chronbachs Alpha=.95

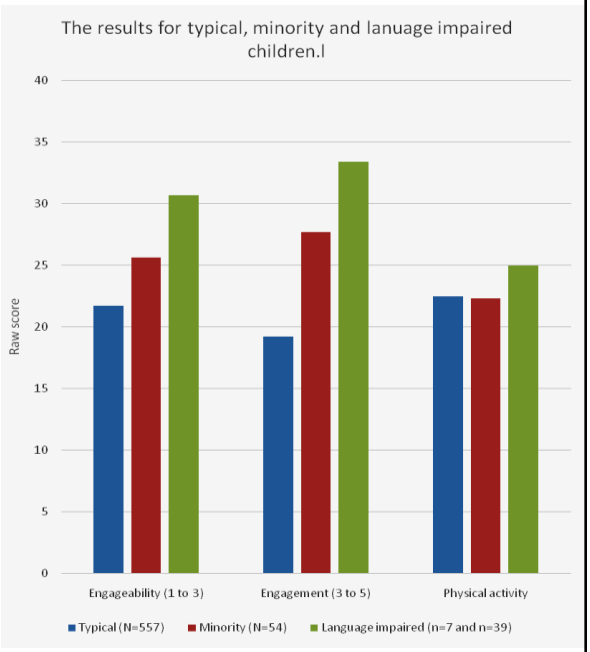
Phyisical activity: no significant correlations to other instruments

	N	Physical activity
BPVS	63	-.16
McArthur	57	-.19
Language 20Q	247	-.03
Relations to others	132	-.06

Reliabilitet: Chronbachs Alpha=.87 (N=999)

Validity: Differences between typical, minority and language impaired children

High scores represent «problem» scores. It can be seen that typical children have lower poblem scores on the three scales compared to minority and language impaired children. Thus, the scales discriminates quite well between these three groups.



Summary of results

- Engagement and engageability may be taken as a proxy for language development
- There is a co-occurrence of physical passivity and difficulties to engage in linguistic contexts for some children
- The causal relation between language acquisition and linguistic curiosity is unclear

References

Bishop, V.M. and Leonard, L.B. Speech and Language Impairments in Children: Causes, Characteristics, Intervention and Outcome. Psychology Press, 2000.

Bloom & Tinker: The intentionality model and langauge acquisition: Monographs of the society for research in child development: Serial No. 267, vol 66, no. 4, 2001.

Conti-Ramsden, G., & Botting, N. (2008). Emotional health in adolescents with and without ahistory of specific language impairment (SLI). *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 49,* 516-525.

Canmarata, S.M. & Nelson, K.E. Conversational recast intervention with preschool and other children, Chapter 10. In Treatment of language disorders, (McCauley, R,J., and Fay, M.E. , eds.) Paul H Brookes publishing Co, London, 2006.

Dunn, L.M, Dunn, L.M, Whetton, C. og Burnley, J (1997) *The British Picture Vocabulary Scale* 2.nd ed. NFER-NELSON Publishing Company Ltd, London.

Greenspan, S.J. & Shanker, S.G. The first idea: How symbols, language and intelligence evolved from our primate ancestors to modern humans. Da Capo Press, U.S.A 2004.

MacArthur-Bates Communicative Development Inventories: User's Guide and Technical Manual (second edition ed.). Brooks Publishing, Baltimore. Norwegian adaptation.

Panksepp, J. and Biven, L. The archeology of Mind: Neuroevolutionary Origins of Human Emotions. New York: W. W. Norton, 2012.

Ottem, E. Twenty questions about language performance. Manual. Bredtvedt kompetansesenter (2009)

Assessment of language engagement and exploration

- Several authors have argued that the early emotional interchange taking place between very young children and their caregivers prepares the child for her entry into language (Greenspan and Shanker, 2004) and that word learning is intimately related to a child's engageability (Bloom and Tinker, 2001)
- Due to a perceived lack of instruments focusing on young children's linguistic curiosity, a new scale was developed
- Data from more than 500 preschool children indicated that linguistic engageability and engagement may be taken as a proxy for language development (as assessed by more formal instruments)
- Moreover, the scale distinguishes clearly between language impaired children, minority children and typically developing children, strengthening the validity of the scale. From a therapeutically point of view it appears that strengthening children linguistic curiosity would be an advantage for later language acquisition

Teaching word meanings to language impaired children

Ernst Ottem

Statped

Language impairment

There are many causes that may affect a child's aquisition of language:

* *hearing*

* *low intelligence*

* *physical handicap*

* *known syndromes like Downs and Autism, etc.*

However there is a large group om children where the casue of their language impairment is not known or well understood.

This group represent 5 to 7 percent of all children, and the group is often referred to as children with **«specific language impairment»**.

Statped

Aquisition of language may be compared to the structure of a tree

- The roots represent preconditions for language aquisition: Memory, hearing, social interaction, emotions, curiosity, engagement.
- The trunk represent the concepts and word meanings.
- The branches represent grammar, syntax.
- The leaves represent phonology.

Statped

Overview

- What we have called «Structured teaching of vocabulary» focuses on improving childrens' understanding of word meanings.
- This method has provided good results for language impaired children (Ottem et. al, 2009), for young typically developing children (Ottem and Espenakk 2011), Frost et al, 2012), and for minority children (Scheving, 2011,).
- The development of the method is inspired by a paper by: Parsons, S., Law, J. & Gascoigne, M. (2005). Teaching respective vocabulary to children with specific language impairment: a curriculum-based approach. Child Language Teaching and Therapy, 21 (1), 39-59.

Statped

Structured teaching

- The method is called «structured» becasue teaching is organized in three phases:
- **Pre-test:** A list of, say 20, ordinary words that the teacher want the child to learn is constructed, and then the child's explanations of the words is written down
- **Teaching:** one words is taught each day for a period om 6 to 8 weeks.
- **Post-test:** After the training period, the child is again invited to explain the 20 words.

Statped

There are two types of word lists

- Trained words (words that are taught)
- Control words (words that are not taught)
- Each list om words consists of 20 words.
- One word each day for 3 to 6 weeks.

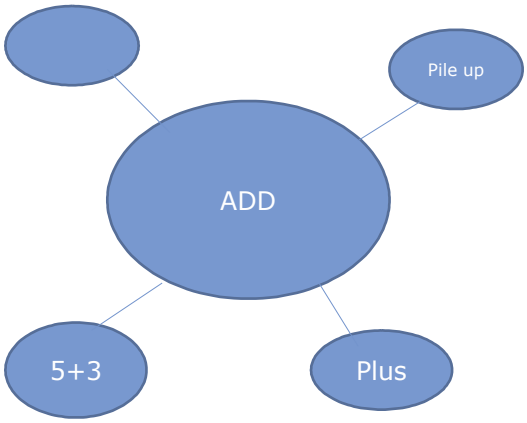
Statped

Worksheet

Think of a meaning

Think of a sound

It starts with…..
It rhymes with…….
It has …..syllables



Statped

The worksheet is used to….

