

**ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ЭКОЛОГИИ И ЭВОЛЮЦИИ
ИМ. А.Н. СЕВЕРЦОВА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

На правах рукописи

СИЛАЕВА ОЛЬГА ЛЕОНИДОВНА

**СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ
АСПЕКТЫ ЗВУКОВЫХ ИМИТАЦИЙ ПТИЦ**

03.00.08 - зоология

**Диссертация на соискание ученой степени
доктора биологических наук**

**Научный консультант
доктор биологических
наук, профессор
В.Д. Ильичев**

Москва, 1998

О Г Л А В Л Е Н И Е

ВВЕДЕНИЕ. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ	5
ГЛАВА 1. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БИОЛИНГВИСТИКА КАК НОВОЕ НАУЧНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ	7
1.1. Предпосылки возникновения экологической биолингвистики	7
1.2. Экологическая биолингвистика как новое направление	9
ГЛАВА 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ФОНЕТИЧЕСКИЙ МЕТОД	13
2.1. Биолингвистический метод исследования	13
2.2. Основные понятия спектрально-просодического анализа речи	14
2.3. Методика записи и анализа акустических сигналов	17
ГЛАВА 3. ЗВУКОПОДРАЖАТЕЛЬНАЯ ЛЕКСИКА	32
3.1. Межъязыковые параллелизмы в звукоподражательных названиях птиц, их экологическая и лингвистическая интерпретация	32
3.2. Сопоставительный анализ вербальных и довербальных звукоподражаний с их прототипами (голосами птиц)	48
3.3. Истоки формирования звукоподражательной лексики в свете теории отражения. Феноменологическая концепция	66
3.4. Влияние акустической сигнализации животных на формирование языкового поведения человека	76
ГЛАВА 4. ПТИЦЫ КАК ИМИТАТОРЫ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ РЕЧИ	90
4.1. Методические аспекты изучения системы "говорящая птица - человек" и имитаторства в неволе и в природе. Сигнально-адаптивная гипотеза	90 91
4.3. Формы рече-имитативной активности птиц на фоне монологического и диалогового говорения; акустико-фонетические уровни	95
4.4. Дуэтное пение - природный прототип диалогов	98
4.5. Сопоставительный анализ рече-имитативной активности птиц и прототипной речи человека	110
4.5.1. Анализ на уровне слова и синтагмы	110
4.5.2. Фонемный сопоставительный анализ	122
4.5.2.1. Общие замечания	122
4.5.2.2. Сопоставительный анализ гласного "и" из слова "птичка" в произношении волнистых попугайчиков и людей	124
4.5.2.3. Сопоставительный анализ гласного "я" (фонема "а") из слова "Бяка" в произношении обыкновенной майны и людей	135

4.6. Социально-психологические аспекты контактов человека с говорящими птицами	190
ГЛАВА 5. ШУМОВЫЕ СИГНАЛЫ И ИХ РОЛЬ В ОБЩЕНИИ	194
5.1. Шумовые сигналы - их место и роль в звуковой сигнализации животных	194
5.2. Шумовые сигналы разных групп животных - их межвидовой коммуникативный характер	196
5.3. Структурный анализ сигналов шипения разных групп животных	200
5.4. Сигналы шипения в качестве мимикрических параллелизмов	212
5.5. Лексические мимикрические параллелизмы	213
5.6. Создание мимикрических параллелизмов на основе сигналов бедствия животных	216
ГЛАВА 6. ФОРМИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДНОГО ОТ ОРНИТОНИМОВ ОНОМАСТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА	219
6.1. Общие замечания	219
6.2. Место и значение народных названий в лексической системе языка	221
6.3. Антропонимы	224
6.4. Топонимы	229
6.5. Астронимы	233
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	235
ВЫВОДЫ	239
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	242

Список сокращений:

ЗПН - звукоподражательные названия птиц;

МБП - межъязыковые биолингвистические параллелизмы;

Fот - частота основного тона;

ОТ - основной тон;

F1, F2, F3 и т.д. - форманты;

A_{F1} , A_{F2} , A_{F3} , A_{F4} - амплитуды формант;

АЧХ - амплитудно-частотные характеристики;

ТГ - трехмерный график;

РИА - рече-имитативная активность;

"Matlab"- "Матричная лаборатория";

ЗОН - звукоописательные названия птиц;

ПВИ - прототипно-видовой тип имитации речи птицами;

ПРИ - прототипно-речевой тип имитации речи птицами;

SMON2 - осциллографический режим анализатора "КАПРОС-01";

SONG2 - сонографический режим анализатора "КАПРОС-01";

Ч1, Ч2, Ч3 и т.д - фонема "а" (гласный "я") из слова "Бяка" в произнесении людей;

М1, М2, М3 и т.д - фонема "а" (гласный "я") из слова "Бяка" в произнесении майны.

СШ - сигналы шипения животных;

МП - мимикрические параллелизмы.

ВВЕДЕНИЕ. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Проблема имитационных акустических взаимоотношений между человеком и птицами имеет большое теоретическое значение. Ее решение проливает свет на взаимовлияние акустических коммуникаций человека и животных, на роль звукоподражания в интра- и интерспецифических акустических контактах, на возможность усвоения языка птицами и в конечном итоге на эволюцию языка. Сопоставительные исследования акустических характеристик речевых имитаций птиц представляют интерес для решения теоретических и практических проблем синтеза, анализа и распознавания речи.

Назрела необходимость рассмотрения птицы в качестве культурологического объекта, фактора социальной экологии человека, системного компонента окружающей человека среды. Разработка этой "стыковой" проблемы объединяет биоакустиков, специалистов в области речевой акустики и фонетики, этологов, психологов и философов.

Вместе с тем все большую роль в решении этой проблемы приобретают зоология и экология. С их приоритетным участием формируется новое научное направление - *экологическая биолингвистика*, обоснованию и развитию которой и посвящена данная работа.

Цели исследования - изучение акустических взаимоотношений между человеком и птицами, основанных на обоюдных имитациях; выявление эколого-социальных связей между человеком и птицами в условиях комнатного содержания птиц и в открытой природе в эволюционном аспекте; возможность их использования в управлении поведением птиц.

Задачи:

1) Выяснение роли имитативного поведения животных и человека в отражении ими акустической среды (медиума), а также в процессе формирования акустических коммуникаций.

2) Изучение роли звуковой среды в формировании акустического поведения человека.

3) Исследование степени усвоения человеческого языка птицей и способности птицы к адекватному воспроизведению речи.

4) Выявление возможностей слова как фактора управления поведением птиц.

5) Определение роли ручной (говорящей) птицы как социально-психологического и терапевтического фактора.

б) Установление места и значения народных названий птиц в лексической системе языка в качестве источника номинации географических, космических и антропологических объектов.

Научная новизна работы. Впервые дано обоснование нового научного направления - экологической биолингвистики.

Впервые имитативное поведение рассматривается как фактор отражения окружающей звуковой среды, говорение птиц описывается как часть общего имитативного поведения в качестве фактора отражения акустического медиума с целью приспособления к новым информационным условиям.

С помощью феноменологической концепции объясняется возникновение лексических имитонов общения человека с животными, а также межвидовых биоценотических имитативных средств звукового общения животных.

С помощью приборного анализа показано, что имитативные фонологические структуры могут создаваться говорящими птицами на основе собственной видовой сигнализации и/или на основе речи человека.

Впервые на материале русского языка проведен фонемный сопоставительный анализ имитаций птиц и прототипной речи человека и на основе новейших методик речевого анализа получены данные о распознавательных и индивидуальных признаках фонем.

Выявлен феномен *экспресс-имитации* ("подстройки" акустических характеристик уже выученного птицей речевого сигнала к таковому сигнала нового речевого партнера-человека) и *взаимоимитации* при диалоговом общении между человеком и птицей. Впервые определена роль ручной говорящей птицы в качестве эколого-социального партнера человека и теоретически обосновано психотерапевтическое значение такой птицы.

Систематизирован значительный материал по усвоению человеческого языка птицами и выявлены общие факторы обучения языку птиц и детей.

Показана роль народных названий птиц как источника номинации географических, антропологических и космических объектов.

Практическое значение. Информация по интерспецифическим имитационным сигналам человека и птиц может быть использована при создании и совершенствовании синтезированных акустических репеллентов. Данные по просодическим и спектральным характеристикам речевых имитаций птиц открывают новые возможности при создании искусственных систем распознавания речи.

Использование шумовых сигналов в качестве репеллентов и аттрактантов перспективно для использования в рыбном, лесном, охотничьем и городском хозяйствах, а также в авиации.

Предлагается использование ручной говорящей птицы в качестве социального партнера престарелых и инвалидов, рекреационного и реабилитирующего средства для оторванных от природы горожан, средства экологического воспитания детей и подростков, терапевтического средства для психически больных, для детей, страдающих аутизмом, заиканием, имеющих недостатки зрения.

Предлагается использование новейших методик обучения для подготовки птиц-имитаторов с высшим уровнем усвоения речи для продажи за рубежом, что может принести значительный доход в связи с высокой рыночной стоимостью говорящих птиц. Организация платных консультативных пунктов и школ по обучению птиц также может принести высокие доходы ученым и научным учреждениям.

Полученные данные по акустическим взаимоотношениям человека и птиц могут быть включены в учебные пособия по зоологии, экологии и биоакустике; фонозаписи говорения - использованы на занятиях в детских садах, школах, юннатских кружках, вузах и т.д. Возможно создание специальных курсов и разделов спецкурсов по экологической биолингвистике в вузах и колледжах.

Предложение по оптимизации квартирной звуковой среды в социально-реабилитирующих целях переданы для использования при подготовке в Думе закона об информационно-энергетических услугах населению.

ГЛАВА 1. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БИОЛИНГВИСТИКА КАК НОВОЕ НАУЧНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ БИОЛИНГВИСТИКИ

1.1. Предпосылки возникновения экологической биолингвистики.

Основной исторической предпосылкой возникновения этого нового направления в обозримом прошлом следует, видимо, считать появление биоакустики, предметом изучения которой является звуковое общение, ориентация и сигнализация животных в популяциях и биоценозах (Ильичев, 1975). Другими наиболее близкими прародителями являются такие науки как лингвистика и экология. Однако, исторический экскурс в лингвистику и экологию уведет нас слишком далеко от нашей непосредственной темы, хотя ниже мы несколько более подробно коснемся связей нового направления с другими науками, ее "родителей" и других "близких родственников". Итак, вернемся к биоакустике.

После своего официального признания в 1956 году на Первом биоакустическом конгрессе (США) биоакустика сделала значительные успехи. С появлением точной звукозаписывающей и звукоанализирующей аппаратуры существенно продвинулись исследования в области акустической ориентации птиц, кодирования информации в голосе, индивидуальной, популяционной и географической изменчивости голоса. Были получены новые данные в области межвидового общения, основанного на звуковой мимикрии, а также - экологических аспектов акустической сигнализации.

Однако, коммуникация птиц и речь человека рассматривались сугубо в отдельности, как две несопоставимые системы. При этом интерес к феномену имитации речи птицами был проявлен биоакустиками задолго до официального признания биолингвистики как науки и появления экологической биолингвистики. И лишь в 1976 году, когда официально в качестве нового научного направления на Первом международном симпозиуме по биолингвистике в Галле (бывшая ГДР) была признана биолингвистика, наметились перспективы совместного изучения коммуникации животных и человека. Однако, и проблеме взаимоимитаций по-прежнему уделялось очень мало внимания.

В 80-ых годах XX столетия в недрах биолингвистики родилось новое направление - экологическая биолингвистика. И тогда, наконец, усилия биоакустиков, этологов, орнитологов, физиологов, лингвистов, философов и инженеров-акустиков объединились. Между двумя сложными коммуникационными системами, имеющими общие факторы возникновения, развития и структуры, был как бы проложен "мостик" сопоставительных исследований. Говорящие птицы и имитативное поведение человека стали рассматриваться как звенья одной цепи. Рождение нового направления стало важной вехой в изучении как акустической ориентации птиц, так и речевой коммуникации человека.

Важным моментом была также легализация звукоподражательной теории происхождения речи в конце семидесятых годов. Это событие позволило, наконец, и советским/российским ученым рассматривать язык/речь в эволюционном аспекте, не вырывая их из общей системы акустического поведения животных. Информация, накопленная в области взаимовлияния двух наиважнейших компонентов этой системы, не позволяла уже отрицать роли звуковой среды как в формировании акустической сигнализации животных, так и языка/речи человека.

Социальные отношения между членами одного биоценоза не могли развиваться без опоры на звукоподражание, мимикрию. Имитационные экологические контакты сделали возможным обмен жизненно необходимой информацией между членами популяции и биоценоза; между птицами и

млекопитающими; между рептилиями и копытными; между человеком и животными. Как акустическую коммуникацию в целом, так и ее компонент, звукоподражание, следует рассматривать в качестве адаптации животных к окружающей среде.

Имитативная активность человека в истоках его становления представляет собой приспособительный механизм, путь к выживанию, самосохранению в условиях с более сильными животными. Эта активность привела к формированию человеческого языка и речи, а в конечном итоге, и самого человека, когда в условиях адаптации к окружающей среде человек в период своего становления стал использовать звуки данной среды в качестве компонентов своего акустического поведения. Подражание и звуковое общение человека с животными сформировало целые лексические пласты. Будучи само порождением окружающей звуковой среды, слово становилось фактором управления поведением животных, в частности, птиц.

Современная акустическая система репеллентного и аттрактантного воздействия на животных с целью управления их поведением также основана на имитациях их сигналов, но уже не на фонологическом, а на биоакустическом уровне.

В экологических взаимоотношениях между человеком и окружающей средой птицы выступают как модель. Будучи важным компонентом этой среды, они повлияли на формирование акустического поведения человека и в конечном счете стали одним из факторов становления самого человека. Под влиянием человека птицы в условиях неволи благодаря своим высоким адаптивным возможностям приобрели способность общения с человеком на его собственном языке, что сделало их незаменимыми партнерами людей.

Исследования имитативной активности птиц способствуют изучению также и самой прототипной речевой коммуникации человека. Здесь очень важны сопоставительные, в частности, фонемные исследования, позволяющие изучить акустико-фонетические структуры речевых звуков и понять, какие характеристики элементов или их сочетания лежат в основе распознавания фонем человеком и птицами, а также, как удается птице адекватно воспринимать и воспроизводить человеческий сигнал. Таким образом, явление говорения птиц представляется нам уникальным звеном в общей системе имитативного поведения животных.

1.2. Экологическая биолингвистика как новое направление биолингвистики.

Мы назвали новое интегративное направление экологическим, однако, в определенной степени все науки являются экологическими. Но данное направление изучает имитативные системы общения между субъектами, несвязанными

генетическим родством, не являющимися членами одной популяции. Стало быть эти системы общения не могли быть изначально врожденными, а сформировались исключительно на базе экологических контактов.

Таким образом, получается, что в основе нового направления лежат экологические контакты между партнерами по биоценозу. Поэтому мы подчеркиваем приоритетное значение экологии для данного направления биолингвистики. На основе экологических контактов сформировались системы общения между разными группами животных, внутри этих групп, а также между животными и человеком. Другими словами, имитативные экологические контакты материализовались в систему взаимного общения между неродственными субъектами одного биоценоза, владеющими соответственно разными природными системами сигнализации.

Отсюда мы можем сделать вывод о предмете исследования экологической биолингвистики, им является имитативная деятельность животных и человека, проявляющаяся в экологических контактах между партнерами по биоценозу. Далее нам предстоит довольно сложная задача разобраться в "родстве" этого нового направления с другими науками, выявить непосредственных "родителей" экологической биолингвистики, которые частично просматриваются в названии, но также определить "братьев" и "сестер" нового направления.

"Родителями" экологической биолингвистики следует признать биоакустику, экологию и биолингвистику. Вполне закономерно, что приставка "био" появляется дважды в этом перечислении. В отличие от своих лингвистических "родственников", экологическая биолингвистика напрямую связана с биологией и ее разделами, в частности, с зоологией. В данной работе основным объектом исследования являются птицы, а потому орнитология среди других зоологических дисциплин выступает на первое место. Однако, также как для общей биолингвистики, так и для ее экологического направления важны общебиологические аспекты языка, связанные с биологической сущностью человека, с другими биологическими объектами, задействованными в процессе усвоения человеческой речи.

Кстати, усвоение языка животными находится в ведении этологии и зоопсихологии, а поэтому и эти науки равно как и психология, физиология (артикуляторная физиология и физиология слуха) и нейрофизиология относятся к биологическим "прародителям" экологической биолингвистики.

Одним из главных партнеров экологического направления биолингвистики следует назвать новую интегративную науку фоносемантику, объектом которой является звукоизобразительная (т.е. звукоподражательная и звукосимволическая система языка (Воронин, 1982).

Естественно, что партнерами экологической биолингвистики становятся также и традиционно признанные партнеры ее самых близких родственников. Среди партнеров лингвистики следует назвать науку об общей теории знаков, семиотику, а также социологию, с которой экологическая биолингвистика поддерживает и непосредственные связи благодаря находящимся под ее пристальным вниманием социально-экологическим контактам животных. Изучение социальных связей, развивающихся на основе имитативной активности разных групп животных, еще ждет своих исследователей.

Есть связи и с паралингвистикой; внеязыковые средства передачи информации изучаются и экологической биолингвистикой и пока еще остается не до конца ясной роль биологических характеристик речевых звуков, темпа, тембра, громкости, основного тона и т.д. Какие из них и до какой степени являются паралингвистическими средствами. Тот факт, что экологическая биолингвистика изучает речевую деятельность, роднит ее с психолингвистикой.

В качестве других партнеров ее партнеров фигурирует логика, наука о законах мышления и формах мысли; этнография (народоведение); археология, - здесь есть и прямые связи; - антропология, в частности. Очень важным для экологической биолингвистики разделом является происхождение человека, непосредственно связанное с происхождением речи. Продолжая этот список, назовем еще историю, географию и филологию.

Связано с экологической биолингвистикой и музыковедение через свое новое направление орнитофизиологию (Секе, 1972, 1974).

Такие науки, как физика (акустика) и вычислительная математика, обслуживают преимущественно методические аспекты экологической биолингвистики. Это направление использует новейшие достижения в области акустики, вычислительной математики и программирования; в частности, это относится к экспериментально-фонетическим методам (глава 2). Техника и кибернетика связаны с новым направлением также через приборные исследования. Однако, эти области деятельности и теория информации могут оказаться в непосредственной связи с экологической биолингвистикой в плане создания синтезаторов речи с возможным привлечением данных по воспроизведению и восприятию речи птицами.

Связи с медицинскими науками в определенной степени затрагивают антропологию и экологию человека. Однако, имеют для экологической биолингвистики и самостоятельное прикладное значение. В разделе 4.6 будет показана смычка психиатрии, дефектологии и логопедии с экологической биолингвистикой.

В перспективе возможно сотрудничество с такими отраслями как рыбное, лесное, охотничье и городское хозяйство, а также с авиацией. Шумовые сигналы животных, которыми также интересуется экологическая биолингвистика (глава 5), могут быть использованы в этих отраслях в качестве репеллентов и аттрактантов.

Следует особо подчеркнуть, что вся эта общность научных дисциплин пронизана разными аспектами философских наук и не только, потому, что философия является наукой о наиболее общих законах развития всего сущего, но тому есть и более конкретные причины. Так, например, мы использовали данные философии при разработке нашей феноменологической концепции возникновения звукоподражательных наименований птиц в ходе познания человеком окружающего мира, а значит здесь имеется связь с гносеологией. Предметом философии является объективная природа отношения человека к миру; и предмет исследования экологической биолингвистики затрагивает отношение человека к составной части реального мира, т.е. к звуковой среде. Новое направление биолингвистики рассматривает явление отражения в языковом материале одного из характерных признаков птицы, а именно, голоса.

Одним из основных вопросов философии является вопрос об истинности, т.е. соответствии субъективного образа, сформированного в сознании человека, объективному миру. Межъязыковые биолингвистические параллелизмы в названиях птиц (глава 3) свидетельствуют об объективности восприятия человеком звуковых прототипов. Наша феноменологическая концепция представляет собой таким образом практическое воплощение в конкретных реалиях теоретического закона отражения человеком окружающего мира.

Общность всех связей экологической биолингвистики мы можем определить как систему, т.е. совокупность элементов, объединенных общей функциональной средой и целью функционирования (определение понятия "системы" заимствовано у Д.М. Хомякова и П.М. Хомякова, 1996).

Однако, приведенная здесь система связей не может претендовать на полноту компонентов, так как не представляется возможным учесть все связи нового направления, - оно бурно развивается, втягивая в свою орбиту все новые научные дисциплины. Но несмотря на успешное использование экологической биолингвистикой данных смежных наук, сотрудничество между специалистами, работающими в области нового направления и представителями родственных дисциплин развивается еще недостаточно активно.

Представители перечисленных наук мало осведомлены о работах друг друга. Лингвисты, психологи и философы плохо знают о том, что происходит в

зоопсихологии, не знают о новейших достижениях в усвоении речи птицами. Этологам и зоопсихологам не хватает знаний в области теоретических основ лингвистики, в частности, общей и прикладной фонетики, речевой акустики, а также - философии.

Здесь же предварим несколькими словами и еще одно новое направление, сформировавшееся в лоне орнитологии. Оно связано с миметическим характером формирования ономастического материала. При этом в качестве миметического эталона выступают наименования птиц. В этих случаях птицы служат миметико-экологической моделью контактов человека с природой (глава 6).

ГЛАВА 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ФОНЕТИЧЕСКИЙ МЕТОД

2.1. Биолингвистический метод исследования.

Экологическая биолингвистика в своих исследованиях использует методы, принятые в экспериментальной фонетике, а также методы, разработанные в биоакустике и биолингвистике. Прототипные варианты и имитоны в наших исследованиях сопоставляются на слух и с помощью специальной аппаратуры. Исследования речевых звуков с помощью слуха называют субъективным методом, а с помощью приборов - объективным (Зиндер, 1979).

ЗПН (звукоподражательные названия птиц) выявляются с помощью разработанного Г.П. Дементьевым и В.Д. Ильичевым (1963) метода *межъязыковых биолингвистических параллелизмов* (МБП). Этот метод основан на выявлении в разных языках сходно звучащих ЗПН, которые затем подвергаются дальнейшему анализу с целью выяснения звуковой основы имитона. Для этого привлекается материал по прототипным сигналам соответствующих видов птиц. Вначале звуковой материал выявляется на слух, затем подвергается приборному анализу. При обнаружении общего сходства, как между разными ЗПН, так и с прототипным сигналом птицы, выявленные названия заносятся в банк данных по МБП; их звукоподражательное происхождение доказано (Ильичев, 1985б; 1987; Ильичев, Силаева, 1986; 1991а; 1991б; 1991в; Ильичев, Силаева, Тихонов, 1983; Ильичев, Силаева, Сорокин, 1989; Силаева, 1981а; 1981б; 1983а; 1985а; 1990а; Silajewa, 1985а; 1985б).

2.2. Основные понятия спектрально-просодического анализа речи.

Основным методом приборного анализа речи является метод *спектрального анализа* речевого сигнала, под которым понимается разложение речевого сигнала на составляющие частоты с помощью гребенки фильтров или спектрального преобразования Фурье. *Сонограммой* соответственно называется изображение звукового сигнала с указанием частоты, времени и амплитуды.

Изучение речи при помощи спектрального анализа было начато у нас в стране в 1941 году, тогда была предложена конструкция спектрографа "Видимая речь". В 1945 году в Лаборатории экспериментальной фонетики и психологии речи МГПИИЯ им. М. Тореза были начаты исследования по изучению звукового строя языков с помощью 23-канального спектрографа (Златоустова, Потапова, Трунин-Донской, 1986).

Объективный экспериментально-фонетический метод развивался вместе с совершенствованием соответствующей аппаратуры (осциллографов, спектрографов, сонографов). Эти приборы, а также анализаторы звука последнего поколения (разделы 2.2; 2.3) позволяют проводить точный анализ просодических и спектральных характеристик звуков речи. К просодическим характеристикам относятся *частота основного тона* (F₀), длительность и интенсивность речевого сигнала.

Под *основным тоном* (ОТ) понимаются гармонические колебания, производимые голосовыми связками. F₀ это соответственно - число колебаний голосовых связок за единицу времени (в Гц). *Просодические характеристики речи*, как правило, относятся к акустическим характеристикам, независимым от основной артикуляции звука. Одним из основных понятий спектральных характеристик является понятие *форманты*. Наиболее общепринятым считается определение форманты как максимума концентрации энергии в звуковом спектре (Златоустова, Потапова, Трунин-Донской, 1986; Потапова, 1997).

Среди локальных максимумов, расположенных по частотной шкале выше F₀, всегда присутствуют ярко выраженные энергетические составляющие, которые называются формантами. При этом не все максимумы являются формантами, часть их определяется как локальные максимумы и "ложные" форманты. Форманты и локальные максимумы образуются в результате резонирования гармоник ОТ. Резонаторами являются артикуляторные органы: ротовая и носовая полости, язык, губы и т.д. Вся совокупность звуковых колебаний определяет характер звука, т.е. его тембр или окраску. Р.К. Потапова (1997) определяет тембр как качество или окраску

звуков речи, которые воспринимаются на слух как впечатление от совокупности всех спектральных составляющих.

Форманты, их соотношения и траектории имеют решающее значение в процессе распознавания речи. Формантный анализ речи включает в себя определение частот и амплитуд формант, траекторий (треков) формантных максимумов, соотношений формантных максимумов и гармоник ОТ.

Основным объектом нашего сопоставительного анализа были гласные фонемы русского языка, поэтому мы дадим здесь некоторые сведения по акустической структуре гласных, а также приведем несколько определений термина "фонема", принятых в лингвистике и речевой акустике.

Фонемы - это минимальные единицы звукового строя языка, служащие для складывания и различения значимых единиц языка (Реформатский, 1967, с. 212). Фонема - наименьшая звуковая единица данного языка, дифференцирующая слова и их формы и существующая в речи в целом ряде конкретных звуков - оттенков (Сапожков, 1963, с. 414). Фонема - наименьшая единица звукового строя языка, служащая для опознавания и различения морфем, слов (Потапова, 1997, с. 525). В акустике принято и еще одно определение: фонема - типизированный звук речи. Фонема реализуется в языке в виде вариантов, оттенков, аллофонов.

Этих "рабочих" определений нам было достаточно для проведения соответствующих исследований. Подробный и глубокий анализ термина "фонема" содержится в многочисленных работах лингвистов.

Исследования акустических характеристик гласных признано в фонетике самой сложной экспериментальной задачей (Зиндер, 1979). Каждый гласный имеет характерный для него тембр. Гласный образуется в результате периодических (квазипериодических) колебаний голосовых связок, в результате чего возникает ОТ. Таким образом, мы можем сказать, что гласная фонема образуется тоном, а не шумом, который является составной частью согласных. *Периодическими* называются колебания, которые повторяются через равные промежутки времени, такие промежутки с одним колебательным процессом называются *периодом колебания* (Т). За единицу колебаний принимают одно колебание в секунду - Герц (сокр. Гц).

На осциллографической кривой гласные изображаются как последовательность более или менее одинаковых по рисунку участков, соответствующих периоду ОТ (подробнее см. раздел 2.3).

ОТ обычно располагается в пределах от 70 до 330 Гц, для мужских голосов - от 70 - 120 Гц до 150 - 160 Гц; для женских - от 180 - 220 Гц до 300 - 330 Гц (Сапожков,

1963). Мужской голос ниже женского, так как голосовые связки у мужчин длиннее и толще, чем у женщин. У мужчин длина их в среднем достигает 1.5 см; у женщин - 1.2 см (Зиндер, 1979).

Все гласные фонемы характеризуются ОТ, но основная информация по гласным заключается в формантной структуре: изменениях формант во времени (т.е. по периодам ОТ - трековые изменения), ширине, форме формантных скатов, соотношении их амплитуд и взаиморасположении формант. Имеет значение и взаиморасположение гармоник (составляющих) ОТ и первой форманты. Располагаются форманты в диапазоне примерно от 300 до 4500 Гц. Обычно гласная фонема имеет 4-6 формант, но основное значение для ее распознавания заключается в первых 2-3 формантах. Форманты нумеруются в порядке возрастания частоты и обозначаются F1, F2, F3 и т.д. Расстояние между формантами по частотной шкале составляет теоретически 1000 Гц, но на практике возможны значительные вариации. Этот средний промежуток определяется средней длиной тракта от источника колебаний (гортани) до отверстия рта. При формировании гласных это расстояние составляет 17.5 см (Сапожков, 1963).

Каждая форманта имеет свою полосу шириной примерно от 40 до 100 Гц, однако, у более высоких формант ширина постепенно увеличивается и по некоторым данным (Сапожков, 1963) может достигать до 500 Гц.

Несмотря на значительный банк данных по исследованию акустико-физиологических характеристик гласных, пока еще далеко не ясно, как все эти просодические и спектральные признаки формируют фонему, какие количественные характеристики этих признаков имеют решающее значение при распознавании фонем, что относится к индивидуальным характеристикам говорящего, в каких пределах они могут варьировать, не задевая распознавательных признаков (классов) той или иной фонемы. По сопоставительному анализу прототипной речи человека и имитонов птиц данных практически нет. Сделаны только первые шаги в этом направлении.

