

ИЗ ФОНДОВ РОССИЙСКОЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ БИБЛИОТЕКИ

На правах рукописи

Бычкова Алла Петровна

**Характеристика гласноподобных звуков детей на ранних
этапах онтогенеза**

Специальность 19.00.02

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени к.б.н.

Санкт-Петербург - 2004

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

БЫЧКОВА
Алла Петровна

**ХАРАКТЕРИСТИКА ГЛАСНОПОДОБНЫХ ЗВУКОВ ДЕТЕЙ НА
РАННИХ ЭТАПАХ ОНТОГЕНЕЗА**

19.00.02 - психофизиология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Санкт-Петербург
2004

Работа выполнена на каф. высшей нервной деятельности и психофизиологии (заведующий А.С. Батуев) биолого-почвенного факультета, в лаборатории физиологии сенсомоторных систем (заведующий Г.А. Куликов) НИИ Физиологии им. А.А. Ухтомского Санкт-Петербургского государственного университета

Научный руководитель: кандидат биологических наук, доцент
Надежда Геннадиевна Андреева

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор
Инна Арамаисовна Вартамян

доктор биологических наук, профессор
Валерий Иванович Галунов

Ведущее учреждение: Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН

Защита состоится «10» июня 2004г. в 16 часов на заседании Диссертационного совета Д 212.232.10 по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора биологических наук при Санкт-Петербургском государственном университете по адресу: 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7/9, ауд. 90

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке им. А.М. Горького Санкт-Петербургского государственного университета.

Автореферат разослан «29» апреля 2004г.

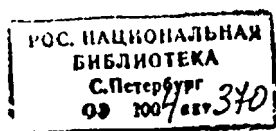
Ученый секретарь Диссертационного совета
Доктор биологических наук

Н.П. Алексеева

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Понимание психофизиологических основ речи невозможно без знания общих закономерностей и индивидуальных особенностей ее развития у ребенка. Становление речи в период детства происходит необычайно быстро: в течение первого года жизни увеличивается звуковое разнообразие а, преимущественно с начала второго года, начинает формироваться словарный запас. Развитие речи, являющееся одной из сторон общего формирования молодого организма, проходит со строгой закономерностью и характеризуется у разных детей одними и теми же чертами (Lenneberg, 1967; Эймас, 1985; de Boysson-Bardies et al., 2001; Nazzi et al., 2000). Это позволяет заключить, что усвоение языка определяется общими закономерностями, которые действуют единообразно у всех людей. Согласно современным данным наличие врожденных основ речи можно считать бесспорным. Однако, речь нельзя рассматривать только как генетически заданную способность (Хомски, 1972), так как ее дальнейшее развитие возможно только при стимулирующем и модифицирующем влиянии окружающей языковой среды (Savage-Rumbaugh et al., 1993; Lotto et al., 1997).

Не все вопросы относительно речевого развития к настоящему времени решены. В разных исследованиях показано значение лепетных вокализаций для дальнейшего нормального речевого развития (McCathem et al., 1999; Oiler, 2000; McCune et al., 2001). Вместе с тем, возникает необходимость определения взаимосвязи раннего доречевого периода и этапа освоения первых слов. Кроме того, известно, что физические характеристики гласноподобных звуков детей во многом отличаются от таковых у взрослых (Sedláčková, 1967; Kuhl, 1994), что может быть обусловлено особенностями строения и функционирования вокального аппарата. Однако, признаки, на основе которых возможны, во-первых, сопоставление ребенком собственных звуков со звуками взрослой речи во время имитации; во-вторых, фонетическая интерпретация аудиторами гласноподобных звуков младенцев оказываются невыясненными. В соответствии с выдвинутым ранее предположением о роли энергетических соотношений спектральных составляющих для фонетической характеристики гласных звуков (Андреева и др., 1997) представляется необходимым проверить наличие указанных признаков в звуках детей разных возрастных периодов и выяснить перцептивную значимость изменения соотношений амплитуд спектральных составляющих в гласноподобных звуках детей. Кроме того, до недавнего времени данные по звукопродукции детей, развивающихся в русскоязычной среде, были представлены лишь в работах Р.В. Тонковой-Ямпольской (Тонкова-Ямпольская, 1962; 1964) и касались спектрального и интонационного анализа



вокализаций детей первого месяца жизни. Все это явилось основанием для проведения системного исследования, включающего фонетический и спектральный анализ звуков детей, начиная с первых месяцев жизни и до начала словесного периода.

Цель исследования. Целью исследования явилось определение общих и (или) отличительных характеристик гласноподобных и гласных звуков, произнесенных детьми в доречевой период и на стадии первых слов.

Задачи исследования.

1. Провести анализ характеристик звукопродукции детей в доречевой и ранний речевой периоды с помощью методов спектрального анализа.
2. Осуществить сравнительный анализ гласноподобных звуков вокализаций и гласных, включенных в первые слова детей, с соответствующими звуками взрослой речи. Выявить общие и отличительные признаки для звуков, произнесенных детьми и взрослыми.
3. Исследовать роль энергетических отношений составляющих спектра в фонетической оценке гласноподобных звуков детей.