- Reflect…
- Fabulate…
- Discuss..
- Formulate

Statped

Statped

Results from a study of 147 children with language related problems – ages 5 to 18

10th grade		5th grade		4th grade	
Trained list	**Control list**	**Trained list**	**Control list**	**Trained list**	**Control list**
ISOLERE	BREMESEKLOSS	KAMERAT	PERSON	VINKEL	KOORDINATSYSTEM
GODKJENNE	KAROSSERI	ALDER	FAMILIE	KART	UNDERSØKELSE
SYLINDER	HUJLKRYSS	*TERRENG*	GEOGRAFI	SØYLEDIAGRAM	NYNORSK
VERKSTED	GASSPEDAL	ÅRSTID	KART	DIALEKT	BOKMÅL
VEISKULDER	LØFTEBUKK	VÅR	KOMPASS	STEDSNAVN	KROPP
SKATTEKORT	UNDERSTELL	DØGN	SOMMER	FINGERAVTRYKK	HELSE
MASKERE	GRØNNSAK	TIDSPUNKT	HØST	MAUR	SKJELETT
LÆREPLAN	TREDEMØLLE		VINTER	SNEGLE	KNOKLER
KVADRAT	OMRENT		KVADRAT	FLO	CELLE
KONTRAKT	SJELDEN		TREKANT	SJØSTJERNE	MUSKEL
ATTEST	SELVANGIVELSE		SIRKEL	*MANETER*	BLODOMLØP
FARTSGRENSE	CASTER		VINKEL	PRØBLEMSTILLING	FORDØYELSE
PRODUKSJON	VASKEMIDDEL		HØYRE	URTER	NÆRINGSSTOFF
BEREGNE	FILM		VENSTRE	IDE'	HUD
	HØST		MØNSTER		HÅR
	KULELAGER		FESKVANN		SYKDOM
	VID		BRAKKVANN		VAKSINE
			SPRÅK		SKJELL
			TEKST		SNEGLEHUS
			OPPGAVE		FJÆRE
			FORTELLING		ALGER
			HOBBY		TANG
			AVIS		RUR
					FJÆREMARK
					SPRÅK
					PROSJEKT
					LOGG
					VURDERE
					TANKEKART
					STYRKENOTAT
					SPOLETEKST
					PREPOSISJONER
					VERB
					VØL-SKJEMA
					INNHENTE
					INFORMASJON

Statped

A main problem is to decide whether a word is understood or not:
Use om criteria

	Word		Pupils answer	A good synonyme	A way of use	A general classification	A main characteristics	Right (1)	Wrong (0)
1.		Test							
		Retest							
2.		Test							
		Retest							
3.		Test							
		Retest							
4		Test							
		Retest							

Statped

Data analysis

- Instead of focusing on summed differences between pre- and posttest, we found it useful to focuse on four categories of learning:
  - Learned words,
  - Inconsistent answers,
  - Consistently understood,
  - Consistently not understood.

Statped

Analysing data; a categorization approach:

	Word 1	Word 2	Word 3	Word 4	Sum
Post	1	0	1	0	2
Pre	0	1	1	0	2
	Learned	Inconsistent	Consistently understood	Consistently not understood	

Statped

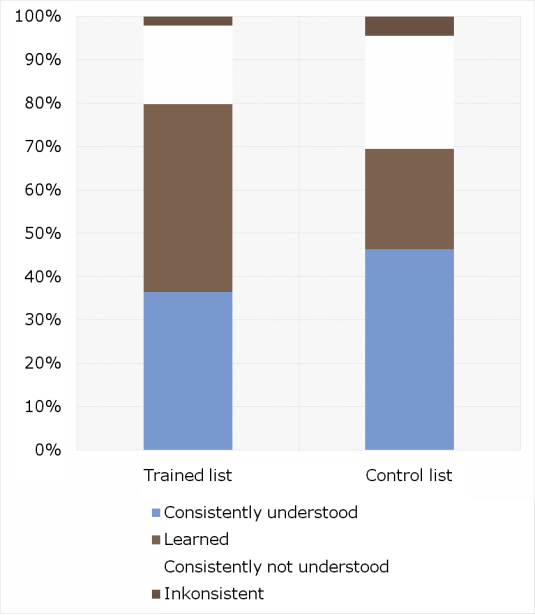
Results for the trained list and the control list (N=147).

The category «learned» represent 43 % om the words on the trained list and 23% om the words on the control list (t=14.47, df=145, p<.001).

That is, a significant effect om

However, it is surpricing that 23% om the words on the control list were learned.

Taken together, these finding suggest that language impaired children have a large unused potential om learning..



Statped

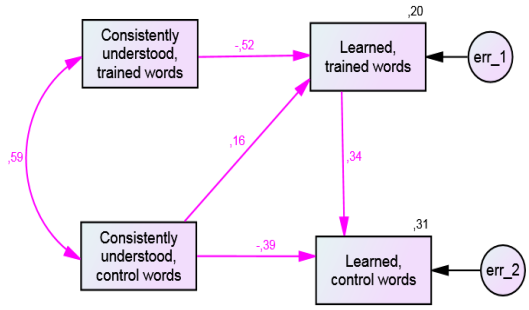
Effect of transfer?

Structural equation modelling was used to explore the relation between the number of words learned on the control list and the number om words learned on the trained list.

The best model for the relation between two lists suggests that the number om words on the control list is a function of the number of words learned on the trained list (r=.34, p<.001).

We interpret this finding as an effect of transfer or generalization.

Chi-Square=,351, df=1, p=,553, CFI=1,000, RMSEA=,000

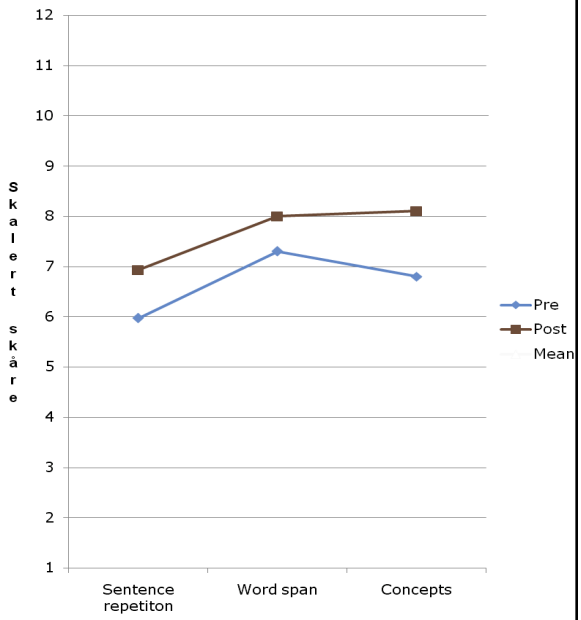


Statped

Improvements on stadardized test (Language 6-16) (N=49)

Significant improvements on Sentence repetition, Concepts, but not on Word span.

Unclear whether the improvmens are casued by the taching, or whether it represent a test- retest effect.



Statped

Linguistic curiosity and engagement: Data from Language20Q (N=44).

The teachers reported that the children had started to ask more about the meaning of words (t=3.68, df=43, p<.001),

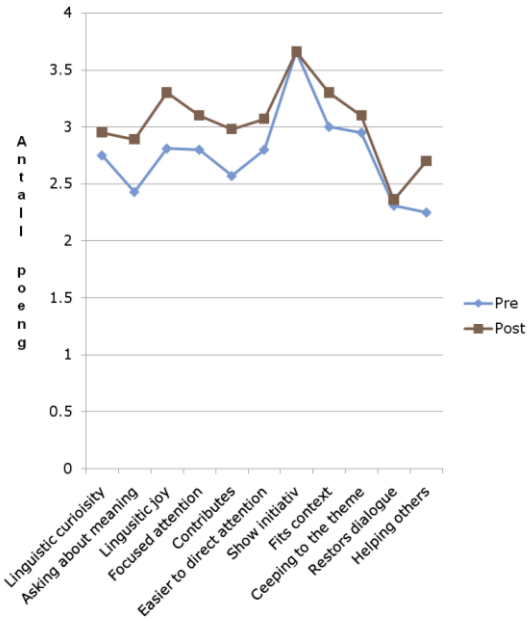
That they showed more linguistic joy and enagement (t=3.24, df=43, p<.01),

That they were more attentive (t=1.86, df=43, p<.06),

That they contributed more in discussions (t=2.86, df=43, p<.01),

That it was easier to direct their attention towards language (t=2.30, df=43, p<.03), og

That they aided other children more than before (t=3.09, df=43, p<.01).