В круг исследуемых нами вопросов не входило изучение физиологического механизма речевоспроизведения у птиц и человека. Речевые и другие звуковые сигналы исследовались "на выходе", изучались в основном их акустические характеристики. Специфические артикуляционные данные, которые относятся к просодическим характеристикам (ОТ, интенсивность, интонация, тембр голоса, ритм) исследовались по их результатам на осциллограммах, спектрограммах, графиках и сонограммах.

Для исследования неречевых звуков используются методы звукового анализа, принятые в биоакустике (Thorpe, 1959; 1961; 1972; Tembrock, 1959; Busnel, 1963; Greenwalt, 1968; Ильичев, 1972; 1975; Романенко, 1974; Scharf, Kämmerer, 1981; Wallschläger, 1981; Bergman, Helb, 1982; Никольский, 1984; Симкин, 1982; Силаева, 1981б; 1987б; 1990б; 1995б; Силаева, Сорокин, 1991; Nowicki, 1987; Тихонов, Моренков, Фокин, 1988; Kroodsmä, Miller, 1996; Tretzel, 1997).

Для исследования речевых сигналов частично использовались методы, принятые в речевой акустике (Meader, Muyskens, 1959; Fant, 1960, 1982; Сапожков, 1963; Фант, 1964, 1970; Бондарко, 1965; 1981; Гершуни, 1966; Фланаган, 1968; Schafer, Rabiner, 1970; Цемель, 1971; Чистович, Венцов, Гранстрем, 1976; Морозов, 1977; Рамишвили, 1981; Scharf, Kämmerer, 1981; Деркач, 1983; Ли, 1983; Сапожков, Михайлов, 1983; Кейтер, 1985; Сорокин, 1985; Михайлов, Златоустова, 1987; Трунин-Донской, 1987; Вурне и др. 1994; Flanagan, 1995; Потапова, 1997), а также новые подходы, отработанные для анализа сигналов с помощью "КАЗ-01" и описанные следующих разделах.

2.3. Методика записи и анализа акустических сигналов.

В качестве звукозаписывающей техники с 1981 по 1996 годы использовались катушечные магнитофоны "Лира", "Орбита" (микрофон МДО 1"Октава"), "Репортер-6" (комплектный микрофон) и кассетные магнитофоны "Электроника-302" (микрофон МДО 1 "Октава"), "Realistic" (микрофон Uni-directional dynamic).

Недостатки этих магнитофонов, в особенности катушечных бытовых, известны, это - неудовлетворительное качество пленки, внутренние шумы магнитофона, неравномерность протяжки пленки. Необходимость работы с разными магнитофонами также, к сожалению, снижала качество записи из-за различных амплитудно-частотных характеристик (АЧХ).

Архив записей звукоподражаний и прототипных голосов создавался в течение 15 лет, поэтому далеко не все записи сделаны с помощью совершенной техники. Однако, при анализе записей и вводе их в компьютерный анализатор (Комплексный анализатор звука - "КАЗ-01", см. ниже) с помощью специального микрофона и усилителя-корректора некоторые недостатки удалось сгладить. Часть звуковых сигналов вводилась непосредственно через специальный микрофон и усилитель-корректор. Кроме того, был использован нелинейный фильтр, что дало возможность улучшить соотношение сигнал/помеха. Эти меры позволили повысить качество записанных сигналов.

Спектр записанных сигналов имеет верхнюю граничную частоту 6 кГц. Это ограничение сделано для простоты анализа, т.к. речевые сигналы в основном занимают диапазон до 5 кГц. Мы исследовали сигналы от 70 Гц до 5 кГц. Для более точной записи были сделаны упомянутые выше специфический микрофон и усилитель-корректор, имеющий АЧХ сходные с таковыми человеческого уха. Такой усилитель-корректор имеет подъем 6 дБ/октаву; АЧХ от 1 до 4 кГц с ограничением верхней граничной частоты до 5 кГц. Прибор воспринимает звуки нормальной речи с динамическим диапазоном не менее 72 дБ.

Синхронизация звучания прототипных и имитативных сигналов с техническими средствами производилась по началу записи (по времени) и по выбранному коэффициенту усиления. Исходя из того, что спектр исследуемого сигнала находится в пределах от 20 Гц до 50 кГц, то для того, чтобы получить цифровой сигнал, частота дискретизации согласно теореме Котельникова должна быть не менее $2 f$ верхнее, однако, на практике для исследования речевых сигналов берут несколько большую частоту дискретизации для улучшения отношения сигнал/шум.

Необходимость сопоставления двух голосов (прототипного и имитативного) потребовала наличия двух каналов ввода. Эти два имеющихся канала позволили исследовать зависимость удаления микрофона от источника звука, а также решить задачи пространственной ориентации на источник звука.

До 1987 года обработка сигналов производилась с помощью спектроанализатора "Спектр-1" в диапазоне до 16 кГц и самописца уровня Psg - 101, осциллографа светолучевого двенадцатиканального типа H107 (частотная характеристика до 2.5 кГц) и дигитального сонографа (Digital Sona-Graph 7800 Kay Elemetric Corporation, Printer 7900), фильтр 300, частотный диапазон до 8 кГц.

С 1987 по 1995 годы использовался акустический анализатор на основе компьютера ДВК "КАПРОС-01", созданный сотрудниками НПК "Форманта" (научный руководитель А.Н. Варакин) в 1986 году совместно с инженерами лаборатории экологии и управления поведением птиц ИЭМЭЖ АН СССР. Аппаратурно-программное обеспечение данного типа позволяет получить на дисплее и напечатать с помощью принтера трехмерное отображение акустического сигнала, характеризующееся в каждый момент времени тремя изменяющимися в динамике характеристиками, т.е. в виде динамического спектра. При этом в основном режиме получается *трехмерный график* (ТГ) динамического спектра по параметрам: амплитуда, частота, время.

Звуковой сигнал таким образом получает на экране объемное отображение. Специальный режим обеспечивает получение спектральных функций сигнала в виде

кривой. Экспериментальный комплекс позволяет также исследовать спектр сигнала по выбранной частоте в реальном времени, выявить фазовые характеристики звука, а также исследовать сигнал в режиме сонографа.

Для проведения фонемного анализа речевой сигнал делится на фонемы, при этом используется, как уже было сказано, осциллографическая кривая. Каждой фонеме на осциллографической кривой соответствует определенная конфигурация (Сапожков, 1963; Бондарко, 1965; Башкина, Бухтилов, 1977; Сапожков, Михайлов, 1983). Фонемы речевого сигнала птицы выделяются с трудом, в особенности, если *рече-имитативная активность* (РИА) птицы находится на низком фонетическом уровне. Деление на слоги (они видны благодаря наличию между ними пауз) можно проводить с использованием ТГ.

В 1995 году в Научно-исследовательском центре распознавания образов А.Н. Вараксиным (директор) и Ивановым А.В. (руководитель проекта) был создан упомянутый выше акустический анализатор "КАЗ-01" на базе персонального компьютера IBM.

В настоящее время разработана методика записи и анализа акустических сигналов с использованием этого анализатора. Первые работы в этой области начаты на материале речевых сигналов человека (прототипные сигналы) и речевых сигналов говорящей птицы (имитационные сигналы).

Прибор одновременно представляет собой цифровой магнитофон. В него можно вводить сигналы по нескольким каналам одновременно: "живой" сигнал - через микрофон и/или записанный на магнитную ленту - непосредственно через звуковую плату. Наличие нескольких каналов ввода сигналов необходимо для сопоставительных исследований двух и более сигналов.

Ввод звукового сигнала непосредственно в прибор позволяет избавиться от недостатков, неизбежных при записи сигнала на обычный магнитофон. Прибор может регистрировать сигналы длительностью свыше одного часа. Зарегистрированный сигнал автоматически записывается на жесткий диск во временный файл, из которого его можно перенести в базу данных, предварительно разметив и заполнив шаблон, по которому будет осуществляться автоматический поиск.

Однако, при необходимости записи сигнала на магнитофон предполагается использование профессионального звукозаписывающего устройства, а также описанного выше специфического микрофона и усилителя-корректора.

Прибор имеет осциллографический, сонографический и спектрографический режимы исследования. С помощью окраски частотных уровней сонограммы в

разные цвета (до 10 оттенков) можно яснее увидеть соответствующие части звукового спектра. Введенные сигналы можно редактировать, т.е. выбирать для анализа нужные отрезки, прослушивать выбранные участки, размечать сигнал маркерами.

Прибор обладает уникальной системой сопоставления акустических сигналов. При сравнении спектрограммы сигналов (или их отрезки по желанию оператора) накладываются один на другой, при этом спектрограммы окрашиваются в разные цвета (красный и зеленый). Сходство и различие оценивается визуально и с помощью встроенного математического аппарата, позволяющего нормализовать и сравнить спектрограммы по степени подобия и различия. При этом сопоставительные данные определяются количественно и выражаются объективными цифровыми значениями.

Кроме того, для проведения сопоставительного анализа спектров фонем, исследования спектральных и просодических характеристик использовалась значительно модифицированное программное обеспечение "Математическая лаборатория" ("Matlab", версия 4.2).

Сопоставлялись как просодические характеристики имитативных сигналов птиц (Фот, длительность, интенсивность), так и спектральные (например, треки формант). Учитывались также соотносительные характеристики среднего значения Фот к первой форманте у гласных фонем.

С 1996 года исследования акустических характеристик гласных проводятся с помощью прибора "КАЗ-01" и программы "Matlab". Прежде всего следует остановиться на кардинальном отличии нового прибора "КАЗ-01" от всех анализаторов предыдущего поколения, включая и "КАПРОС-01". Исследования речевого сигнала традиционно проводилось с помощью так называемых "окон", имевших разные формы и носивших имена их создателей. Для анализа выделялось окно в 20 мс, в которое помещалось некоторое количество отсчетов сигнала. Краевые эффекты были очень сильны и для их сглаживания использовались различные весовые функции (окна), такие как Хэмминга, Уэлча, Ханнинга и др. Тем не менее, при таком анализе получалось, что данные из середины окна значительно преобладали над таковыми его краев, т.е. краевые эффекты сводились к минимуму. Полученные таким образом данные подвергались спектральному преобразованию Фурье, в результате чего получался мгновенный спектр с максимумами, которые определялись как форманты и считалось, что именно с их помощью кодируется информация. В этом же окне еще мерялась и энергия. При этом известно, что разные гласные фонемы характеризуются разным уровнем энергии.

Последние исследования тоновых сигналов показали, что имеются большие различия между двумя соседними периодами ОТ. Поэтому А.Н. Вараксиным и его сотрудниками был предложен и реализован метод более тонкого структурного анализа *синхронно с ОТ*. Этот метод, хотя и упоминался как желательный в работах Р.К. Потаповой (1997), но не был реализован.

По методу упомянутого нами исследователя все фонемы (в виде осциллограмм), образованные ОТ, размечались вручную с использованием компьютерной программы "Лабораторный стенд" ("КАЗ-01") именными маркерами (рис.1). В каждом периоде рассчитывалась средняя энергия E , время между маркерами переводилось в $F_{от}$.

Для проведения анализа синхронно с ОТ был использован метод добавления нулей до 2 в степени $n+m$ с целью увеличения разрешающей способности по частоте, при этом разрешающая способность равнялась $F_d/(n+m)$, где " F_d " - частота дискретизации, " n " - количество точек между маркерами, а " m " - количество нулей, добавляемых к исследуемому периоду. Естественно, что с увеличением числа " $n+m$ " растет разрешающая способность по частоте. К примеру, если " F_d " = 12000 Гц и " $n+m$ " = 256, то разрешающая способность по частоте равна $12000 / 256 = 46,875$ Гц.

Забегая вперед, упомянем здесь же и другие новаторские методы, внедренные группой А.Н. Вараксина (подробнее о них будет сказано в соответствующих разделах). К ним относятся идея о трековом исследовании формант (зависимость частот формант от номера периода ОТ); выделение формантных максимумов из общего числа автоматически помеченных локальных максимумов; синтезирование (озвучивание) сигнала по имеющимся данным его анализа (первые 4 форманты с их амплитудами, средняя энергия за каждый период, $F_{от}$). Высокое качество синтезированного сигнала свидетельствует о правильности выделения закодированной информации, имеющей значение для распознавания сигнала.

Итак, подлежащий анализу сигнал записывается в программу "Лабораторный стенд", которая работает в системе DOS; при этом используются описанные выше микрофон (при вводе "живого" сигнала) и усилитель-корректор (при вводе как "живого", так и записанного на магнитофон сигнала). После записи сигнал прослушивается и записывается в архив сразу же или после соответствующей обработки (в виде сонограммы или в виде разметки синхронно с ОТ). Файлы со звуковыми сигналами, т.е. цифровые записи акустических сигналов, хранящиеся в памяти базы данных, могут быть автоматически найдены и загружены в "Лабораторный стенд".

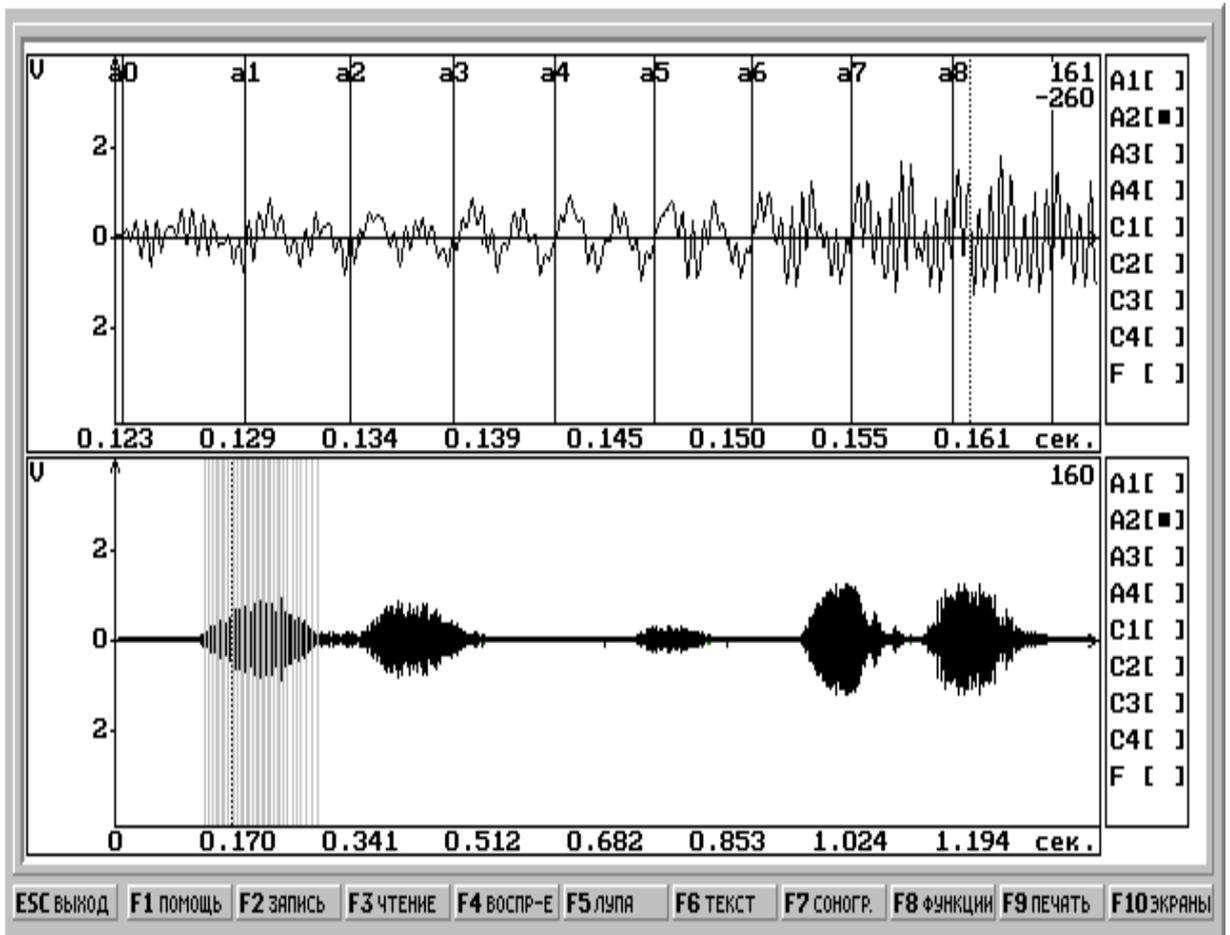
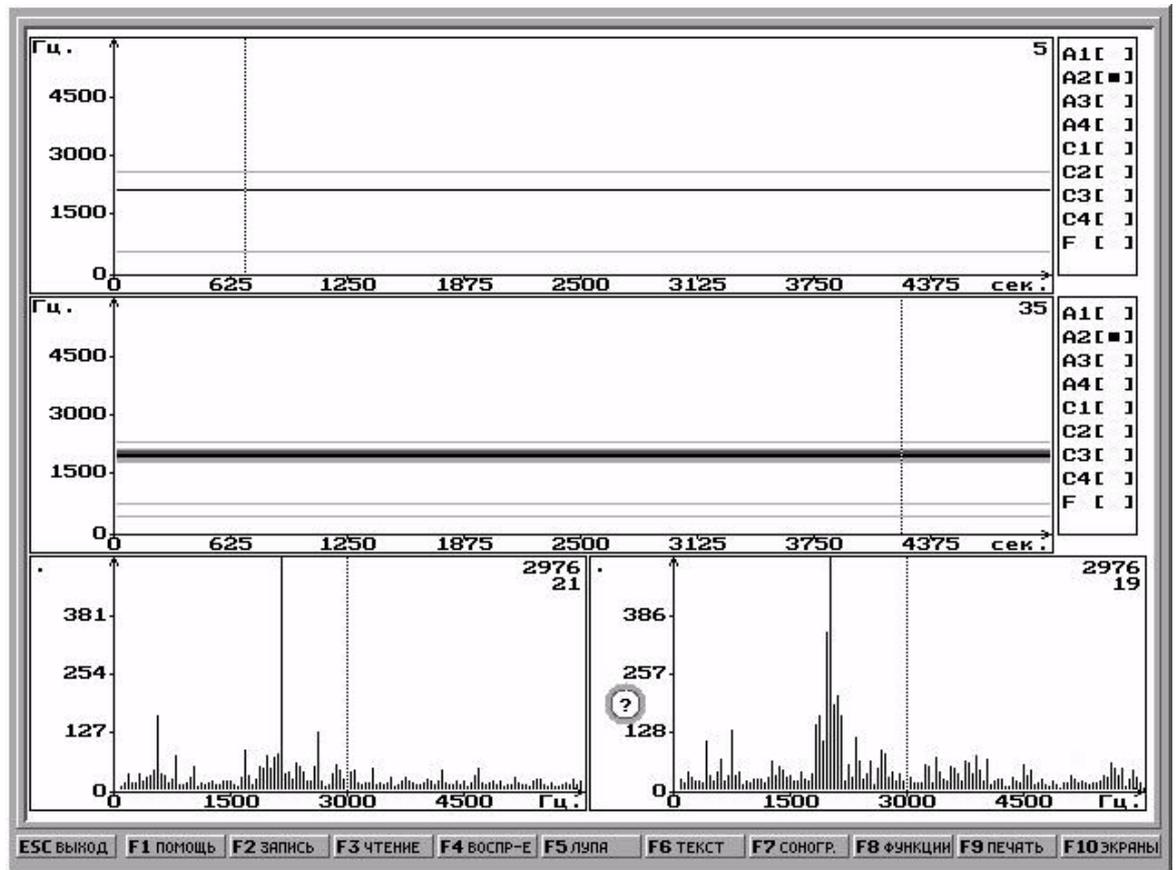


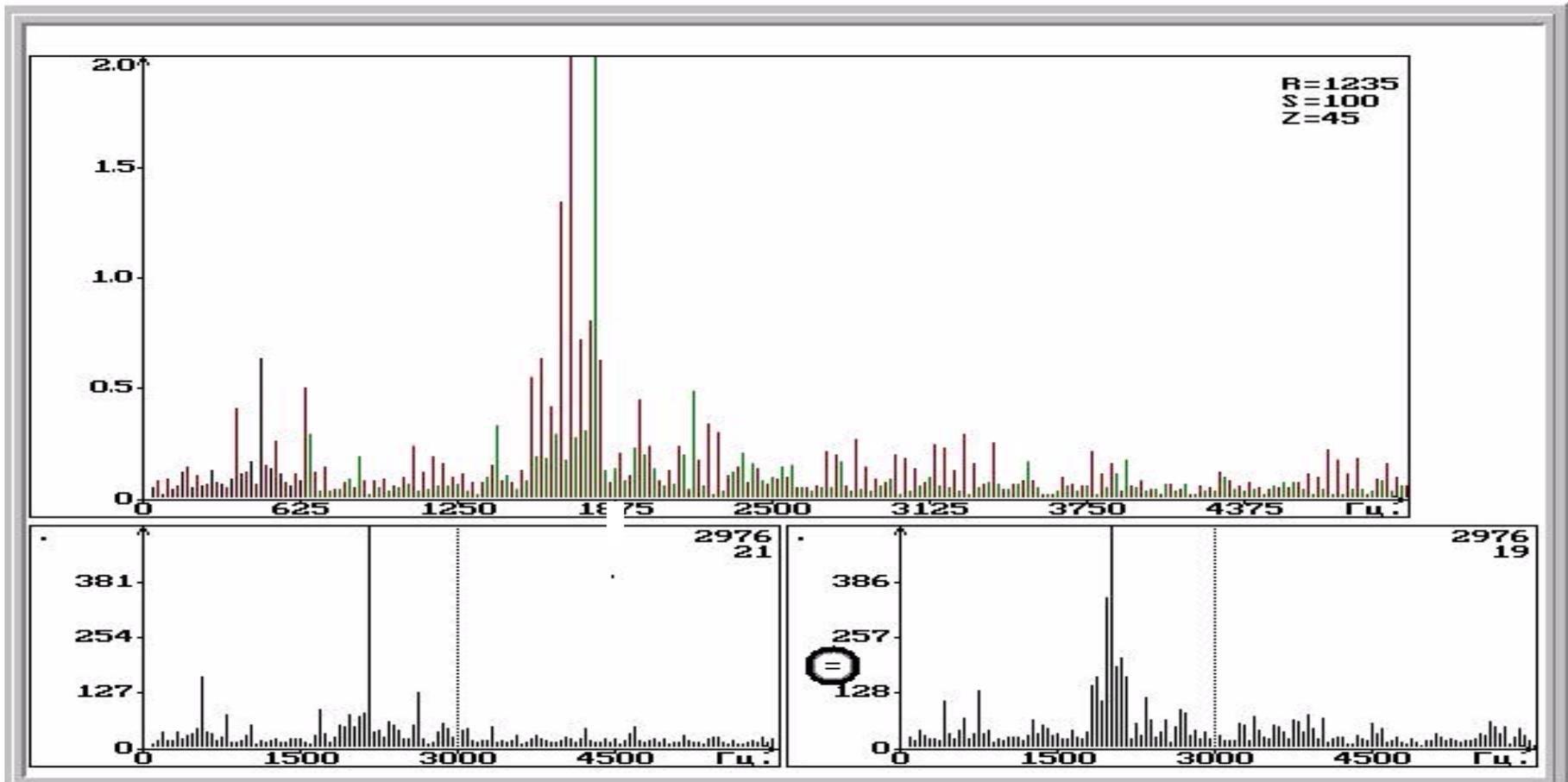
Рис.1. Режим осциллограмм "Лабораторного стенда".

Вверху - осциллограмма фонемы "а" (диктор-женщина) в увеличенном виде с разделением на периоды от именными маркерами;
внизу - осциллограмма слова "Бяка" в произношении диктора-женщины (слева) и майны (справа).



а

Рис.2. Режим сравнения спектрограмм "Лабораторного стенда".
 а - сонограммы и спектрограммы фрагментов фонемы "а" женщины и майны;
 б - вверху - сравнение участков спектрограмм (зеленый - майна, красный - женщина), внизу - спектрограммы соответствующих участков сигнала женщины (слева), майны (справа).



6

Рис.2. (Окончание).

Следующим этапом работы является выборка необходимого участка сигнала, в наших исследованиях этот фрагмент должен соответствовать гласному. Выборка производится визуально, начало и конец сигнала помечаются маркерами, для проверки правильности выборки фрагмент сигнала между маркерами прослушивается.

Выбранный участок сигнала или весь сигнал может быть представлен в виде спектрограмм (верхнему окну соответствует нижнее левое полуокно, нижнему - нижнее правое полуокно), это показано на рис.2 а. Спектрограммы нормализуются и сравниваются путем наложения друг на друга (верхний сигнал окрашивается в красный цвет, нижний - в зеленый), кроме того сходство и различие спектральных характеристик сигнала определяется с помощью математического аппарата (рис. 2 б). При этом вычисляется нормированность расстояния (R), штрафы (S), коэффициент корреляции (Z). Полностью идентичные сигналы характеризуются следующими показателями: $R = 0$; $S = 0$; $Z = 100$. Область определения R от 0 до $+$ ∞ ; S от 0 до N ; Z от -1 до +1. Для удобства пользователя коэффициент корреляции нормирован и имеет значение от -100 до +100.

Однако, вариативность нашей речи такова, что добиться таких показателей практически невозможно для двух разных речевых сигналов. Такие показатели характерны для одного и того же сигнала. Имея в виду это обстоятельство, мы в наших сравнениях руководствовались степенью приближения первых двух показателей к нулю, а третьего - к 100. Отрицательные значения Z соответствуют инверсионным сигналам, т.е. пиковые значения одного сигнала соответствуют впадинам тех же участков другого сигнала. Как выглядит на практике сопоставительный анализ с помощью данного встроенного математического аппарата будет показано ниже на конкретных примерах в разделе по фонемному сопоставительному анализу.

Для получения спектрального среза синхронно с ОТ исследования продолжаются в программе "Matlab", для которой матрицы готовятся в "Лабораторном стенде". Сигнал должен быть наиболее правильно и точно разделен на периоды ОТ с помощью именных маркеров (рис.1). Подготовленный таким образом сигнал заносится в исходную архивную матрицу, откуда он загружается в программу получения спектрального среза синхронно с ОТ по файлу разметки. График строится в логарифмическом масштабе с диапазоном, нормированным к 100%. Данная программа автоматически производит преобразование исходного файла сигнала в результирующий файл, который автоматически записывается в матрицу архивную.

Программа сравнительного анализа позволяет сопоставить имеющиеся в архивной матрице сигналы. Для наглядности при сопоставлении кривые ОТ, формант и энергетические кривые могут быть выражены разным цветом и качеством линий (пунктир, "звездочки", точки и тире и т.д.). Полностью весь сигнал (звучание всей фонемы) можно изобразить в виде двух графиков (рис. 3).

Имеется также визуальное сопоставление спектральных огибающих отдельно по каждому периоду каждого из обоих исследуемых сигналов. Периоды могут быть выбраны произвольно исследователем (рис. 4). На рис. 5 показана формантная кривая одного из периодов исследуемого сигнала, автоматически на ней помечаются локальные максимумы с наибольшей амплитудой. В задачу исследователя входит выделение формантных максимумов из общего количества помеченных локальных максимумов. Значения каждого из отмеченных локальных максимумов приводится в прилагаемом к данному рисунку программном блокноте.

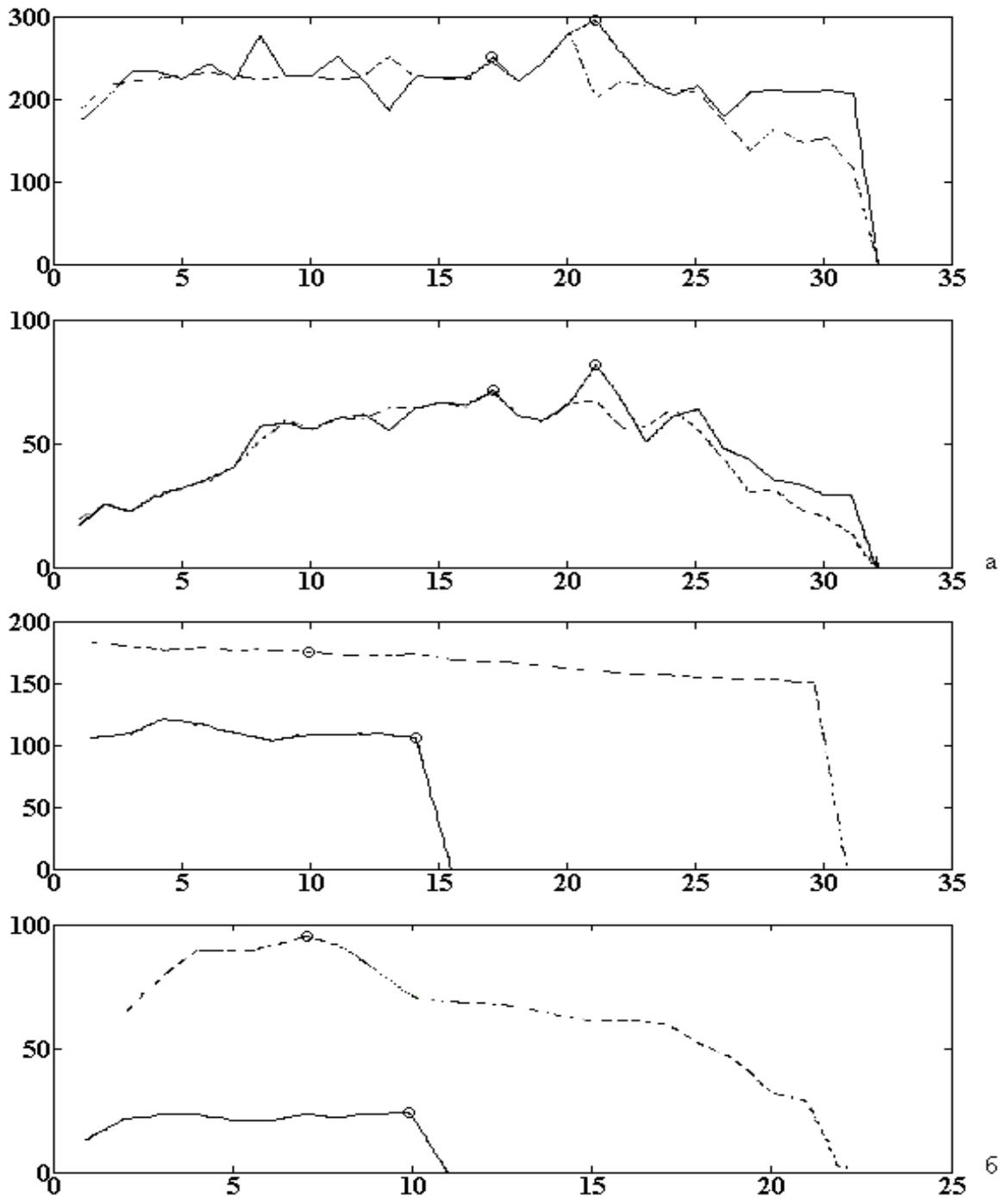


Рис. 3. График изменения частоты основного тона в зависимости от периода сигнала (вверху) и график изменения средней энергии за период основного тона (внизу):

а - сопоставление экспресс-имитативных сигналов М5 (сплошная линия) и Ч1а (пунктирная линия),

б - сопоставление внедиалогового сигнала М1 с диалоговым сигналом Ч1а.

