

## ПСИХОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ

# АКУСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАТЕРИНСКОЙ РЕЧИ, АДРЕСОВАННОЙ МЛАДЕНЦАМ ВТОРОГО ПОЛУГОДИЯ ЖИЗНИ<sup>1</sup>

© 2003 г. Е. Е. Ляксо\*, О. В. Челибанова\*\*, В. И. Галунов\*\*\*

*Старший научный сотрудник\* кафедры психофизиологии и высшей нервной деятельности  
Санкт-Петербургского государственного университета, Санкт-Петербург*

*Аспирант\*\*, там же*

*Профессор\*\*\*, там же*

Проведено изучение акустических характеристик материнской речи, адресованной младенцам второго полугодия жизни и взрослым. Показаны различия во временной организации материнских высказываний, обращенных к детям 12-месячного возраста и взрослым. Выявлено уменьшение ключевых слов в материнской речи, адресованной детям второго полугодия жизни по сравнению с первым полугодием. Получены данные об отличии спектральных и временных характеристик ударных гласных в ключевых и функциональных словах материнской речи, обращенной к детям второго полугодия жизни. Установлено, что речь мам, обращенная к детям второго полугодия жизни, отличается от речи, направленной младенцам первого полугодия, по ритмико-временной организации и функциональному значению. Материнская речь, адресованная детям второго полугодия жизни, передает информацию о фонемных категориях русского языка и структуре слова, акцентирует внимание ребенка на свойствах предмета и способствует формированию коммуникативных навыков.

*Ключевые слова:* материнская речь, адресованная младенцам; речь, обращенная к взрослому; функциональные слова; сегментация высказывания.

Второе полугодие в жизни младенца характеризуется качественно новыми возможностями как в сфере моторного, сенсорного, когнитивного развития, так и в области становления звукового репертуара. К концу первого года жизни ребенок уже способен имитировать не только отдельные звуки и звукосочетания из обращенной к нему речи взрослого, но и слова. Происходит формирование фонологической системы гласных того языка, который преобладает в языковом окружении ребенка [5]. Появляющаяся со второго полугодия языковая специфичность [8, 31] свидетельствует об усвоении ребенком фонетической стороны речи [31]. Известны исследования [10, 11] по изучению речи англоязычных мам, обращенной к их младенцам второго полугодия жизни, результаты которых указывают на увеличивающиеся “речевые” возможности ребенка, приводящие к изменению и самой речи матери, адресованной малышу.

Все исследователи феномена материнской речи [4, 12, 14, 22] сходятся во мнении о том, что основными ее функциями на ранних этапах развития ребенка являются: создание комфортного состояния у малыша, обучение его начальным

коммуникативным навыкам; подстройка под параметры детского голоса. Все это позволяет ребенку имитировать определенные звуки из речи матери.

Наиболее изучен феномен материнской речи, адресованной младенцам первого полугодия жизни. Речь мам, обращенная к детям, имеет специфические особенности по сравнению с речью, предназначенной для взрослых. Это – ключевые слова [4], повышенная высота голоса матери [14], выраженный интонационный контур [28, 29], удлинение ударных гласных в интонационно выраженных словах [4, 30], многократные повторения слов и увеличение пауз между высказываниями [30]. Показано, что материнская речь обладает универсальными чертами независимо от того, на каком языке она реализуется [4, 12, 22]. В то же время характеристики материнского голоса зависят от физического состояния и уровня развития ребенка и не связаны с предшествующим опытом матери [14].

В отношении описания данных, касающихся параметров материнского голоса, направленного ребенку второго полугодия жизни, отсутствует единообразие. Так, основные разногласия связаны со сроками появления четкости артикуляции звуков в речи матери, обращенной к ребенку, и той роли, которую играет материнская речь на

<sup>1</sup> Работа выполняется при финансовой поддержке РГНФ (проекты № 01-06-00090а, № 03-06-12024в) и МО (проект № ГО2-1.7-413).

протяжении второго полугодия его жизни. Слушит ли речь мам только для привлечения внимания малыша и создания комфортного состояния [1] или же она выполняет и обучающую функцию, передавая ребенку [7, 19, 21] информацию о языке той среды, в которой он развивается?

Существует точка зрения, что материнская речь не меняется с возрастом ребенка [28]. Об этом свидетельствуют данные, указывающие на повторение значимых слов и интонаций при обращении к ребенку и на высокие значения частоты основного тона материнского голоса. Приведенные сведения подтверждаются результатами другого исследования [13], в котором изучалась речь мам и отцов, являющихся носителями разных языков (французы, итальянцы, немцы, японцы, англичане и американцы), обращенная к детям в возрасте от 10 до 14 месяцев. Для родителей, принадлежащих к разным языковым группам, была характерна общая закономерность изменения параметров речи: повышение высоты голоса; большое разнообразие интонаций на протяжении одного высказывания; использование коротких предложений с длинными паузами между ними в речи, обращенной к детям, по сравнению с речью, относящейся к взрослому. Исследователи отмечают также, что высокие значения частоты основного тона при обращении к ребенку сохраняются до 5-летнего возраста детей (см., например, [27]).

Согласно данным других работ (в частности, [2]), различия в материнской речи отсутствуют на протяжении первого года жизни ребенка. Подчеркивается, что особая ритмико-временная структура, включение шепотной речи, удлинение гласных характеризуют речь мам, адресованную младенцам в возрасте с 1,5–2 месяцев до конца первого года жизни, и выполняют функцию привлечения их внимания (см. [1]):

Полярное представление, основанное на том, что материнская речь меняется с возрастом ребенка, базируется не только на данных об изменении артикуляции гласных в просодически выраженных словах [7, 30], но и об организации речевого потока, направленного на малыша [26]. Косвенно это положение подтверждается и сведениями об изменении характера восприятия младенца со второго полугодия жизни [19].