Statped

Summary

- Language impaired children have a greate unused potential for vocabulary learning.
- Their vocabulary increases as a function of the time invested by the teacherss
- The method used seems to fit both the children and the schools.
- The teachers reported that the children liked the method and that they enjoyed to discuss the meaning om words.

Statped

Summary.

- We found an effect of transfer; that is the pupils learned nontrained words on their control lists.
- This transfer effect may be explained by an increased lingusitic curiosity.

Statped

References

Bishop, D. V. (1997). *Uncommon understanding: development and disorders of language comprehension in children.* Hove: Psychology Press.

Espenakk,U.E., Ottem,E., Mørk,M (2012) Begreps-og ordforådsarbeid I førskolealdr- en strukturert tilnærming. Psykologi i Kommunen, nr 2.

Espenakk,U.E.,Mørk,M ., Ottem, E. (2012) Kan struktuert ordforådsarbeid i førskolealder gi varige resultater? Psykologi i Kommunen, nr 5.

Frost,J.,Ottem,E.,Snow,C.,Hagvet,B.,Lyster,S. (2013) The Conceptual Nature of Gain in Vocabulary Research: An Analysis of Vocabulary Data from Schoolchildren. Scandinavian Journal of Educational Research, April.

Grove, Ingvild Aas (2012). «Grep om begreper». En metode for strukturert begrepslæring i barnehagen. Psykologi i kommunen nr.3, 2012.

Ottem, E. (2009) Language 20Q. Skolepsykologi, nr. 1, 11 – 27.

Ottem, E. (2009) 20 spørsmål om språkferdigheter - en analyse av sammenhengen mellom observasjonsdata og testdata. Skolepsykologi, nr. 1, 11 – 27.

Ottem, E., Platou, F., Sæverud, O., & Forseth, B. U. (2009 Vol. 44, 5). Begrepslæring for barn og unge med språkvansker – effekten av en strukturert undervisningsmodell. *Skolespykologi* , ss. 5-16.

Parsons, S., Law, J., & Gascoigne, M. (2005 21, Februar). Teaching receptive vocabulary to children with specific language impairment: a curriculum -based approach. *Child Language Teaching and Therapy* , ss. 39-59.

Sæverud, O, Forseth, B.U., Ottem, E og Platou, F (2011). En veileder om begrepslæring. En strukturert undervisningsmodell for barn og unge med språkvansker. Bredtvet kompetansesenter.

Statped

Ten steps to becoming a word wizard

- 1) Today's new word is .....
- (The written word was read to the child.)

- 2) Have you heard ..... before?
- (The child was asked, 'Have you heard (target word) before?')

- 3) What do you know about .....
- (If yes to question 2, the child was asked 'What do you know about (target
- word)?')

- 4) How do we learn new words?
- (If no to question 2, a worksheet is presented to aid understanding of the word)

- 5) Sounds in the word

Statped

Ten steps…

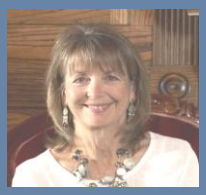
- 6) Meaning…
- (If they had existing knowledge the child was encouraged to complete sematic information using the worksheet)
- 7) Learn some more!...
- (To expand the child's word knowledge a range of practical activities are conducted).
- 8) Put it all together…
- (At the end of the practical activity the child was encouraged to 'Put it all
- together.'
- 9) Choose a game…
- 10) Write it for the word bank….
- (The word was then written in the 'Word Bank Book,')

Reference: Parsons, S., Law, J. & Gascoigne, M. (2005). Teaching respective vocabulary to children with specific language impairment: a curriculum-based approach. Child Language Teaching and Therapy, 21 (1), 39-59.

Statped

School-Based Audiology Services

Аудиологические службы на базе школ



Cheryl Johnson, Ed.D. Leadville, CO U.S
www.adevantage.com. cheryl@colorado.edu

School-based audiologists serve:
Аудиологи в школах работают с:

- **Children and youth with**
  - any degree or type of hearing loss whether permanent or fluctuating
  - auditory processing deficits
- **Children and youth with difficulties listening in noisy classrooms especially those**
  - with reading or language problems
  - who are struggling to learn English as a second language

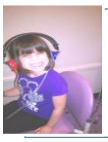
- **Дети и подростки с:**
  - Любым типом и степенью потери слуха постоянной или флуктуирующей
  - Дефицитом обработки слуховой информации
- **Дети и подростки с трудностью слушания (восприятия речи на слух) в шумной обстановке класса, особенно:**
  - С трудностью чтения или языковыми трудностями
  - С трудностями в изучении английского как второго языка

School-based audiologists specialize in:
Школьные аудиологи специализируются на:

- Effects of hearing, listening, and auditory processing deficits for communication and learning
- Communication access and accommodations as a result of hearing deficits
- Basic principles of special education land accommodations laws
- Service areas as they are related to educational function

- Влияние проблем, связанных со слухом, слушанием, обработкой слуховой информации на коммуникацию и обучение
- Доступность коммуникации, адаптация и приспособленность в связи с наличием нарушений слуха
- Базовые принципы законов адаптации и приспособленности в специальном образовании
- Области служб как они связаны с образовательными функциями

What school-based audiologists do:
Обязанности школьных аудиологов



Identification

Выявление

Hearing Assistance Technology

«Слуховые» вспомогательные технологии

Assessment

Оценка

Counseling

Консультирование

Habilitation

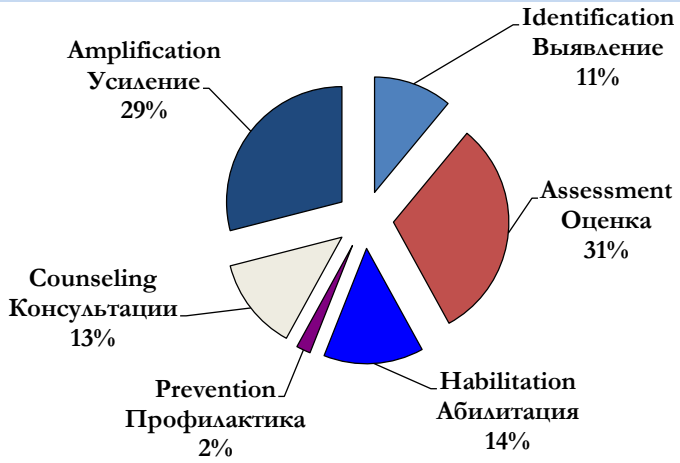
Абилитация

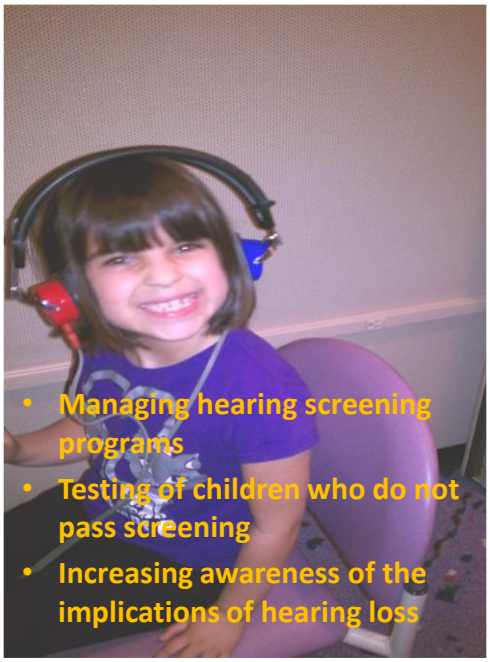
Hearing Loss Prevention

Предупреждение снижения слуха

Estimated Distribution of Audiologist's Service Delivery Time
Примерное распределение времени работы аудиологической службы