По оси ординат в верхних графиках - частота основного тона (Гц).

По оси ординат в нижних графиках - амплитуда (отн. ед.).

По оси абсцисс - номера периодов.

Кружочками отмечен период с максимальной частотой основного тона и максимальной средней энергией

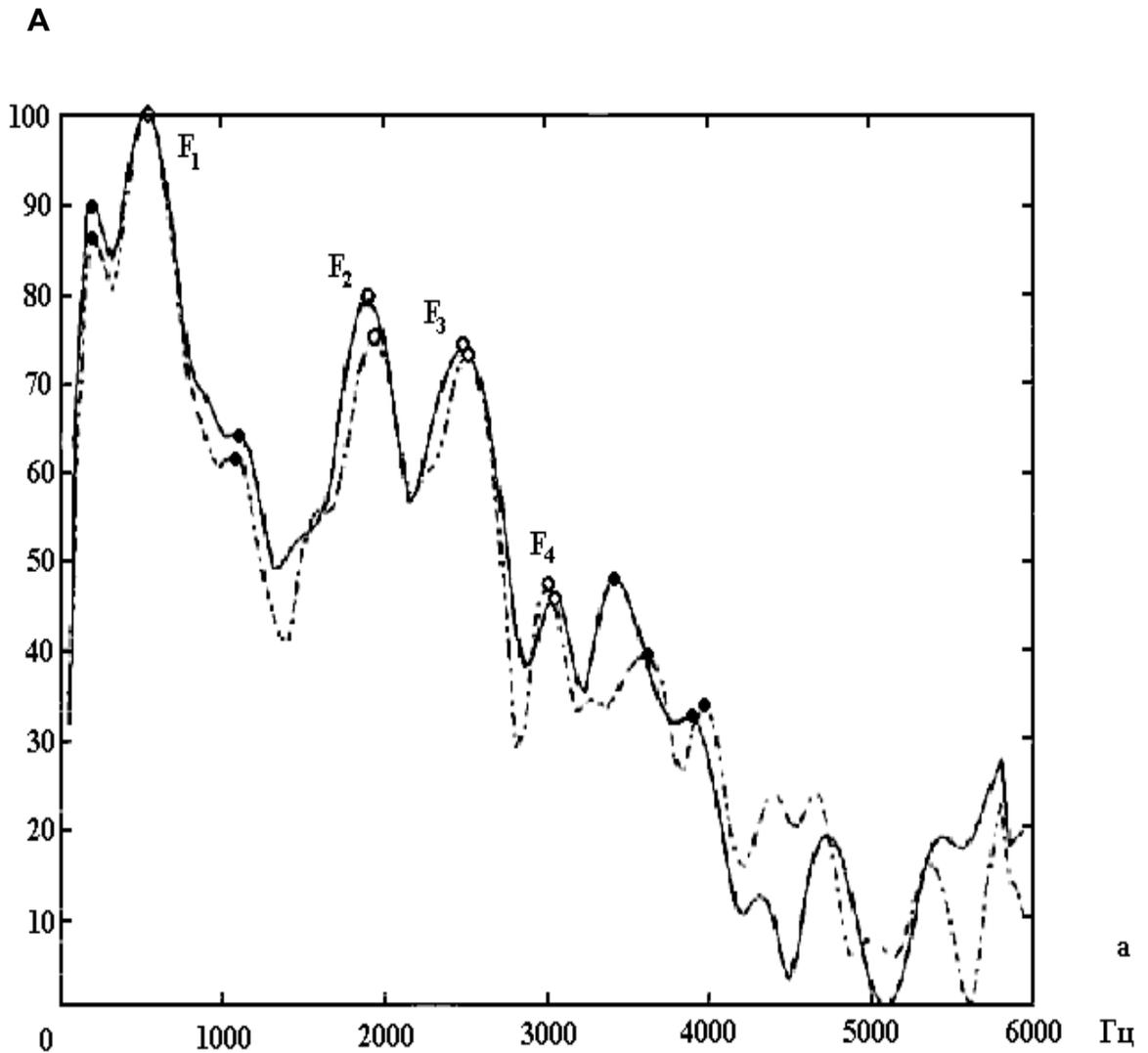


Рис. 4. Сопоставление формантных кривых сигналов человека и птицы:
 а - формантные кривые экспресс-имитативных сигналов человека и птицы (М5 и Ч1а, 3 период).
 б - формантные кривые экспресс-имитативных сигналов человека и птицы (М7 и Ч1а, 4 период)
 в - формантные кривые разных сигналов одного диктора (Ч1а и Ч1в, 5 период).
 По оси ординат - интенсивность (отн. ед.), по оси абсцисс - частота, (Гц) Примечание: объяснения значков и терминов см. в тексте раздела 4.5.2.3..

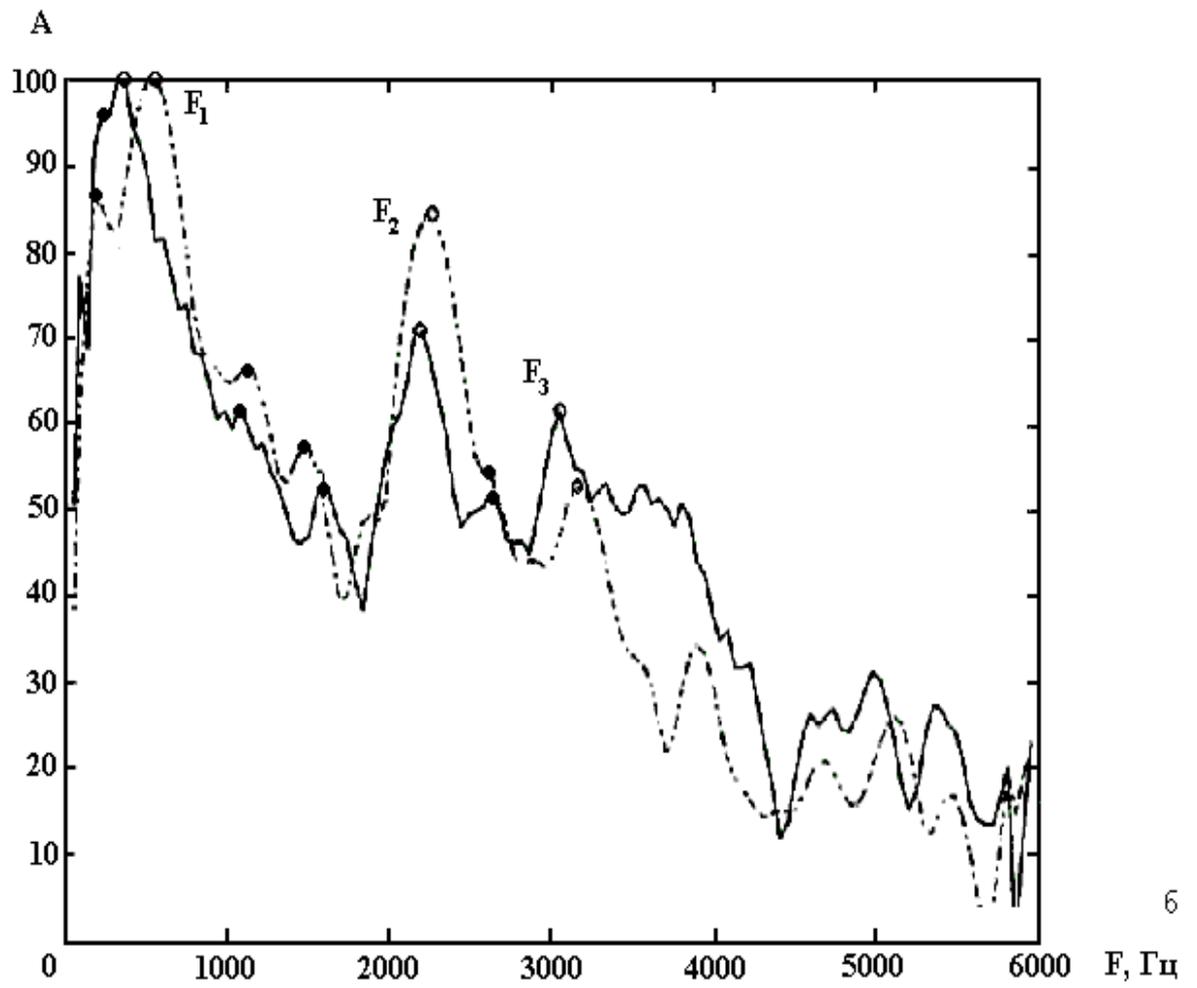


Рис.4. (Продолжение).

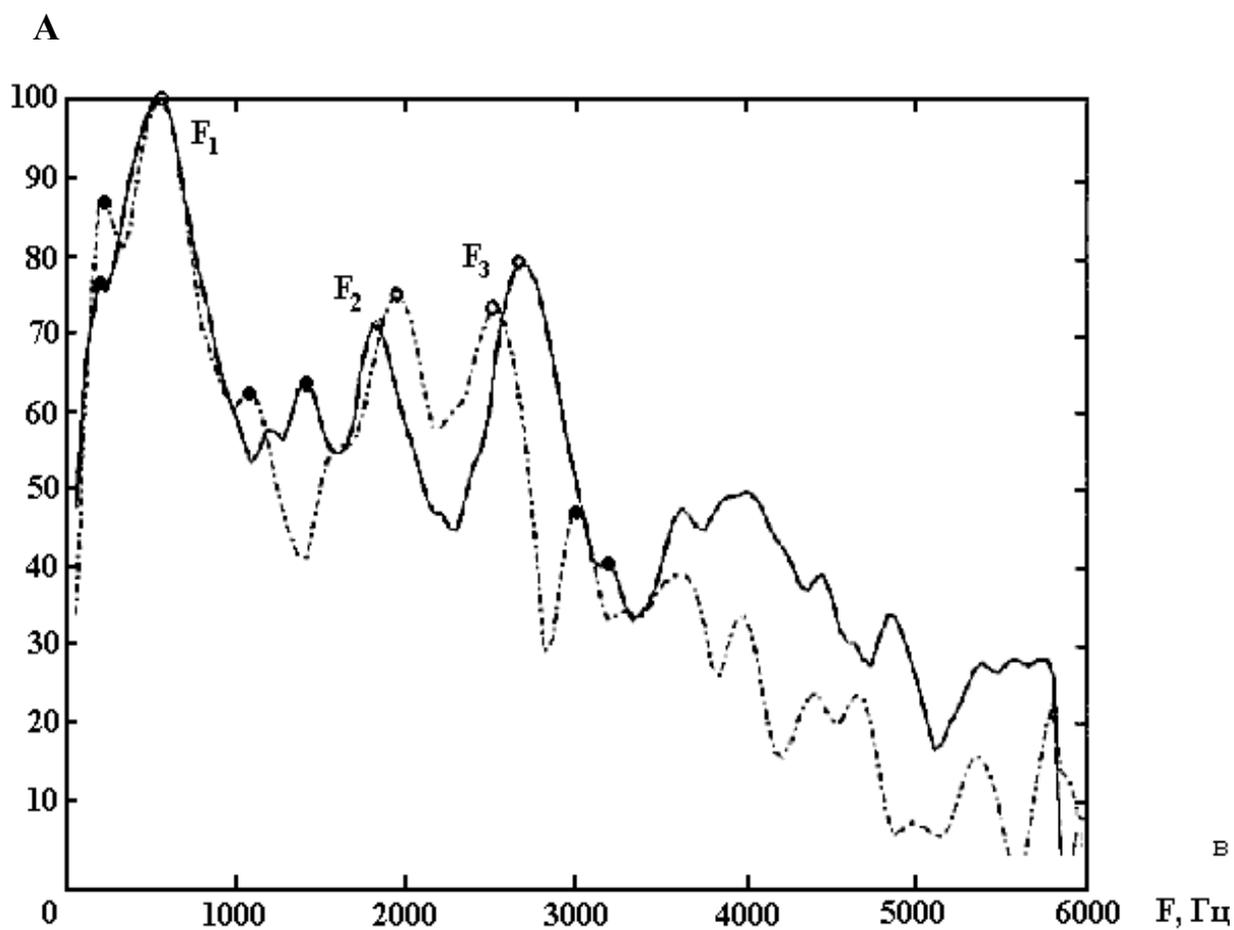


Рис.4. (Окончание).

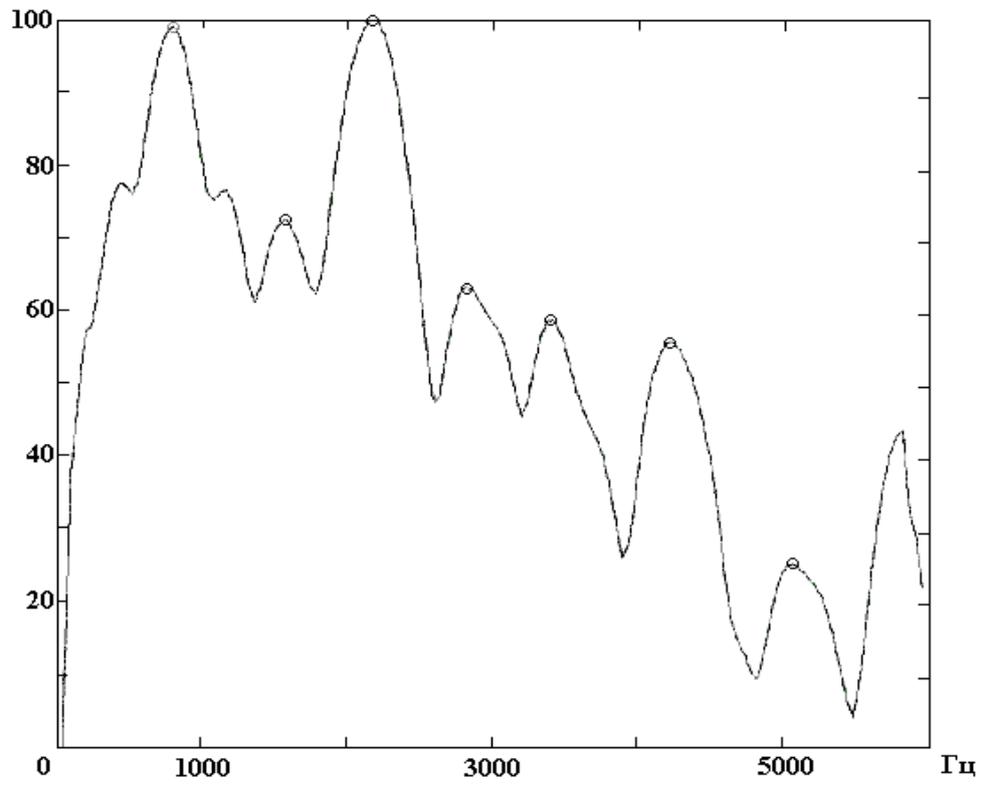


Рис.5. Формантная кривая с автоматически определенными локальными максимумами (обозначены кружочками).
По оси ординат - интенсивность (отн.ед.), по оси абсцисс - частота (Гц).

3.1. Межъязыковые параллелизмы в звукоподражательных названиях птиц, их экологическая и лингвистическая интерпретация.

В статьях Г.П.Дементьева и В.Д.Ильичева (Дементьев, Ильичев, 1963; Dementiew, Ilyichev, 1967) впервые обращено внимание на общебиологическое и лингвистическое значение изучения ЗПН. С помощью примеров, приведенных в этих статьях, было показано межъязыковое сходство ЗПН одних и тех же видов в разных как родственных, так и неродственных языках. На этом основании был сделан вывод о том, что у всех этих названий имеется единая первооснова - голос птицы.

Продолжая эти исследования, мы использовали разработанный Г.П. Дементьевым и В.Д. Ильичевым метод МБП для выявления и изучения нового материала по ЗПН. Синхроническое рассмотрение ЗПН позволило выявить МБП, которыми являются ЗПН, сходно звучащие на разных языках. Остановимся подробнее на этом методе, а затем приведем банк данных по параллелизмам, собранный на лексическом материале 40 - 50 языков. Сущность метода состоит в выявлении МБП, т.е. языковых лексических универсалий, у которых довольно четко прослеживается мотивированность между означаемым, - в нашем случае это определенный вид птицы, - и означающим, т.е., - наименованием. В результате чего в разных языках, в том числе и неродственных, возникают совпадающие по звучанию и значению слова. Выявленный с помощью данного метода лексический материал используется для дальнейшего биоакустического, лингвистического, фоносемантического, фонологического (в том числе и приборного) и экологического анализа (Ильичев, 1985б; 1987; Ильичев, Силаева, 1985; 1986; 1991а; 1991б; 1991в; Ильичев, Силаева, Тихонов, 1983; Ильичев, Силаева, Сорокин, 1989; Ишбердин, Силаева, Маматов, 1983; Ишбердин, Силаева, 1985; Кулешова, Силаева, Сорокин, 1991; Силаева, 1981а; 1981б; 1982а; 1982б; 1983а; 1983б; 1985а; 1986б; 1987а; 1987б; 1990а; Silajewa, 1981; Silajewa, 1985а; 1985б).

Здесь, видимо, следует пояснить некоторые понятия, имеющие большее распространение в работах лингвистов, изучающих соотношения между речевым звуком и его значением. Основы интегративной науки фоносемантики были разработаны С.В.Ворониным (1982). Эта наука изучает звукоизобразительную (т.е. звукоподражательную и звукосимволическую) систему языка в пространственных и временных понятиях (Воронин, 1982). Под звуковым символизмом (звукосимволизмом) подразумевается звуковое (фонематическое) отображение незвуковых явлений, воспринимаемых нашими органами чувств, за исключением, естественно, слуха. Слова, образованные таким образом, называются еще

идеофонами. В русском языке слово "колобок" передает округлость предмета и его способность катиться. Мотивация этих слов выражена далеко не так ярко, как у звукоподражаний, кроме того, в ходе развития языка такие слова утрачивают свою семантическую и функциональную связь с обозначаемым образом, поэтому выявление соответствующих орнитонимов потребует, видимо, специальной методики. Кроме того, эти слова основаны не на звуковом источнике, и это явилось одной из основных причин того, что в настоящей работе мы почти не касаемся данного явления.

Нас будут интересовать, правда, в гораздо меньшей степени, чем чистые ЗПН, звукоописательные названия птиц (ЗОН). Здесь можно, по-видимому, выделить метафорические и речеизобразительные ЗОН. В метафорических ЗОН объект (в нашем случае - птица) получает свое название по одному из наиболее ярких своих признаков (в нашем случае - голос), сходному с таковым другого "звучащего" объекта, - животного, птицы или музыкального инструмента. В русском языке это, например, такие названия как "бугай", "бык" (выпь), "кузнечик" (большая синица), "барашек"(бекас), "дикая кошка" (иволга), "сверчок".

В речеизобразительных ЗОН голос птицы изображается с помощью речевых элементов соответствующего языка. Сигналы птиц как бы интерпретируются человеком в зависимости от его языкового опыта. Так, например, финское название иволги "kuhankeittäjä" переводится как "варю судака". Голос кукушки интерпретирован в туркменском речеизобразительном ЗОН как "нет двух лошадей" (икатёк).

В основу ЗПН легли в подавляющем большинстве контактно-призывные сигналы соответствующих видов птиц, т.е. позитивно-нейтральные сигналы. Именно эти сигналы чаще всего человек слышал и с ними связывался образ птицы. В главе 5 мы покажем, что в основу акустических и лексических репеллентов легли сигналы угрозы, т.е. сигналы отрицательной направленности.

Общее процентное соотношение ЗПН к незвукоподражательным орнитонимам довольно велико. Так, в "Птицах Советского Союза" (1951 - 1954) ЗПН и ЗОН составили примерно 9% от общего числа орнитонимов. В орнитофауне ФРГ (Niethammer, Kramer, Wolters, 1964) они составили 17% от общего видового и подвидового списка. Х.Карл (Carl, 1957) отмечает около 30 ЗПН птиц фауны ФРГ, причем все видовые названия сов в немецком языке имеют звукоподражательную основу. В русском языке, кстати, наблюдается сходная картина. ЗПН сов составили 14 % от числа народных названий птиц. Видимо, резкий голос ночных птиц,

звучащий в безмолвной ночи, вызывал наиболее сильные ассоциации с образом птицы.

Наибольшее количество МБП в разных языках имеют такие орнитонимы, как кукушка (*Cuculus canorus*) (табл.1), ворона (*Corvus cornix*) (табл.2), филин (*Bubo bubo*), чиж (*Spinus spinus*), удод (*Upupa epops*), горлица (*Streptopelia turtur*), чирок-трескунок (*Anas querquedula*) и чирок-свистунок (*Anas crecca*) (Силаева, 1981б; 1982а; Ильичев, Силаева, Тихонов, 1983).

Название кукушки на древненемецком диалекте звучало как "gouch" и "guggouch" - вероятно звукоподражательная форма. Кукованье кукушки с далекого расстояния воспринимается скорее как "гу-ху" или "гу-гу", а не "ку-ку". Видимо, также можно объяснить турецкое название (табл.1) и другие формы, начинающиеся с "г". Наши предположения подтверждаются также тем, что в древненемецком диалекте был глагол "guckon", который в средненемецком диалекте превратился в "gucken", а в современном немецком языке в - "kuckucken" (куковать). Начиная с XIII века новая форма существительного "kukuk" борется с "gouch" и постепенно вытесняет форму на "g".

Из таблицы 2 видно, насколько сходно звучит название "ворона" на разных языках, при этом четко выделяются четыре варианта орнитонимов с начальными звуками "г", "х", "к", и "в". Первые три фонемы звучат сходно, первая третья являются парными по звонкости-глухости, первая и вторая переходят один в другой и имеют промежуточные варианты, например, звук украинского языка, представляющий нечто среднее между "г" и "х". Примерно так произносится тюркский звук, изображаемый буквами "к" или "г". По мнению В.В. Бунака (1966) на ранних стадиях развития голосовых функций не выработались еще точно фиксированные артикуляции близких звуков "г" и "к". Тот же автор констатирует, что в звуковой сигнализации обезьян согласные "г", "к" и "х" часто переходят один в другой. Таким образом, наличие разных вариантов этого ЗПН в разных языках может также дополнительно свидетельствовать в пользу древности этих наименований.

Таблица 1.

Межъязыковые параллелизмы в названиях обыкновенной кукушки.

	Группа славянских языков	Группа германских языков
Индо-европейские языки	русский - кукушка сербо-хорватский - kukavica польский - kukulka болгарский - кукувица чешский - kukačka русско-церковнославянский - кукавица	северно-германская подгруппа { датский - gøg шведский - gög норвежский - gjøk (Gauk) исландский - gaukur западно-германская подгруппа { английский - cuckoo голландский - koeboek немецкий - Kuckuck
	Группа романских языков	Группа греческих языков
	французский - coucou итальянский - cuculo испанский - cuso португальский - cuso румынский - cuc латинский - cuculus	новогреческий - χοχινξ
Фино-угорские языки	финский - käksi эстонский - kagu венгерский - kakuk	мордовский - kuk'u марийский - куку удмуртский - кикы
Тюркские языки	турецкий - guguk татарский - куке башкирский - кокук узбекский - какку	казахский - kökök хакасский - köök чувашский - кукук азербайджанский - гугу киргизский - kükük
Кавказские языки	грузинский - гугули	

Таблица 2

Межъязыковые параллелизмы в названиях серой вороны.

	Группа славянских языков	Группа германских языков
Индоевропейские языки	русский - ворона, карга сербо-хорватский - vrana польский - wrona болгарский - врана белорусский - варона русско-церковнославянский - врана	северно-германская подгруппа { датский - krage шведский - kråka норвежский - kråke исландский - kráka западно-германская подгруппа { английский - crow голландский - Kraai немецкий - Krähe
	Группа романских языков	Группа балтийских языков
	французский - corneille итальянский - cornacchia испанский - corneja португальский - gralha румынский - cioága латинский - corvus	литовский - varna латышский - vārņa древнепрусский - warne
	Группа греческих языков	Группа иранских языков
	новогреческий - χοραξ	таджикский - карга
Финно-угорские языки	финский - varis эстонский - vares венгерский - varjú	мордовский - варака марийский - корак
Тюркские языки	турецкий - kargasi татарский - карга башкирский - карга узбекский - карга киргизский - карга	хакасский - хара чувашский - курак азербайджанский - гара туркменский - гарга

Кроме того, люди разных национальностей передают карканье вороны, руководствуясь нормами и возможностями своего языка. По-видимому, имеются также различия в восприятии голоса вороны в зависимости от расстояния, с которого оно слышится: издали скорее как "вар-вар" а не "кар-кар". Вероятно этим обстоятельством объясняются формы на "в" языков славянской и балтийской групп, а также некоторых других. В русском языке присутствуют две формы (табл.2), имеется также глагол "каркать". В украинском, кроме орнитонима "ворона", есть еще "гава" и глагол "каркати". Японское название этой птицы по-русски звучит примерно как "карасу", можно предположить присутствие звукоподражательного элемента "кар". Название другой врановой птицы - "грач", "грак" тоже звукоподражательное и напоминает голос этого вида.

Название "филин" в русском языке незвукоподражательное. Благодаря сохранившемуся в диалектах названию "филим" предполагают, что это - сокращенное имя собственное Филимон, имеющее греческое происхождение. Из старых русских названий "хилин" и "пугач" последнее сохранилось в украинском, белорусском и польском языках. Однако, в русском языке есть местное ЗПН "ухало" и глагол "ухать". Оба слова очень созвучны немецкому и венгерскому ЗПН филина "Uhu" (видимо, заимствование из немецкого). Звук "у" присутствует также в исландском названии филина "ufur", в узбекском "укки", в хакасском "угу", в норвежском "hubro", в финском "huuhkaja", в турецком "ruhu". В романских языках прослеживается, видимо, генетическое сходство с латинским "bubo": итальянский - gufo, испанский - buho, португальский - bufo, румынский - bufnita, древнефранцузский - uf. И если формы названия филина на "ух" и "ху" напоминают голос этого вида, слышимый с далекого расстояния, то формы на "бу" - с близкого.

В языках, не принадлежащих к группе романских, есть сходные названия: таджикский "бум", болгарский "бухал", армянский "bu". В древнегерманском диалекте было несколько названий филина - buh, ruhu, (сравни современное турецкое название этого вида "ruhu"), huwe, huwo, huhu. И, наконец, в XVI веке немецкий реформатор М. Лютер вводит форму "uhu" (Kluge, 1957). Древнескандинавское название филина "ufr", древнебаварское "uvo", древнегерманское "huwo", швейцарское и средневерхнегерманское "huw(e)", "hu(e)" восходят к "uwwu", так обозначался родственный вид - сова. На швабском и тюрингском диалектах немецкого языка филин называется "Schuhu".

В славянских языках орнитоним "чиж" звукоподражательный: чешский - cizek, польский - czyz. Германские языки заимствовали это название из славянских в XI - XIII веках, когда этот вид стал предметом торговли: английский - siskin, датский -

grönsiskin, голландский - sijs, норвежский - grönnsisik, шведский - grönsiska. Предположительно и венгерское "csiz" также заимствовано из славянских языков, но возможно оно самостоятельно возникло в языке в качестве параллелизма. Грузинское название этого вида звукоподражательное - "чивчави".