В то же время в разных работах приводится различный возраст ребенка, при обращении к которому мама увеличивает четкость артикуляции. Одни авторы считают, что взрослые могут более четко артикулировать звуки при взаимодействии с детьми 15–16-месячного возраста, т.е. способными произносить однословные предложения, чем при обращении к младенцам 6 и 8 месяцев [24]. В других исследованиях показано “усиление концентрации речевого сигнала” в материнской речи, направленной детям конца первого года

жизни (см. [17]). Авторы работы [20] предполагают, что более точная артикуляция речи матери приводит к увеличению акустических различий между речевыми звуками, что позволяет младенцам лучше воспринимать звуки ее голоса. На наличие в материнских высказываниях “гиперартикулированных прототипов” каждой фонемной категории [22] указывается уже с 2-месячного возраста младенцев [7]. Полагают, что гиперартикуляция способствует обучению ребенка категоризации фонем, присущих данному языку [7, 22].

Согласно имеющимся данным, длительность гласных в словах материнской речи, обращенных к детям после полуторагодового возраста, не увеличена по сравнению с речью, направленной взрослым (см. [30]). Этот факт свидетельствует об изменении длительности гласных в речи матери, предназначенной для детей более старшего возраста, по сравнению с подобными характеристиками речи, адресованной младенцам первого полугодия жизни.

По мнению некоторых исследователей (см., например, [10]), мать при обращении к младенцу модифицирует свою лингвистическую экспансию и тем самым расширяет его “лингвистическую” компетенцию. Так, при взаимодействии с ребенком, способным имитировать звуки ее голоса, мама заменяет трудные для его произнесения звуки на артикуляционно более простые [10]. В английском языке выявлена замена [t] на [k], нечеткое произнесение или отсутствие звука [r], так как ребенок в раннем возрасте не способен к их артикуляции. Выделяя голосом новое для него слово, мать акцентирует внимание на новой информации [10]. Например, во фразе “*Это папа. Он ест Ба-Н-ан*” в речи матери подчеркивается новое для ребенка слово “*банан*”. Повторение несколько раз подобным образом выделенного слова направлено на то, чтобы ребенок обратил внимание на различие в этом слове и словах, уже имеющихся в его пассивном лексиконе.

Характерной особенностью материнской речи, адресованной детям, способным произносить слоговые структуры, является: повторение вслед за ребенком произнесенных им звуков и слогов; выдерживание паузы, позволяющей ему ответить; наличие вопросов и предложений с повышающейся и понижающейся интонацией.

Мамам свойственно обсуждение того, что, по их мнению, сказал ребенок. Все материнские высказывания характеризуются упрощением грамматики и смысла, состоят из коротких предложений, редуцированных по сравнению с речью, обращенной к взрослому [10, 11].

Следующим направлением изучения материнской речи является временная организация высказываний. Существуют эмпирические доказательства [26], утверждения [15], что младенцы

## МЕТОДИКА

7–10-месячного возраста предпочитают слушать речь, сегментированную в границах предложения (т.е. выделение предложений в целостном высказывании), по сравнению с речью, сегментированной внутри фразы. Исследовалась чувствительность младенцев в возрасте 7–10 месяцев к просодической маркировке единиц фразы [26]. Установлено наличие четко выраженной сегментации в границах предложения только в речи мам, адресованной детям, но не взрослым, и предпочтение восприятия соответствующей материнской речи ребенком исследуемого возраста. Таким образом, мамы при общении с детьми делали более длинные паузы между предложениями в высказываниях по сравнению с паузами в высказываниях, относящихся к взрослым. В последующих исследованиях было выявлено, что младенцы в возрасте около 6 месяцев реагируют на просодически выделенные слова внутри предложения, а после 9-месячного возраста – на речь с четко выраженной сегментацией на отдельные фразы [18].

Таким образом, к параметрам, остающимся значимо неизменными в течение первого года жизни ребенка, добавляются измененные признаки и новые характеристики, определяющие специфику материнской речи, обращенной к детям более старшего возраста. Вместе взятые, эти показатели способствуют успешному усвоению ребенком упрощенных моделей языка.

Все вышеописанное относится к материнской речи, адресованной младенцам, развивающимся в разных языковых средах, исключая русскоязычное окружение. В то же время мать как носитель языка принадлежит к конкретному языковому окружению и формирует лингвистическое пространство, в которое в разной степени на различных этапах развития вовлекается ребенок.

Наряду с продолжением исследования нормативных характеристик речи русских мам, обращенной к нормально развивающимся младенцам в течение первого года их жизни [4], в настоящей работе проверялась следующая гипотеза: речь мам, обращенная к детям второго полугодия жизни, отличается от речи, направленной младенцам первого полугодия и взрослым, ритмико-временной организацией, соотношением ключевых и функциональных слов в высказываниях, более четкой артикуляцией.

Конкретными задачами исследования явились: описание материнских высказываний с точки зрения наличия или отсутствия сегментации высказываний внутри фразы или в границах предложения; выявление соотношения функциональных и ключевых слов во фразе; определение временных и спектральных характеристик гласных в просодически выраженных словах.

В рамках лонгитюдного исследования (первый год жизни ребенка) осуществляли аудиозапись речи пяти русскоязычных мам, адресованной их младенцам в возрасте девяти и двенадцати месяцев при взаимодействии “лицо к лицу”, “игра”, “чтение”, и речи, обращенной к взрослому. Характеристики материнской речи, относящейся к младенцам трех- и шестимесячного возраста, представлены в первой части исследования (см. [4]). В продолжающейся работе каждую ситуацию также записывали в течение пяти минут. Вводимая во втором полугодии форма взаимодействия “чтение” в диалекте “мать–ребенок” заключалась в привлечении внимания ребенка к рассмотрению картинок в книге, сопровождаемого чтением мамой текста или рассказом о показываемой картинке. Используемые книги содержали иллюстрации с лицом ребенка, простыми действиями малыша и предметами, встречающимися в его каждодневном окружении. Речевые сигналы записывали на кассетный магнитофон “TIAC W-800R” с выносным микрофоном фирмы LOMO-82A.02. Спектральные и временные параметры речевых сигналов анализировали в программе “COOL PRO” (Syntr. Software Corporation, USA). Каждое из записанных материнских высказываний, обращенных к ребенку или взрослому, содержало от одного до нескольких предложений. При этом проводили анализ длительности пауз между предложениями и между словами внутри каждого предложения. Определяли наличие в высказываниях ключевых и(или) функциональных слов. Ключевое слово выделяли на основе прослушивания как наиболее интонационно отличающееся от соседних слов. За ключевое слово принимали гипертрофированно артикуляционно выраженное слово, звук или звукосочетание, характеризующееся высокими показателями длительности и формантных частот ударных гласных [4]. Например, “Где же у Леночки глазки, А! Где глазки А!” “А” являлось ключевым словом. Под функциональным понимали просодически выраженное слово, в котором ударение, падающее на определенное слово, определяет смысл предложения: “Где гла’зки!” или “Где’ глазки?”.