Source: EAA Listserve Informal Survey (2008)

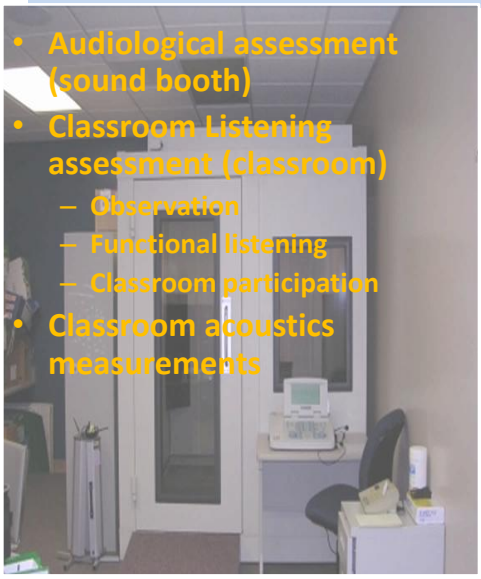




Identification
Выявление

- Проведение программ аудиологического скрининга
- Тестирование детей, непрошедших скрининг
- Увеличение информированности о влиянии снижения слуха

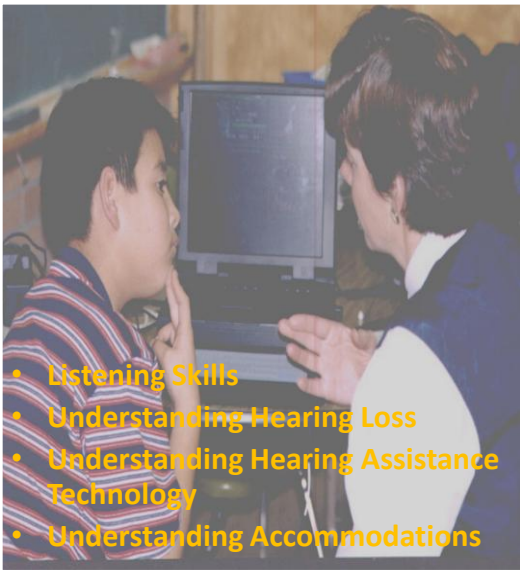
Assessment
Оценка



- Audiological assessment (sound booth)
- Classroom Listening assessment (classroom)
  - Observation
  - Functional listening
  - Classroom participation
- Classroom acoustics measurements

- Аудиологическая оценка (в звукоизолир. камере)
- Оценка умения слушать в классе (в классе)
  - Наблюдение
  - Функциональное слушание
  - Включенность в активность в классе
- Измерение акустики помещения класса

Habilitation
Абилитация



- Listening Skills
- Understanding Hearing Loss
- Understanding Hearing Assistance Technology
- Understanding Accommodations

- Навыки слушания
- Осмысление снижения слуха
- Понимание «слуховых» вспомогательных технологий
- Понимание адаптации и приспособленности

Hearing Assistance Technology
«Слуховые» вспомогательные технологии

- Варианты
- Подбор и настройка
- Валидизация
- Ориентация и тренировка
- Наблюдение и поддержка

Managing FM Systems:
Использование FM систем:

Chaos	to	Purpose
От хаоса	к	цели(осмысленное использование)

Counseling
Консультирование

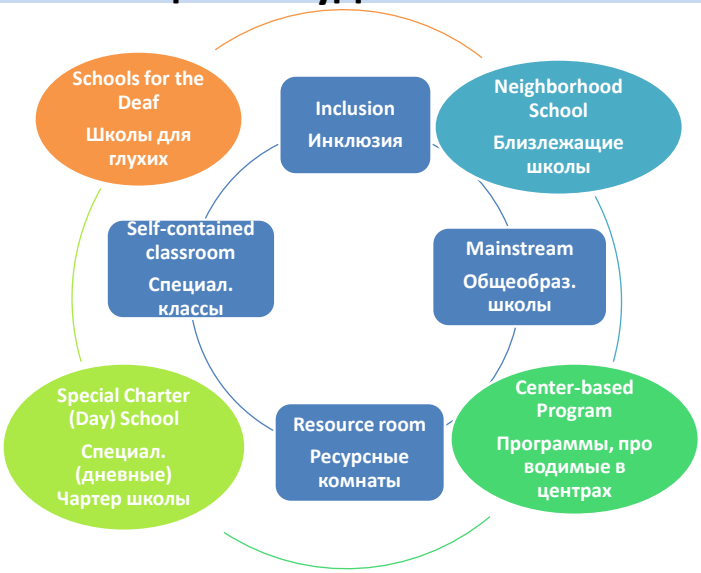
- Acceptance of hearing loss
- Personal responsibility
- Communication solutions
- Critical thinking
- Self-advocacy

- Принятие снижения слуха
- Персональная ответственность
- Коммуникативные решения
- Критическое мышление
- Отстаивание своих интересов

Hearing Loss Prevention
Предупреждение снижения слуха

- Образование!

Placement & Service Options
Размещение аудиологических служб



A week in the life of a school audiologist…..
Рабочая неделя школьного аудиолога…..

Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday
In Schools: •Monitor amplification • Distribute new equipment & repairs • Work with students on caseload for self-advocacy development	Morning: CAPD evals Afternoon: Hearing evals 3:30pm: IEP meeting	7:30am: Child Study mtg 9am-3:30pm: Screening follow-up in schools 3:30pm: Classroom acoustics measurement 4:00pm: Mtg with principal & facilities director	11am-7pm: Hearing evaluations all day	9am: student inservice 10:30am: work on equipment order, log in new equipment, complete repairs, clean up equipment room Afternoon: Finish reports

A week in the life of a school audiologist….. Рабочая неделя школьного аудиолога…..

Понедельник	Вторник	Среда	Четверг	Пятница
В школе: • проверка усиления • выдача нового оборудования и ремонт старого • работа с учениками по развитию навыков отстаивания своих интересов	Утро: оценка центральных Полдень: оценка слуха 15:30: встреча по поводу индивид. программы обучения	7:30: встреча по оценке и обсуждение потребностей ребенка 9:00-15:30: скрининг и последующее ведение в школе 15:30: измерение акустики классов 16:00: встреча с директором школы и с директором по хозяйствен.	11:00-19:00: оценка слуха весь день	9:00: беседа с одноклассникам и «В моем классе учится ребенок с проблемами слуха» 10:30: заказ оборудования, регистрация нового оборудования, ремонт, чистка помещений оснащенных оборудованием Полдень:

School-Based Audiology Services

EDUCATIONAL AUDIOLOGY ASSOCIATION

www.edaud.org

П Р И Л О Ж Е Н И Е

Избранные отрывки из статьи:

«Best Practices in Family-Centered Early Intervention for Children Who Are Deaf or Hard of Hearing: An International Consensus Statement» (Journal of Deaf Studies and Deaf Education, 18:4 October 2013, 429-445)

(выбраны Е.В. Кожевниковой)

Теория / Обзор

Передовой опыт в семейно-центрированном раннем вмешательстве для Глухих и Слабослышащих детей: Международное заключение на основе консенсуса

Мэри Пэт Моеллер*[1], Гвен Карр[2], Лиэнн Сивер[3], Арлин Стредлер-Браун[4], Даниэль Холзингер[5,6]

[1] Центр детской глухоты
[2] Программа слухового скрининга новорожденных Великобритании
[3] Голоса и Руки
[4] Колорадский Университет
[5] Konventhospital Barmherzige Brueder Linz
[6] Грацский университет имени Карла и Франца

Получено 4 июня 2013г., обновления получены 4 июня 2013 года, одобрено 6 июня 2013г.