Название удода имеет довольно много МБП. Наибольшее количество названий этого вида обязано характерному крику удода - "ху-пу-пуп": английский - hooroe, французский - hurpe puput, латинский, итальянский - urupa, голландский - hor, португальский - roupa, грузинский - опопи, туркменский - хупупик, киргизский - упуп, таджикский - худхуд, литовский - kukutis, dudutis, латышский - purukis, польский, чешский - dudek. Среди орнитонимов этого вида в немецком языке лишь одно можно предположительно рассматривать как звукоподражательное - "Wiedehopf". Первый слог орнитонима напоминает крик молодых удонов, который по-немецки передается как "bieh-bieh" или "wieh-wieh". Но есть и другое мнение: первый слог восходит к слову "Weide" (пастбище, выгон), т.е. излюбленное место гнездования этого вида. Последний слог "hopf" (Hupfer) обозначает манеру передвижения удода скачками среди скота.

Название "горлица" этот вид получил за воркующие звуки типа "турр- турр" или "гурр-гурр". При этом очень похожие названия имеются в индоевропейских, кавказских, финно-угорских, тюркских и других неродственных языках: turteldue (дат., норв.) - Turtle-Dove (англ.) - tórtola (исп.) - tourterelle des bois (франц.) - turtildúfa (исл.) - tortora (итальян.) - tortelduifi (голл.) - turkawka (польск.) turturikyuhku (фин.) - turturduva (швед.) - turteltuvi (эст.) - туртуру́ве (мегрельский) - туркаука (белорус.) - гумру, гургур (азерб.) - гумры (туркм.) - гургулица (болг.).

Орнитонимы "чирок-трескунок" и "чирок-свистунок" в русском языке имеют бинарную структуру и их оба компонента звукоподражательны. Компонент "чирок" обусловлен, видимо, тем, что некоторые сигналы этих видов напоминают чирканье (чирк-чирк). В других славянских языках названия этих видов имеют ту же основу: чирок - čirka (чеш.); чирок-свистунок - cyraneczka (польск.); чирок-трескунок - cyranka (польск.), цыранка, чырка (белор.). Можно предположить и другую версию происхождения этого компонента. Все виды чирков в киргизском языке имеют название "чурек" (красивый). Возможно, славянские языки заимствовали основу названия из тюркских, ведь самцы чирков в брачном наряде действительно очень красивы.

Дифференциация наименований близких видов чирков и в некоторых других языках происходит как и в русском по голосу. Чирок-свистунок (русс.) - Krickente (нем.) - krikand (норв.). Чирок-трескунок - Knackente (нем.) - knekkand (норв.). Голос

чирка-трескунка похож на треск, как будто ведут палкой по планкам деревянного забора, "knacken" (нем.) - трещать. В славянских языках и диалектах имеется много звукоподражательных форм для этих видов. Есть звукоподражательные названия чирка-свистунка - "плікун", "плікунчик", в русском языке имеются народные орнитонимы для чирка-свистунка - "свистун", "чирок-хриптунок" и чирка-трескунка - "храпунок" (Украина), "ширкунок" (Ильмень). Вариативны чешские названия для чирка-свистунка: křeček, křipka, piskořik, skřipka, šciřka, širka, stiřek. В латышском и литовском языках в названиях этих видов также присутствует звукоподражательный компонент "крик", "прик" - krykle (лит.) - prikške, krikis, kriklis (латыш.). Азербайджанское название чирка-свистунка "фитл ј-нчюр" также звукоподражательное, первая его основа означает "свистеть", семантика второй связана, вероятно, с общим для тюркских языков "чюрек" (чурек).

Обобщая, позволим себе заметить, что в МБП проявляется не только сходство в восприятии и акустической передаче ЗПН носителями разных языков, но отмечается еще и общность, обусловленная родственным происхождением языков. Необходимо, видимо, отдельное исследование, чтобы разграничить эти общности.

Для языков, далеких по своему происхождению, проблема общности не стоит, выявляется лишь гомогенное сходство ЗПН; и МБП, таким образом, свидетельствуют об общности восприятия и передачи голосов птиц в звукоподражательной лексике и вокативах. С этой точки зрения значительный интерес представляют собой МБП русского и башкирского языков, принадлежащие к разным языковым семьям, соответственно к индоевропейской и тюркской (Ишбердин, Силаева, Маматов, 1983; Ишбердин, Силаева, 1985; Силаева, 1983а).

Обилие названий птиц в башкирском языке, связанных с их голосом, можно объяснить с экологической точки зрения давним интересом башкирского народа к жизни птиц, распространением охоты на них с использованием собственного голоса и манков и возможно еще тем обстоятельством, что башкирский язык сохранил свои исконные наиболее древние названия птиц, а именно к этой категории и относятся в большинстве своем ЗПН и ЗОН.

Мы проанализировали список башкирских названий птиц, составлением которого занимался Э.Ф. Ишбердин с 1966 по 1980 г., контактируя с носителями языка в различных районах Башкирии. Эти люди, - охотники, лесники, орнитологи-любители, школьные учителя биологии, - так или иначе были связаны с природой, с птицами. Позже этот список был дополнен, обработан с учетом русского языка. Результаты этой работы были опубликованы в нескольких совместных статьях (Ишбердин, Силаева, Маматов, 1983; Ишбердин, Силаева, 1985). Всего список

включает 409 наименований для 236 видов птиц. Было установлено, что почти половина указанного числа видов, т.е. 118 имеют ЗПН, причем 84 вида - только ЗПН без незвукоподражательных синонимов, при этом некоторые виды имеют от 2 до 7 ЗПН-синонимов.

При сравнении башкирских ЗПН с русскими оказалось, что принцип номинации вида по голосу совпадает у русских и башкирских названий для 37 видов (~ 30%). Из них отчетливо выявляются МБП, несколько примеров которых мы приводим ниже (башкирские орнитонимы приведены в транскрипции):

удод - burip

обыкновенная кукушка - kākük, küke, kakuk

серая ворона - garʏa

перепел - bytbyldyq

чернозобая гагара - qaʏaraq

пеночка-теньковка - teʔkeldäk töjöt

турухтан - qorochtan

ухало (филин) - ökö

юла (юлка) - jurelek

Большинство ЗПН имитирует определенный элемент песни или позыв соответствующего вида: syirsyq - скворец, ütābikä - иволга, gaʔʏyl - скворец. В названии пеночки-теньковки элемент "tenk" звучит почти идентично с русским "теньк", "тенк". Такие названия как "чибис", "кряква", "горлица" имеют в своей основе прямые звукоподражания. В некоторых случаях башкирский орнитоним основан на звукоподражательном глаголе; элемент "sipylɔa" в названии обыкновенной пищухи означает "пищать", "сипеть", тот же элемент присутствует в названии пеночки-желтобровки. Название лебедя-шипунa "yʃylɔa aqqoʃ" переводится на русский язык как шипящая белая птица. Элемент "hyʃʏyɔ" из названия чирка-свистунка означает "свистеть", а общее название всех чирков "sörögäj" также основано на имитации, как и русское, и связано, видимо, с тем же глаголом "чиркать".

Для указанных выше метафорических ЗОН имеются параллелизмы в башкирском языке. Кроме общего ЗПН для всех сверчков "bezeldäk", для речного сверчка в башкирском языке есть еще также, как и в русском, ЗОН "jylʏa sinertkähe", которое в переводе означает "речной кузнечик". В данном случае совпадают принципы номинации как родового (сходство по голосу), так и видового (по местообитанию) названия. К разряду метафорических ЗОН относится и название обыкновенного козодоя "qurajsy", которое означает название игрока на национальном музыкальном инструменте курай.

Интересно, что среди охотничьих видов, которые всегда представляли для человека значительный интерес, особенно велика доля ЗОН - 49%. Большинство "крикливых" охотничьих видов, например, куропатки (серая и белая), тетерев, рябчик и перепел имеют названия, связанные с голосом. Из 17 видов куликов 10, преимущественно охотничьи виды, имеют названия, основанные на подражании голосу, причем все 10 видов при приближении человека пронзительно кричат.

10 видов нырковых уток почти не имеют названий, связанных с голосом, возможно потому, что нырковых уток всегда добывали значительно меньше, чем речных, и поэтому они не представляли большого интереса для человека. Экологически заметные, особенно ночью, голоса коростеля, погоныша и пастушка обусловили их названия. Малый зуек и чибис достаточно голосисты и многочисленны в Башкирии. Чибис имеет в башкирском языке не только несколько звукоподражательных вариантов названия, но и МБП.

Все чайки и крачки имеют одно общее ЗПН - "сарлак", основанное, видимо, на приметном характерном крике. Башкирское название черноголового хохотуна основано на прямом подражании голосу (мяукающий крик). В английском и немецком языках есть биолингвистические параллелизмы: mew и Möwe.

Из голубей лишь горлица с ее характерным воркованием имеет ряд параллелизмов в тюркских, индоевропейских, кавказских и финноугорских языках, основанных, как мы уже говорили выше, на сигнале, передаваемом вокативами "гурр-гурр" и "турр-турр".

Для глухой кукушки в башкирском языке имеются три звукоподражательных синонима, основанных на прямом подражании голосу "ду-ду-ду". В русском языке название этого вида характеризует окраску звука, издаваемого птицей.

Гнездящиеся мохноногий и воробьиный сычи, длиннохвостая неясыть имеют в башкирском языке отдельные ЗПН, общего названия нет, хотя для сов оно имеется - "jabalaq" - и является общим для многих тюркских языков.

ЗПН болотной совы "bupyldaq" совпадает с одним из ЗПН малой выпи. Длиннохвостая неясыть (в прошлом гнездящийся в Башкирии вид) имеет наименование, характерное именно для этого вида неясыти, основанное на лающем "хау-хау".

Звукоподражательным является название лесного жаворонка, который в современной фауне Башкирии очень редок (залетный вид) и не связан с культурным ландшафтом. В то же время чрезвычайно типичный для культурного ландшафта полевой жаворонок не имеет ЗПН. Нет их и у таких типичных синантропов как домовый и полевой воробьи.

Среди видов-синантропов лишь галка, грач, серая ворона и удод имеют наименования, связанные с голосом. У удода семь ЗПН и ЗОН. Из семи видов трясогузок и коньков, которые тяготеют к человеческим поселениям, ЗПН имеют луговой конек и белая трясогузка.

Мелкие сверчки и камышевки, прячущиеся в густой растительности, получили свои названия по голосу, благодаря которому человек смог их по крайней мере первично распознать. То же, вероятно, относится к славкам и соловьям. Их общее название "kilejek" - звукоподражательное. Наименования всех шести видов дроздовых благодаря своему общему орнитониму "barqyldaǵ" попадают в разряд звукоподражательных. Такие известные виды, как большая синица, поползень, зяблик, чиж, щегол, коноплянка, чечевица, садовая овсянка и другие, имеющие ЗПН и МБП в индоевропейских языках, в башкирском языке их не имеют. Не очень отчетливо, но прослеживается обратная зависимость между визуальной доступностью определенного вида и наличием у него ЗПН или ЗОН. В тех случаях, когда голос является почти единственным признаком опознания птицы в густой растительности (сверчки, камышевки, славки, соловьи) или в темное время суток (коростель, погоныш, пастушок) или же вообще является наиболее ярким опознавательным признаком (большинство видов чаек в башкирском языке), то вид получает ЗПН или ЗОН.

Наличие синонимов свидетельствует о трудностях в выборе наиболее яркого признака и о том, что птица демонстрировала человеку свои разные характерные признаки в зависимости, вероятно, от времени года, географической местности, пола и возраста. Наличие звукоподражательных синонимов-вариантов можно, видимо, объяснить с лингвистической точки зрения диалектными различиями; с биоакустической - разными по биологическому значению позывами, лежащими в основе подражания голосу, а также популяционной изменчивостью сигналов одного и того же вида. Характерно также, что наибольшее количество ЗПН имеют водные виды птиц (45%), далее идут лесные и кустарниковые виды, затем птицы открытых пространств.

Если проследить распределение ЗПН по отрядам, то наименьшее их количество приходится на хищников (на 26 видов всего 5 ЗПН). В русском языке ЗПН для этих видов почти нет, за исключением наименования канюка (ЗОН) - кричащая птица, которая как бы канючит. Голос птицы напоминает также мяуканье, что обусловило ее орнитоним в германских языках - buzzard, Bussard (от древненемецкого Bus-aro - "мяукающий орел").

В названиях птиц на башкирском языке отчетливо прослеживается экологическая зависимость. Значительная часть названий обусловлена экологическим или хозяйственным интересом человека. Широкое распространение ЗПН и ЗОН в башкирском языке свидетельствует о давнем интересе человека к птицам. Возникнув на эколого-хозяйственной основе в далекой древности, эти орнитонимы оказались чрезвычайно живучими и сохранились до наших дней.

На материале русских названий птиц, выявленных с помощью метода МБП, были проведены исследования с целью выявления фоносемантических характеристик. Используя формулу фонетической значимости слова (Журавлев, 1974) и шкалы машинного лексикона, мы получили массив оценок мерностью 25x40 (было проанализировано 40 названий). Все изученные названия приводятся ниже в списках группы А и группы Б и в списке нейтральных орнитонимов (Кулешова, Силаева, Сорокин, 1991).

Использовались следующие шкалы:

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1. Хороший - плохой | 14. Веселый - грустный |
| 2. Большой - маленький | 15. Безопасный - страшный |
| 3. Нежный - грубый | 16. Величественный- низменный |
| 4. Женственный - мужественный | 17. Яркий - тусклый |
| 5. Светлый - темный | 18. Округлый - угловатый |
| 6. Активный - пассивный | 19. Радостный - печальный |
| 7. Простой - сложный | 20. Громкий - тихий |
| 8. Сильный - слабый | 21. Длинный - короткий |
| 10. Быстрый - медленный | 23. Добрый - злой |
| 11. Красивый - отталкивающий | 24. Могучий - хилый |
| 12. Гладкий - шероховатый | 25. Подвижный - медленный |
| 13. Легкий - тяжелый. | |

По степени известности названия, входящие в список, можно разделить на три подгруппы:

- 1). Хорошо известные всякому носителю языка вербально и визуально (например, сова, ворона, гусь).
- 2). Хорошо известные вербально, но не всегда - визуально (например, горлица, кулик, иволга).
- 3). Мало известные (например, сипуха, конюга, кеклик).

Ассоциативные характеристики по каждому названию давались носителями русского языка и неспециалистами в области орнитологии.

Анализ полученного массива оценок (25 x 40 = 1000) позволил сделать два следующих основных вывода.

Первый. Подавляющее большинство слов получило ярко выраженные фонетические характеристики (полностью "нейтральными" по 25 шкалам оказались лишь 8 из 40). Следует отметить, что степень известности этих слов, по-видимому, не влияет на наличие или отсутствие у них фонетических характеристик. Вероятно, в фоносемантической структуре языкового/речевого сознания значимые признаки-шкалы градуируются не по своей орнитологической значимости, а по своему "антропоморфному весу", т.е. оценка дается в зависимости от той степени антропоморфности, которая приписывается орнитонимам носителями русского языка. Иными словами оцениваются скорее всего признаки (или квази-признаки) обозначаемого образа, а не реальный денотат (называемый объект), на который указывают орнитонимы.

Среди полностью нейтральных орнитонимов оказались слова "сойка", "сова", "канюк". Среди слов, получивших значимую характеристику лишь по одной из 25 шкал (таких всего 6), есть и слова, входящие во все три группы степеней известности. Таким образом, видимо, степень известности обозначаемого объекта не связана с фонетической выразительностью орнитонима.

Второй. Наибольшее количество значимых оценок получено по шкалам:

Длинный - короткий	15
Гладкий - шероховатый	11
Женственный - мужественный	11
Сильный - слабый	11
Большой - маленький	8
Светлый - темный	8
Яркий - тусклый	8
Могучий - хилый	8
Громкий - тихий	8
Безопасный - страшный	7

Незначительными (3 и менее значимых оценок) для нашего лексического материала оказались следующие шкалы:

Хороший	-	плохой	Легкий	-	тяжелый
Горячий	-	холодный	Веселый	-	грустный
Быстрый	-	медленный	Добрый	-	злой
Подвижный	-	медлительный.			

Приоритетными таким образом являются прежде всего шкалы, обозначающие величину, пол, силу, цвет, фактуру. Эмоционально-оценочные шкалы (кроме шкалы "безопасный - страшный"), а также шкалы, обозначающие вес и температуру, не имеют, по-видимому, оценочного значения для исследованных орнитонимов.

Интересно, что, шкалы, обозначающие скорость, оказались менее значимыми, хотя казалось бы, именно они преимущественно ассоциируются с образом птицы.

По степени фонетической выразительности (эксплицитности) полностью нейтральными (неэксплицитными) оказались следующие орнитонимы: сова, канюк, сойка, иволга, чирок-свистунок, чирок-трескунок, лебедь-кликун, лебедь-шипун.

Одну-две значимых оценки получила группа из 11 слов (группа А). В основном это названия мало известные, как вербально, так и визуально. Из хорошо известных вербально (визуально птица мало известна) оказались орнитонимы "кайра", "зяблик", "кулик". И лишь одно название "ворона", известное вербально и обозначающее хорошо известную визуально птицу, попало в этот список.

Ниже мы приводим фоносемантические характеристики этой группы:

ворона	-	грубый, мужественный		
кряква	-	короткий	кайра	- мужественный, короткий
дергач	-	короткий	гоголь	- грубый, короткий
свиристель	-	короткий	конюга	- слабый
зяблик	-	шероховатый	сплюшка	- слабый
кулик	-	хилый	кваква	- мужественный, короткий

Эту группу можно считать близкой к фоносемантически нейтральной.

Эксплицитным оказалось 21 слово (группа Б), хотя разброс в значимых оценках довольно велик. В связи с этим мы разделили эту группу на две подгруппы. В первую вошли 13 орнитонимов, получивших от 3 до 8 значимых оценок; эта лексика определена как умеренно выразительная:

чиж	-	3
гагара	-	5
удод	-	3
горлица	-	4
грач	-	5
кукушка	-	4
чекан	-	4
чечетка	-	3
чибис	-	3
турухтан	-	3

кукша -	5
пеночка-теньковка -	8
крачка -	6

Из названных объектов этой группы визуально известными являются, видимо, только грач и кукушка. Для названий этой подгруппы ниже мы приводим по три наиболее значимые оценки:

чиж	- шероховатый, страшный, маленький
удод	- мужественный, медленный, грустный
грач	- мужественный, угловатый, короткий
чекан	- мужественный, шероховатый, короткий
чибис	- хилый, короткий, слабый
кукша	- тусклый, страшный, печальный
гагара	- мужественный, грубый, угловатый
горлица	- короткий, мужественный, угловатый
кукушка	- тусклый, печальный, страшный
чечетка	- тихий, шероховатый, короткий
турухтан	- мужественный, темный, страшный
пеночка-теньковка	- маленький, слабый, тусклый
крачка	- шероховатый, угловатый, страшный.

Для большинства этих лексических единиц характерны "некрасивые" для носителей русского языка шипящие и свистящие согласные "ч", "ж", "ш", а также глухие согласные "ф", "к", и некоторые другие, что, видимо, и обуславливает в большей степени определенную "отрицательность" звуковых профилей. Но некоторые слова вызывают положительные и нейтральные ассоциации, что в какой-то степени противоречит "отрицательным" звуковым профилям слов с шипящими. Например, слово "грач" ассоциируется с весной, "кукушка" - с брошенным птенцом, "горлица" - с красивой девушкой, с чем-то светлым.

Во вторую подгруппу вошли 8 слов с наибольшей фонетической выразительностью. Ниже мы приводим для каждого орнитонима набранное им количество значимых оценок:

гусь - 9	пищуха - 14
авдотка - 9	сипуха - 9
ворон - 8	кеклик - 10
щегол - 10	фифи - 15

Пять из этих слов характеризуются "отрицательными" звуковыми профилями. Их наиболее значимыми признаками являются: шероховатый, низменный,

страшный, трусливый, печальный (для щегла); страшный, тихий, трусливый, маленький, грубый (для пищухи); темный, отталкивающий, низменный, тусклый, печальный (для сипухи); хилый, слабый, короткий, тихий, маленький (для кеклика); тихий, низменный, тусклый, плохой, маленький (для фифи). Ассоциации, вызванные у испытуемых орнитонимом "пищуха" - писк, пищать; орнитонимом "сипуха" - сиплый, темная птица; орнитонимом "фифи" - что-то нехорошее, гадость, цаца, брезгливая дама. Ассоциативные реакции на слово "щегол" разнообразны - фраер, пижон, щеголь, красивый, но пестрый. Название "кеклик" почти не вызывает никаких ассоциаций.

Слова "гусь", "авдотка", "ворон" имеют однородные положительные звуковые профили. Их наиболее значимые оценки таковы: легкий, могучий, красивый, подвижный, храбрый (для гуся); величественный, могучий, сильный, громкий, большой (для ворона); хороший, большой, храбрый, простой, могучий (для авдотки). "Положительный" звуковой профиль названия "ворон" подтверждается и результатами ассоциативного эксперимента: вечность, важный, большой, черный, вещая птица, символ мудрости. Для орнитонима "ворона" характерен более "нейтральный" звуковой профиль, имеется только две значимые оценки - грубый и мужественный. "Нейтральность" звукового профиля сопоставима с ассоциациями испытуемых: воровка, дикая, осенний день.

С названием "гусь" связаны разнообразные, в основном, положительные ассоциации: серый, мокрый, деревня, шипит, хорош гусь и т.д. Слово "гусь" - единственное из всех орнитонимов нашего списка, обозначающее домашнюю птицу, с которой связано что-то известное с детства и хорошо знакомое, а потому положительное. Название "гусь" широко используется в фольклоре и обиходе: два веселых гуся, конфеты "Гусиные лапки", сказка "гуси-лебеди", рождественский гусь, идиомы "как с гуся вода", "хорош гусь". Все это свидетельствует о широком распространении положительных ассоциаций со словом "гусь" у носителей русского языка.

"Положительный" звуковой профиль слова "авдотка" определяется тремя гласными. Ассоциации испытуемых: деревня, вдова, имя Авдотья, добрая старушка. Уменьшительный суффикс -отк- (для сравнения - сиротка, молодка), видимо, также определяет положительные ассоциации.

Таким образом, из всех умеренно выразительных слов списка, имеющих от 3 до 8 значимых оценок и характеризующихся наибольшей степенью фонетической выразительности, лишь три имеют "положительные" звуковые профили. И если "положительные" звуковые профили орнитонимов "гусь" и "ворон" можно объяснить

закрепленными в сознании носителей языка положительными ассоциациями, то слово "авдотка" ассоциируется с положительными образами, видимо, лишь благодаря своей звуковой форме. Обозначенная этим орнитонимом птица визуально известна в основном только специалистам.

Полученные нами результаты являются сугубо предварительными. Для дальнейшего выявления фоносемантической и ассоциативной нагрузок орнитонимов, имеющих связь с голосом соответствующей птицы, необходимо участие как испытуемых-профессионалов в области орнитологии, так и непрофессионалов. Сопоставление полученных материалов может оказаться полезным для выявления различий не только между двумя - реальным и квазиреальным - образами орнитонимов, но и для уточнения базовых признаков, являющихся инвариантными для профессионалов и непрофессионалов.

Эти исследования могут также дать материал по соотношению мотивированности и немотивированности соответствующих звуковых элементов, о сосуществовании природного и социального в языке/речи и мышлении.

3.2. Сопоставительный анализ вербальных и довербальных звукоподражаний с их прототипами (голосами птиц).

Выявление ЗПН и других имитаций не может проводиться только на слух, хотя первичный этап выбора звукоподражательных единиц проводится исключительно с помощью слуха и интуиции исследователя, когда основным критерием служит наличие МБП или других соответствующих имитаций в других языках. Для проведения более точного анализа был разработан сравнительно-акустический метод исследования имитационных единиц и соответствующих им голосовых сигналов птицы (Ильичев, Силаева, Тихонов, 1983; Ильичев, Силаева, 1986). Этот метод предполагает сравнение энергетических, спектральных и временных характеристик сигнала и имитационных единиц. Особый интерес представляет переход информативных компонентов из сигнала птицы в имитацию, а также степень допустимой трансформации, т.е. искажения сигнала птицы при приспособлении его к особенностям артикуляции фонем человеческих языков в целом и определенного языка.

Итак, в качестве объектов сравнения использовались: 1) исходное ЗПН, произнесенное носителем русского языка, 2) сигнал птицы, соответствующий данному ЗПН, 3) лексическая, лексико-акустическая или инструментальная (манок) имитация птичьего голоса.

Обработка сигналов производилась с помощью спектроанализатора "Спектр-1" в диапазоне до 16 кГц и самописца уровня Psg - 101, а также с помощью осциллографа светолучевого двенадцатиканального типа Н107 (частотная характеристика до 2.5 кГц). Сонограммы сделаны с помощью дигитального сонографа (Digital Sona-Graph 7800 Kay Electric Corporation, Printer 7900), фильтр 300, частотный диапазон до 8 кГц.

Анализировали видовой позыв самца кукушки, имитации этого позыва мужчиной, женщиной (не орнитологами) и мальчиком 7 лет, а также название кукушка, произнесенное теми же имитаторами.

Энергетический уровень - одна из наиболее важных характеристик птичьего голоса. В связи с этим особенно важно установить, переходят ли в ЗПН энергетические пики сигнала и насколько идентичны рисунки уровнеграмм (рис.6).

Использование спектральных характеристик в качестве функциональной модели, описывающей экологические и физиологические аспекты сигнализации, разработаны в статьях В.Д. Ильичева (1973), В.Д. Ильичева и Б.М. Звонова (1976) и др. В этих работах обращается внимание на экологическое значение таких признаков, как общая полоса спектра, область частотных максимумов и ряд других. Естественно, что эти признаки существенно разнятся у птиц и человека.

Если у человека частотный диапазон слуха составляет от 20 до 20000 Гц, то вокализация кукушки располагается в пределах от 300 до 2000 Гц. В то же время ширина спектра соответствующих ЗПН 220 - 2200 Гц. Голос имитатора, подражающего крику кукушки, охватывает примерно тот же диапазон. В сигнале птицы максимумы располагаются на частотах 480-900 Гц; у имитаторов, произносящих название кукушки, - на частотах 220 - 1800 Гц (рис.7).

Первый слог позыва кукушки характеризуется частотной модуляцией аркообразной формы и начинается в области 500 Гц, максимум - на 850 Гц, спад - 480 Гц. Расположение максимума у мальчика - 470 Гц, что ближе соответствует тоновому сигналу птицы, чем у женщины (600 Гц) и у мужчины (320 Гц). Частотная модуляция в человеческих сигналах выражена слабее. Во втором слоге сигнала кукушки модуляции практически нет, то же характерно и для человеческих имитаций. Начало второго слога в сигнале птицы располагается примерно в том же частотном диапазоне, что и у человека.

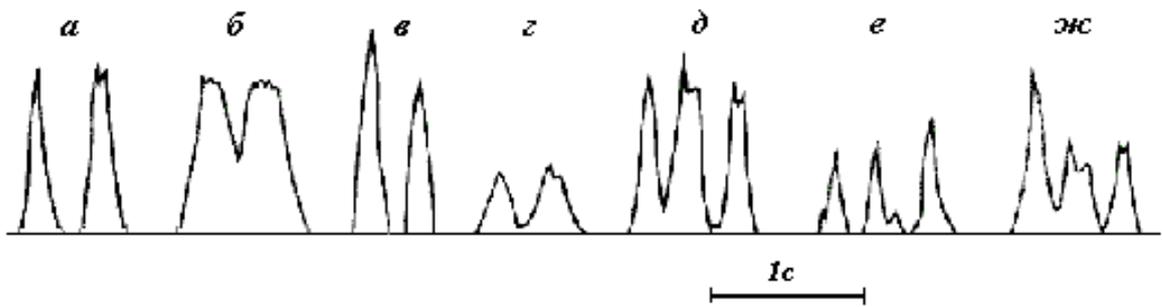


Рис. 6. Уровнеграммы видового позыва кукушки (а), человеческой имитации этого позыва (б-г) и произнесенного людьми слова "кукушка" (д-ж); дикторы: б,д - мальчик; в,е - женщина; г,ж - мужчина.
Примечание: скорость прохождения ленты при анализе на самописце уровня 30 мм/с.