Типы интонационного контура определяли при анализе динамической спектрограммы по ранее разработанным критериям [3], выделяя основные типы контуров: ровный–плоский, восходящий, нисходящий, сложный, состоящий из переходящих один в другой разных вышеописанных типов спектра на протяжении одного сигнала.

Статистическую обработку результатов осуществляли с помощью пакета программ ANOVA по непараметрическим критериям Вилкоксона–Манна–Уитни, Крускала–Уоллиса.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

На основе аудиторского прослушивания и инструментального анализа было обработано 289 материнских высказываний, обращенных к 9-месячным младенцам, и 100 высказываний, адресованных взрослым; 295 высказываний, направленных 12-месячным детям, и 100 высказываний из речи, обращенной к взрослым.

Материнские высказывания, относящиеся к детям в возрасте 9 и 12 месяцев, значимо не различались по длительности. Несмотря на индивидуальные различия, высказывания содержали от одного до пяти отдельных предложений и по длительности не отличались от речи, предназначенной для взрослого. Отличительная особенность организации материнской речи, направленной 12-месячным детям, заключалась в соблюдении паузы между окончанием звучания детского го-

лоса и началом звучания материнского, большей длительности ( $p < 0.001$  по критерию Вилкоксона–Манна–Уитни), чем при общении с младенцами первого полугодия жизни и 9-месячными детьми [4]. Этот факт позволяет предположить, что мама предоставляет ребенку большее время ( $1102 \pm 989$  мс, от 80 до 4699 мс) для возможного ответа на ее обращение при разных формах взаимодействия. При этом все мамы выдерживали большую по времени паузу ( $1215 \pm 776$  мс; от 206 до 8600 мс) при игровом общении с ребенком, когда акцентировали внимание на описании и свойствах игрушек.

Выявлены статистически значимые различия ( $p < 0.001$  по критерию Крускала–Уоллиса) в длительности пауз между предложениями, составляющими единое по смыслу высказывание, в материнской речи, обращенной к 12-месячным младенцам и взрослым. В речи мам, направленной 12-месячным детям, длительность пауз между предложениями ( $1153 \pm 975$  мс, медиана – 724) значимо больше ( $p < 0.001$ ), чем в речевом потоке, адресованном взрослому ( $332 \pm 183$  мс, медиана – 292) и младенцам 9-месячного возраста ( $497 \pm 295$  мс, медиана – 235). Длительность пауз между предложениями в материнской речи, обращенной к 9-месячному ребенку и взрослому, значимо не различается.

С учетом сведений литературы [18] о маркировке значимых слов во фразе, обращенной к младенцам 6 месяцев, и данных о наличии ключевых слов [4] в материнской речи, адресованной детям первого полугодия жизни, рассматривались временные параметры пауз между словами в предложении при обращении мам к детям второго полугодия. Временная организация предложения, т.е. длительность пауз между словами, определяется с учетом не только индивидуальных особенностей говорящего, но и конкретной ситуации. Так, при чтении мамой детской книжки в зависимости от сюжета она выдерживает уже заданную ритмическую организацию речи. В этом случае выявлены максимальные различия в длительности пауз между словами (от 60 до 1296 мс), что отличает голос мамы в данной ситуации от ее речи при других типах взаимодействия с ребенком и взрослым. В речи, адресованной ребенку при игре и взаимодействии “лицо к лицу”, значимых различий в длительности пауз внутри фразы у 9- и 12-месячных детей не выявлено. Ритмика предложения, предназначенного для взрослого и ребенка второго полугодия жизни, значимо не отличается. Однако паузы между словами в материнской речи, обращенной к ребенку, на уровне тенденции длиннее, чем в речи, направленной взрослому. Особого внимания заслуживает материнская речь при игровом взаимодействии с ребенком в случае, когда осуществлялась манипуляция с хорошо знакомой ему игрушкой, для обо-

Значения частоты основного тона материнских высказываний, обращенных к детям 9- и 12-месячного возраста и взрослым

Ситуация	Параметр/Возраст ребенка	Значения частоты основного тона			
		$F_0$ ср. (Гц)		$F_0$ max– $F_0$ min (Гц)	
		9 мес.	12 мес.	9 мес.	12 мес.
“Лицо”	Среднее	$260 \pm 59$	$242 \pm 39$	$125 \pm 68$	$75 \pm 65$
	Диапазон	172–560	170–440	10–392	3–264
	Медиана	249	229	128	40
“Игра”	Среднее	$236 \pm 52$	$231 \pm 60$	$103 \pm 60$	$70 \pm 36$
	Диапазон	174–403	172–442	12–257	7–174
	Медиана	218	220	91	60
“Чтение”	Среднее	$233 \pm 24$	$227 \pm 26$	$91 \pm 51$	$92 \pm 42$
	Диапазон	180–343	200–39	35–171	37–183
	Медиана	205	223	85	86.5
Взрослый	Среднее	$184 \pm 18$		$41 \pm 14$	
	Диапазон	177–245		22–68	
	Медиана	181		38	

Примечание. Знак “±” и стоящее за ним число обозначают величину стандартного отклонения.