Основные положения, выносимые на защиту.

1. Результаты исследований физических характеристик звукопродукции детей на протяжении первых трех лет жизни свидетельствуют в пользу преемственности речевого развития, начиная с раннего доречевого периода, то есть со стадии гуления.
2. Наряду с невозможностью разделить гласноподобные звуки вокализаций, а также гласные из ранних слов и звукоподражаний детей на основе особенностей распределения формант (признака, значимого для взрослой речи), для фонетически различных звуков, произнесенных как детьми, так и взрослыми выявляется специфический характер распределения по частоте составляющих спектра и их относительный амплитуды. Это означает, что для звуков [а], [у], [и] распределение составляющих спектра по амплитудным и частотным характеристикам различается, а для одинаковых по звучанию гласных, независимо от произнесения их детьми или взрослыми, указанный признак оказывается сходным. Выявленные стабильные признаки, а именно соотношение амплитуд составляющих спектра являются перцептивно значимыми.
3. Обнаруженные специфические характеристики гласных и гласноподобных звуков (распределение составляющих спектра и их относительной амплитуды) позволяют предположить, на основе каких признаков оказывается возможным, во-первых, сопоставление ребенком при имитации собственных звуков с теми, которые используются в языковой среде; во-вторых, отнесение взрослыми аудиторами гласноподобных и гласных звуков детей к определенным фонетическим категориям.

Научная новизна результатов. На основе полученных сведений о физических характеристиках гласноподобных звуков доречевого и раннего речевого периодов развития детей, воспитывающихся в русскоязычной среде, оказалось возможным сделать вывод о связи довербального и словесного этапов развития. Это проявляется в сходстве гласноподобных звуков не только лепета, но и гуления, с соответствующими звуками первых слов по значениям частот основного тона, положения спектральных максимумов, относительной амплитуде спектральных составляющих.

Впервые при помощи психоакустического эксперимента показана роль относительных амплитуд составляющих спектра в фонетической оценке гласноподобных звуков детей. Выявленные признаки, а именно особенности расположения по частоте наиболее выраженных составляющих спектра, включая и соответствующие частоте основного тона, и отношение их амплитуд,— являются стабильными характеристиками гласноподобных и гласных [а], [и], [у], и могут определять категориальную принадлежность данных звуков. Именно данными признаками можно объяснить рано обнаруживаемую способность ребенка к имитации звуков речи, в то время как на основе обратной звуковой связи коррекция ребенком формантных характеристик собственных звуков соответственно звукам взрослой речи оказывается невозможной.

Научно-практическая ценность работы. Полученные данные вносят вклад в понимание закономерностей и особенностей протекания доречевого и раннего речевого развития, что оказывается важным как для изучения физиологии нормального онтогенеза человека, так и для расширения знаний в области медицины, акустики, фонетики, а также может способствовать решению вопроса о специфичности речевой функции у человека. По материалам системного анализа создана база данных звукопродукции детей первых трех лет жизни, развивающихся в русскоязычной среде. Результаты сравнительного анализа спектральных характеристик звуков детей в периоды ранних вокализаций, лепета и первых слов свидетельствуют в пользу точки зрения о преемственности речевого развития, начиная с ранних довербальных этапов. Результаты исследования могут оказаться полезными при сравнительном анализе развития здоровых малышей и детей, у которых отмечаются различные патологии, проявляющиеся в нарушении речевого развития. Выявленные характеристики гласноподобных и гласных звуков детей позволяют дополнить представления о признаках, значимых для восприятия речи.

Апробация диссертационной работы. Материалы работы были представлены на: V Международной конференции «Ребенок в современном мире. Право на здоровье» (СПб., 1998), Медико-биологической конференции «Человек и его здоровье» (СПб., 1998), Студенческой конференции «Психология XXI века» (СПб., 1998), 9-й международной

конференции молодых ученых «Человек. Природа. Общество. Актуальные проблемы» (СПб., 1998), VI Международной конференция «Ребенок в современном мире. Открытое общество и детство» (СПб., 1999), Международной- студенческой конференции «Психология XXI века» (СПб., 1999), Конференции «Психофизиологические основы социальной адаптации ребенка» (СПб., 1999), Международной студенческой конференции «Психология XXI века» (СПб., 2000), VII Международной конференции «Ребенок в современном мире. Детство и творчество» (СПб., 2000), XXX Всероссийском совещании по проблемам высшей нервной деятельности (СПб., 2000), Конференции "Образование и психология" (СПб., 2001), Всероссийской • с международным участием молодежной конференции «Мозг и поведение» (СПб., 2001), XI сессии Российского акустического общества (М., 2001), VIII Международной Конференции «Ребенок в современном мире. Ребенок и город» (СПб., 2002), XII сессии Российского акустического общества (Нижегород, 2002), Симпозиуме с международным участием «Акустика детской речи» (СПб., 2002), Конференции "Ананьевские чтения - 2002" (СПб., 2002), X Международной Конференции «Здоровье детей как ценность - культуры» (СПб., ' 2003), XIII сессии Российского акустического общества «Акустика речи. Медицинская и биологическая акустика» (М-, 2003), 3-ей Всероссийской конференции «Физиология слуха и речи» (СПб., 2003).