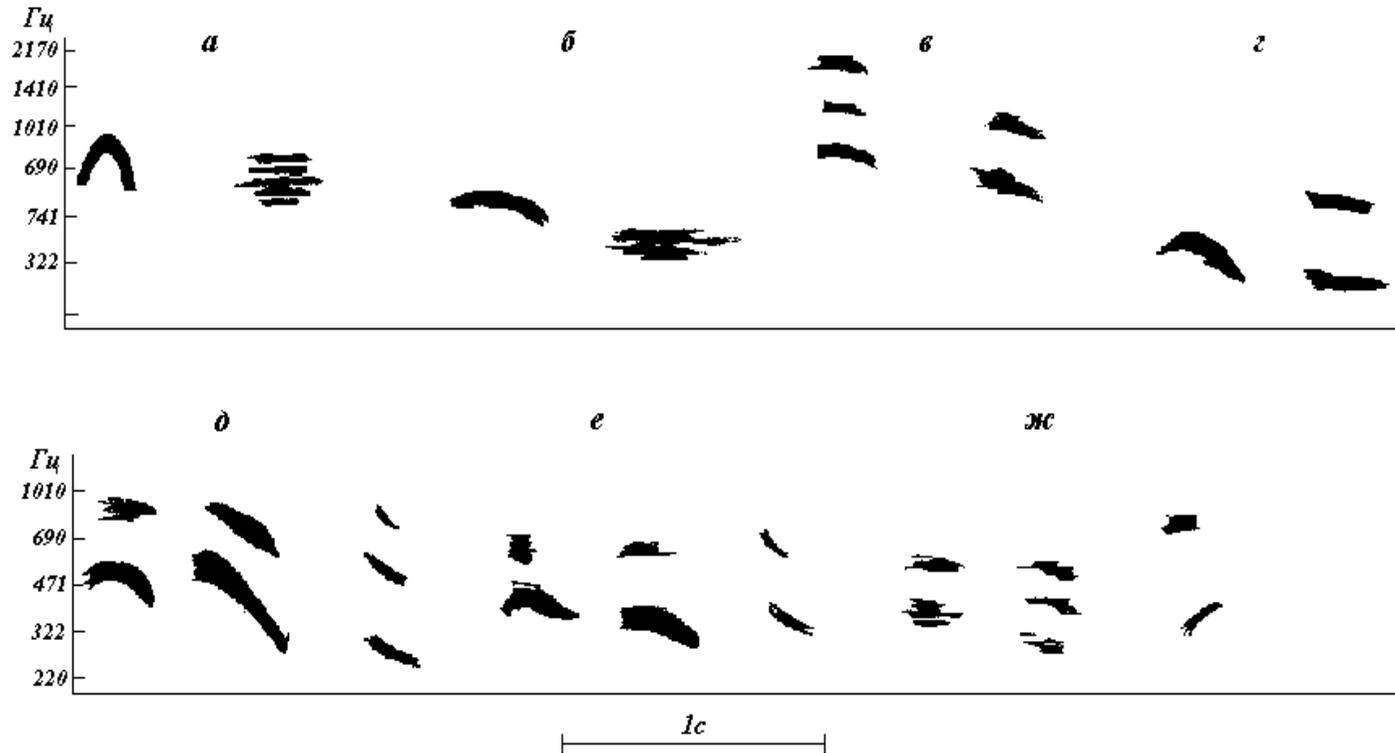


Рис. 7. Сонограммы видового позыва кукушки (а), человеческой имитации этого позыва (б-г) и произнесенного людьми слова "кукушка" (д-ж); дикторы: б,д - мальчик; в,е - женщина; г,ж - мужчина.

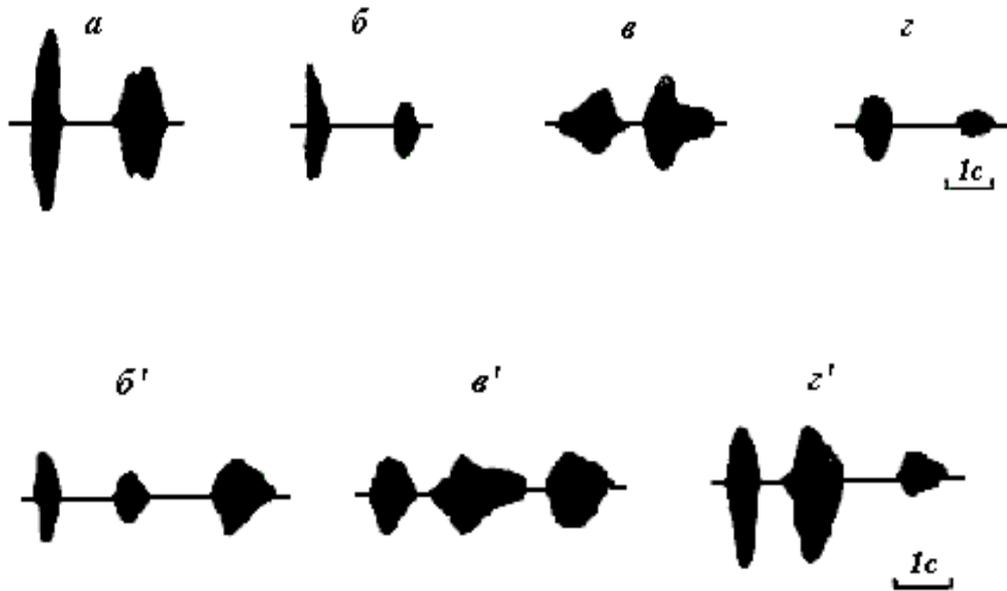


Рис. 8. Прорисовки осцилограмм видового позыва кукушки (а), человеческих имитаций этого позыва (б-г) и слова "кукушка", произнесенного людьми (б'-г'); дикторы: б,б' - женщина; в,в' - мужчина; г,г' - мальчик. Примечание: скорость прохождения ленты при анализе на осциллографе 50 мм/с.

Подражание крику кукушки женщиной звучит очень сходно на слух, на сонограмме гармоника располагаются несколько выше таковых птицы, но самые низкие из них почти соответствуют частотному уровню сигнала птицы.

В названии кукушки нижние частотные составляющие всех трех слогов располагаются примерно в тех же частотных диапазонах, что и в сигнале птицы. Начальная частота голоса птицы (около 500 Гц) практически совпадает с начальными частотами первого и второго слогов названия, произнесенного мальчиком (около 480 Гц). Максимальные частотные пики первого слога ЗПН, произнесенного мужчиной, расположены в области 350 Гц (нижняя частотная составляющая) и 570 Гц (верхняя частотная составляющая); три частотные составляющие второго слога - соответственно в областях 230, 350 и 480 Гц. У женщины оба слога состоят из двух частотных составляющих, составляющие первого слога расположены в области 390 и 600 Гц, второго слога - 290 и 580 Гц. На третьем слоге названия мы не останавливаемся, так как он скорее всего не отражает имитацию голоса птицы, а выражает грамматическую категорию слова.

В результате осциллографического анализа были определены временные интервалы между слогами в сигнале кукушки и в имитационных сигналах человека (рис.8 а, б, в, г). Интервал между слогами в сигнале птицы составил 0.28 с, то же значение было и в имитационном сигнале "ку-ку" женщины и ребенка, у мужчины этот интервал был 0.15 с. Амплитуда первого импульса у птицы выше, чем второго; в имитации у мальчика и женщины интенсивность первого слога также выше, чем второго. В имитации у мужчины амплитуда второго слога "ку" выше, чем первого.

При произнесении слова "кукушка" (рис.8 в', г') мальчиком и женщиной интервалы между слогами заметно уменьшаются: между первым и вторым слогами они равны примерно 0.1 с, между вторым и третьим - от 0.25 до 0.28 с. У женщины (рис. 8 б') интервал между первым и вторым слогами сохраняется примерно равным интервалу между слогами при имитации голоса птицы - 0.27 с.

Амплитуда первого слога в названии у женщины, также как и в имитативном сигнале, выше, чем второго. У мальчика и мужчины почти не наблюдается различия в амплитуде между первым и вторым слогами.

Следует отметить, что голоса кукушек в природе имеют довольно значительные индивидуальные вариации (Мальчевский, 1987); вариативны также и голоса людей, а потому для более точного исследования необходим статистический материал и анализ на более точных акустических анализаторах.

Мы сделали также предварительные сонографические сопоставления названий кукушки и вороны на русском, немецком и латинском языках и сопоставили их с

видовыми позывами этих птиц. Из рис.9 видно, что наибольшая часть названий соответствует видовым специфическим сигналам в той или иной степени.

С помощью сонографа были проведены сопоставления названий 22 видов птиц, определенных на слух как звукоподражательные, с голосами соответствующих видов птиц. Для анализа были использованы записи голосов европейских видов из фонотеки РАН (Пушино на Оке). Орнитонимы для фонограмм произносились в нормальном ритме носителями русского языка, неспециалистами в области орнитологии мужчиной и женщиной.

Гагара. Для анализа был взят позыв белоклювой гагары (*Gavia adamsi*), похожий на "гек-гек". У птицы это сравнительно низкочастотный сигнал, состоящий из коротких посылок, длительностью от 0.8 до 9.5 мс, которые амплитудно почти не модулированы. В произнесенном женским голосом слове "гагара" кроме ОТ видны еще три форманты гласных. Энергетический максимум располагается на уровне примерно 1.8 кГц, что примерно соответствует уровню в сигнале птицы. Легко вычленяемая фраза (7 посылок) из сигнала птицы точно соответствует по длительности произнесенному человеком названию (рис. 10 а, б).

Лебедь-шипун. Анализировали шипящий оборонительный сигнал *Sygnus olor*. Это широкополосный шумовой сигнал, энергетический максимум которого приходится на полосу 2-4 кГц. Основным имитативным компонентом слова "шипун" является шипящий звук "ш". Он занимает на сонограмме более широкий частотный диапазон от 3.5 до 7.5 кГц с двумя максимумами в начале и в конце фрагмента. Сигнал птицы непрерывен, шипящая фонема речи дискретна.

Кряква. Анализировали кряканье *Anas platyrhynchos*. Сигнал состоит из посылок, временная структура каждой соответствует человеческому сигналу-слову. Сигнал птицы состоит из трех частотных составляющих, энергетический максимум приходится на верхнюю гармонику.

У человека выделяется такая же структура, хотя форманты более раздвинуты, энергетический максимум падает на верхнюю форманту. Человеческий сигнал занимает более широкую частотную полосу. Звук "р" передает вибрирующую амплитудную модуляцию из сигнала птицы.

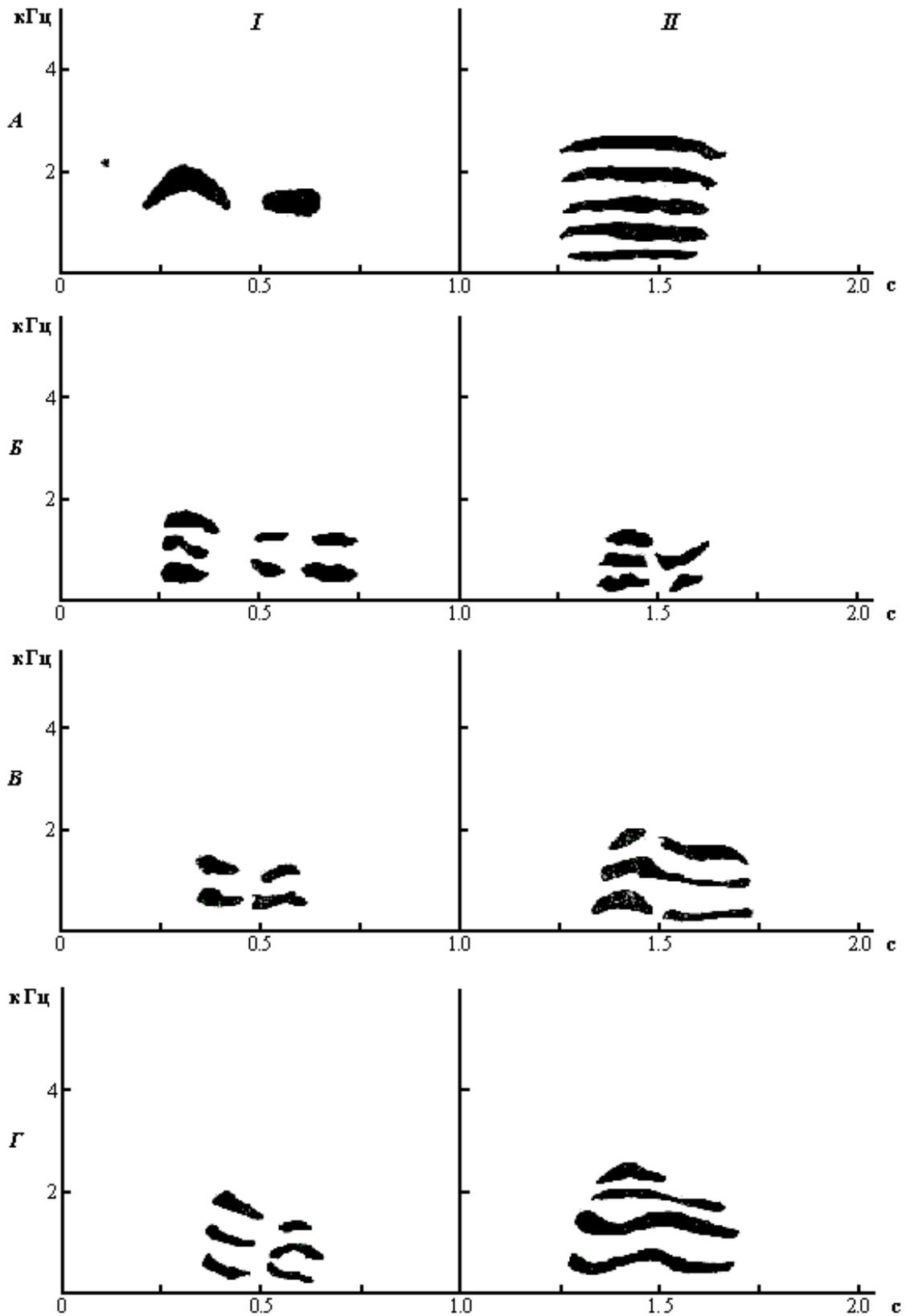


Рис. 9. Сонограммы видовых позывов и звукоподражательных названий обыкновенной кукушки (I) и серой вороны (II):

А - видовые позывы;

Б - звукоподражательное название (латинский язык);

В - звукоподражательное название (русский язык);

Г - звукоподражательное название (немецкий язык).

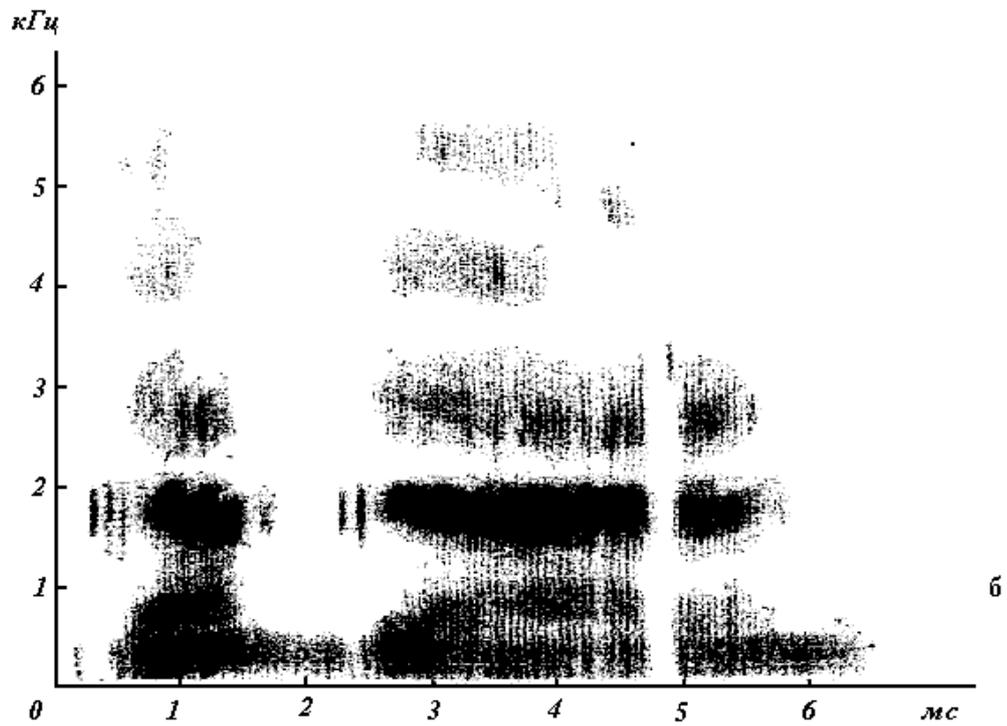
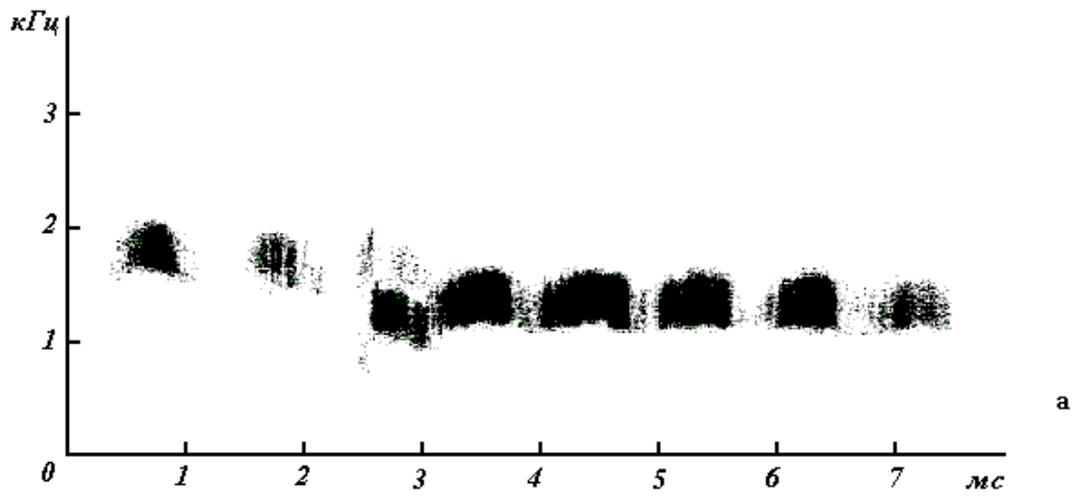


Рис. 10. Сонограммы голосов птиц и русских звукоподражательных названий, произнесенных диктором-женщиной:
 а - белоклювая гагара, б - диктор, в - сипуха, г - диктор.

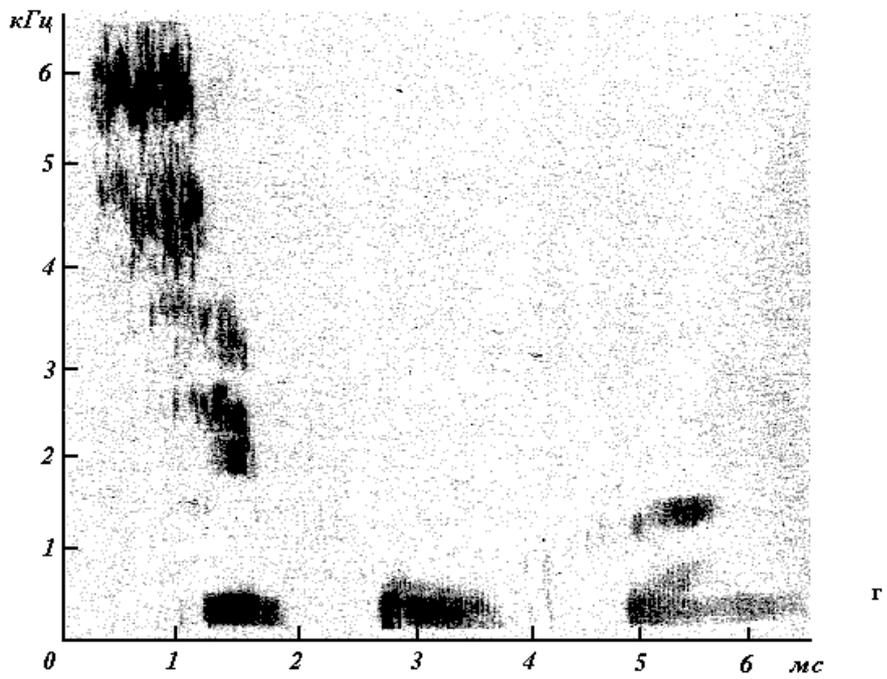
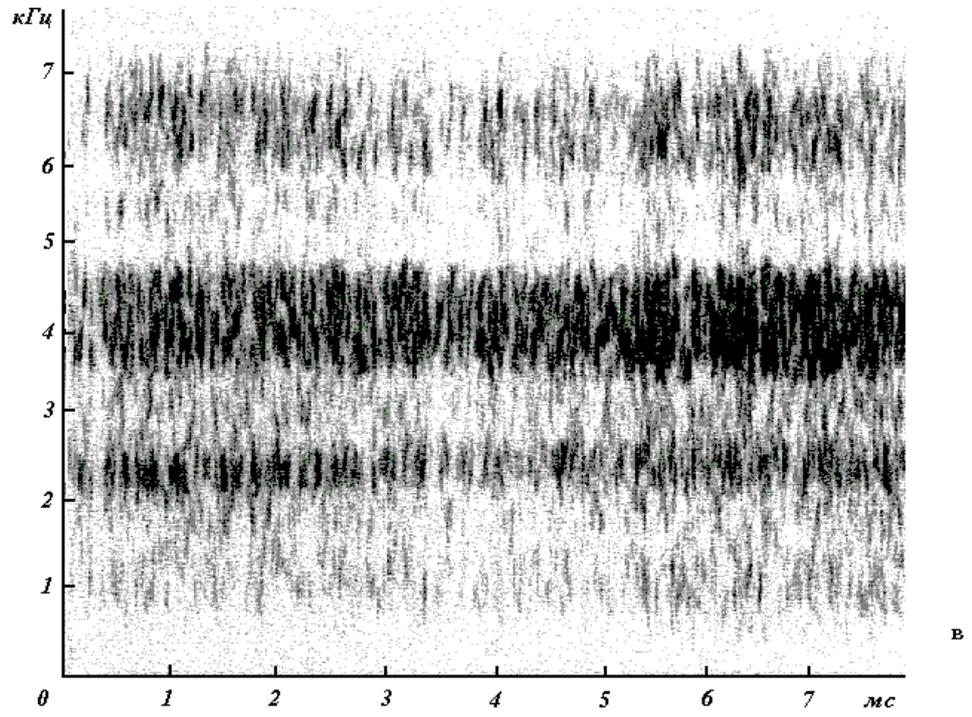


Рис. 10. (Окончание).

Чирок-свистунок. Анализировали односложный позыв *Anas crecca*, напоминающий "гак-гак". У птицы это широкополосный сигнал, энергетические максимумы распределяются по четырем составляющим. В сигнале человека кроме ОТ выделяется три форманты, т.е. получается та же "четырёхступенчатая" структура; по форме сигналы очень похожи, структурные составляющие человека более растянуты по частотному диапазону. У птицы сигнал занимает частотную полосу от 1.5 до 3 кГц, у человека - от 0.2 до 5.5 кГц. В слове "свистунок" свистящий призыв передают, видимо, импульсы, следующие с равными интервалами в 0,1 мс.

Чирок-трескунок. В голосе *Anas querquedula* сухие трески на частоте от 2 до 5 кГц передаются короткими импульсами с интервалами в 0.3 мс. Видимо, они послужили основой для ЗПН. Фонема "р" в ЗПН выражена четырьмя формантами с похожей вибрирующей структурой. Звуки "ч" и "р" в слове "чирок" передают, видимо, чиркающий призыв сигнала птицы.

Канюк. Это модулированный по частоте довольно гармоничный позыв *Buteo buteo*, часто издаваемый в полете, который можно передать как "кии-яя"; весь сигнал расположен в пределах 1.5 - 2 кГц. Для ЗПН, в какой-то степени интерпретирующего протяжный крик птицы, характерна большая, чем в других сочетаниях фонем, энергетическая насыщенность ОТ гласных (рис.11а, б). Небольшому всплеску в самом начале сигнала птицы соответствует взрыв согласного "к". Обе структуры расположены примерно на тех же частотах.

Кеклик. Акустический сигнал *Alectoris kakelik* четко коррелирует во временной области с названием, произнесенным женщиной, длительность посылок вокализации птицы почти точно совпадает с таковой гласных фонем, то же можно сказать и об интервалах (рис. 11 в, г). У птицы очень гармоничный сигнал, без частотной модуляции с ровным энергетическим заполнением. Первая гласная "е" в ЗПН имеет три хорошо выраженные форманты с постепенным уменьшением энергетического заполнения по направлению к более высоким частотам; наиболее энергоёмким является первый слог "кек", из чего можно сделать вывод, что он несет основную звукоподражательную нагрузку. Посылки в голосе птицы и ОТ гласных названия располагаются примерно в одном и том же низкочастотном диапазоне, не выходя за границы 1 кГц.

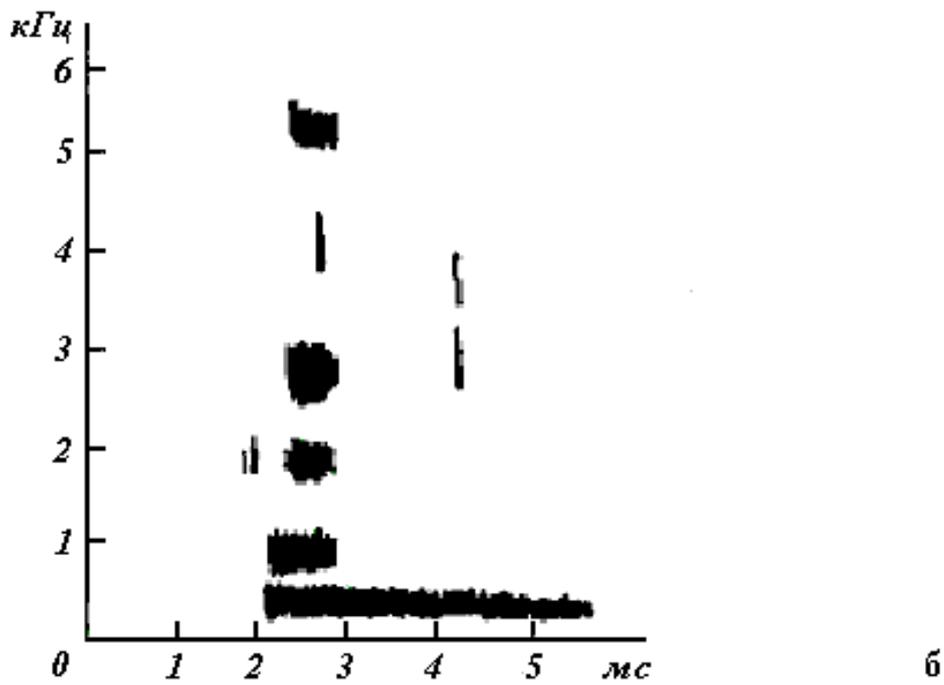
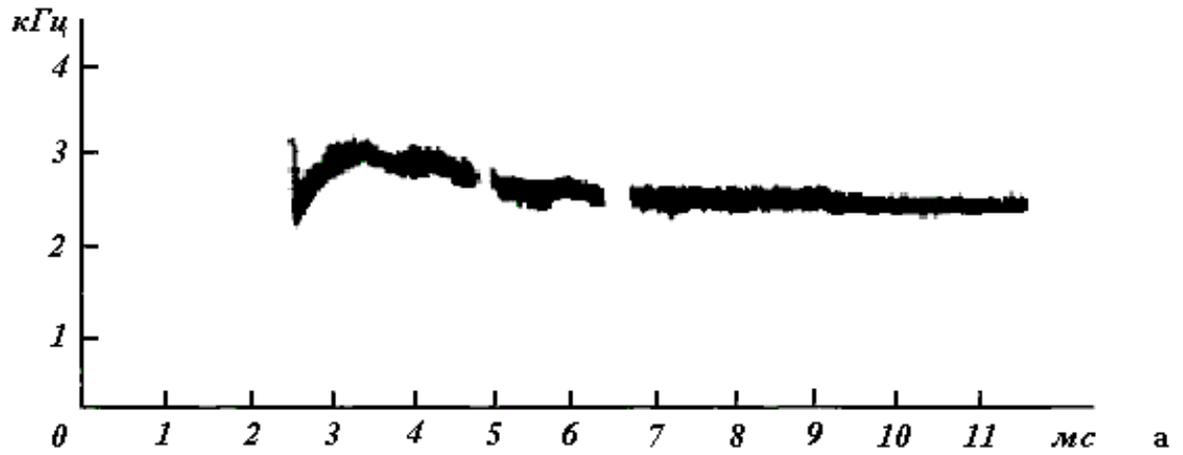


Рис. 11. Прорисовки сонограмм голосов птиц и русских звукоподражательных названий, произнесенных диктором-женщиной:
 а - канюк, б - диктор, в - кеклик, г - диктор, д - теньковка, е - диктор.