значения которой он использует определенный звук или звуко сочетание. После просьбы назвать предмет “Кто же это? Это киса? Скажи кИ-са!” мама может выдерживать паузу до 1–1.5 минуты, а затем повторяет свою просьбу вновь.

Интонационная структура речи мам, обращенной к ребенку второго полугодия жизни, оцениваемая по форме интонационного контура и изменению частоты основного тона во времени, по исследуемым параметрам значимо отличается от речи, направленной взрослому. В материнской речи, адресованной детям, преобладает ( $p < 0.001$ , критерий Манна–Уитни) сложный интонационный контур (65%), в то время как в речи, относящейся к взрослому, он ровный (48%), восходящий (16%) или нисходящий (7%) в зависимости от семантической направленности фразы. Значимых различий в частоте встречаемости разных типов интонационного контура в речи, обращенной к 9- и 12-месячным детям, не обнаружено. При данном способе обработки материала отсутствуют значимые различия в частотах встречаемости разных интонационных контуров в зависимости от типа взаимодействия мамы с ребенком. В речи каждой из мам при разных формах взаимодействия в определенный временной интервал преобладали различные интонации, а следовательно, разные типы интонационных контуров. Однако усреднение по 5-минутному интервалу нивелировало возможные различия.

В то же время использование для оценки иного показателя – изменения частоты основного тона материнского высказывания, выявило различия в значениях голоса матери не только в речи, обращенной к ребенку и взрослому, но и ее речи при разном взаимодействии с ребенком (таблица).

Следует отметить, что в силу большой вариабельности интонационного контура оценка средних значений частоты основного тона оказалась малоинформативной и позволила выявить различия ( $p < 0.05$  по критерию Крускала–Уоллиса) только между значениями материнской речи, направленной ребенку и взрослому. Учет вариабельности частоты основного тона ( $F_0 \text{ max} - F_0 \text{ min}$ ) показал уменьшение этой характеристики  $F_0$  материнского голоса при обращении к детям 12-месячного возраста по сравнению с общением с 9-месячными младенцами: значимые различия выявлены при взаимодействии “лицо к лицу” ( $p < 0.001$  по критерию Крускала–Уоллиса) и “игра” ( $p < 0.001$  по критерию Крускала–Уоллиса), но не для ситуации “чтение”. На основе данного анализа не установлено достоверных различий в речи, направленной 12-месячному младенцу в ситуации “лицо к лицу” и взрослому.

Полученные данные показывают, что материнская речь, обращенная к детям конца первого года жизни, характеризуется сегментацией высказываний, т.е. соблюдением длительных пауз между отдельными предложениями, и снижением значений вариабельности частоты основного тона, что отличает ее на основе этих параметров от речи мам, направленной младенцам 9-месячного возраста. В то же время выраженность интонационного контура и достоверные различия в значениях частоты основного тона, за исключением ситуации “лицо к лицу”, отличает речь мам, адресованную ребенку, от ее речи, обращенной к взрослому.

Следующей особенностью материнской речи, адресованной детям второго полугодия жизни, явилось уменьшение частоты встречаемости ключевых слов в высказываниях и увеличение – функциональных слов. Проведенный инструментальный анализ длительности и спектральных характеристик ударных гласных из ключевых и функциональных слов выявил значимые различия между ними.

Длительность ударных гласных из функциональных слов материнской речи, обращенной к 9- и 12-месячным младенцам, меньше длительности ударных гласных из ключевых слов. Длительность ударных гласных из функциональных слов речи мам при разных взаимодействиях с 9- и 12-месячными младенцами значимо не различается, составляя диапазон 100–450 мс, и достоверно не отличается от длительности гласных в речи, обращенной к взрослым (рис. 1). Исключение составляет большая ( $p < 0.05$  по критерию Вилкоксона–Манна–Уитни) длительность гласного [и] в функциональных словах при игровом взаимодействии с 9-месячными младенцами по сравнению с длительностью [и] в речи мам, относящейся к взрослым, а также гласных [у] и [ы] – при взаимодействии с 12-месячными детьми (рис. 1а, в). Дли-

тельность ударных гласных из ключевых слов речи мам (до 600 мс), обращенной к детям, значимо ( $p < 0.001$ ) превышает значения длительности соответствующих гласных в материнской речи, адресованной взрослым (рис. 1б, г).

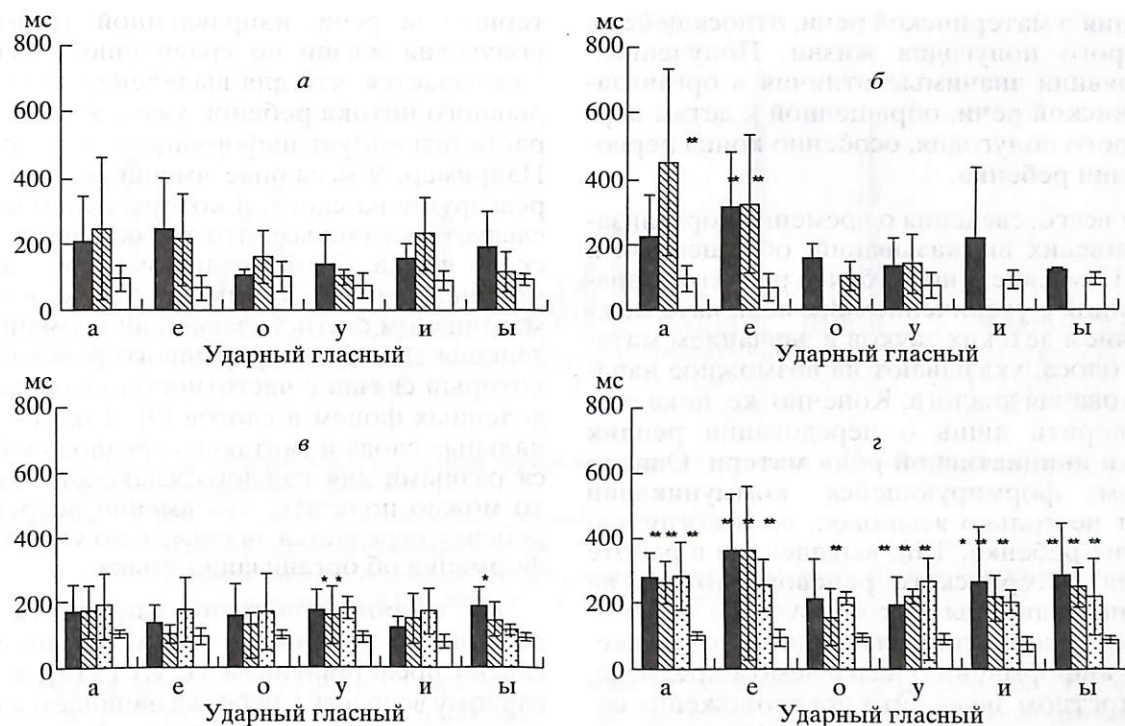
Значения  $F_0$  ударных гласных в ключевых словах превышают соответствующие значения для гласных в функциональных словах.