Выполнение данной работы было поддержано грантом Американского акустического общества (RXO-1210, 2001), индивидуальными грантами для студентов, молодых ученых и аспирантов в категории дипломный проект (M99-2.6Д-498, 1999), в категории кандидатский проект (M00-2.6Д-395, 2000; M01-2.6К-437, 2001; M02-2.6К-250, 2002; M03-2.6К-222, 2003), стипендиями Соросовский аспирант (A651-03, 2003) и президента Российской Федерации (№ 3645,2003). Осуществлялась поддержка грантами: Университеты России-2000 (№ 992616,2000-2001), РФНФ (№ 96-03-04144,1996 -1998; № 01-06-00185а, 2001-2003), Министерства образования РФ (№ 98,1996-1998; № 92, 1998-1999; № Г00-1.7-130, 2001-2002; Г02-1.7-412,2002-2003; E02-6.0-131, 2002-2003), РФФИ (№ 02-06-80275,2002-2004).

Публикации. По теме диссертации опубликованы 7 статей, 28 тезисов.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 145 страницах и состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов, изложения результатов исследования (3 главы), обсуждения результатов, выводов, списка литературы и двух приложений. Работа иллюстрирована 31 рисунком, 5 таблицами и 1 схемой. Библиографический указатель состоит из 262 источников (101 отечественных и 161 иностранных).

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Запись и анализ звукопродукции детей. Исследовались звуковые сигналы семи нормально развивающихся детей, воспитывающихся в русскоязычных семьях. Записи звуковых реакций были начаты для двух детей с первого месяца жизни, для других пяти - с трехмесячного возраста и продолжались до конца первого года. Для трех детей проведена запись их звукопродукции до трехлетнего возраста. Интервал между записями составлял: в течение первого года - две недели, после года - месяц.

Процедура регистрации вокализаций. Регистрация на аудиопленку звуковых реакций детей осуществлялась в домашних условиях в интервале между кормлениями. Наблюдение длилось 1-2 часа, общая продолжительность записей при каждом наблюдении составляла, как правило, 15-25 минут.

Запись и анализ гласных звуков взрослой речи. Исходя из задач исследований, представлялось необходимым сравнить физические характеристики звуков детей доречевого и речевого этапов развития со звуками взрослой речи. Для этого осуществлялась запись образцов взрослой речи - 6 русскоязычных дикторов — трех мужчин и трех женщины, речь которых не имела нарушений в произношении.

Аппаратурное обеспечение. Для записи использовались магнитофоны марки «Легенда» 404 тип НМ-22 УХЛ 1.1 и «Marantz-PDM222». При инструментальном анализе звуков использовался персональный компьютер. Для реализации ввода звукового сигнала применялась 16-разрядная звуковая плата Sound Blaster Creative Technology Ltd. Оцифровку звуковых сигналов производили с частотой дискретизации 44100 Гц. Для измерения спектральных характеристик вокализаций младенцев и звуков взрослой речи использовали программу "Cool Edit Pro 2.1" (Syntrillium Software Corporation, USA). Спектральный анализ осуществлялся на основе быстрого преобразования Фурье (размер выборки 512 или 1024), данные взвешивались с помощью окна Хемминга (512 или 1024 отсчетов).

Статистическая обработка. Статистическая оценка данных, построение графиков и рисунков осуществлялись в программах «STATISTICA» и «STATGRAPHICS Plus». Использовались тесты Колмогорова-Смирнова, Крускала-Уоллиса, Манна-Уитни.

Процедура анализа звуков. - Фонетическая оценка проводилась с помощью транскрипций основных гласных русского языка и Международного фонетического алфавита. Количество звуков, подвергшихся фонетическому анализу, составило 4076.

Для инструментального анализа были взяты вокализации детей, произнесенные в эмоционально спокойном состоянии. Оценивались амплитудно-динамическая форма звукового сигнала, его динамическая спектрограмма и суммарный спектр. Анализ звуков

проводился в отрезках, характеризующихся стационарностью спектральных составляющих. Для всех гласноподобных и гласных звуков детей и гласных взрослой речи оценивались: частота основного тона (F_0), частоты гармонических составляющих, формант (F_n) и уровень их энергии (в условных единицах). Проведен инструментальный анализ 2670 звуков детей. Среди них—572 относятся к простым и 2098 к сложным звукам. В сложных звуках проанализировано 7432 фрагмента, исходя из особенностей спектра и звучания. Исследовались спектральные характеристики 264 гласных взрослой речи.