В июне 2012 года группа различных экспертов собралась в г. Бад-Ишль, Австрия, чтобы прийти к консенсусу по вопросу об основных принципах, определяющих семейно-центрированное раннее вмешательство для Глухих или Слабослышащих детей (Г/Сл.Сл) (Глухих/Слабослышащих – прим. переводчика). Согласительная группа включала родителей, глухих специалистов, руководителей программ раннего вмешательства, специалистов программ раннего вмешательства и исследователей из 10 стран. Все участники имели опыт работы с семьями с Г/Сл.Сл. детьми. Акцент был сделан на определении принципов семейно-центрированной практики, которые являются специфичными для партнерства с семьями. Члены группы сообщили, что выполнение семейно-центрированных принципов было неравномерным или непоследовательным во всех странах, где осуществлялось. В ходе встречи они определили 10 основополагающих принципов, с которыми все согласились. После конференции они работали над уточнением принципов и разрабатывали документ, который описал бы сами эти принципы, связанную с ними программу, и представил описание поведения тех, кто осуществляет семейно-центрированную программу раннего вмешательства и свидетельства, подтверждающие их использование (составленные по результатам изучения множества дисциплин/профессий и стран). Цель этой попытки - способствовать повсеместному выполнению утвержденных, основанных на доказательствах принципов семейно-центрированного раннего вмешательства для Глухих или Слабослышащих детей (Г/Сл.Сл.) и их семей.

* Письма направлять Мэри Пэт Моеллер, Бойз Таун Национальный исследовательский госпиталь, 555 N, 30 Стрит, Омаха, NE 68131 (e-mail: marypar.moeller@boystown.org).

История вопроса и цели

В июне 2012 года международная группа экспертов по вопросам раннего вмешательства собралась в г. Бад Ишль, Австрия для того, чтобы прийти к консенсусу по принципам передовой практики, определяющим выполнение семейно-центрированного раннего вмешательства (СЦРВ). Организаторов конференции объединяла вера в то, что семейно-центрированные практики оптимизируют результаты для детей и семей, и что

существует необходимость четко сформулировать согласованные принципы этой философии. Члены группы были приглашены Докторами Даниэльем Холзингером и Йоханнесом Феллингером. Доктор Мэри Пэт Моеллер помогла провести консенсус - дискуссию. Группа включала родителей, глухих специалистов, руководителей программ раннего вмешательства, специалистов программ раннего вмешательства и исследователей со всего мира. Все участники дискуссии имели опыт работы с семьями с Г/Сл.Сл. детьми. Фокус был сделан на определении принципов семейно-центрированной практики, которые специфичны для партнёрства с семьями. Члены группы отметили, что большая часть специалистов из их стран соглашаются с главными/базовыми понятиями, которые являются основой для семейно-центрированного раннего вмешательства (СЦРВ - FCEI).

Тем не менее, выполнение лучших практик оценивалось в лучшем случае, как изменчивое и непоследовательное в соответствующих странах. Данный набор согласованных рекомендаций разрабатывался в целях содействия более широкому применению (внедрению) утвержденных, основанных на доказательствах принципах СЦРВ (FCEI) для Г/Сл.Сл. детей и их семей. Призыв к Действиям представлен в конце этого документа, чтобы поддержать эту всеобъемлющую цель.

Несколько всеобъемлющих понятий лежат в основе процесса СЦРВ (FCEI). По сути, раннее вмешательство должно быть основано на четких принципах, проверенных (подтвержденных) практиках и лучших из имеющихся исследований, и в то же время уважать различия между семьями, их выбор и способ ведения дел. СЦРВ (FCEI) рассматривается, как гибкий и целостный процесс, который признает сильные стороны семей и их природные навыки, который поддерживает развитие, используя следующее: (а) веселое, игровое коммуникативное взаимодействие и в целом радость от выполнения родительских ролей, (б) семейное благополучие (например, радость ребенка, стабильные семейные отношения, эмоциональная свобода, оптимизм по поводу будущего ребенка), (в) вовлеченность (например, активное участие в программе, осознанный выбор, принятие решений, защита интересов ребенка), и (г) само-эффективность (компетентность и уверенность в родительстве (в своей родительской роли) и содействии развитию ребенка). Формируется партнерство между семьями и профессионалами, и партнеры сотрудничают для уточнения/прояснения семейных ценностей, целей и стремлений и для уважения этого вклада в процесс вмешательства. Вмешательство внедряется в такой манере, которая культурально компетентна, профессионалы посвящают себя текущему непрерывному образованию, чтобы поддерживать наивысшие стандарты наилучшей практики из имеющегося мирового опыта.

Дискуссионная группа признала, что различные народы имеют разные определения/значения для одинаковых терминов, используемых в разных странах. Они попытались избежать терминов с разнообразными или противоречивыми толкованиями и придерживаться терминов с широким, общим пониманием. Термины «Глухой» и «Слабослышащий» (Г/Сл.Сл.) используются в этом документе, чтобы представить весь спектр проблем слуха у детей (от легкой до глубокой формы). Термин Г/Сл.Сл. также предназначен для того, чтобы включать тех, кто входит в сообщество Глухой культуры, в которых индивиды рассматриваются в культурном контексте, выше и вне своего слухового статуса. Развитие коммуникации используется широко для обозначения/ссылок на слуховые навыки/умения ребенка, зрительные навыки, навыки рецептивной и экспрессивной речи (развитие устного разговорного и / или языка жестов), прагматику и «разговор по очереди» / поочерёдное участие в разговоре.

Дискуссионная группа достигла консенсуса по 10 принципам, которыми руководствуется семейно-центрированное раннее вмешательство (СЦРВ - FCEI). Первый принцип имеет дело с фундаментальной потребностью в оказании своевременного и справедливого доступа к услугам раннего вмешательства. Принципы со 2 по 6

сконцентрированы на содержании (то, над чем мы работаем) и процессах (как мы работаем с семьями), участвующих в реализации СЦРВ (FCEI). Принципы 7 и 8 описывают квалификацию людей, оказывающих помощь, и критическую важность командной работы в обслуживании детей и семей. Последние два принципа (9 и 10) адресуются/обращаются к необходимости практик, основанных на оценках, используемых как для того, чтобы руководить процессом раннего вмешательства для ребенка и семьи, так и для руководства широкомасштабной эволюцией программ семейно-центрированного раннего вмешательства (FCEI). Каждый принцип включает как описание действий/поведения программы и действий/поведения людей, оказывающих помощь, так и требующиеся ресурсы и ссылки на литературные свидетельства (источники) (в этот вариант перевода список литературы не включен)

Принципы Передовой Практики	**Поведение/реакция тех, кто оказывает услуги, и/или Программы**
Принцип 1: Ранний, своевременный и справедливый доступ к услугам Скрининг и подтверждение того, что ребенок является Г/Сл.Сл., будут эффективными в той степени, в какой дети получат незамедлительный, своевременный и справедливый доступ к раннему вмешательству.	**Программы гарантируют, что:** 1. Программы скрининга слуха новорожденных проводятся согласно задокументированным лучшим практикам и срокам наблюдения. 2. Последующие диагностические услуги предоставляются сразу же после выдачи направления и проводятся специалистами с опытом педиатрической работы. 3. Семьям предлагается всесторонняя поддержка семьи и раннего вмешательства своевременно после скрининга слуха новорожденных в рамках осознанного выбора. 4. Зачисление в участники программы раннего вмешательства происходит одновременного с продолжением проведения последующего аудиологического обследования. 5. Семьи имеют доступ к скоординированной точке вступления/зачисления в программы раннего вмешательства. 6. Всеохватывающие программы предлагаются и являются доступными независимо от социально-экономического статуса семьи, дохода или географического расположения. 7. Используются различные стратегии, чтобы помочь семьям понять важность своевременного проведения мероприятий. 8. Проводится своевременное и последовательное отслеживание/мониторинг перехода от скрининга или других мероприятий по раннему выявлению для обеспечения своевременности оказания поддержки (– прим. переводчика).