Так, в речи мам, адресованной 9-месячным младенцам, различия между функциональными и ключевыми словами ( $p < 0.05$ ) в значениях  $F_0$  выявлены для гласных [а] и [е] при взаимодействии “лицо к лицу” и “игра”; для гласных [а], [е], [о], [у] – в ситуации “чтение”. Для других гласных различия на уровне тенденции. Средний диапазон  $F_0$  в гласных из функциональных слов составляет 219–355 Гц, в ключевых – 218–460 Гц. Значения  $F_0$  гласных в ключевых словах достоверно отличаются ( $p < 0.05$ ) от значений  $F_0$  гласных материнской речи, обращенной к взрослому ( $177\text{--}230$  Гц;  $213 \pm 16$  Гц), которые не изменяются в зависимости от возраста ребенка. Значимых различий в значениях  $F_0$  ударных гласных в ключевых словах из материнской речи, адресованной детям 9- и 12-месячного возраста, не выявлено.

В речи мам, обращенной к 12-месячным детям, достоверные различия в значениях  $F_0$  в функциональных и ключевых словах выявлены для гласных [а], [е], [о], [и]. Для гласных [ы] и [у] наблюдается тенденция к увеличению значений  $F_0$  в ключевых словах ( $278 \pm 58$  Гц, медиана – 264) по сравнению с функциональными ( $258 \pm 53$  Гц, медиана – 255). Различия между значениями  $F_0$  гласных в ключевых словах в речи, направленной детям и взрослым ( $222 \pm 19$  Гц, медиана – 213), достоверны. По критерию Крускала–Уоллиса различие между  $F_0$  в функциональных словах из речи, обращенной к детям, и в речи, адресованной взрослым, не достоверно ( $p < 0.075$ ).

Таким образом, полученные результаты показывают, что в случае употребления мамами в речи ключевых слов, используемых для привлечения внимания ребенка, выявлены значимые различия в высоте ее голоса при обращении к детям 9- и 12-месячного возраста и взрослым. В преобладающем при взаимодействии с ребенком речевом потоке, содержащем функциональные слова, значимые отличия между речью, направленной ребенку и взрослому, не выявлены.

Значения формантных частот гласных из ключевых слов в речи, обращенной к 9- и 12-месячным младенцам, выше по сравнению с соответствующими значениями гласных из функциональных слов в речи, адресованной взрослым (рис. 2). В то же время большая частота употребления мамами функциональных слов, в которых формантные частоты значительно приближены к соответствующим фонемным категориям взрослой



**Рис. 1.** Длительность ударных гласных из функциональных (а, в) и ключевых (б, г) слов материнской речи, обращенной к детям и взрослым: а, б – данные для речи мам, обращенной к 9-месячным младенцам при взаимодействии “лицо к лицу”, “игра”, а также к взрослым; в, г – данные для материнской речи, адресованной 12-месячным младенцам при взаимодействии “лицо к лицу”, “игра”, “чтение” и взрослым.

\* Достоверность различий при уровне значимости  $p < 0.05$  по критерию Вилкоксона–Манна–Уитни, \*\* при уровне значимости  $p < 0.001$ . Вертикальной линией указаны значения стандартных отклонений.

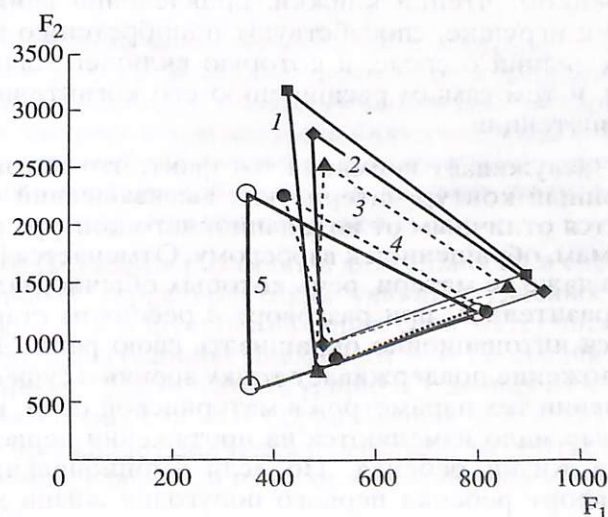
Темный столбик – взаимодействие “лицо к лицу”, заштрихованный – “игра”, точечный – “чтение”, светлый – материнская речь, обращенная к взрослому.

речи, позволяет думать о передаче информации о произносительной норме языка. Как и в случае со значениями частоты основного тона, значения формантных частот ударных гласных из ключевых и функциональных слов материнской речи, обращенной к детям второго полугодия жизни, различаются. Большие изменения ( $p < 0.05$  по критерию Крускала–Уоллиса) связаны со значениями второй форманты для гласного [и] в ключевых словах по сравнению с функциональными и соответствующими значениями гласного из речи, обращенной к взрослому. Меньшие отличия выявлены для значений формант гласного [у].