Процедура изменения амплитуды спектральных максимумов гласнопочобных звуков. Гласноподобный звук [y], который прошел аудиторский анализ и получил однозначную оценку большинства auditors (90%), подвергся спектральным изменениям. Осуществлялось повышение уровня интенсивности формант и гармоник (спектральных максимумов, расположенных после F_0) на базе прямого-обратного быстрого FFT Filter (Fast Fourier Transform Filter), при этом частотные значения спектральных составляющих не изменялись. Данные звуки были представлены аудиторам для фонетического описания, что позволяло определить влияние энергетических отношений спектральных максимумов на фонетическую оценку гласноподобных звуков.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Фонетическая характеристика звуков детей. Анализ эмоционально нейтральных вокализаций младенцев первого месяца жизни показал преобладание звуков, которые согласно артикуляционной трапеции, соответствуют открытым и полузакрытым гласным взрослой речи. В этот период закрытые звуки составляют лишь незначительную часть общего количества гласноподобных и регистрируются не у всех детей. В течение первого года жизни у всех детей звуковое разнообразие последовательно увеличивается. Наиболее многочисленными в течение всего периода наблюдения остаются открытый средний [a] и полузакрытый передний [e] гласноподобные - их представленность в записанных вокализациях превышает сумму всех других звуков ([y], [ы], [o], [и]).

В звукопродукции детей, начиная с 10 месяцев и до трехлетнего возраста, наряду со звуками лепета регистрируются слова и звукоподражания. С возрастом происходит постепенное увеличение словарного запаса и снижении числа лепетных звуков.

Характеристика частоты основного тона. В течение наблюдаемого периода частота основного тона спокойных звуков у всех детей изменяется в пределах от 200 до 1100 Гц, ее значения выше в сравнении со звуками взрослых. Как в течение первого года жизни детей, так и на втором и третьем году значения F_0 не отличаются ($p > 0,05$, критерии Манна-Уитни, Крускала-Уоллиса). Анализ звукопродукции детей второго и

третьего лет жизни показал, что в разные возрастные периоды по значениям F0 не выявляются достоверные отличия между вокализациями, звукоподражаниями и словами. В целом, на протяжении всего периода наблюдения частота F0 остается высокой и для каждого из детей в наблюдаемом интервале времени не отмечается снижения F0 в спокойных вокализациях с возрастом.

Формантная характеристика гласноподобных и гласных звуков. Согласно полученным данным, первые форманты у различных гласноподобных звуков характеризуются высокими значениями. Диапазон частоты F1 для гласноподобных звуков, произнесенных на первом году жизни, соответствует 420-1620 Гц, а для частоты F2 - 700-4000 Гц. В течение первого года у всех детей представительства различных гласноподобных звуков перекрываются на двухформантной плоскости, и между различными гласноподобными звуками не обнаруживается достоверных отличий по рассматриваемому признаку (Т-критерий Манна-Уитни, $p > 0,05$).

Представительства звуков [a], [y], [o], [e], [ы], [и] у детей второго и третьего года жизни также занимают обширную высокочастотную область на двухформантной плоскости. Выявляется перекрытие формантных областей для ряда фонетически различных звуков. Так, для звуков [a], [o], [y] по значениям формант не отмечается достоверных различий, но при этом для звука [a] характерен сдвиг F1 в область высоких частот. Формантные представительства звуков [и], [e], [ы] перекрываются и благодаря значениям F2 занимают высокочастотную область. В целом, наряду с невозможностью разделить по формантному признаку ряд гласных звуков детей, значения формант для некоторых звуков, как второго, так и начала третьего года жизни характеризуются более компактной областью локализации, чем на первом.

Сравнение вокализаций и слов показало, что значения двух первых формант для фонетически сходных гласноподобных вокализаций и гласных первых слов не отличаются. Не выявляется и сдвиг формантного представительства гласных звуков первых слов в область, характерную для соответствующих гласных взрослой речи. Это свидетельствует о том, что значения первых формант не могут быть различительными признаками не только для гласноподобных звуков вокализаций, произнесенных детьми, как на первом, так и на третьем годах жизни, но и для гласных, включенных в первые слова. Отсюда возникает задача выявления неких признаков, по которым можно разделить фонетически разные звуки.

Характеристика соотношений амплитуд спектральных максимумов для гласноподобных и гласных звуков. Для выяснения вопроса о существовании объективных критериев, по которым различные звуки детей [a], [и], [y] могли бы

отличаться друг от друга, проведено рассмотрение относительных амплитуд спектральных составляющих и их положения на частотной оси. Оказалось, что для разных звуков - [а], [и], [у], при сходных значениях формант, расположение по частоте составляющих спектра и их относительных амплитуд достоверно отличается (рис. 1). Это выявляется на протяжении всего исследуемого возрастного периода у всех детей и относится как к вокализациям, так и к словам. Достоверные отличия между звуками [а] и [у] обнаруживаются в критических полосах (КП), начиная с восьмой (центральная частота - 840 Гц) по семнадцатую (центральная частота — 3400 Гц). Достоверные отличия между звуками [а] и [и] выявляются в диапазоне с восьмой (центральная частота - 840 Гц) по пятнадцатую (центральная частота - 2500 Гц) КП. Между звуками [и] и [у] достоверные различия выявляются в области с десятой по двенадцатую КП (центральные частоты — 1170, 1600 Гц, соответственно). Эти результаты дают основание заключить, что использование описанного признака позволяет разделить разные звуки, произнесенные детьми, в то время, как форматная характеристика оказывается не информативной.