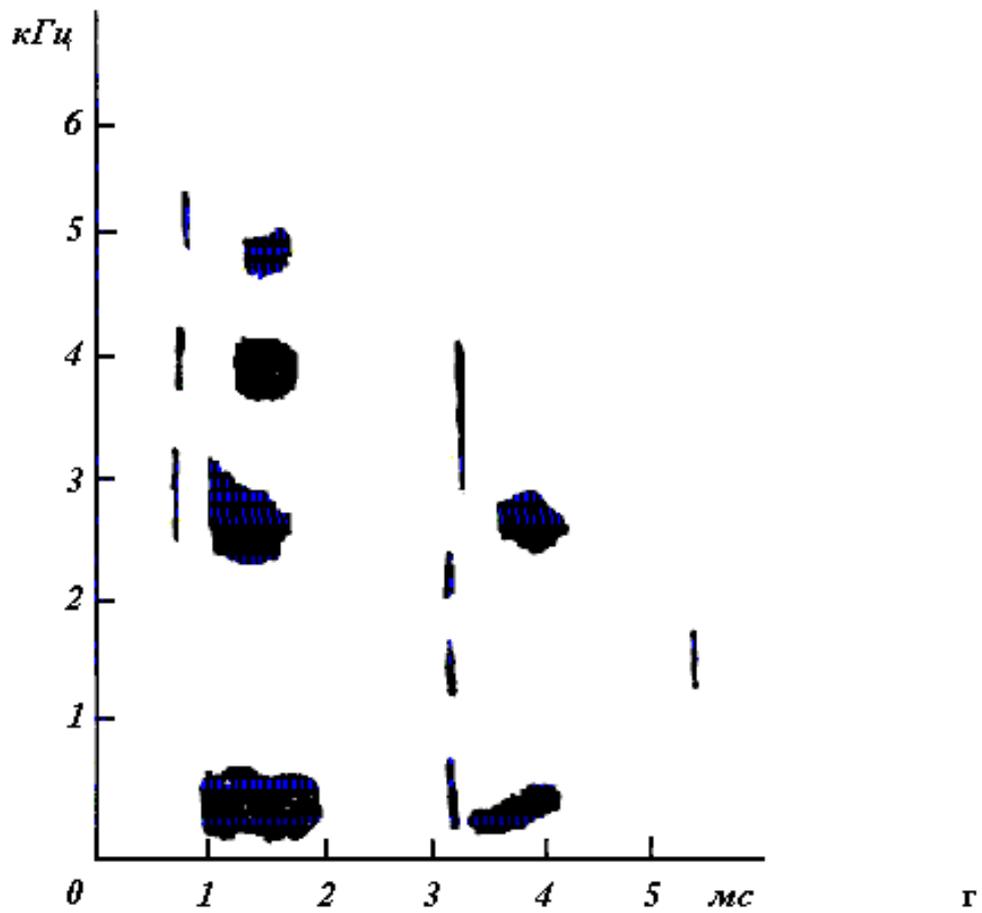
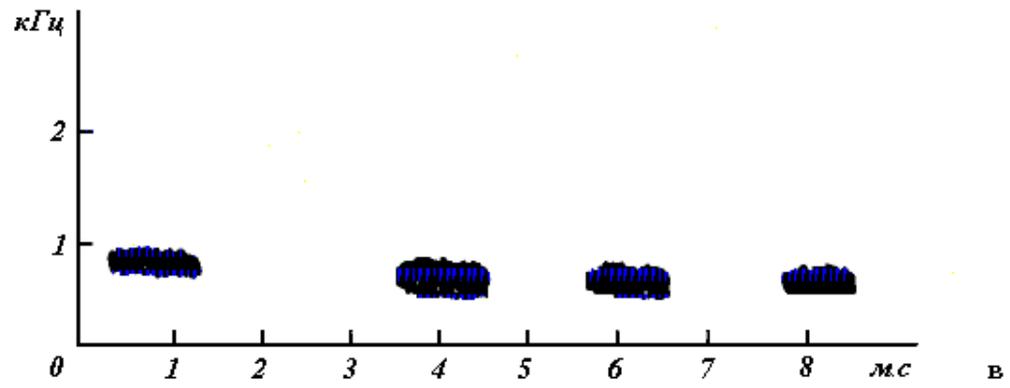
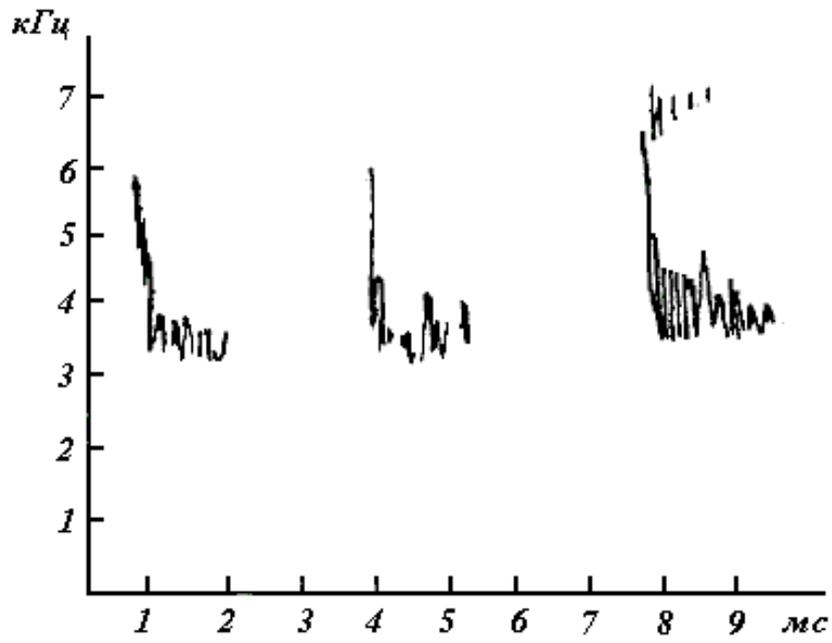
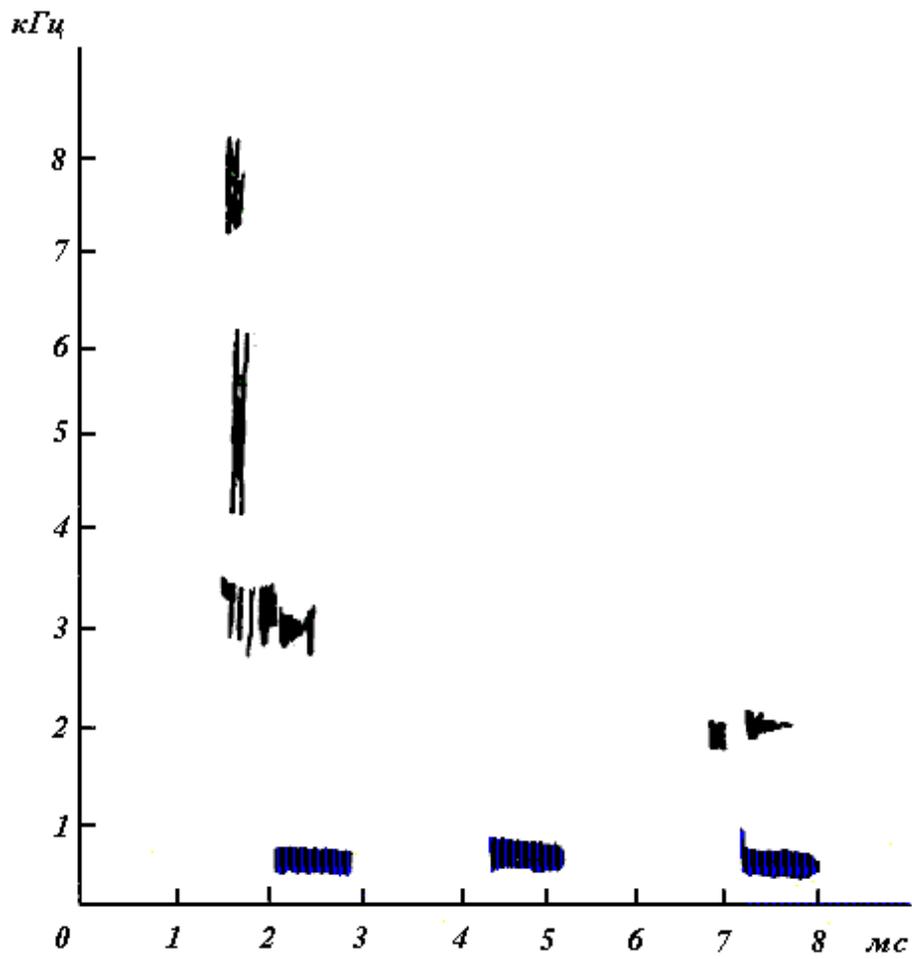


Рис. 11. (Продолжение).



Д



е

Рис. 11. (Окончание).

Коростель, или дергач. Анализировали двусложную песню *Crex crex*, которая передается как "крекс-крекс". И в том и в другом сигнале прослеживаются вибрирующие звуки в виде импульсов. Три форманты несколько растянутого и вибрирующего "р" (1.5 - 5 кГц) в слове "дергач" близки по частоте к посылкам из сигнала птицы (2.3 - 5 кГц). Вибранты отмечены и в звуке "д" названия, однако, энергетический максимум приходится на ОТ гласной "е".

Фифи. Анализировали издаваемую в большинстве случаев в полете песню *Tringa glareola*, состоящую из повторяющихся модулированных по частоте импульсов. В сигнале человека это, видимо, передается редупликацией "фи-фи". Форманты человеческого сигнала приходятся на полосу частот голоса птицы, т.е. на 2 - 4 кГц. Второй слог в обоих сигналах имеет большую длительность по сравнению с первым. Наибольшая энергия в ЗПН приходится на ОТ гласных.

Турухтан. Проанализированы кудхтающие звуки *Philomachus pugnax*, издаваемые преимущественно при беспокойстве. Частотные максимумы в сигналах человека и птицы падают примерно на те же значения. Паузы между слогами названия примерно совпадают с таковыми между посылками птицы. Судя по энергетическому максимуму, который в последнем слоге названия приходится не на ОТ, а на форманту, расположенную примерно на том же уровне, что и энергетический максимум сигнала птицы, именно последний слог несет звукоподражательную значимость.

Крачка. Анализировали сигнал *Sterna sandvicensis*, издаваемый при беспокойстве и напоминающий нечто похожее на "тр" или "кр". Этот сигнал состоит из модулированных по частоте импульсов. Название, произнесенное женским голосом, по длительности в два раза короче. Два основных элемента сигнала занимают довольно широкий частотный диапазон около 4 кГц, энергетический максимум первого элемента сосредоточен по центру частотной полосы в точке 3 кГц. Похожую картину мы наблюдаем в сигнале человека, - в первой части сигнала "кра" энергетический максимум сосредоточен не в ОТ гласной "а", как это чаще всего бывает в других словах, а приходится на две низкие форманты. Таким образом получается, что основная энергия также сосредоточена по центру многоступенчатой структуры "кра". Элемент "кра" названия и первый элемент сигнала птицы совпадают по длительности до 0.1 мс. Звук "ч" в середине ЗПН передает, видимо, быстрое изменение частоты в сигнале птицы. Неударный слог "ка" похоже не несет звукоподражательной информации.

Кайра. Исследованный сигнал *Uria aalge* напоминает звук "а-рр-а". С человеческим сигналом обнаруживается соответствие как по длительности, так и по

частоте. Первый слог "кай" по длительности примерно равен одной посылке из сигнала птицы (от 3 до 4 мс). Вибрации передаются с помощью звука "р".

Горлица. Проанализирована воркующая песня обыкновенной горлицы *Streptopelia turtur*, которую с помощью звукоподражания можно передать как "гурр-гурр" или "гурр-гурр". Это низкочастотный сигнал, его основные посылки располагаются на частоте до 1 кГц. ОТ гласных человеческого сигнала (женский голос) находится несколько ниже, чем частотный диапазон сигнала птицы. Первая форманта в конце первого слога (звук "р") модулирована по частоте. У птицы наблюдается несколько гармоник на уровне 3 кГц. Длительность элемента сигнала птицы почти совпадает с таковой слога "гор" ЗПН; этот слог, видимо, несет наибольшую имитационную нагрузку. В сигнале птицы амплитудная модуляция типа музыкального вибрато с периодом примерно в 0.1 мс. Включение звука "р" в название этой птицы на многих языках мира передает эту вибрацию, но в учащенном варианте с периодом примерно 0.04 мс. Мы видели, что и в других ЗПН звук "р" передает колебательно-вибрирующий звук голоса соответствующего вида, например, "коРостель", или "деРгач". Видимо, не случайно в середине этих названий присутствует вибрирующий "р".

Сипуха. Исследован сипящий широкополосный сигнал *Tyto alba*, который как шумовой сигнал (рис.10 в, г) похож на упомянутое нами шипение лебедя-шипунa, но шипение располагается выше по частотному диапазону, чем шипение. Максимальная энергия сосредоточена в диапазоне 4.3 - 5.3 кГц, сигнал занимает полосу от 0.8 до 8 кГц. Звук "с" из слова "сипуха" передает шипение птицы; формантная полоса (всего четыре форманты) на сонограмме повторяет соответствующий по длительности фрагмент шипения птицы. Однако, энергетическое заполнение формант не вполне соответствует сигналу-прототипу.

Сойка. Исследовали резкий крик *Garrulus glandarius*. Название этой птицы не производит впечатления звукоподражательного. Однако, звук "с" передает шумовой характер широкополосных посылок сигнала птицы. Картина получается довольно сходная с той, что была у сипухи. Здесь даже больше сходства, так как по длительности короткие посылки птичьего сигнала очень похожи на формантную полосу (четко выделяются только три форманты) звука "с", который имеет здесь большую длительность, чем в слове "сипуха".

Ворон. Анализировали сигнал *Corvus corax*, напоминающий "кру-кру". Также, как в других ЗПН, звук "р" в середине слова "ворон" придает ему сходство с голосом птицы, которое заметно и на сонограмме слова "ворон" благодаря частотно-модулированному сигналу (мужской голос) с тремя формантами и ОТ, наибольшую

энергетическую нагрузку несет на себе ОТ и частотно модулированная первая форманта звука "р". Вторая и третья форманты расположены на уровне основных частот птичьего голоса (3 - 5 кГц). По длительности сигнал человека почти равен посылке птицы.

Грач. Позыв *Corvus frugilegus* "кра-кра" представляет собой на сонограмме шумовые посылки на частоте от 0.8 до 1.3 кГц. ОТ звукового сочетания "гр" в слове "грач" занимает широкую частотную полосу, которая и по длительности вполне сопоставима с посылками птицы. Период вибрации в сигнале птицы почти равен периоду вибрации звука "р" в слове человека.

Пищуха. Сигнал *Certhia familiaris* один из наиболее модулированных среди исследованных нами сигналов птиц. Звук изменяется по частоте в пределах 4 кГц в довольно высокочастотной области (от 4 до 8 кГц). В голосе человека при произнесении слова "пищуха" (женский голос) ОТ гласных энергетически выражен очень слабо, довольно высоко расположенные (от 2.5 до 8 кГц) четыре форманты имеют почти одинаковое, но большее, чем ОТ, энергетическое заполнение.

Пеночка-теньковка. Для исследования были взяты несколько посылок из песни *Phylloscopus collybitus*, которые по-русски передаются как "тень-тень". Это посылки длительностью 2-3 с, начинающиеся резкими всплесками, похожими на всплески взрывных согласных в речи человека. Слог "тень" по длительности равен одной посылке из сигнала птицы; промежутки между слогами в ЗПН по длительности соответствуют паузам между посылками птицы (рис.10 д, е.).

Свиристель. Был проанализирован высокий позыв *Bombycilla garrulus*, похожий на звуки "свир-свир". Этот модулированный сигнал занимает широкую полосу частот от 2.5 до 7 кГц. Формантные составляющие сочетаний согласных "св" и "ст" в сигнале человека (женский голос) занимают частотную полосу от 4 до 8 кГц. На них падает максимальная энергетическая нагрузка, видимо, эти звуки в наибольшей степени отражают свиристящий сигнал данного вида.

Чечетка. Для анализа был выбран сигнал *Acanthis flammea*, больше всего напоминающий ЗПН этого вида. Этот сигнал состоит из ритмичных посылок на частоте от 3 до 5 кГц и длящихся примерно 1 мс. В ЗПН наблюдается передача ритмики песни птицы с помощью сходно звучащих слогов "че-че". На сонограмме в произнесенном женщиной названии виден этот ритм - он выражается многоступенчатыми столбцами формант (до пяти), на которые, в особенности это касается ударного слога, перенесена наибольшая энергия.

Чиж. Исследовали синтагму из песни *Spinus spinus*, которая по нашему мнению более всего напоминает звучание названия. Синтагму из сигнала чижа сопоставили

с коротким ЗПН "чиж", произнесенным женским голосом. Было обнаружено определенное соответствие согласных "ч" и "ж" элементам из сигнала птицы, в особенности это относится к "ж". Эта фонема и элемент из песни птицы примерно равны по длительности, но у птицы это более сложная, более модулированная часть сигнала. Гласная лишь слегка намечена, имеет всего две форманты, ее составляющие почти не несут никакой энергии. Энергетические максимумы лежат на несущих имитационную нагрузку согласных звуках "ч" и "ж".

Таким образом, результаты сонографического анализа позволяют увидеть общую картину соответствия орнитонимов, образованных на основе голосов птиц, звуковым сигналам соответствующих видов птиц. На основании полученных предварительных результатов можно сказать, что есть некоторые общие моменты и закономерности в достижении сходства звучания между человеческим словом и сигналом птицы.

Сходство может достигаться с помощью переноса энергетических максимумов в соответствующее место частотной полосы. Например, в ЗПН видов с более низкими голосами, таких, как горлица, кеклик, кайра, гагара, канюк, максимальная энергия переносится на ОТ гласных. Видимо, таким образом достигается сходство с прототипным сигналом (рис. 10, 11) .

В других случаях, когда голос птицы располагается в диапазоне на несколько кГц выше диапазона ОТ человеческих гласных, то максимальная энергия человеческой имитации переносится на форманты наиболее высокочастотных звуков, обычно это согласные. Такое явление мы наблюдаем для видов с высокочастотным диапазоном голоса: свиристели, чижа, чечетки, пеночки-теньковки (рис. 11 в).

Таким образом, подтверждаются также фоносемантические идеи С.В. Воронина (1982), в частности, о звукоподражательном характере человеческих фонем. Мы можем еще добавить, что наибольшее имитационное сходство создается не отдельными фонемами, а их сочетаниями, в основном это относится к согласным и их сочетаниям. Из фонем человеческой речи и их сочетаний выбираются такие, которые больше соответствуют для изображения птичьей сигнализации, а именно: "р", "тр", "пр", "с", "св", "г", "ч", "ш", "щ". Гласные при этом как бы затушевываются, их ОТ, даже несмотря на ударность слога, не несет энергетической нагрузки; форманты согласных поднимаются в более высокочастотную область, что больше соответствует голосу птиц.

Определенные сочетания фонем, а также отдельные фонемы в определенных положениях ЗПН передают соответствующий звуковой характер сигнала-прототипа.

Можно также предположить, что фонемы, несущие основную имитативную нагрузку, в некоторой степени отличаются от тех же фонем из других слов, где звукоподражательное значение падает на другие фонемы.

В целом сигналы птиц более гармоничны и занимают четко определенную частотную полосу. У человека сигнал более шумовой, имеющий в целом иную структурную организацию. Фонемный состав речи обуславливает дискретность человеческого сигнала. Это делает разницу между сигналами птиц и человека более заметной.

Впервые проведенный более или менее подробный сопоставительный анализ выявил, однако, лишь предварительную картину, которая должна быть дополнена анализами сигналов других видов птиц и полным набором позывов для каждого вида. Кроме того, имеет смысл поэкспериментировать с фонограммами лексических и лексико-голосовых имитаций птиц в форме вокативов, глаголов, народно-описательных имитаций с различными вариациями по схожести и несхожести, привлекая к этому дикторов с разными способностями к звукоподражанию.

3.3. Истоки формирования звукоподражательной лексики в свете теории отражения. Феноменологическая концепция.

Попытаемся осмыслить приведенный в первых двух разделах этой главы фактический материал и создать на его основе феноменологическую концепцию, призванную ответить на вопрос о том, как возникли ЗПН и какое влияние они оказали на речевое/языковое развитие.

Если предположить, что преобладающее большинство ЗПН восходит к истокам формирования языка, то корреляции между голосом птицы и ее наименованием свидетельствуют о неслучайности возникновения ЗПН и об их полезности в реальной жизни наших далеких предков. Предполагается, что лексические значения в течение сотен тысяч лет с момента своего возникновения претерпели множество переносов с одного предмета на другой (Спиркин, 1957). Вряд ли это можно отнести к ЗПН, так как в этих названиях просматривается четкая связь с голосом птицы. И тот факт, что ЗПН дошли до нас, почти не изменившись, свидетельствует об их жизненности и их постоянном участии в коммуникативном процессе. Без употребления они просто исчезли бы из живых языков, не дожив до наших дней.

Естественно предположить, что в основе ЗПН лежит способность и стремление человека имитировать отдельные, наиболее важные элементы окружающей звуковой среды, поскольку они явились для него маркерами жизненных ситуаций

или сопровождали необходимые биоценотические контакты. Имитативность вообще сыграла значительную роль в становлении человека и овладении им языком/речью. Слуховое восприятие голосового поведения одной особи непосредственно порождает у другой такой же поведенческий акт (Поршнева, 1974). Б.Ф. Поршнева уделяет подражанию ведущую роль в формировании антропоидов; копирование звукопроизводящих движений было по его мнению особенно интенсивным у одной из ветвей палеоантропов. В своем еще нечеловеческом горле палеоантроп собрал голоса всех животных раньше, чем обрел свой специфический членораздельный голос. У ископаемых палеоантропов обнаруживается максимальная имитативность, почти на грани "критической величины". Отмечается также очень высокий уровень подражания в момент формирования речи в онтогенезе, это - инстинктивная звукоподражательность. Б.Ф. Поршнева приводит слова французского философа XVIII века П. Гольбаха: "Человек весь состоит из подражания" В основе всей нашей речевой деятельности лежит эхоталическая (звукоподражательная) активность (Поршнева, 1974). Есть также предположение, что именно имитативность сформировала человека (Ачильдиев, 1990).

Голос птицы, обнаружившей крупного хищника (в наших лесах это обычно сойки и сороки) предупреждали человека об опасности. Голоса токующих тетеревов, криканье уток свидетельствовали о появлении добычи. Существуют виды, голос которых сопровождает изменение погоды, что было крайне важно для первобытного человека; по голосу других видов (птицы-часы) человек мог определить время. Получив жизненно важную информацию посредством этих звуков, человек должен был передать ее своим сородичам. Он делал это, видимо, посредством собственного голоса, кодируя источник информации скорее всего с помощью самого простого способа - имитации голоса птицы.

В процессе частого копирования таких сообщений, с одной стороны, и совершенствования артикуляционного аппарата человека, - с другой (подробнее этот процесс будет описан ниже), голос птицы-источника было целесообразно имитировать в удобной для человеческого произношения форме, а не копировать полностью, как это, вероятно, и делалось в первичных имитациях. Имитоны повторялись многократно разными поколениями, при этом, скорее всего, использовались не только первичные имитоны, непосредственно основанные на сигнале птицы, но и вторичные - имитации соплеменников. В конце концов этот процесс привел к появлению орнитонима, основанного на звукоподражании голосу птицы.

Таким образом, ЗПН проделали путь от рефлекторного имитона до сложного речевого сигнала, сохранив при этом свои основные акустические характеристики, базирующиеся на звуковом сигнале птицы. Так в основных чертах мы можем представить себе процесс формирования ЗПН. Этот процесс был бы невозможен; во всяком случае не привел бы к конечному результату - ЗПН, если бы в его основе не лежала познавательная деятельность человека, его сенсорно-интеллектуальные связи с отдельными экологически важными элементами, в частности, птицами. Мы подчеркиваем, что ЗПН являются результатом сенсорных, коммуникативных, экологических и социальных взаимоотношений.

Отметим также, что наша феноменологическая концепция опирается в основном на современную теорию отражения человеком окружающего мира.

Чувственно-познавательная деятельность проходит от чувственного образа предмета до абстрактного понятия. Если по этой формуле проследить формирование звукоподражательной лексики, то его можно представить так: от образного вокатива к слову-образу и от него к слову-символу. Используем постулат А.А. Потебни о наиболее важном признаке предмета, который обуславливает внутреннюю форму слова, представляя образ образа предмета (Потебня, 1913, с.116). Исходя из этого, мы можем сделать вывод о значимости голоса соответствующего вида, имеющего ЗПН, для древнего человека, так как именно голос явился таким наиболее важным признаком, образовавшим понятие и слово. Значимость этого признака выражается также в полезности птицы для человека; естественно поэтому предположить, что полезные предметы были выделены раньше других. Наиболее вероятно то, что номинация проходила в ходе практической деятельности в результате действий с полезными предметами.

В чувственном отражении реального мира у человека много общего с животными; отражение ими объективной реальности с учетом новейших данных биоакустики и биолингвистики можно определить как промежуточную ступень на пути к человеческому познанию.

Благодаря формированию языка отражение действительности человеком поднимается на рациональный уровень. Отражение приобретает черты творческого процесса познания. Звукоподражание участвует в познавательном процессе и в общении людей. Мы уже отметили, что ЗПН сформировались не только в процессе взаимных контактов между человеком и птицами, но и в результате общения людей, когда нужно было передать соплеменникам свой опыт привлечения птиц, опознавания их по голосам. Именно в социальных контактах разнообразные

имитации оформлялись в слова, образовавшие наиболее древние лексические пласты в самых разных языках мира.

ЗПН, будучи конечным результатом в цепи имитаций, родилось в результате общения, а значит несет в себе и социальные черты, в то время как промежуточные имитативные элементы, в частности, голосовая имитация сигнала птицы, вокативы общения с птицами (слова клича и отгона) были вызваны к жизни потребностью общения с птицами. Таким образом, имитативный процесс, породивший ЗПН, можно охарактеризовать как эколого-социальный.

В материи языка отражается действительность, в названиях птиц отражаются их реальные голоса, предварительно отразившись, преломившись в сознании человека. Известно, однако, что наше понятие о предмете начинается с ощущения. Отражение реальной действительности в сознании человека на речевом уровне дает возможность мысленно-словесного манипулирования, "проигрывания" ситуаций, могущих возникнуть в будущем, обсуждения опыта прошлого и т.д. Познание расширяет горизонты "манипулируемой" действительности, оформляясь в ходе практической деятельности и формируя эту практическую деятельность.

Человек в своей деятельности детерминирован условиями окружающей среды, он постоянно приспосабливается к ней, соизмеряет с ней свою жизнь. Процесс формирования человека был тесно связан с познанием им окружающего мира для лучшей адаптации к нему с целью выживания. При этом двигатель превращения обезьяноподобного предка в человека следует, видимо, искать в инстинкте самосохранения, который был наиболее развит у соответствующей ветви обезьян, приведшей в результате к человеку. Подтверждение нашей мысли мы находим в трудах В. П. Якимова: "одной из важнейших причин приспособительной эволюции антропоидных предков человека как раз и была слабость их естественных средств защиты" (1984; с.187) и А.Н. Радищева который писал о человеке: "сложение его паче всех животных беззащитнейшее; а хотя нежнейший имеет состав, но твердейшее имеет здравие" (1952, с.301). Н.В. Видинеев (1989) называет инстинктивную потребность самосохранения врожденной движущей силой поведения животных и человека. М. Иди (1977) пишет о том, что одним из основных факторов интеллектуальной эволюции человека была, несомненно, его охотничья деятельность. Именно трудности охоты стимулировали мозг и речь.

Благодаря инстинкту самосохранения человек стал человеком и возвысился над животными. Отсутствие физической силы, когтей, клыков и т.д. при наличии сильно развитого инстинкта самосохранения заставило спустившееся с дерева обезьяноподобное существо искать более сложные по сравнению с другими

животными способы добычи пищи, защиты от хищников и от непогоды. В процессе этих поисков и возникла необходимость тесных социальных контактов, которые вызвали потребность в разумном сообщении, т.е. стимулировали появление языка. Таким образом, мы можем сделать вывод о том, что речь под действием потребности к самосохранению и при отсутствии другой вооруженности человека стала своеобразным "оружием" человека в его борьбе за выживание.

Многие исследователи опираются в этом аспекте на известные слова Ф. Энгельса (1961а) о появившейся у формировавшегося человека потребности что-то сказать друг другу. Естественно, что в соответствующих условиях потребность такая появилась, но язык не мог возникнуть из ничего в результате одной только потребности. Кроме всех прочих условий нужна была и материальная база, которой стали звуки природы. Параллельно шло совершенствование орудийной деятельности, стоявшей у истоков труда. Все эти факторы вместе привели к развитию руки, мозга, формированию сознания и совершенствованию речи.

По мере удовлетворения своих первичных потребностей человек шел от чувственного восприятия мира к абстрактным формам мышления. Абстракции дают человеку то же отражение конкретных явлений, которое он получает в результате чувственных восприятий, только взятых в их общих, наиболее существенных свойствах. Формирование абстрактного мышления и зачатков членораздельной речи происходило в результате познавательной деятельности формирующегося человека и непременно через ощущения. Отражение человеком сигнала птицы привело в некоторых случаях к появлению в конечном счете через промежуточные варианты ЗПН соответствующего вида птицы. Образование представлений и понятий вызвало необходимость номинации, включение языка произошло, видимо, на уровне формирования понятий и суждений, т.е. на первых формах логического познания.

Существует теория, согласно которой древнейшие зоны речевой деятельности возникли в моторной (двигательной) области мозга. И потому глаголы древнее и первичнее существительных. Причем возникли они как носители побудительной и повелительной модальности (Поршнева, 1974; Поцелуевский, 1944). Согласно другой теории первичной для формирующегося языка была номинативная функция, а следовательно, вначале возникли наименования предметов. Это в определенной степени затрагивает и концепцию о взаимоположении понятия и суждения. Понятие предполагает связь с номинативной функцией, т.е. в большей степени с объектом, а суждение несет в себе определенные предикативные отношения.

Общепризнано, что формы логического мышления недоступны животным, не владеющим языком. Считается, что животные остановились на уровне чувственной ступени познания - ощущений, восприятий, представлений. Однако, учитывая современные данные по зоопсихологии, биолингвистике и социальной орнитологии, домашние животные, в частности, ручные говорящие птицы, а также обезьяны, обученные по специальным методикам, могут оперировать первичными формами логического мышления (Todt, 1975a; Pepperberg, 1981 и все последующие работы этого автора вплоть до 1996 года; Линден, 1981; Силаева, 1987б; 1990; 1997в; Ильичев, Силаева, 1989; 1990). Подробнее мы поговорим об этом в следующей главе.