Принципы Передовой Практики	Поведение/реакция тех, кто оказывает услуги, и/или Программы
Принцип 2: Сотрудничество семьи/специалиста, оказывающего услуги Цель FCEI – это развитие сбалансированных партнерских отношений между семьями и специалистами, оказывающими им поддержку. Сотрудничество семьи и специалиста характеризуется взаимодействием, взаимным доверием, уважением, честностью, общими задачами и открытым общением.	**Специалисты работают в партнерстве с семьями, чтобы:** 1. Сфокусироваться на том, чтобы способствовать (облегчать) взаимодействие между семей и ребенком, а не на терапии, направленной на ребенка. 2. Сконцентрироваться на интересах/заботах, определенных семей (приоритеты, надежды, потребности, цели и пожелания). 3. Основываться на индивидуальных сильных сторонах семьи для удовлетворения потребностей семьи. 4. Признавать и поощрять тот факт, что семьи должны жить их обычной / типичной жизнью. 5. Работать с взрослыми, чтобы повысить их уверенность в себе и компетентность в содействии развитию своих детей. 6. Понимать каким образом дискриминация, угнетение и стереотипы могут повлиять на оказание услуг. **Специалисты, оказывающие услуги** 1. Осознают собственные области знаний, комфорта и дискомфорта при работе с семьями из той же или другой культуры и ищут поддержку, когда это необходимо. 2. Признают разнообразие внутри культурных групп (т.е. духовность, взгляды на здоровье и инвалидность, воспитание детей, поиск помощи и семейную структуру). 3. Планируют встречи с семьями, чтобы соответствовать ожиданиям и графику семей. 4. Способствуют участию и эффективности работы семьи, которая, в свою очередь, приносит пользу для дальнейшего благополучия и развития ребенка. 5. Реализуют гибкие, индивидуализированные процессы, которые реагируют на меняющиеся потребности, предпочтения и стиль обучения семей. 6. Внедряют «участвующее оказание помощи», направленное на вовлечение семьи в достижение желаемых целей и результатов.

	7. Чутко и с эмпатией / сопереживанием взаимодействуют с семьями 8. Обеспечивают как информационную, так и эмоциональную поддержку. 9. Осознают рамки своей роли и опыта, предоставляют при необходимости, назначения/доступ к узкоспециализированным специалистам. 10. Демонстрируют уход и заботу о семьях при взаимодействии. 11. Признают, что все семьи являются ответственными и надежными людьми, относятся к ним как к таковым. 12. Выполняют согласованные задачи в установленные сроки. 13. Являются осведомленными и заслуживающими доверие партнерами семьи в раннем вмешательстве. 14. Внимательно слушают членов семьи и понимают взаимосвязь между их выраженными тревогами и реальной необходимостью, которую определяет семья. 15. Помогают семье оптимистично смотреть в будущее ребенка, поверить в возможности развития ребенка и поддерживать эту надежду. 16. Поддерживают семью любыми способами, которые соответствуют её характеру (например, конфигурации, культуре, вере, ценностям, эмоциям, навыкам справляться и семейной динамике).
Принципы Передовой Практики	**Поведение/реакция тех, кто оказывает услуги, и/или Программы**
Принцип 3: Осознанный выбор и принятие решений Профессионалы содействуют процессу, в котором семьи получают необходимые знания, информацию и опыт, учатся принимать полностью обоснованные решения. Это включает в себя обучение семьи специальным законам об образовании и их правах, предоставляемых этими законами. Принятие решений рассматривается как изменчивый, продолжающийся процесс. Семьи могут адаптировать или изменить решения в ответ на изменение возможностей, потребностей, прогресса, эмоционального благополучия ребенка и семьи.	**Специалисты, оказывающие услуги** 1. Признают, что, в конечном счете, право принятия решения остаётся за семьей; сотрудничают с семьями, чтобы поддержать их в вопросе выполнения этой функции. 2. Принимают открытые и гибкие правила, которые эффективно подтверждают диапазон коммуникативных возможностей. 3. Делятся информацией и опытом, полученным из различных источников; такой опыт является всеобъемлющим, значимым, актуальным и беспристрастным, чтобы помочь в принятии осознанных решений.

	4. Понимают, что "осознанный выбор" не является синонимом нейтральной или функционально описательной информации. В данном случае скорее нужна оценочная информация, т.к. она привлекает внимание к различным рискам, преимуществам и неопределенностям, связанным с конкретными вариантами. 5. Информируют семьи о том, чего им следует ожидать при использовании различных подходов, а также о потенциальных преимуществах и трудностях. 6. Активно поддерживают семью в процессе принятия решений и самоопределения. 7. Помогают семьям в выявлении их способностей и возможностей и успешно полагаются на них. 8. Поддерживают семьи в достижении решений путем, отражающим их индивидуальные сильные стороны, ресурсы, потребности и опыт. 9. Поддерживают семьи в формировании видения и планирования будущего их ребенка, помогают им в понимании, что планы и видение могут изменяться, если это необходимо. 10. Предоставляют ресурсы и поддерживают решения членов семьи. 11. Признают, что осознанный выбор не одномоментное решение, а непрерывный процесс. 12. Полностью информируют семьи об их правах, предоставленных законом.
Принципы Передовой Практики	**Поведение/реакция тех, кто оказывает услуги, и/или Программы**
Принцип 4: Социальная и моральная поддержка семьи Семьи соединены с системами поддержки, чтобы они могли накапливать необходимые знания и опыт, позволяющий им эффективно работать от имени их Г/Сл.Сл. детей.	**Специалисты, оказывающие услуги** 1. Выстраивают и используют как формальные (систематические партнерства между родителями и профессионалами и сети поддержки родитель-родитель), так и неформальные (общественные организации, друзья, дальние родственники, религиозные группы, игровые группы) системы поддержки. 2. Понимают, каким образом естественные сети/связи поддерживают здоровье и благополучие семей. 3. Помогают семьям определить, какие ресурсы неформальной поддержки сетей могут удовлетворить конкретные потребности / решить проблемы. 4. Гарантируют, что семьи имеют доступ к целому ряду видов поддержки, чтобы она была индивидуальной для уникальных потребностей семьи.