Результаты анализа соответствующих гласных звуков [а], [и], [у], произнесенных дикторами, показали специфичное распределение по частоте составляющих спектра и их относительных амплитуд (рис. 1). Таким образом, для фонетически однотипных звуков, произнесенных младенцами, детьми и взрослыми, в ходе исследования были выявлены сходные закономерности распределения спектральных составляющих и их относительных значений амплитуд.

Влияние соотношения амплитуд на фонетическую оценку гласноподобных ЗВУКОВ. При рассмотрении значений формант для гласноподобного звука [у], взятого для психоакустического эксперимента, оказалось, что, несмотря на высокий уровень его идентификации, значения формант, подобные соответствующему гласному взрослой речи, не выявляются. Данный гласноподобный звук [у] подвергся спектральным изменениям — проводилось повышение уровня интенсивности второй форманты и рядом расположенных гармоник (при неизменности их частотных значений). Повышение уровня амплитуды F2 на 10 дБ приводило к снижению распознавания данного звука как [у], при дальнейшем увеличении амплитуды аудиторы чаще описывали данный звук как [о], а затем, с равной степенью вероятности (43%), как [а] и [о]. В том случае, когда повышалась не только амплитуда F2, но и рядом расположенных гармоник, наблюдалось снижение процента

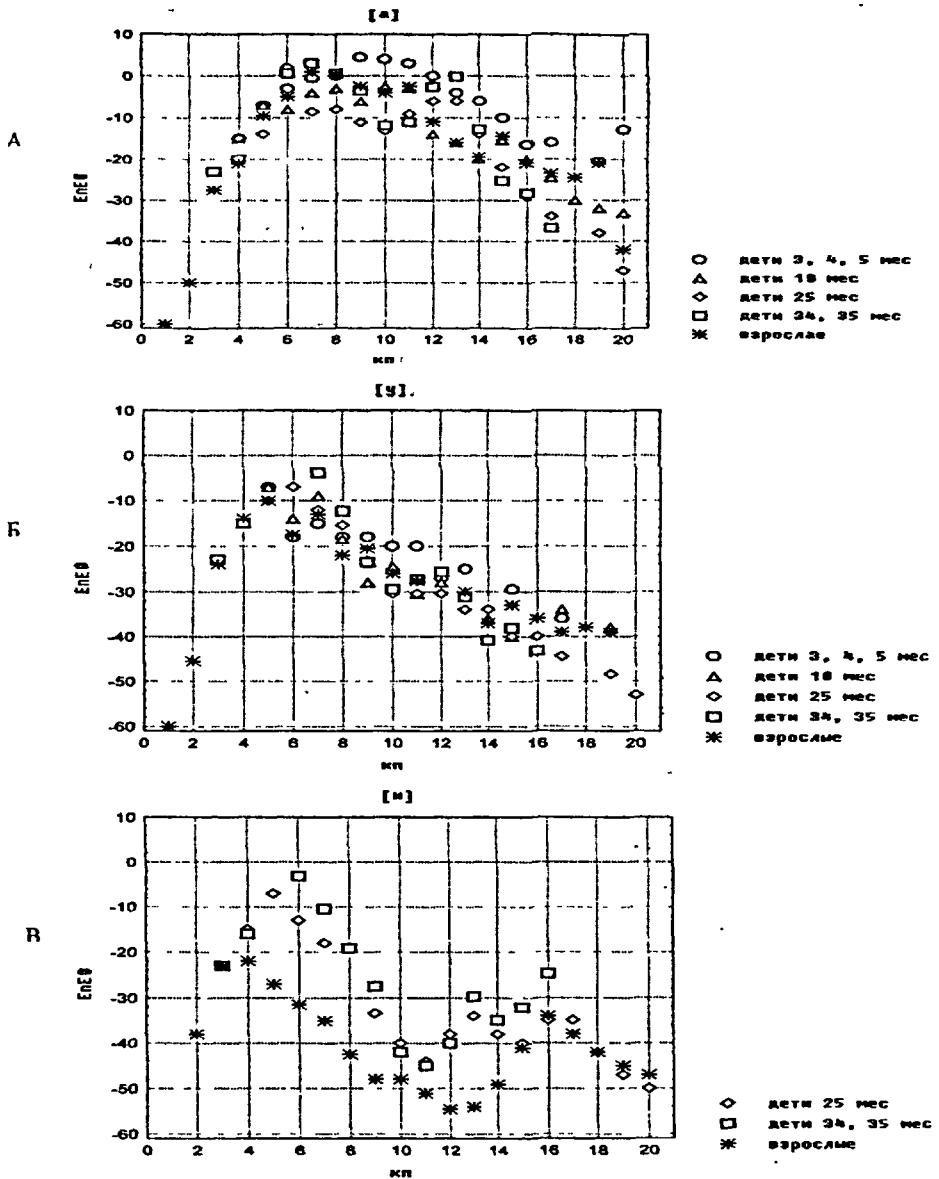


Рис. 1. Распределение медиан относительных амплитуд спектральных составляющих для звуков [а] (А), [у] (Б), [и] (В).