Полученные данные указывают на различие временных и спектральных характеристик гласных в ключевых и функциональных словах материнской речи, обращенной к детям второго полугодия жизни, а также параметров гласных из ключевых слов ее речи, адресованной ребенку и взрослому.

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Результаты проведенного исследования позволяют в какой-то мере разъяснить противоречи-



**Рис. 2.** Формантные треугольники с вершинами [а], [и], [у].

Ударные гласные из ключевых и функциональных слов в речи мам, обращенной к детям 9- и 12-месячного возраста, а также к взрослому: 1 – из ключевых слов материнской речи, адресованной ребенку 9- и 12-месячного возраста; 2 – из функциональных слов материнской речи, обращенной к ребенку 9- и 4 – 12-месячного возраста; 5 – к взрослому.

вые суждения о материнской речи, относящейся к детям второго полугодия жизни. Полученные данные выявили значимые отличия в организации материнской речи, обращенной к детям первого и второго полугодия, особенно конца первого года жизни ребенка.

Прежде всего, сведения о временной организации материнских высказываний, обращенных к малышам 12 месяцев (но не более раннего возраста), связанной с увеличением времени пауз между окончанием детских звуков и звучанием материнского голоса, указывают на возможное начало формирования диалога. Конечно же, пока еще можно говорить лишь о чередовании реплик партнеров и инициативной роли матери. Однако посредством формирующейся коммуникации происходит не только языковое, но и когнитивное развитие ребенка. Так, выявленная в работе сегментация материнского речевого потока на более частные единицы способствует, по-видимому, лучшему восприятию младенцами передаваемой мамой информации о называемом предмете, а не о конкретном звуке. Это предположение согласуется с данными исследования [17] о целостном характере восприятия у младенцев на протяжении первого года их жизни и формировании ситуативно-деловой формы общения во втором полугодии жизни [2], связанной с возрастающим интересом ребенка к манипулированию предметами и включением в свою деятельность взрослого.

По-видимому, разные “оттенки” речи матери, используемые при различных взаимодействиях с ребенком: чтении книжки, привлечении внимания к игрушке, способствуют приобретению новых знаний о среде, в которую включен младенец, и тем самым расширению его когнитивной компетенции.

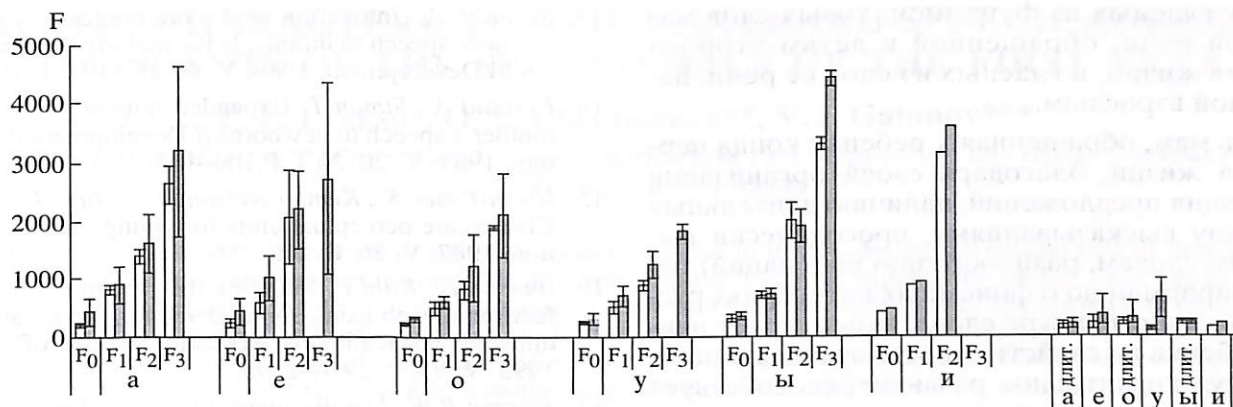
Заслуживает внимания тот факт, что интонационный контур материнских высказываний остается отличным от интонационного контура речи мам, обращенной к взрослому. Отмечается [6], что даже те матери, речь которых обычно мало выразительна, при разговоре с ребенком стараются интонационно окрашивать свою речь. Это положение поддерживает точку зрения о существовании тех параметров в материнской речи, которые мало изменяются на протяжении первого года жизни ребенка. Но если эмоциональный комфорт ребенка первого полугодия жизни достигался преимущественно только присутствием взрослого (на это указывает предпочтение взаимодействия “лицо к лицу” по сравнению с игровым [4]), то во втором полугодии – совместным взаимодействием как в ситуации игры, так и чтения. Однако уменьшение частоты встречаемости артикуляционно гипертрофированных ключевых слов и преобладание просодически выраженных функциональных слов отражает специфику ма-

теринской речи, направленной детям второго полугодия жизни по сравнению с первым [4]. Указывается, что для выделения слов из непрерывного потока ребенок уже с 9-месячного возраста использует информацию об ударении [25]. Например, 9-месячные американские младенцы реагируют на слова, в которых слабое ударение следует за сильным, что характерно для английского языка. Этот механизм извлечения значимой информации используется ребенком наряду с механизмом статистической информации для выделения слов из непрерывного речевого потока, который связан с частотностью сочетаний определенных фонем и слогов [9]. Так как функциональные слова и синтаксис предложения являются разными для каждого языкового окружения, то можно полагать, что именно посредством их ребенку передается значимая, но упрощенная информация об организации языка.