	5. Понимают и активно моделируют практики взаимодействия в целях построения сетей. 6. Облегчают общение между семьями и общинами (местными сообществами), что является способом укрепления неформального потенциала. 7. Гарантируют, чтобы все семьи имели доступ к поддержке в формате родитель-родитель при контакте с другими семьями, имеющими Г/Сл.Сл. детей. Признают ключевую роль поддержки между родителями в содействии социальному и эмоциональному благополучию семей. 8. Поддерживают связь между семьями и Глухими и Слабослышащими взрослыми, выступающими в роли «модели» 9. Обеспечивают социальную и моральную поддержку, чтобы содействовать благополучию родителей, братьев и сестер. Информируют родителей и направляют, при необходимости, к профессионалам в области психического здоровья. Признают важность семейного благополучия для развития ребенка. **Программы / системы раннего вмешательства** 1. Признают и активно поддерживают родительские организации и сети как возможность получения прямой поддержки в форме родитель-партнер. 2. Вводят лидерство родителей в стратегическое развитие и функцию управления системами семейно-центрированного раннего вмешательства (СЦРВ-FCEI).
Принципы Передовой Практики	**Поведение/реакция тех, кто оказывает услуги, и/или Программы**
Принцип 5: Взаимодействие семьи и младенца Семьи и специалисты, оказывающие поддержку, работают вместе над созданием оптимального климата для обучения языку	**Специалисты, оказывающие услуги, дают поддержку семьям, чтобы:** 1. Использовать повседневную деятельность, игры и обычное взаимодействие/общение для поощрения коммуникативного развития ребенка. 2. Последовательно обеспечивать ребенка богатым стимулированием языка во время естественного взаимодействия со всеми членами семьи (родителями, братьями, сестрами, дальними родственниками). 3. Отвечать с чувствительностью на попытки коммуникации, предпринимаемые ребенком, и последовательно вводить методы, которые способны облегчить языковое и коммуникативное развитие.

	4. Предоставлять ребенку многочисленные возможности для активного участия в разнообразных видах коммуникативного взаимодействия. 5. Гарантировать, чтобы семейная коммуникация/общение было доступным для ребенка. 6. Адаптировать уровень языкового «входа» (то, как ребенку передается информация – прим. переводчика), чтобы выработать языковые навыки у своего ребенка (т.е. чувствовать зону ближайшего развития ребенка). 7. Учить язык жестов, если таков выбор семьи. **Специалисты, оказывающие услуги**: 1. По мере возможности, свободно владеют и имеют опыт работы с языком /культурой семьи. 2. Имеют знания и опыт в использовании коммуникативного подхода, выбранного семьей. 3. Содействуют лингвистической доступности и домашним языкам (языкам, используемым дома). 4. Уважают и поддерживают решения семей относительно методов коммуникации 5. Взаимодействуют в манере, которая относится с уважением к культуре семей, их убеждениям и взглядам. 6. Предоставляют функциональные возможности для обучения, которые основаны на обычной деятельности, интересах и радостях ребенка и семьи. 7. Используют стратегии обучения / наставничества взрослых для оказания содействия семьям в изучении новых сильных сторон и способностей, а также в том, чтобы они могли опираться на имеющиеся знания и навыки. 8. Обеспечивают благоприятную и обнадеживающую атмосферу/контекст для обучения. 9. Признают заслуги семьи в их вовлеченности и обеспечении позитивных взаимодействий родитель – ребенок. 10. Поддерживают семьи в использовании принципов стимуляции языка, которые, как известно, способствуют раннему развитию. 11. Придерживаются принципов передового опыта, представленного в этом документе и опубликованного в учебных руководствах, когда гибко удовлетворяют потребности ребенка и семьи.

Принципы Передовой Практики	Поведение/реакция тех, кто оказывает услуги, и/или Программы
Принцип 6: Использование вспомогательных технологий и средств, поддерживающих коммуникацию Люди, оказывающие услуги, должны разбираться в инструментах, вспомогательных устройствах и механизмах, необходимых для оптимальной поддержки языкового и коммуникативного развития ребенка.	**Специалисты, оказывающие услуги**: 1. Используют технические знания и навыки для поддержки семей в использовании всех устройств, которые способствуют развитию языка и коммуникативного взаимодействия ребенка. Данные навыки включают в себя помощь в работе с техникой, помогающей слышать (например, слуховые аппараты, кохлеарные имплантаты, частотно-модулированные системы), визуальные технологии (например, текстовые сообщения, предупреждающие устройства, видео-реле), а также альтернативную и дополнительную коммуникацию. Информируют семьи об образовательных технологиях (например, интерактивная доска) и компьютерных / веб-технологиях, к которым их ребенок может получить доступ в будущем. **Программы / системы раннего вмешательства** 1. Стремятся, чтобы все коммуникативные подходы были доступны семьям, которые могут потребовать участия в совместной деятельности различных программ (сотрудничества между различными программами). 2. Активно поддерживают семейный выбор в отношении коммуникативного подхода. 3. Используют оценки в сотрудничестве с семьями, чтобы определить, когда может возникнуть необходимость в изменении или усилении выбранного коммуникативного подхода (подходов). 4. Предлагают коммуникативные подходы специалистов, имеющих самый высокий уровень знаний и навыков. Например: a) Местные языки жестов преподают люди, говорящие на языке жестов, для которых он является родным, или они на нем бегло общаются и поэтому могут способствовать использованию родителями визуального языка, чтобы поддержать «лингвистический вход» и коммуникативное развитие ребенка. b) Специалисты с высоким уровнем специализированных навыков и знаний оказывают услуги по слушанию и устному языку, поддерживая способность родителей поддерживать слуховое, лингвистическое и коммуникативное развитие ребенка.

Принципы Передовой Практики	Поведение/реакция тех, кто оказывает услуги, и/или Программы
Принцип 7: Квалифицированные специалисты, оказывающие услуги Специалисты хорошо обучены и обладают специализированными знаниями и навыками, связанными с работой с Г/Сл.Сл. детьми и членами их семей. Специалисты имеют базовую квалификацию для того, чтобы поддерживать семьи для оптимизации развития ребенка и благополучия ребенка и семьи.	**Программы / системы раннего вмешательства** 1. Определяют базовые знания и навыки, которые являются необходимым условием для работы с семьями с Г/Сл. Сл. детьми. 2. Разрабатывают стандарты, которые являются обязательными для профессионального специалиста, и способствуют как оцениванию специалистов, так и их непрерывному обучению, чтобы гарантировать, что знания и навыки специалиста соответствуют этим стандартам. 3. Гарантируют, что семьи имеют возможность доступа к специалистам, которые имеют специальные знания и навыки для работы с семьями с глухими или слабослышащими младенцами и маленькими детьми. 4. Предоставляют возможность непрерывного обучения для специалистов в форме тренингов и ресурсов, необходимых для поддержания основных специализированных знаний и навыков для семейно-центрированного раннего вмешательства для семей с Г/Сл.Сл. детьми. 5. Гарантируют, что специалисты хорошо осведомлены о специфических особенностях теории раннего вмешательства и о методах и что они реализуют четко определенные программы вмешательства, основанные на этих теориях и методах. 6. Обеспечивают супервизию, наставничество и прямое наблюдение за работой и представляют конкретную обратную связь / информацию о работе специалиста, оказывающего услуги. 7. Обеспечивают доступ к компетентным и беглым языковым моделям для семей, которые находятся в процессе изучения языка жестов, что может быть достигнуто путем привлечения людей бегло говорящих/ имеющих навыки использования родного языка жестов и опыт обучения семей / родителей детей. 8. Содействуют профессиональной самооценке и самоанализу.