По горизонтали — номер критической полосы (КП), по вертикали — относительная амплитуда спектральных составляющих (дБ). Разные значки — данные для взрослых и детей в различные возрастные периоды. Распределения представлены с учетом аудиограммы (Цвикер и др., 1971).

фонетического описания звука как [y], и данный звук преимущественно описывался как [a]. Таким образом, результаты аудиторского анализа показали зависимость фонетической интерпретации гласноподобного звука от соотношения амплитуд спектральных составляющих.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Результаты исследования и сопоставление их с данными, имеющимися в литературе, указывают на общность стадий доречевого развития детей, воспитывающихся в различных языковых культурах. Это касается как фонетического репертуара, так и физических характеристик звуков. Вместе с тем, данные спектрального анализа звукопродукции детей, позволяют говорить о преемственности речевого развития, начиная с ранних доречевых стадий.

Согласно данным фонетической оценки, несмотря на наличие индивидуальных особенностей, этапы освоения звуков сходны для всех детей первого года жизни. В ранний доречевой период в вокализациях преобладают гласноподобные звуки, которые соответствуют открытым [a] и полузакрытым [e] гласным взрослой речи. Закрытые гласноподобные звуки [y], [и], [ы] зарегистрированы в единичном числе в первые месяцы жизни и, хотя на протяжении первого года их представленность увеличивается, они составляют незначительную часть. Полученные результаты соответствуют имеющимся сведениям литературы и подтверждают общность доречевого развития детей независимо от языковой среды, в которой они воспитываются (Roug et al., 1988; Nazzi et al., 2000; Андреева, 2001; de Boysson-Bardies et al., 2001).

Результаты анализа звукопродукции детей в конце первого и на втором и третьем годах жизни показали, что не происходит резкого перехода от лепетных звуков к звукоподражаниям и словам, все эти звуковые выражения могут сосуществовать, что соответствует данным литературы (McCathern et al., 1999; Oiler, 2000; McCune et al., 2001).

По данным инструментального анализа, звуки детей, произнесенные в течение первых трех лет жизни, отличаются от соответствующих звуков взрослой речи по ряду спектральных характеристик: частотам основного тона и формант. У младенцев F0 эмоционально нейтральных звуков достоверно выше при сравнении с F0 звуков взрослой речи. Сравнительный анализ показывает, что высокие значения F0 характерны не только для вокализаций новорожденных младенцев, но и сохраняются в течение всего первого года жизни, что подтверждает ряд других исследований (Sedlačkova, 1967; Mackenzie, 1999). Более того, достоверного снижения F0 не выявляется для спокойных звуков детей второго и третьего года жизни.

В первом полугодии у всех детей значения соответствующих формант разных гласноподобных достоверно не отличаются и области их представительства на двухформантной плоскости перекрываются. Это не расходится с результатами, полученными для детей, развивающихся в различных языковых средах (Sedláčková, 1967; Kuhl, 1994; Куликов и др., 1998; Андреева, 2001). Значительное количество звуков, произнесенных детьми на втором и третьем годах жизни, также перекрывается на двухформантной плоскости, хотя для части данных отмечается различная преимущественная область локализации. В этой связи, на данном этапе исследований, мы не можем подтвердить наличие достоверных расхождения формантных представительств всех изучаемых звуков в области, характерные для соответствующих гласных, как это утверждается в других исследованиях (Kuhl, 1994). Кроме того, сравнительный анализ не показал различий по формантным характеристикам между гласноподобными звуками лепета и соответствующими гласными, содержащимися в словах и звукоподражаниях детей. В целом, оказывается невозможным разделить по формантному признаку, значимому для взрослой устной речи (Фант, 1970), не только гласноподобные звуки вокализаций, но и соответствующие гласные, произнесенные в раннем речевом периоде. Таким образом, оказывается не ясным, на основе каких признаков возможны, во-первых, отождествление ребенком собственных звуков со звуками взрослой речи во время имитации; во-вторых, фонетическая интерпретация аудиторам гласноподобных звуков младенцев.