Рассмотрим теперь поэтапно процесс формирования ЗПН в соответствии с основными формами чувственного и логического познания, имея в виду отражательный характер ЗПН и тот факт, что принцип языкового знака как отражательной категории был положен в основу целой науки - фоносемантики (Воронин, 1982).

Слуховой анализатор предчеловека был "подготовлен" к приему сигналов животных, среди которых он жил и от которых он зависел; выживание человека напрямую было связано с тем, насколько точно и адекватно он воспринимает и расшифровывает голоса зверей и птиц. Первой формой чувственно-познавательной активности предчеловека было ощущение, в частности, ощущение звука, издаваемого птицей. Среди этих звуков был и призывной сигнал самца кукушки, который сейчас в русском языке передается как "ку-ку". Приняв во внимание тот факт, что искусно прячущихся в листве лесных птиц скорее можно услышать, чем увидеть, становится понятно, что звуковой сигнал стал наиболее четким и ясным признаком, определившим, как мы уже говорили, внутреннюю форму слова по формулировке Потемкина (1913 с.83, 116). При этом известно, что голос видов, имеющих более или менее развитую сигнализацию, и до сих пор воспринимается и профессионалами-орнитологами, и любителями птиц как неотъемлемая и характерная черта соответствующих видов.

Следующей формой чувственного познания, как известно, является восприятие, которое сформировало в определенных чертах образ птицы вместе с присущей ей сигнализацией. На этом этапе выследивший птицу первобытный охотник приманил ее имитацией призывного крика самца. Самка подлетела ближе на имитацию голоса самца. Предчеловек увидел птицу и запечатлел связь между ее обликом и голосом. В какой-то момент предок человека на практике использовал свое умение подражать голосу кукушки, подманив птицу на расстояние выстрела из

своего примитивного оружия. Охота оказалась удачной (Ильичев, 1984; Ильичев, Силаева, 1985; 1991; Силаева, 1985а; 1985б). Эмоциональный накал ситуации помог первобытному охотнику запомнить облик птицы и укрепить в своем воображении связь образа данного вида с его голосом.

В последствии предчеловек мог воспроизвести по памяти образ вида и поводом к этому мог послужить голос соответствующего вида. Здесь мы подошли к высшей форме чувственного познания - представлениям. На данной стадии мозг человеческого предка мог уже запечатлеть, сохранить в памяти и воссоздать образ птицы.

На практике, т.е. во время охоты, человеческий предок проверил правильность своего чувственного познания и точность воспроизведения голоса птицы, в результате чего сформировалась прочная ассоциация: сигнал птицы - его имитация охотником - появление птицы - удачный выстрел - утоление голода. Охота, как первичная трудовая деятельность формирующегося человека, доставшаяся ему в наследство от животных предков, получила в этот период толчок к развитию и благодаря новому методу стала более эффективной. Известно, что охота была необходимым условием жизни первобытного человека; более того - она стала фактором становления предчеловека в человека. То, насколько охота была важна для предлюдей, говорит тот факт, что в период подготовки к ней и во время самой охоты налагалось табу на половые отношения. Наличие этих табу зафиксировано этнографами у огромного числа племен и народов (Семенов, 1966).

Охота давала мясо - ценнейший продукт. Употребление древним человеком мяса способствовало не только увеличению физической силы и самостоятельности формирующегося человека, но оказало и существенное влияние на его мозг, который благодаря мясу получил в гораздо большем количестве вещества, необходимые для питания и развития предчеловека и превращения его в человека (Энгельс, 1961а).

С другой стороны, охота способствовала развитию социальности, так как у людей появилась потребность согласования своих действий, а значит и общения (Нестурх, 1958; Ильичев, 1984). Кроме того, охота стимулировала оповещение, обмен информацией о ней, а также передачу опыта охоты молодым соплеменникам. На этом этапе наряду с социальными появились психологические и физиологические предпосылки для развития членораздельной речи - нейрофизиологические ассоциативные связи между объектом, его основным признаком и имитацией-обозначением, а также преобразование голосового аппарата в речевой, адаптация его к произнесению членораздельных звуков.

Итак, физиологическое ощущение звука, вызванное птичьим голосом; восприятие и выделение конкретного образа птицы, связанного с соответствующим звуком; представление образа птицы вкупе с соответствующим сигналом - суть формы чувственного познания, стоящие на границе становления логического мышления и языка.

Большим скачком в эволюции человека стало развитие форм абстрактного, или логического мышления. На уровне понятия и суждения началось, видимо, активное развитие лингвистических способностей первобытного человека. Понятие предполагает отвлечение от менее существенных сторон предмета, выделение главного признака категории предмета, т.е. категоризацию и абстрагирование. От восприятия и представления отдельной особи животного человек перешел к формированию понятия, относящегося к категории животных. Так возникли гораздо позднее категории семейства, отряда. Категория вида появилась, вероятно, на уровне формирования понятия и видового названия. Первым выделенным признаком для соответствующей категории птиц, т.е., например, для всех кукушек, стал наиболее существенный для этого вида признак - голос. Возможно, что других характеристик-понятий, как цвет, форма клюва, крыльев и т.д. еще не было. Имитация звука стала, по-видимому, самым простым способом идентификации предмета.

Категоризация предметов, сопровождаемая развитием способностей к членораздельной речи, сделала необходимой номинацию соответствующей категории предметов. Название-имитация стало названием для категории предметов. Современные наименования "гусь", "кукушка", "ворона" и т.д. являются названиями видов, они же составили основу для названий семейств и отрядов.

Сформировавшееся и лингвистически оформленное понятие о предмете сделало возможным сопоставление его с другими, родственными и неродственными предметами; сопоставление и сравнение привело к суждению о предмете, более полной его характеристике, способствовало расширению знаний о предмете. С лингвистической точки зрения суждение способствует развитию языка и формированию предикативных единиц.

Трудно представить себе обличье первых слов, отстоящих от современных эквивалентов на несколько десятков тысяч лет. Однако, в случае ЗПН это сделать легче благодаря праобразу таких названий - голосу птицы, который не изменился; к моменту формирования человека эволюция птиц по данным палеорнитологии практически закончилась.

С точки зрения современной зоологической науки ЗПН птиц наиболее адекватны, так как они определяются одним из основных признаков птицы. Сопоставляя сигнал птицы с соответствующим названием, мы, даже не прибегая к звукоанализирующим приборам, устанавливаем не только факт имитационной природы лексической единицы, но в большинстве случаев и характер сигнала, который лег в основу ЗПН. Использование соответствующей аппаратуры позволяет с большей точностью провести такое сопоставление и выделить информативный звукоподражательный компонент из голоса птицы.

Таким образом, соотнесение диалектического пути развития форм познания от простейших ощущений до абстрактных понятий вбирает в себя путь формирования звукоподражательной лексики, в частности, названий птиц. Процесс формирования имитативных лексических систем раскрывает закономерности воплощения знаний о голосе вида в наименования соответствующих категорий птиц.

Зная основу имитации, ее конечный результат в виде ЗПН, а также некоторые промежуточные имитативные варианты, можно с определенной степенью достоверности воссоздать процесс формирования лексических имитаций в ходе диахронического развития языка. Процесс этот прошел от сугубо голосовой имитации до первой лексической единицы, которой стал вокатив типа "ку-ку" или "кар-кар". В дальнейшем произошла дихотомия первых имитаций: одна ветвь, развиваясь по лексическому пути, привела к формированию законченных лексических единиц, т.е. слов, о чем мы говорили до сих пор. Другая же ветвь, о которой еще ничего не было сказано, привела к акустико-инструментальным и чисто инструментальным имитациям, воспроизводимым с помощью манков, свистков, пищалок и т.п. В настоящее время этот инструментарий пополнился репеллентами и аттрактантами, созданными на основе звукозаписывающей, звукоанализирующей и звукоинтегрирующей техники, в том числе и компьютерной (Ильичев, 1975; 1984; 1985а; Ильичев, Силаева, 1985; Силаева, 1985б; 1985в).

На схеме (рис.12) мы видим, как под влиянием сигнализации животных, в частности, птиц формировалась система звукоподражаний и как на ее основе зарождалась лексическая система. Основной базой всех этих формирований является экологическая зависимость акустического поведения человека от окружающей среды.



Рис. 12. Голос птиц как основа для формирования звукоподражаний.

3.4. Влияние акустической сигнализации животных на формирование языкового поведения человека.

Влияние одной сформировавшейся системы акустической коммуникации на формирующуюся другую в процессе диахронического развития последней мы разберем на примере лексико-акустических имитонов, возникших на основе вокализации одомашниваемых птиц.

В основе процесса формирования лексико-акустических имитонов лежит общение человека с домашними птицами. Благодаря объективным (одомашнение одних видов и определенное одичание других) и субъективным (изменения голосового аппарата первобытного человека) факторам этого процесса четко прослеживается дихотомия имитонов на акустические (акустико-инструментальные и чисто инструментальные) и лексические; и в свою очередь, и тех и других - на аттрактанты и репелленты (Силаева, 1985а; 1985б; 1985в; 1987б; 1996а; 1996б; Silajewa, 1987; 1988; Ильичев, Силаева, 1991а; 1991б; 1991в).

Далее мы остановимся подробнее на процессе формирования аттрактантной части имитонов, как лексической, так и акустико-инструментальной, при общении человека с птицами в период одомашнения некоторых видов.

Наиболее тесные контакты человека с птицами начались, видимо, в период приручения их палеоантропом, т.е. одомашнения. Это подтверждается палеоэкологическими данными, показывающими колоссальную связанность палеоантропа со всем окружающим животным миром (Поршнеv, 1974). Известно также, что в период позднего палеолита охота палеоантропа велась хищническими способами, что стало причиной оскудения растительного и животного мира. Предполагается, что подобные явления привели к овладению приемами охоты на мелкую дичь, к усовершенствованию средств охоты, с одной стороны, и к одомашнению животных, с другой (Рогинский, 1977). Процесс дихотомии имитонов, таким образом, связан с принципиальным переломом в процессе становления человека с переходом к неолиту.

Одомашнение и приручение трудно представить себе без акустических контактов между человеком и животными. Такие контакты представляются настолько распространенными и важными, что предполагается даже, что первичная звуковая речь адресовалась человеком не себе подобному, а животным (Поршнеv, 1974; Поцелуевский, 1944). Известна и "магическая" сила слова человека над

зверьями (Серая Сова, 1966). Общение возможно благодаря сходству акустических параметров голоса и слуха животных и человека. Общение как с дикими, так и с одомашниваемыми видами возникло на основе имитации человеком голоса птиц, т.е. и у того и у другого варианта общения - общие корни, а именно разнообразные имитационные варианты сигналов птиц.

Таким образом, в результате акустических контактов человека с птицами и на основе сигнализации птиц образовалась целая имитационно-лексическая система общения.

Попытаемся расшифровать некоторые элементы этой системы, а именно имитоны общения человека с домашней птицей, в частности, с курами, вскрыть происхождение и корни позитивных вокативов общения (слов клича, лексических аттрактантов) с курами в русском языке, прибегая к помощи языков в их синхроническом и диахроническом развитии. Негативными предлагается считать слова отгона животных и птиц, т.е. акустические и лексические репелленты, им будет посвящена глава 5.

В период перехода к неолиту, когда только начиналась охота на мелкую дичь и еще не было деления птиц на диких и домашних, палеоантроп/неоантроп, пытаясь подманить птицу на расстояние удара из своего допотопного оружия, должен был имитировать соответствующий сигнал. Тогда еще не могли появиться лексические вокативы-аттрактанты типа "цып-цып" или "кур-кур" по двум причинам: 1) палеоантроп/неоантроп, видимо, еще не владел языком в достаточной степени; 2) для подманивания неприрученной (дикой) птицы нужно было использовать точную копию ее видового сигнала. Примерно так это происходит сейчас при привлечении диких птиц.

Дихотомия имитационного процесса общения с птицами приходится на тот период, когда прирученные человеком птицы уже настолько доверяли человеку, что для их призыва с целью покормить не требовалось уже во всей точности воспроизводить кормовой сигнал - достаточно было его стилизованного варианта, приближающегося к нашему "тип-тип", "кур-кур" или "цып-цып". Эти вокативы стали одновременно акустическим подкреплением пищевого рефлекса, стимулируемого еще и визуальным обликом человека с кормом. Такую картину мы наблюдаем сегодня при кормлении кур хозяйкой. В ходе общения с человеком у многих поколений одомашненных птиц развивалась генетическая направленность на сигнал человека. Человек и птица двигались как бы навстречу друг другу, взаимно способствуя общению.

Имитационный процесс общения с дикими птицами развивался в противоположном направлении. Пресс охоты сделал диких птиц более осторожными, что вынудило человека совершенствовать имитации их голоса и прибегнуть к помощи вспомогательных средств, к которым прежде всего относятся манки; их находят на стоянках палеолита. Очень похожие инструменты из костей животных применяют до сих пор наряду с манками более современных конструкций (Armstrong, 1963; 1969; Usinger, Benke, 1978; Boswall, Barton, 1983; Lemke, 1984; Ильичев, 1984; 1985а; Силаева, 1985б). Субъективной причиной появления манков, кроме "поумнения" птиц, следует, видимо, считать развившуюся к определенному моменту "настроенность" голосового аппарата человека на произнесение артикулируемых звуков, что значительно ухудшило его имитационные способности. В связи с этим, момент появления инструментальных средств очень важен для определения стадий формирования речи древнего человека и перехода его на новый уровень общения с дикими птицами.

Следует, однако, отметить, что тот же физиологический фактор усовершенствования речевого аппарата наряду с лингвистическим фактором, - появлением у человека членораздельных звуков и развитием номинативной функции языка, - способствовал превращению имитона-вокатива в имитон-наименование.

На материале имитативной лексики можно до определенной степени хронологизировать процессы речетворчества и связать их с процессами развития сознания и уровнями отражения окружающего мира. Так, например, соединение в одном предложении субъекта и предиката (вокатив "ку" к моменту своего появления обозначал, вероятно, как саму кукушку, так и действие, которое она производила своим голосом) свидетельствует об определенной стадии развития сознания формирующегося человека, на которой находились неандертальцы в эпоху среднего палеолита.

Вообще слова-обращения к животным, называемые Поцелуевским словами-монолитами, могут дать довольно точные данные как по палеонтологии речи, так и по времени одомашнения животных (Поцелуевский, 1944). Одомашненные животные, видимо, входили в трудовой коллектив древних людей. Законы общественного развития человека оказывали влияние и на одомашненное животное. Человеку нужно было общаться не только с себе подобными, но с животными. Учитывая крайнюю неразвитость речевого аппарата первобытных людей и ограниченность их лексики, вряд ли можно предположить, что их обращения к животным значительно отличались от межчеловеческих единиц

звукового общения. В отличие от элементов речи, которые значительно и многогранно деформировались в процессе использования в контактах между людьми на протяжении десятков тысяч лет, вокативы остались на том же качественном уровне (Поцелуевский, 1944).

Появление звуковой речи связывают с эпохой позднего палеолита, а появление вокативов и первых слов датируется средним палеолитом, когда была развита охота небольшими коллективами (Бунак, 1951; Нестурх, 1958; Поршневу, 1964; 1974; Семенов, 1966; Рогинский, 1977).

Ф. Либерман и Е. Крелин (Lieberman, Crelin, 1971; Crelin, 1987; Lieberman, 1996) исследовали строение артикуляционного аппарата ископаемого человека и пришли к выводу, что первые гласные [i], [u], [o], типичные для всех языков мира, неандертальский человек начал произносить 40 - 100 тысяч лет назад. Это по всей вероятности было началом формирования звуковой речи. По данным палеонтологии речи этот период совпадает с эпохой одомашнения животных (Поцелуевский, 1944).

Для вокативов характерно также наличие МБП в разных языках. Так А.Л. Поцелуевский (1944) прослеживает вокативы-МБП в славянских и тюркских языках.

Итак, обратимся к конкретному акустическому общению человека с домашними птицами. Одной из наиболее важных и дольше других пребывающих в этой роли птиц является курица. Основной массив диких кур находится в Индии. Предполагается, что их воспроизводство взамен или наряду с охотой на них могло начаться в неолите (Боголюбский, 1959). По данным, которые приводит Ч. Дарвин (Дарвин, 1951), ссылаясь на китайскую энциклопедию, составленную по древним источникам, куры были привезены на восток (имеется в виду Китай) с их родины Индии и Индокитая при династии, царствовавшей за 1400 лет до н.э. Есть также предположения, что куры были одомашнены во II тысячелетии до н.э. (Zeuner, 1963), а возможно и еще раньше (Ирисова, Ирисов, 1987). На территории России курица явилась одной из первых домашних птиц. Видимо, в результате широкого распространения, а значит и общения человека с курами, возникло наибольшее количество имитационных вариантов этого общения по сравнению с таковыми для других домашних птиц.

Имитации сигналов кур, также как и имитации сигналов других диких и домашних птиц, включают в себя голосовые, инструментально-манковые варианты с использованием звукозаписывающей аппаратуры; лексико-голосовые (вокативы и народно-описательные имитоны) и чисто лексические (звукоподражательные наименования и глаголы).

В зависимости от сигнала-основы также намечаются определенные классы вокативов-имитонов, а следовательно, и возникших на их основе ЗПН. Мы попытались систематизировать слова клича для кур. Прежде, чем перейти к рассмотрению данных классов, следует отметить реакцию кур на имитационные сигналы разного характера. Реакцией на лексико-голосовую имитацию типа "цып-цып" или ее варианты является ярко выраженное кормовое поведение. При предъявлении курам или цыплятам голосовой и не очень совершенной имитации их собственных контактных сигналов наблюдается реакция прислушивания; некоторые особи неуверенно приближаются. При предъявлении более или менее совершенной магнитной записи их голосов реакция кур определена - они отвечают на сигналы, настораживаются. Экспериментальные работы по предъявлению разным возрастным группам кур различных имитационных вариантов их сигналов были проведены на биостанции ИПЭЭ РАН "Малинки".

Первый класс имитационных вариантов основан на контактном сигнале кур, который в русском языке воспроизводится как нечто похожее на "ко-ко-ко", "кор-кор-кор" или "кур-кур-кур". Имитации в других языках различны, но почти всегда между согласными "к" и "р" присутствует гласный заднего ряда "о", "у", или "ы". Вокатив "кур-кур" употребляется для призыва кур в русских говорах (ленинградская, тульская и рязанская области).

Этот вокатив образует корень названий петуха, курицы, индюка, павлина, цыпленка: павлин- коуръ морьский, цыпленок - куря. Несколько названий петуха: куран (вятские говоры), кураш (вологодские, псковские), курыль (псковские). Названия "курыш", "курун", "курехта" употребляются для обозначения индюшки. У донских казаков петуха называют "куруша", у литовцев - курка, у персов - *chugus* (Германович, 1954). Тот же автор приводит примеры из чувашского и мордовского языков: курка - индейка; зырянского языка и пермского говора: курэг - курица, вотского - курег, курега. По-удмуртски индейка, индюк - куркан. В аварском языке курицу-наседку призывают словом "къруш", что означает "наседка". В лакском языке слово "наседка" также имеет в основе "къурк". Чанские "куркати" (кудахтать), "корме" (курица) также вряд ли по мнению А.И. Германовича (1954) являются заимствованиями, скорее это МБП, имеющие в своей основе имитационное "кур" с вариантами, как и все упомянутые ранее ЗПН. Видимо, поэтому имитационные варианты с основой "кур" являются не только общеславянским достоянием, но по свидетельству Германовича широко распространены в тюркских и финноугорских языках.

Вариант того же сигнала "ко-ко-ко" послужил основой для древнеславянского корня "кокш". Этот корень сохранился в имитонах-призывах западнорусских и белорусских говоров: "кокш-кокш". Он по словам А.И. Германовича "сейчас широко известен русским диалектам, всем славянским и многим индоевропейским языкам" (Германович, 1954). Здесь мы видим еще один пример МБП. В чисто лексическом варианте этот корень дал древнерусское название "кокош" для курицы с вариантами по говорам. Отсюда, по всей видимости, и детское слово "коко" в русском языке для обозначения яйца. Слово "кокош" распространено во всех славянских языках: болгарское "кокошка" (курица); сербские "кокот" и "кокошка" (петух и курица); чешские "kohot", "kohout" (петух); польское "kogut" (петух), "kokosz", "kokoszka" (курица).

Однокоренные примеры из этих языков можно привести и для звукоподражательных глаголов типа "кудахтать". Те же имитоны характерны не только для родственных славянских, но и для других языков, что также свидетельствует о том, что данные названия и глаголы являются МБП. У А.И. Германовича (1954) находим еще примеры санскритского "kakkutas", "kurkutas", "kukkubhas" (петух) и греческого "какка" (куропатка). В романских и германских языках имеются также МБП для обозначения петуха: французское "соq"; датское "кок" и английское "сок".

Другой класс составляют голосовые, лексические и лексико-голосовые имитации, основанные на пiske цыплят. Эти имитоны в форме вокативов выражаются средствами разных языков как "цып-цып" или "тип-тип" с вариантами. "Русским диалектам известно слово "цып" как в широком значении птицы вообще, так и в видовом значении", - пишет Германович (1954), ссылаясь на словарь В.И. Даля. Так, в украинском языке мы находим "ціп-чак" (маленькая птичка), "сїба" (курочка), в других индоевропейских языках: осетинское "карчи цїю" (цыпленок); в неродственных русскому тюркских и финноугорских языках: чувашское "чепе", "ципи", "чип-чип" ("цып-цып"); башкирское "себеш", "сиби-сиби" ("цып-цып"); финское "tipu"; эстонское "tibu", "tibi".

Третий класс составляют лексико-голосовые имитации типа "пут-пут", "пат-пат" и "пиль-пиль". Они, вероятно, имеют в своей основе сигнализацию индюшек. Нам не удалось обнаружить у кур сигнала, который послужил бы основой для формирования данных имитаций, известных болгарскому языку: "плї плї" (наряду с "цып-цып"); литовскому и немецкому: "put-put". В литовском языке словом "путэ" называется не только птица вообще, но и курица, в частности. В немецком языке имитон-вокатив "put-put" используется для подзывания также уток, гусей и индюшек.

Отсюда, видимо, немецкое название индюшки "Pute", а также детское "Putput" (курочка).

Здесь, возможно, произошло некоторое смешение имитационных сигналов разных домашних видов птиц при их совместном содержании. Этим, вероятно, можно объяснить происхождение от сигнала одного вида ЗПН для другого вида. В частности, название и промежуточные лексико-голосовые имитации типа "put-put" могли возникнуть на основе голоса индюшки и были перенесены на других домашних птиц. Вокатив "пили-пили" применяется, например, в болгарском языке для привлечения уток и гусей, а в чувашском и мордовском языках для обозначения индюшки применяется слово "курка". В болгарском "патка" - утка, гусь; в сербском "патка" - утка, "патак" - селезень, есть от данного корня и вокативы "пати-пати", "пат-пат", используемые для привлечения уток. Древнерусские ЗПН "пѣтъка", "потъка" и "пѣта" (птица) основаны, по всей видимости, на сигнале индюшек. В ЗПН "куропатка" соединились два имитационных варианта "кур-кур" и "пут-пут". И, вероятно, слово "птица" является конечным звеном в цепи: сигнал индюшки - пут-пут - пѣта - птица.

Свидетельством звукоподражательного происхождения вокативов "put- put" и "cip-cip" является разграниченное их применение соответственно для взрослых птиц и цыплят в литовском языке.

Таким образом, для домашних видов птиц характерны также ряды МБП, приведенные нами выше для диких птиц: курица (русский) - курег (пермский и вотский говоры) - къруш (аварский) - корме (ганский) - карк (осетинский) - курка (польский).

На основе данного фактического материала можно предположить, что имитационная система общения человека как с дикими, так и с домашними птицами возникла на основе сигналов самих птиц. Имитационная деятельность человека наиболее ярко и наглядно выразилась в одном из самых древних пластов человеческой лексики - ЗПН птиц, которые явились конечным звеном в процессе формирования имитаций. Пройдя длительный путь развития от имитации сигнала голосом до законченной лексической единицы, т.е. ЗПН, имитон утратил малозначимые, как для птицы, так и для человека элементы сигнала: произошла выкристаллизация наиболее частотных, экологических и информативных признаков из сигнала птицы. Именно они и вошли в ЗПН. В дальнейшем в качестве вторичных и третичных образований появились звукоподражательные глаголы "каркать", "кудахтать", "кукарекать" и т.д., а также существительные, описывающие голоса птиц: "воркованье", "курлыкание", "гоготание", "кряканье" и т.п.

На основании схемы (рис.12) можно представить себе формирование акустического поведения человека с использованием элементов звуковой среды, важнейшим компонентом которой являются голоса птиц, а также процесс управления поведением птиц со стороны человека с помощью собственного голоса и манков. В схему включена также звукоподражательная музыка. Еще недостаточно изучены экологические факторы, повлиявшие на возникновение в языке человека имитационно-лексических единиц, а также связь номинации по принципу голоса с экологией вида, особенностями поведения, распространения и антропогенными факторами, т.е. важностью и частотой контактов с человеком, хотя некоторые предварительные выводы в этом направлении были сделаны выше.

Предварительными являются также и выводы по поводу того, какие сигналы легли в основу ЗПН. В этом плане большие надежды возлагаются на сравнительно-акустический метод исследования имитационных единиц и соответствующих им голосовых сигналов птицы (Ильичев, Силаева, Тихонов, 1983; Ильичев, Силаева, 1986; раздел 3.2. данной работы).

Уже сейчас можно с уверенностью сказать, что ЗПН и их МБП представляют значительный интерес для лингвистики, глоттогенеза, философии и психологии, являясь одним из наиболее древних пластов лексики, для интегративных наук, - фоносемантики, биоакустики, биолингвистики, а также для экологии, социологии и орнитологии, характеризуя общение между человеком и птицами в прошлом и настоящем.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод об огромном значении общения формирующегося человека с птицами, которое вызвало к жизни целый лексический пласт и положило начало глобальному процессу управления поведением птиц. С уверенностью можно сказать, что произошло это в тот момент, когда формирующийся человек впервые приманил или отпугнул птицу с помощью звукоподражания. Общение человека с птицами в значительной степени также сформировало его общее экологическое мировоззрение.

ЗПН, как носители наиболее тесной связи между акустическим прототипом (сигналом птицы) и лексической единицей (словом), приобретают все больший интерес в современной биолингвистике. Это обусловлено еще и "легализацией" теории произвольности языкового знака или звукоизобразительной теории глоттогенеза. Работы по звукоимовизму в отечественном языкознании долгое время рассматривались по словам специалиста в области психолингвистики А.А. Леонтьева "как лежащие вне науки; сама постановка вопроса о принципиальной возможности частичной мотивированности звучания считалась признаком

приверженности языковеда "не тем" философским идеям" (Леонтьев, 1967, с.105-106).

Теория звуко-символизма восходит к древнегреческой философии стоицизма, распространенной еще за три столетия до н.э. Ее основным положением в области происхождения речи было: первые звуки подражали вещам, названия предметов имеют природное происхождение. Теория звукоподражания излагается в диалоге "Кратил" Платона (1968), в трудах средневековых ученых.

Известный немецкий философ Г.В. Лейбниц в начале XVIII века защищал оноματοпоэтическую теорию происхождения языка. Он писал, что в основе наших языков есть нечто первичное, а именно слова, означающие звуки животных или происходящие от этих звуков (Лейбниц, 1982-1983). Натуралистическую теорию происхождения языка поддерживал также французский исследователь первобытных народов Африки и Австралии де Бросс. В 1765 г. он опубликовал книгу "Рассуждения о механическом составе языков и физических началах этимологии", где описывает словообразование у дикарей: ружье - "пу"; птица - "куку". Если же предмет не звучит, то для его обозначения применяется звуковой символизм.

Эту теорию развивали Я. Гримм, В. Гумбольдт, а также А. Шлейхер, который писал: "Мы принимаем таким образом для всех языков по форме, одинаковое происхождение. Когда человек от звуковой мимики и звукоподражаний нашел дорогу к звукам, имеющим уже значение, то эти последние были еще простые звуковые формы безъ всякого грамматического значения" (1864, с.11). Наиболее полно история звуко-символизма, ономапии и произвольности языкового знака отражена в работах петербургского лингвиста С.В.Воронина (1976; 1980; 1982; 1990). Мы упоминали о нем, как о создателе новой интегративной науки - фоносемантики. С.В. Воронин собрал данные онтогенеза речи, экспериментальной психологии, психолингвистики, типологического языкознания, приматологии, нейрофизиологии, а также данные специальных исследований мотивированности языкового знака в доказательство теории естественного происхождения языка. Кроме того, он обработал большой собственный лексико-фонетический материал из более, чем 100 языков и пришел к следующему выводу: "язык имеет изобразительное происхождение, и языковой знак на начальном этапе филогенеза отприродно (примарно) мотивирован, изобразителен" (Воронин, 1982; с.145).

Таким образом, благодаря этим исследованиям показана связь между явлениями, процессами, предметами объективной реальности и отображающими их знаками, что вполне согласуется и с изложенной нами выше феноменологической концепцией. Звукоподражания представляются нам объектом, сохранившим в себе

генетические первичные черты, а звуковая среда, окружавшая человека в далекой древности, оказалась зафиксированной в звукоподражаниях примерно также, как визуальная среда в наскальных рисунках.