Во втором полугодии изменяется характер восприятия детьми звуковых единиц речи. Согласно представлениям П. Кул [19], к шестимесячному возрасту у ребенка начинается формирование своеобразного “фильтра”, позволяющего относить слышимые звуки к определенной фонематической категории родного языка. В каждой категории выделяется прототип, с которым отождествляются остальные элементы. Это явление было названо “магнитный эффект восприятия”. По мнению П. Кул, благодаря получаемой языковой информации происходит формирование “карты” конкретного языка: сначала для гласных, затем – для согласных. Таким образом, предполагается, что формирующиеся “ментальные карты” различаются у представителей разных языковых сред (см. [16, 21]).

Полученные в нашем исследовании сведения об акустических характеристиках гласных в ключевых и функциональных словах речи матери указывают на постепенное приближение звуков ее голоса к произносительному эталону русского языка. Этот процесс возможен лишь при наличии обратной связи, т.е. при условии возможности восприятия ребенком звуков не только гиперартикулированных, но и с артикуляцией, свойственной семейному языку. Это подтверждают экспериментальные данные об имитации ребенком не только ключевых, но и функциональных слов материнской речи (рис. 3).

Передача информации об организации звука проявляется и во временных характеристиках гласных материнской речи. Об этом свидетельствует отсутствие различий в длительности ударных гласных в функциональных словах, а также в словах, обращенных к взрослому. Тот факт, что русские младенцы 12-месячного возраста имитируют гласные звуки материнской речи не только со сходными спектральными, но и временными



**Рис. 3.** Спектральные и временные характеристики звуков материнского голоса и 12-месячного ребенка, имитирующего маму (данные по 5 парам «мать–ребенок»).

Светлый столбик – параметры материнского голоса, темный – детского.

Вертикальной линией указаны значения стандартных отклонений.

По горизонтали:  $F_0$  – значения частоты основного тона,  $F_1$  – значения первой форманты,  $F_2$  – значения второй форманты,  $F_3$  – значения третьей форманты (в Гц); значения длительности в мс.

характеристиками (рис. 3), косвенно говорит о начале усвоения ребенком даже такого языкового признака, который не является релевантным для русского языка.

Согласно представленным данным, речь мам, направленная детям второго полугодия жизни, претерпевает изменения на двух уровнях. На уровне временной организации высказывания происходит его разделение на фразы с длительными паузами между ними к 12-месячному возрасту детей. При построении высказывания показано уменьшение ключевых слов и преобладание функциональных. Ключевые слова с выраженными спектральными и временными характеристиками ударных гласных, по-видимому, как и в первом полугодии, направлены в большей степени на привлечение внимания ребенка. Посредством функциональных слов, ударные гласные из которых в большей степени приближены по своим характеристикам к ударным гласным просодически выраженных слов взрослой речи, наряду с привлечением внимания в большей степени осуществляется передача информации о фонемных категориях русского языка и о структуре слова.

Наши данные об особенностях организации материнской речи в разные возрастные периоды развития младенцев позволяют сделать заключение о расширении ее обучающей функции к концу первого года жизни ребенка.

## ВЫВОДЫ

1. Материнская речь, обращенная к детям конца первого года жизни, характеризуется выраженной сегментацией внутри фразы и между предложениями в границах высказывания. В речи

мам, обращенной к 12-месячным детям, выявлено соблюдение паузы между окончанием звучания детского голоса и началом материнского голоса большей длительности, чем в их речи, адресованной младенцам первого полугодия жизни и детям 9-месячного возраста. Длительность пауз между фразами в материнском высказывании, обращенном к 12-месячным детям, значительно больше, чем в речи мам, направленной 9-месячным младенцам. Показана разная временная организация речи матери при различных формах взаимодействия с ребенком.

2. В речи мам, обращенной к младенцам 9- и 12-месячного возраста, выявлены ключевые и функциональные слова. Обнаружено уменьшение частоты встречаемости ключевых слов и преобладание функциональных слов в материнской речи, обращенной к детям второго полугодия жизни по сравнению с первым.

3. Показаны различия в длительности и спектральных характеристиках ударных гласных из ключевых и функциональных слов материнской речи, адресованной младенцам 9- и 12-месячного возраста. Длительность ударных гласных из ключевых слов речи мам, обращенной к детям, значительно превышает значения длительности соответствующих гласных в их речи, относящейся к взрослым.

4. Различия между значениями частоты основного тона гласных из ключевых слов в материнской речи, направленной детям, и слов, обращенных к взрослым, – достоверны. Значения частоты основного тона ударных гласных в ключевых словах превышают соответствующие значения для гласных в функциональных словах. Не выявлено значимых различий в акустических па-

раметрах гласных из функциональных слов материнской речи, обращенной к детям второго полугодия жизни, и гласных из слов ее речи, направленной взрослым.