Возможно, что при высоких значениях F_0 особая роль в разделении фонетически различных гласных звуков может принадлежать амплитудным отношениям составляющих спектра (Андреева, Куликов, 2003). Исследования, проведенные для разных форм речи: детской, певческой, показывают значимость учета амплитудных отношений спектральных составляющих для разделения гласных звуков согласно их фонетической принадлежности (Андреева, 2001; Андреева, Куликов, 2003). В настоящем исследовании показано, что в то время как представительства гласноподобных звуков [a], [и], [y] на двухформантной плоскости перекрываются, характер распределения по частоте составляющих спектра и их относительных амплитуд для данных звуков оказываются достоверно различными (рис. 1). Это отмечается во все изучаемые возрастные периоды у всех детей. При этом фонетически сходные гласноподобные из вокализаций и соответствующие гласные из первых слов имеют сходный характер распределения указанных характеристик. Существенно, что аналогичные результаты получены для гласных звуков взрослой речи. Таким образом, для восприятия гласных звуков взрослой речи, наряду с их формантной картиной, важной может являться и амплитудная характеристика, что отмечалось в

литературе (Гарбарук, 1984; Галунов, Гарбарук, 2001). Однако, из полученных нами результатов психоакустического эксперимента, проведенного впервые для гласноподобных звуков детей, следует, что существенный вклад в фонетическое описание гласноподобных звуков вносят изменение амплитуды не только формант, но и других составляющих спектра. Таким образом, можно полагать, что особенности расположения составляющих спектра по частоте и их относительная амплитуда являются стабильными признаками, и могут определять категориальную принадлежность гласноподобных и гласных звуков [a], [и], [y]. Отсюда становится понятным возможность взрослыми идентифицировать гласноподобные вокализации детей. Более того, при обратной звуковой связи именно с помощью выявленных признаков можно объяснить рано обнаруживаемую способность ребенка имитировать звуки речи.

ВЫВОДЫ

1. Большинство гласноподобных и гласных звуков детей в течение первых трех лет жизни характеризуются высокочастотными значениями основного тона и формант в сравнении с ними же у взрослых. Значения соответствующих формант различных гласноподобных звуков детей достоверно не отличаются. Это не позволяет рассматривать формантную характеристику данных звуков в качестве различительного признака их фонетической принадлежности.

2. Гласноподобные и соответствующие гласные звуки, произнесенные ребенком в доречевой период и на стадии первых слов, имеют сходные спектральные характеристики: значения частот основного тона, формант, соотношение амплитуд спектральных максимумов.

3. Фонетически однотипные звуки как у детей на доречевой стадии развития и стадии первых слов, так и у взрослых достоверно не отличаются по характеру частотного положения спектральных составляющих и их относительной амплитуде. Вместе с тем, отношение амплитуд спектральных составляющих для фонетически разных звуков [a], [и], [y] достоверно различны, не зависят от возраста, и, следовательно, могут рассматриваться в качестве различительных признаков данных звуков.

4. Изменение относительной амплитуды формант и других составляющих спектра гласноподобного звука закономерным образом меняет его фонетическую интерпретацию аудиторами в психоакустическом эксперименте.

Выявленное сходство спектральных характеристик (частота основного тона, формант и амплитудные отношения составляющих спектра) гласных в первых словах ребенка и в доречевых вокализациях (стадии гуления и лепета) свидетельствует в пользу точки зрения о преемственности речевого развития, начиная с раннего доречевого периода, то есть гуления.

Список основных работ, опубликованных по теме диссертации

1. Куликов Г.А., Андреева Н.Г., Павликова М.И., Самокищук А.П. Проблема категориальности восприятия и речеподобные звуки детей первого года жизни. // Материалы V международной конференции «Ребенок в современном мире. Право на здоровье». - СПб., 1998. - С. 43-45
2. Самокищук А.П. Изучение вокализаций детей в первом полугодии жизни. // Медико-биологическая конференция «Человек и его здоровье». - СПб., 1998. - С. 36.
3. Kulikov G.A., Andreeva N.G., Pavlikova M.I., Samokischuk A.P. Categorical perception problem and speech-like sounds in infants. // International Journal of Psychophysiology. - 1998. - V. 30. - P. 154.
4. Самокищук А.П. Становление речи младенцев первого полугодия жизни. // Материалы 9-й международной конференции молодых ученых «Человек. Природа. Общество. Актуальные проблемы». - СПб., 1998 - С. 295-297.
5. Куликов Г.А., Андреева Н.Г., Павликова М.И., Самокищук А.П. Характеристики гласноподобных звуков детей первого полугодия жизни. // Ж. «Доклады Академии Наук». М., 1999. - Т. 368, № 6. - С. 843-845.
6. Куликов Г.А., Андреева Н.Г., Павликова М.И., Самокищук А.П., Жаркова Н.Н. Фонетический и инструментальный анализ гласноподобных звуков детей первого полугодия жизни. // «Психофизиологические основы социальной адаптации ребенка». - СПб. 1999. - С. 58-66.
7. Самокищук А.П. Акустические характеристики вокализаций младенцев первого года жизни. // Материалы международной межвузовской научно-практической студенческой конференции «Психология XXI века». - СПб. — 1999. - С. 46.
8. Самокищук А.П. Сравнительная характеристика гласноподобных звуков детей и гласных взрослой речи. // Материалы XXX Всероссийского совещания по проблемам высшей нервной деятельности, посвященное 150 — летию со дня рождения И.П. Павлова. - СПб.: Изд-во СПбГУ, 2000. - Т. 2. - С. 457-458.
9. Самокищук А.П. Сравнительная характеристика вокализаций детей на довербальном этапе развития и в период освоения первых слов. // Материалы 11-й международной конференции молодых ученых «Человек. Природа. Общество. Актуальные проблемы». - СПб. - 2000. - С.705-708.
10. Куликов Г.А., Андреева Н.Г., Самокищук А.П., Павликова М.И. Формирование речевых сигналов у детей первого года жизни. // Материалы XVIII съезда физиологического общества им. И.П. Павлова. - Казань, 2001 - С. 536.
11. Самокищук А.П. Развитие звукопродукции на ранних этапах онтогенеза. // Материалы Всероссийской с международным участием молодежной конференции «Мозг и поведение». СПб. - 2001. - С. 4-6.
12. Куликов Г.А., Андреева Н.Г., Самокищук А.П., Уплисова К.О. Биологические основы развития речи и довербальные вокализации. // Материалы XII Международного совещания по эволюционной физиологии. - СПб., Изд-во ООО «АМК «МарКо», 2001. - С.76-77.
13. Самокищук А.П. Сравнительная характеристика гласноподобных звуков младенцев на довербальном этапе развития и в период первых слов. // Материалы 6 Санкт-