Принципы Передовой Практики	Поведение/реакция тех, кто оказывает услуги, и/или Программы / системы
Принцип 8: Совместная командная работа Оптимальная команда семейно-центрированного раннего вмешательства (СЦРВ-FCEI) фокусируется на семье и включает в себя специалистов, имеющих опыт по поддержке раннего развития Г/Сл.Сл.детей. Постоянная поддержка оказывается семьям и детям через транс-дисциплинарную командную работу, когда профессионалы с необходимыми навыками подбираются в соответствии с потребностями ребенка и семьи.	**Команды раннего вмешательства** 1. Выбирают членов на основе уникальных потребностей каждой семьи, независимо от профессиональной дисциплины, и являются трансдисциплинарными по составу и практике. 2. Могут включать, но не ограничиваться, профессионалов, родителей/людей, ухаживающих за ребенком, специалистов, работающих в раннем вмешательстве со специализированными знаниями и навыками в раннем детстве, специалистов со знаниями и навыками работы с семьями с Г/Сл.Сл. детьми (учителей Глухих и Слабослышащих, специалистов по речевым – языковым патологиям/логопедов), отоларингологов, аудиологов, координаторов служб/услуг, Глухих или Слабослышащих людей (в роли модели/ наставника), учителей языка жестов, социальных работников / психологов и представителей сети поддержки «семья-семье». 3. Могут также включать, в зависимости от потребностей ребенка, физического терапевта, эрготерапевта, медработника, оказывающего первичную медицинскую помощь, узких медицинских специалистов (например, психиатр, невролог, педиатр развития), и/или педагога с опытом работы с глухими / слепыми детьми. 4. Предоставляют семьям возможности для конструктивного взаимодействия с Глухими и Слабослышащими взрослыми. а). Глухие и Слабослышащие взрослые могут служить примером для подражания, быть консультантами, и /или наставниками семьям, предлагая информацию и ресурсы и демонстрируя опыт обогащения языка. б) Привлекают членов сообщества Глухих и Слабослышащих в команду культурально и линвистически чувствительными путями **Члены команды раннего вмешательства** 1. Опытные (умелые) в работе в сотрудничестве между различными учреждениями (агентствами) и различными профессиональными дисциплинами. 2. Включают и рассматривают семьи, как равноправных членов команды. 3. Чувствуют себя комфортно, «отдавая свою роль», и способны использовать различные техники консультирования. 4. Работают в сотрудничестве (в качестве «соавторов») и четко знают возможности каждого учреждения (агентства)

	Программы раннего вмешательства 1. Реализуют /внедряют трансдисциплинарные командные модели и практики. 2. Обеспечивают трансдисциплинарную совместную работу в рамках своих программ или с помощью эффективного сотрудничества с другими профессионалами и программами. 3. Содействуют хорошему сотрудничеству и коммуникации /общению между специалистами и агентствами / организациями, вне зависимости от того, вовлечены ли разные дисциплины/ профессии; ищут знаний у других специалистов/учреждений, если ребенок не демонстрирует оптимального прогресса и/или если программа больше не отвечает потребностям ребенка / семьи. 4. Стремятся предоставить доступ к международной поддержке и способствуют международному обмену информацией.
Принципы Передовой Практики	**Поведение/реакция тех, кто оказывает услуги, и/или Программы**
Принцип 9: Отслеживание прогресса Семейно-центрированное раннее вмешательство (СЦРВ-FCEI) руководствуется регулярным мониторингом / оценкой результатов ребенка и семьи.	**Специалисты, оказывающие услуги, работают в партнерстве с семьями для того, чтобы:** 1. Регулярно и аутентично оценить индивидуальное развитие ребенка, а также удовлетворенность, само-эффективность и благополучие семьи. Полагаться на рефлективные практики, адекватные стандартизированные инструменты оценки, шкалы, базирующиеся на отчетах родителей, аутентичные оценки и неформальные процедуры. Аутентичные оценки с упором на перспективу, базирующуюся на сильных сторонах, предназначены для отслеживания действительных компетенций в повседневных занятиях и полезны при документировании постепенной положительной динамики навыков развития с целью планирования вмешательства. 2. Изменяют подходы или стратегии по мере необходимости на основе оценочной информации, чтобы помочь ребенку научиться. 3. Используют непрерывную оценку для индивидуального планирования каждого конкретного плана действий по раннему вмешательству. 4. На основании данных оценки, изучают и осмысливают практики, применяют новые навыки, и решают проблемы в сложных ситуациях.

	Специалисты, оказывающие услуги 1. Основываясь на анализе данных оценки, помогают членам семьи обдумывать свои действия, чтобы определить эффективность и разработать улучшенный план. 2. Проводят регулярный мониторинг развития и результаты для семьи, используя соответствующие инструменты; изменяют виды работы в случае необходимости для получения оптимального результата. 3. Поощряют семьи, чтобы оценить результат всей работы. 4. Создают основу методов оценки явных принципов развития. 5. Имеют опыт в донесении "чувствительной" информации семьям.
Принципы Передовой Практики	**Поведение/реакция тех, кто оказывает услуги, и/или Программы**
Принцип 10: Контроль работы программы Программы семейно-центрированного раннего вмешательства (СЦРВ-FCEI) оценивают приверженность специалистов мировым практикам и включают мониторинг контроля качества всех элементов программы.	**Программы раннего вмешательства** 1. Используют оценку контроля качества, чтобы контролировать компоненты программы. 2. Предоставляют средства для обеспечения / измерения, позволяющие удостовериться, что специалисты, программы и системы соответствуют принципам, перечисленным в этом согласительном документе. 3. Включают меры по обеспечению качества программы по всему миру, документируя детские и семейные результаты, знания и навыки практиков раннего вмешательства и пользы для семей от услуг. 4. Включают механизмы обратной связи с родителями, помимо оценки удовлетворенности (например, проведение фокус-групп, документация изменений в знаниях и умениях, и отслеживание вовлеченности и программных компонентов, которые этому способствуют). 5. Используют данные непрерывной оценки и проверяют программы с помощью регулярной оценки.

Призыв к Действиям

С учетом перечисленных Принципов, этот документ может быть реализован в любой точке мира при помощи данного Призыва к Действиям:

Напишите письмо о поддержке от вашего агентства, организации или выскажете свою личную точку зрения в отношении Формулировки принципов и направьте его в соответствующий орган высшей власти в соответствующих странах.

1. Поделитесь данным документом, содержащим Принципы работы, со своими коллегами и руководителями на рабочем месте.
2. Выберете лидеров среди родителей в вашей стране, которые будут выполнять свою необходимую часть в Идейном лидерстве (Лидерстве мышления), связанном с СЦРВ (FCEI).
3. Поддерживайте программы исследований посредствам сотрудничества или проверки работающих практик в вашей стране.
4. Внедрите эти принципы в законодательство, руководства, Документы о консенсусе, Заявления о Позиции относительно служб и моделей раннего вмешательства.

Дальнейшие указания составлены по материалам: Глобальной Коалиции Родителей Детей с Глухотой или с Тугоухостью (GPOD), Заявления о Позиции и Рекомендации по Поддержки Семей в Развитии Систем Скрининга Слуха Новорожденных и Раннего Выявления нарушений Слуха и Систем Вмешательства по всему миру (http://www.gpodhh.org).

Участники консенсусной конференции

Бет Бенедикт	США	Галлодетский университет
Дорис Байндер	Австрия	Институт неврологии чувств и речи
Гвен Карр	Великобритания	Программа скрининга слуха новорожденных
Джоди Катлер	Италия	Ассоциация «Affrontiamo la Sordita' Insieme: Dai Genitori ai Genitori»
Дженет Дес Джорджес	США	Группа Hands&Voices
Йоханнес Феллингер	Австрия	Институт неврологии чувств и речи, Университет Вены
Менфред Хинтермайр	Германия	Университет Эдьюкейшен, Хайдельберг
Даниель Холингер	Австрия	Институт неврологии чувств и речи, Монастырь Больница, Линц; Грацский университет имени Карла и Франца
Инна Королева	Россия	Санкт-Петербургский государственный университет
Сьюзан Лейн	Канада	BC Early Hearing Program
Тереза МакДоннел	Ирландия	Организация «Sharing the Journey»
Мэри Пэт Моеллер	США	Бойз Таун Национальный исследовательский госпиталь
Дайва Муллеггер-Мресиокайте	Австрия	Ассоциация родителей и друзей людей с повреждениями слуха (Gemeinschaft Eltern und Freunde Hörgeschädigter).