5. Речь мам, обращенная к ребенку конца первого года жизни, благодаря своей организации (сегментации предложений, наличию длительных пауз между высказываниями, просодически выраженным словам, разнообразию интонаций) передает информацию о фонемных категориях русского языка и структуре слова, акцентирует внимание ребенка на свойствах предмета и явлениях, стимулируя когнитивное развитие, способствует формированию коммуникативных навыков.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Исенина Е.И. Развитие диалога в связи с познанием ребенком другого и себя (младенческий и ранний возраст) // *Детская речь: проблемы и наблюдения*. Л., 1989. С. 23–36.
2. Лисина М.И. Общение, личность и психика ребенка. М., 1997.
3. Ляксо Е.Е. Характеристика невербальных вокализаций младенцев на ранних этапах “доречевого” периода развития // *Новости оториноларингологии и логопатологии*. СПб., 1998. № 4 (16). С. 23–31.
4. Ляксо Е.Е. Некоторые характеристики материнской речи, адресованной младенцам первого полугодия жизни // *Психол. журн.* 2002. Т. 23. № 2. С. 55–64.
5. Ляксо Е.Е., Петрикова Н.А., Челибанова О.В., Остроухов А.А., Разумихин Д.В. Звуки русских детей первого года жизни и их восприятие взрослыми // *Детская речь. Психолингвистические исследования. Сборник статей* / Отв. ред. Т.Н. Ушакова и Н.В. Уфимцева. М.: ПЕР СЭ, 2001. С. 65–87.
6. Цейтлин С.Н. Язык и ребенок. Лингвистика детской речи. М.: Владос, 2000.
7. Andruski J., Kuhl P., Hayashi A. The acoustics of vowels in Japanese women's speech to infants and adults // *ICPh S99*. San-Francisco, 1999. P. 2177–2179.
8. Boysson-Bardies B. de, Vihman M.M. Adaptation to language: Evidence from babbling and first words in four languages // *Language*. 1991. V. 67. P. 297–319.
9. Gomes L.R., Gerken L. Infant artificial language learning and language acquisition // *Trends in Cognitive Science*. 2000. V. 4. № 5. P. 178–186.
10. Ferguson C.A. Baby talk as a simplified register // *Talking to children* / Eds. C.E. Snow and C.A. Ferguson. Cambridge: Camb. Univ. Press, 1977. P. 234–258.
11. Ferguson C.A. Phonology as an individual access system: Some data from language acquisition // *Individual differences in language ability and language behavior* / Eds. C.L. Fillmore, D. Kempler, W.S.Y. Wang. N.Y.: Acad. Press, 1979. P. 121–137.
12. Fernald A. Four month-old infants prefer to listen to mothers // *Infant behavior and development*. 1985. V. 8. P. 181–195.
13. Fernald A. Intonation and communicative intent in mothers' speech to infants: Is the melody the message? // *Child Development*. 1989. V. 60. P. 1497–1510.
14. Fernald A., Simon T. Expanded intonation contours in mother's speech to newborns // *Developmental Psychology*. 1984. V. 20. № 1. P. 104–113.
15. Hirsh-Pasek K., Kemler Nelson D.G., Jusczyk P.W. et al. Clauses are perceptual units for young infants // *Cognition*. 1987. V. 26. P. 269–286.
16. Iverson P., Kuhl P. Mapping the perceptual magnet effect for speech using signal detection theory and multidimensional scaling // *Acoustic Society of America*. 1995. V. 95. P. 2976–2995.
17. Jusczyk P.W. The discovery of spoken language. N.Y.: A Bradford Book. The MIT Press, 1997.
18. Jusczyk P.W. Developing phonological categories from the speech signals // *Phonological development: Models, research, implications* / Eds. C.A. Ferguson, L. Menn, C. Stoel-Gammon. Timonium. Md.: York Press, 1992. P. 162–178.
19. Kuhl P. Learning and representation in speech and language // *Current Opinion in Neurobiology*. 1994. V. 4. P. 812–822.
20. Kuhl P.K., William K.A., Lacerda F., Stevens K.N., Lindblom B. Linguistic experience alters phonetic perception in infants by 6 months of age // *Science*. 1992. V. 225. P. 606–608.
21. Kuhl P. A new view of language acquisition // *Proc. Natl. Science. USA*. 2000. V. 97. P. 11850–11857.
22. Kuhl P.K., Andruski J.E., Chistovich I.A. et al. Cross-language analyze of phonetic units in language addressed to infants // *Science*. 1997. V. 777. P. 684–686.
23. Locke J.L. The child's path to spoken language. Cambridge, Mass.: Harvard. Univ. Press, 1993.
24. Malsheen B. Two hypothesis for phonetic clarification in the speech of mother to children // *Child Phonology* / Eds. G.H. Yeni-Komshian, J.F. Kavanagh, A.C. Ferguson. A.C. N.Y.: Academic Press, 1980. V. 2.
25. Mehler J., Christophe A. Language in the infant's mind // *Phil. Trans. R. Soc. Lond.* 1994. V. 346. P. 13–20.
26. Nelson D.G., Hirsh-Pasek K., Jusczyk P.W., Wright-Cassidy K. How the prosodic cues in motherese might assist language learning // *J. of Child Language*. 1989. V. 16. P. 53–68.
27. Sachs J. Adaptive significance of mother's input to infants // *Talking to children. Language input and acquisition* / Eds. C.E. Snow, C.A. Ferguson. Cambridge Univ. Press, 1977. P. 63–85.
28. Snow C.E. Mothers' speech research: from input to interactions // *Talking to children: Language input and acquisition* / Eds. C.E. Snow, C.A. Ferguson. Cambridge Univ. Press, 1977. P. 31–49.
29. Stern D., Dpieker S., Barnett R., MacKain K. The prosody of maternal speech: Infant age and context related changes // *J. of Child Lang.* 1983. V. 10. P. 1–15.
30. Swanson L.A., Leonard L.B., Gandour J. Vowel duration in mothers' speech to young children // *J. of Hearing Research*. 1992. V. 35. P. 617–625.
31. Vihman M.M. Phonological development: The origins of language in the child. Blackwell: Oxford, UK, 1996.

# ACOUSTIC CHARACTERISTICS OF MATERNAL SPEECH ADDRESSED TO INFANTS OF THE SECOND HALF OF THE FIRST YEAR

**E. E. Lyakso\*, O. V. Chelibanova\*\*, V. I. Galunov\*\*\***

*Doctorant (Ph.D.)\*, Magister\*\*, Professor\*\*\* of the Department of Psychophysiology and Higher Nervous Activity, St.-Petersburg State University*

A study of acoustic characteristics of mother's speech directed to infants during the second half of their first year of life and to adults was carried out. The differences in the temporal structure of mother's utterances addressed to children of 12 month of age and utterances addressed to adults were shown. The decrease of quantity of key words in mother's speech addressed to children of the second half of the first year was revealed vs. speech addressed to children of the first half of first year. Spectral and temporal characteristics of stress vowels from key words versus functional words in mother's speech directed to children of the mentioned age were different. The differences in stressed vowels parameters of key words from the speech addressed to a children and from functional words from adult addressed speech were revealed. It was concluded that mother's speech addressed to children during the second part of the first year has the learning function and reports the information about syntax and phonology of native language.

**Key words:** mother's speech, addressed to infants; speech, addressed to adult; functional words; segmentation of utterances.