Петербургской ассамблеи молодых ученых и специалистов. Аннотации работ по грантам СПб конкурса 2001г. для студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов. - СПб. Изд-во СПбГУ, 2001. - С. 53.

14. Андреева Н.Г., Куликов Г.А., Самокищук А.П. Общность амплитудно-частотных характеристик гласных разных форм речи. // Сборник трудов XI сессии Российского акустического общества. Акустика речи. Медицинская и биологическая акустика. - М., Изд-во ГЕОС, 2001. - Т. 3. - С. 52-55.

15. Андреева Н.Г., Куликов Г.А., Самокищук А.П. Общность амплитудно-частотных характеристик гласных разных форм речи. // Акустический журнал. — М., 2002. - Т. 48, № 5. - С. 711-713.

16. Самокищук А.П. Сопоставление гласноподобных звуков младенцев и гласных взрослой речи. // Вестник молодых ученых, «Науки о жизни». - 2002. - № 1. - С. 35-41.

17. Куликов Г.А., Андреева Н.Г., Самокищук А.П. Сравнительный анализ гласных и гласноподобных звуков при разных условиях их генерации. // Сенсорные системы. — М., 2002. - Т. 16, № 13. - С. 230-237.

18. Куликов Г.А., Самокищук А.П., Андреева Н.Г. Стабильные признаки гласноподобных звуков младенцев и гласных взрослой речи. // Материалы IX Международной Конференции «Ребенок в современном мире. Дети и город». - СПб. - 2002. С. 186-188.

19. Андреева Н.Г., Самокищук А.П., Павликова М.И., Куликов Г.А. Психофизиологические основы невербальной акустической коммуникации и довербальные вокализации. // Материалы Юбилейной Международной конференции по нейрокибернетике, посвященной 90-летию со дня рождения А.Б.Когана. - Ростов-на-Дону, 2002. - Т. 1. - С. 126-127.

20. Самокищук А.П., Русакова О.В. Определение особенностей доречевого развития младенцев. // Материалы XII сессии Российского акустического общества. - Нижний Новгород, Изд-во: ТАЛАМ, 2002. - С. 385-387.

21. Куликов Г.А., Андреева Н.Г., Самокищук А.П., Павликова М.И. Акустические характеристики гласноподобных звуков детей и развитие речи. // Материалы Симпозиума с международным участием «Акустика детской речи». - СПб. - 2002. - С. 32-33.

22. Андреева Н.Г., Самокищук А.П., Куликов Г.А. Особенности спектральных характеристик гласноподобных звуков детей первого года жизни и развитие речи. // Рос. физиол. ж. им. И.М. Сеченова. - 2003. - Т. 89, № 11. - С. 1411-1421.

23. Куликов Г.А., Самокищук А.П., Александров А.Ю., Андреева Н.Г. Психофизиологические основы развития речи. // Ежегодник Российского психологического общества. Материалы III Всероссийского съезда психологов. - СПб. - 2003. - Т. 4. - С. 558-561.

24. Андреева Н.Г., Самокищук А.П., Александров А.Ю., Куликов Г.А. Акустический анализ гласных и гласноподобных звуков с различной частотой основного тона. // Сборник трудов XIII сессии Российского акустического общества. Акустика речи. Медицинская и биологическая акустика. - М.: ГЕОС, 2003. - Т. 3. - С. 57-60.

25. Самокищук А.П. Сравнительный анализ доречевых и ранних речевых звуков детей. // Сборник трудов 3-й конференции, посвященной Г.В. Гершуни. Физиология слуха и речи. - СПб. - 2003. - С. 46-47.

26. Самокищук А.П. Сравнительный анализ доречевых и ранних речевых звуков детей. // Сенсорные системы. - 2004. - Т. 18, № 2. - С. 125-131.

Тиражирование и брошюровка выполнены в учреждении
«Университетские телекоммуникации»

197101, Санкт-Петербург, Саблинская ул., 14, тел. (812)233-46-69

Тираж 100 экз.