Принимая во внимание тот факт, что в детском словотворчестве звукоподражания играют ведущую роль и то, что акустическое поведение человека в онтогенезе сопоставимо с таковым в филогенезе, можно сделать вывод о мотивированности языкового знака. Онтогенетические исследования речи отечественных и зарубежных лингвистов и психологов (Шахнарович, 1973; Горелов, 1974; Леонтьев, 1974; Кольцова, 1980) вполне подтверждают наши выводы по поводу звукоизобразительных параллелизмов в онтогенезе и филогенезе. И.М. Сеченов в своих "Элементах мысли" очень близко подходит к связи между звукоподражанием ребенка и психической функцией имитативности, приведшей к формированию языка: "Ребенок, подобно некоторым птицам (например, скворец, попугай) инстинктивно подражает слышанным звукам. Звуки "муу" и "пи-пи" для него очень долго представляют корову и маленькую птичку. Вот *эта-то особенность его первично-психической организации* (выделено Сеченовым) и составляет почву, на которой с успехом падает обучение словам. Объяснить эту прирожденную склонность к звукоподражанию мы не можем..." (Сеченов, 1907-1908; с. 376). При этом мы отдаем себе отчет, что аналогиями с онтогенезом нельзя злоупотреблять, так как речь ребенка формируется при решающем участии готовой речи взрослых.

О дописьменном периоде истории человечества мы получаем определенную информацию из наскальных рисунков, исходя из того, что древний человек изображал то, что видел, что его окружало. Таким же образом мы предполагаем, что произносил он также то, что слышал. То есть фонемы членораздельной речи суть производные нечленораздельных звуков природы, которыми располагал человек.

Опосредованные свидетельства в пользу звукоподражательной теории происхождения языка встречаются у авторов, поддерживающих другие теории. Так, например, излагая свою теорию о внутренней форме слова, А.А.Потебня (1913) пишет, что этой внутренней формой является наиболее важный признак обозначаемого. В ЗПН такой признак есть голос. Восходя к наиболее древним первичным пластам лексики, мы находим тот же информативно наиболее важный признак обозначаемого, который лег в основу обозначающего.

В книге "Жизнь - как она возникла? Путем эволюции или путем сотворения", изданной на русском языке в 1992 году, излагается религиозная точка зрения на происхождение жизни в результате божественного сотворения. Однако, даже в ней,

несмотря на утверждение божественного происхождения языка, диссонансом звучит мысль о том, что мы формируем язык из того, что слышим (с. 173).

Еще одно свидетельство тому - сравнительно-исторический метод в языкознании и генеалогическая классификация языков. Этот метод и соответствующая ему классификация являются общепризнанными в языкознании (Реформатский, 1967; Я рцева, 1980 и др.). Данный метод основан на утверждении о том, что "родственная общность языков вытекает из того, что такие языки происходят из одного языка-основы (или группового праязыка) путем его распада благодаря дроблению коллектива-носителя" (Реформатский, 1967, с. 400). При этом праязык считается реальным, исторически существовавшим языком. Выделяются даже периоды: наиболее поздний - время накануне распада праязыка и более ранний - состояние праязыка в этот период конструируется компаративистами (Березин, Головин, 1979).

Однако, что такое праязык? Это общий язык для всех формирующихся людей. Общность для всех свидетельствовала в пользу того, что основу языка составили общие для всех прототипы - звуки природы. Естественно, что восприятие этих звуков не могло быть одинаковым, а отражение - зеркальным и идентичным для всех. Они отличались даже у совместно живущих особей. При этом формировавшиеся люди, жившие вместе, например, в одном племени, "подстраивали" свои имитации под имитации своих соплеменников, чтобы быть понятыми.

Таким образом происходила унификация имитонов. В скобках следует заметить, что под имитонами мы подразумеваем как звукоподражательные, так и звукоизобразительные варианты. Ведь звук способен вызывать и незвуковые представления. Вспомним пример со словом "колобок" из раздела 3.1. Естественно также предположить, что у разных племен унификация проходила по-разному, т.е. имела место дивергенция языковых форм, различия углублялись в результате дальнейшего обособления племен, происходили разнообразные наслоения. Отличий между языками становилось все больше в результате дробления коллектива-носителя.

Мы примерно можем представить себе связь между звуками природы и фонемами: "ш" - шум листвы, водопада, шипение змеи; "ж", "з" - жужжание пчелы, мухи, зудение комара; "р" - рычание зверя; "в" - вой волка.

Речь человека развивалась не из фонем, определяемых как неделимые звуки, а из конгломератов звуковых сочетаний, из того, что понимается под определением "нечленораздельный звук". И только позднее такие сочетания распались,

разделились на уже известные нам неделимые звуки со всеми соответствующими признаками фонем. Звуки стали членораздельными.

Сочетания этих звуков стали словами, сами звуки приобрели значение и составили внешнюю, т.е. акустическую форму слова (Потебня, 1913). Новые сочетания фонем рождали новые внешние формы слов, которые вызывали к жизни новые обозначения для смежных и близких понятий. Обозначаемое таким образом все дальше уходило от обозначающего. Одновременно происходила символизация, слова становились символами, связь внешней формы с обозначаемым становилась все менее прозрачной, этимология становилась неясной.

Однако, эти метаморфозы не относятся к объекту нашего исследования - ЗПН, эта лексика практически не изменилась. И одной из причин, видимо, явилось постоянное подкрепление со стороны реального голоса птицы, послужившего основой для орнитонима. Постоянное существование в паре "голос птицы - название" способствовало упрочнению и поддержанию связей между обозначаемым и внешней формой слова.

Первые слова человеческой речи должны были быть понятны всем членам сообщества, примитивное сознание древнего человека требовало ясной связи между обозначаемым предметом и словом. Слова вряд ли были изначально символами. К тому же реально трудно себе представить, как не имея языка/речи формирующиеся люди могли договориться о символизации. Исходная немотивированность языкового знака может быть объяснена только с помощью гипотезы божественного происхождения языка, согласно которой человек получил язык от Бога в готовом виде как данность.

Более вероятно, что символизация пришла позднее, когда расширилось и одновременно утрачивалось звукоподражательное или соответственно описательно-изобразительное значение речевых элементов. Естественно предположить наличие многих лексических пластов, при этом более поздние лексические наслоения получали в качестве основы все более символизированные элементы, восходящие к более ранним, описательно-изобразительно-звуковая основа которых была прозрачна.

Мы признаем, что номинация реалий окружающего мира происходила натуралистическим путем, через естественные звуки окружающей среды, живой и неживой природы. Понятно, что сам человек является элементом природы, а значит нельзя отрицать и участия в формировании членораздельной речи и естественных выкриков самого предчеловека. Природные выкрики, определявшие невербальное акустическое поведение формирующегося человека, использовались им в

доречевой период. Они, видимо, наряду с имитонами природных звуков явились "кирпичиками" фонемного материала. В процессе речетворчества участвовали также мимика и жесты, без которых трудно представить себе появление звукоизобразительных слов (Дарвин, 1899; Бунак, 1951; 1966; Жинкин, 1973; Леонтьев, 1967; 1969; 1972; Спиркин, 1957; Sebeok, 1968; 1977; Линден, 1981). Ч. Дарвин в конце XIX века не сомневается в том, что "наша речь обязана своим происхождением подражанию и видоизменению, при помощи знаков и жестов, различных естественных звуков, голосов других животных и собственных инстинктивных криков человека" (1899, с. 59).

Таким образом, в основе наименований предметов и явлений лежал не один какой-то принцип, а несколько. Язык формировался в постоянном общении людей и для повышения эффективности этого общения, использовались все доступные средства и возможности создания новых слов.

В связи с этим, если рассматривать человека в соответствии с теорией Дарвина (1899) как объект эволюции и соответственно как элемент природы со своим невербальным поведением, - жестами, мимикой, нечленораздельными эмоциональными выкриками, - и по мере своего развития способного отражать звуковую среду на все более высоком уровне, то вполне логично признать естественный социо-биологический, а точнее - социо-биоакустический характер глоттогенеза.

Звуковая речь человека считается качественно новой формой акустической коммуникации и специфической формой высшей нервной деятельности человека. Однако, она не висит в пустоте, и не возникла из ничего. Она развилась на основе более древней вокализационной системы животных (Вартанян, Черниговская, 1990).

Многие исследователи коммуникационных систем человека и животных не признают качественных различий между этими системами, указывая также на генетическое родство между ними; на единство акустико-вокализационной системы у всех представителей позвоночных (Дарвин, 1899; Поцелуевский, 1944; Хотин, 1947; Koehler, 1949; 1951; 1954; Бунак, 1951a; 1951b; 1966; Рогинский, 1956; 1977; Hockett, 1959; 1960; Энгельс, 1961a; Леонтьев, 1967; 1968; 1969; 1972; Marler, 1970; 1973; 1974; 1975; Lieberman, Crelin, 1971; Жинкин, 1973; Beer, 1975; 1976; Lieberman, 1975; 1984; 1996; Marler, Peters, 1981; Вартанян, Черниговская, 1990).

В работе О. Келера (Koehler, 1954) рассматриваются психо-физиологические предпосылки и предварительные этапы развития нашего языка, имеющиеся у животных. Таковыми считаются инстинкты, настроения, врожденный механизм раздражения, ощущения, способность к обучению, чувство ритма, хороший слух,

способность к композиции и т.д. В работе Ч.Ф. Хоккета (Hockett, 1960) представлены черты, которые присущи практически всем более или менее сложным акустическим коммуникационным системам. Это, например, использование вокально-слухового канала, передача и направленный прием сигнала, быстрое его затухание, взаимозаменяемость партнеров, обратная связь, значение, дискретность.

Несмотря на то, что язык кажется уникальным человеческим явлением, отличие его от коммуникации животных может оказаться только количественным, так как качественные поведенческие различия могут быть результатом количественных структурных различий. Коммуникационные системы животных еще недостаточно изучены, чтобы показать отсутствие кодирования (Lieberman, 1984). Тот же автор далее пишет, что почти все элементы, встречающиеся в человеческой культуре, можно наблюдать, хотя и в редуцированном виде и у других животных. Затем Ф.Либерман делает важный вывод: "И поэтому вряд ли эволюция человеческого языка включала в себя внезапный процесс "все или ничего" и получила таким образом поведенческое дополнение, которое нельзя найти у животных (Lieberman, 1984; с.233).

В последние десятилетия стало ясно, что кодирование, соответственно и абстрагирование присутствует в системах общения между дикими и домашними животными. Для разных хищников (наземных и воздушных) у кур, например, существуют разные сигналы. Кроме того, открытый В.Д.Ильичевым (1977а; 1984; 1997) феномен особи-посредника предполагает оповещение одной особью всей стаи птиц о грозящей опасности, которая при этом имеет еще и дифференцированные обозначения. Идея о зачатках второй сигнальной системы у животных поддерживается и другими авторами (Marler, Dufty, Pickert, 1986а; 1986б).

Л.А.Орбели выдвинул гипотезу о существовании промежуточной стадии между первой и второй сигнальными системами. Именно эта стадия обеспечивает у высших позвоночных способность к абстрагированию, символизации и категоризации. Эта промежуточная сигнальная система и явилась физиологическим механизмом, на основе которого сформировалась звуковая речь (Орбели, 1949). Промежуточная сигнальная система задействована, видимо, не только в сложных вариантах общения птиц между собой. Это предположение Орбели мы будем также иметь в виду, обсуждая в следующей главе проблему говорения птиц. Возможно в основе этого явления лежит тот же физиологический механизм.

Наличие родственных черт между системами коммуникаций человека и животных объясняет и подтверждает факт возникновения новой системы лексических звукоподражаний; ведущую роль в зарождении этой системы сыграли

сигналы животных. В дальнейшем в процессе развития факторов сознания, физиологии, психики и социального поведения людей, а также на основе отражения ими других реалий окружающего мира первичная система звукоподражаний превратилась в языковую систему.

ГЛАВА 4. ПТИЦЫ КАК ИМИТАТОРЫ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ РЕЧИ.

4.1. Методические аспекты изучения системы "говорящая птица - человек".

Специфика изучения говорящих птиц состоит прежде всего в уникальности каждой говорящей особи и в проявлении РИА в основном только (за исключением майн и некоторых других видов, воспитанных в больших коллективах) в контакте с хозяином. Поэтому для проведения исследований необходима была инвентаризация говорящих птиц, индивидуальная "штучная" работа с каждой особью.

На каждую говорящую особь заводилась анкета, включающая сведения о возрасте, цвете оперения, происхождении (где куплена или выведена), особенностях развития и обучения (методика, количество занятий, процесс и примерная последовательность заучивания лексики), физиологическом состоянии, прирученности. Отмечалась форма и уровень усвоения речи.

Обращалось внимание на индивидуальные особенности речи обучающего человека, голос которого в качестве прототипного также записывался для дальнейшего сопоставления с голосом птицы-имитатора. Определяли просодические и спектральные характеристики речи обучающего. Оценивались условия жизни птицы в семье - количество членов семьи, особенности общения каждого с птицей.

Составлялся подробный словарь каждой говорящей особи с учетом лексики, выученной специально и случайно услышанной и повторенной (экспресс-имитация), отмечались также собственные словесные изобретения птицы. Учитывались способности птицы к синтаксическим вариациям фразы. Протоколировались также имитативные особенности особи: заучивание стихов, пение, насвистывание мелодий, имитация антропогенных звуков или звуков других домашних животных.

Обязательно учитывалась склонность птицы к монологическому говорению или к дуэтированию. Отмечалось наличие ключевого раздражителя, вызывающего имитацию, наличие контактов птицы с партнерами по виду, а также с другими животными и птицами.

Проблема говорения птиц в силу своей сложности и многогранности не может быть решена в рамках одной из коммуникационных систем, которые она затрагивает, - имеются в виду речь человека и коммуникационная система птиц, - поэтому предлагается рассмотрение этой проблемы в рамках обеих систем. Говорящая птица и ее партнер - человек представляют собой гетерогенную систему, состоящую из двух подсистем (компонентов). Между птицей и человеком устанавливается психолингвистическая связь и определенного рода взаимозависимость. При разделении компонентов этой социо-биологической системы нарушается ее баланс и система находится в кризисном состоянии. Это объясняется эмоциональной привязанностью между человеком и птицей, возникающей в процессе обучения. В отсутствие человека-партнера птица в большинстве случаев перестает говорить или лишь изредка воспроизводит небольшую часть своего лексического репертуара. Человек в отсутствие своего питомца чувствует дискомфорт и одиночество.

Коммуникационная система человек-птица может включать в себя некоторое количество гомогенных элементов, которыми являются другие домашние животные и птицы, звучащие бытовые приборы, а также некоторые другие предметы, воспринимаемые птицей в качестве второстепенных партнеров по языковому и внеязыковому общению. Некоторые гомогенные элементы могут являться ключевыми раздражителями говорения птицы.

Коммуникационная система "человек - птица" основана на речи человека и звуковой системе коммуникации соответствующего вида. Нами показано, что говорение может строиться как на акустических принципах речи, так и на шумовых или свистовых сигналах птицы (Силаева, 1995б; раздел 4.5.1).

4.2. Истоки имитаторства в неволе и в природе. Сигнально-адаптивная гипотеза.

Истоком говорения птиц в неволе является звукоподражание, которое свойственно практически всем живым системам, в той или иной мере использующим акустическую коммуникацию. Оно появилось, видимо, в рамках отражения животными окружающей действительности, возникнув впервые как случайная

эволюционная вариация акустического поведения. В результате адаптивных механизмов "выгодная" вариация закрепилась и легла в основу формирования акустических систем коммуникаций животных и человека. В результате звукоподражания вокализация животных приобрела новую важнейшую функцию - коммуникационную, т.е. акустическая система развилась как таковая (Хаксли, 1968; Панов, 1970а; 1978; 1983; Симкин, 1972а; 1982; Галунов, 1979).

Наибольшими способностями к звукоподражанию обладают высшие позвоночные, среди птиц это попугаеобразные и воробьинообразные (Промптов, 1944; Силаева, 1990б). Именно у этих групп животных поведенческие навыки усваиваются через обучение, основанное на подражании.

Звуковое подражание присуще птицам в значительной степени, и это, видимо, является одной из причин их способности к имитации речи. Основным побудительным мотивом к звукоподражанию является, вероятно, стремление расширить коммуникационные возможности как видовой сигнализации, так и вокализации одной особи или пары с целью совершенствования удовлетворения жизненных потребностей (Chisholm, 1932; 1950; Marshall, 1950; Thorpe, 1955; 1961; 1967; Tembrock, 1959; Armstrong, 1963; Thorpe, North, 1965; Gramza, 1970; 1972; Krames, Pliner, Alloway, 1974; Ильичев, Васильев, Жантиев, 1975; Rauch 1978; Dobkin, 1979; Kroodsmā, Miller, 1982; 1996; Ильичев, 1984; Marler, Terrace, 1984; Brown, 1985; Ильичев, Силаева, 1989; Abe, 1993).

Интересен тот факт, что в природе способностями к звукоподражанию чужим видам в значительной степени обладают только воробьинообразные (Armstrong, 1963; Kroodsmā, Miller, 1982; Симкин, 1990). Попугаеобразные в гораздо меньшей степени обладают способностями к имитации в природе.

В качестве как бы переходной стадии РИА можно определить подражание полувольных и диких птиц антропогенным звукам, человеческому свисту, мелодиям. Немецкими биоакустиком описаны интересные случаи подражания хохлатых жаворонков и черных дроздов свистам людей (Tretzel, 1965а; 1965b; 1967; 1997; Conrads, Tretzel, 1975). При этом надо отметить, что те, кому предназначались свисты, - собаки, люди, кошка, - адекватно реагировали на их птичьим имитации. Птицы-лиры (Menuridae) известны своими имитациями антропогенных звуков (Брем, 1893; Chisholm, 1950; Robinson, 1975). С помощью имитаций птицы, видимо, расширяют свои территориально-социальные возможности.

Содержащиеся в неволе птицы-имитаторы часто прежде, чем начать имитировать речь, выучиваются насвистывать мелодии и подражать человеческому свисту. Свистовые имитации имеются у многих попугаеобразных (Dost, 1973). Нами,

однако, ни разу не было замечено, чтобы волнистые попугайчики имитировали свист или насвистывали мелодии, хотя другие антропогенные звуки, например, кашель, чиханье и т.д. вполне удаются этому виду. Следующим этапом подражания у потенциальных имитаторов является, как правило, речь.

По сведениям на сегодняшний день, как уже было сказано выше, способностями к имитации речи обладают представители только двух отрядов, а именно тех, в которых лучше всего развито звукоподражание вообще, т.е. попугаеобразных и воробьинообразных. Особенностью представителей этих видов является также то обстоятельство, что они в основном выучивают свою видоспецифическую сигнализацию, которая довольно разнообразна, а не получают ее по наследству. Эти отряды отличаются еще и разнообразием своих видов и форм. В пределах этих отрядов распределение речеимитативных способностей носит мозаичный характер (рис.13), однако РИА имеет тенденцию к качественному росту в направлении от низших ступеней эволюции к высшим.

Иными словами, РИА проявляется лучше у представителей систематических групп, которые обладают наиболее развитыми способностями к ориентации и сигнализации, а также имеют сложные формы поведения. При этом мозаичность может проявляться как бы спонтанно на разных ветвях систематического дерева.

Подтверждают это последние сведения о неординарных имитаторах речи, таких как канарейка, серая мухоловка, домовый воробей (Мальчевский, Голованова, Пукинский, 1980; Лукина, 1987; Ильичев, Силаева, 1990; Силаева, 1990). Однако, и в античное время были известны необычные имитаторы. Плиний Старший в своей Десятой книге по истории естествознания упоминает говорящего дрозда, жившего у жены императора Клавдия Агриппины, а также соловьев, которые употребляли греческие и латинские слова в довольно длинных контекстах (Plinius Secundus, 1783).

Поэтому вполне можно предположить, что список известных к настоящему моменту говорящих птиц включает далеко не всех потенциальных имитаторов речи. Мозаичность проявляется и на уровне вида; способности к имитации у разных особей довольно сильно варьируют.

Таким образом, имея дело только с выборочными ситуациями, мы не можем представить себе всей картины в целом и охарактеризовать способности к имитации речи большинства видов птиц. Это - задача будущего.

Для того, чтобы понять механизмы имитации речи птицами в неволе следует рассмотреть новую и специфическую для них среду, в которую они попадают в раннем возрасте, становясь членом социо-техно-биоценоза наряду с людьми,

домашними животными, а также неодушевленными звучащими предметами (теле-, радиоприемники, бытовые электроприборы).

Генетически заложенное в птице стремление к информационному контакту с биоценологическими партнерами переносится и на условия комнатного содержания, где основным партнером птицы становится человек. С помощью подражания речи птица устанавливает двусторонний контакт с человеком, который способствует ее экологическому (получение корма, воды, освещения) и этологическому (получение информации, внимания, ласки) комфорту.

Эта *сигнально-адаптивная* гипотеза была выдвинута для объяснения говорения птиц и, исходя из нее, имитация речи птицами была признана биоценологическим явлением (Ильичев, Силаева, 1989; 1990; Силаева, 1990).

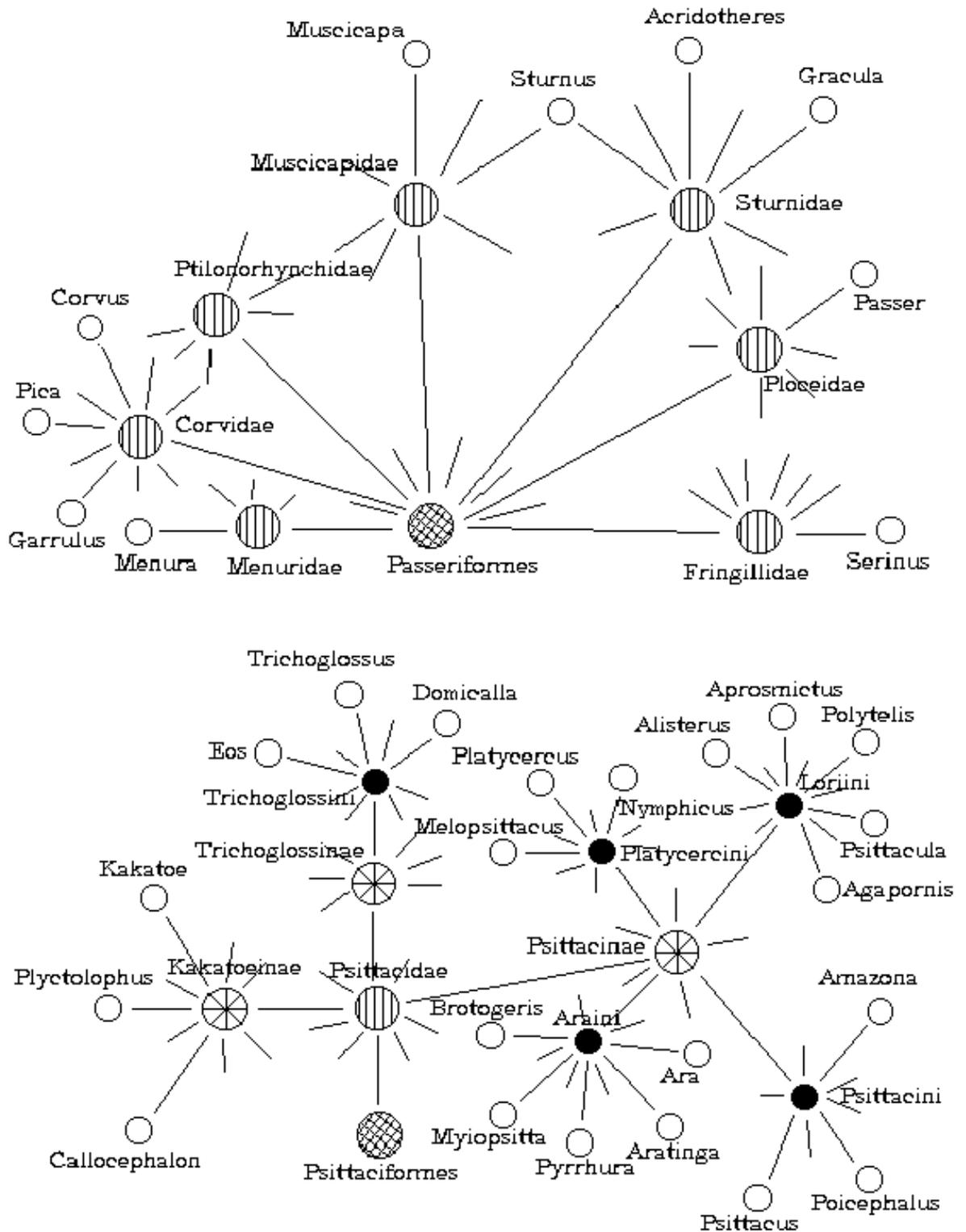


Рис. 13. Мозаичное распределение говорящих видов в классе птиц.

4.3. Формы рече-имитативной активности птиц на фоне монологического и

диалогового говорения; акустико-фонетические уровни.

На основании изучения 146 особей, принадлежащих к 24 видам, были выработаны критерии оценки воспроизведения речи птицами с ассоциативно-понятийной и фонетико-акустической точек зрения.

Ниже мы приводим список этих особей по видовой принадлежности.

Попугаеобразные: молуккский какаду (*Plyctolophus molluccensis*) - 1; желтохохлый какаду (*Kakatoe galerita*) - 1; малый желтохохлый какаду (*Kakatoe sulphurea*) - 1; желтоспинный лори (*Domicella garrula*) - 1; желтоспинный пурпурно-шапочный лори (*Domicella lory*) - 1; волнистый попугайчик (*Melopsittacus undulatus*) - 110; корелла, или нимфа (*Nymphycus hollandicus*) - 2; александрийский попугай (*Psittacula eupatria*) - 1; серый попугай, или жако (*Psittacus erithacus*) - 7; кубинский амазон (*Amazona leucosephala*) - 2; синелобый амазон (*Amazona aestiva*) - 1; желтолобый амазон (*Amazona ochrocephala ochrocephala*) - 1; мюллеровский амазон (*Amazona farinosa*) - 1; красноголовый аратинга (*Aratinga erythrogenys*) - 1; красный ара (*Ara macao*) - 1.

Воробьинообразные: сойка (*Garrulus glandarius*) - 1; сорока (*Pica pica*) - 2; ворон (*Corvus corax*) - 2; серая мухоловка (*Muscicapa striata*) - 1; обыкновенный скворец (*Sturnus vulgaris*) - 1; обыкновенная, или азиатская майна (*Acridotheres tristis*) - 2; священная майна (*Gracula religiosa*) - 1; домовый воробей (*Passer domesticus*) - 1; канарейка (*Serinus canaria*) - 2.

К имитативной деятельности каждой птицы был применен индивидуальный подход. Была проведена подробная инвентаризация говорящих видов. Для лучшей идентификации и индивидуализации каждой особи была присвоена фамилия владельца. Изучались также эколого-социальные условия содержания особи.

РИА говорящих особей и эталонные голоса их обучающих протоколировались письменно и по возможности с помощью магнитофонов (подробнее см. главу 2). Кроме авторских записей использовались записи владельцев говорящих птиц, записи Лондонской фонотеки (Wildlife Section of the National Sound Archive, London) а также фонотеки голосов животных им. Б.Н. Вепринцева. РИА птиц выражалась в копировании ими русской, английской и немецкой речи. По возможности исследовались также пробные имитационные варианты, т.е. попытки РИА (раздел 4.5.1).

Наиболее часто встречающейся формой воспроизведения человеческой речи птицами является *бесситуативное* монологическое говорение (Ильичев, Силаева, 1989; 1990; Силаева, 1990; Силаева, 1997в). Оно не предполагает связи с ситуацией

или явлением. РИА представляет собой в этом случае вариант песни вида, адаптированной к условиям неволи, и воспроизводимой в ответ на определенные раздражители, которые мы определяем как ключевые. В роли таких раздражителей могут выступать разнообразные звуки: шум воды из крана, музыка, радио- и телезвуки, антропогенные звуки или разговор людей. Раздражители могут быть визуальными: появление хозяина, определенные любимые предметы-игрушки.

Монологовое говорение может также провоцироваться одиночеством или какими-либо физиологическими факторами, которые вероятно соотносимы с таковыми, вызывающими вокализацию в природе. Данная форма говорения характеризуется также определенной последовательностью воспроизведения частей монолога и очень небольшими вариациями в подаче материала. Монологовые элементы могут перемежаться видоспецифической сигнализацией. Просодические характеристики речи могут изменяться в небольших пределах.

Этой форме соответствует и наиболее простое обучение: повторение лексического материала в нарастающем объеме с учетом усвоения его птицей без связи с ситуацией, предметами, действиями или явлениями. Это - наиболее распространенная методика обучения, используемая подавляющим большинством любителей птиц.

Следующей формой РИА является *ситуативное* говорение. Это более продвинутая форма имитативного поведения птиц. Имитирующая птица воспроизводит выученное или по крайней мере часть своего лексического запаса в связи с ситуацией. В этом случае при занятиях с птицей обучающий обычно случайно или намеренно опирается на связь между словом и предметом, соответственно фразой и явлением.

Обе упомянутые формы редко встречаются в чистом виде. Обычно на фоне бесситуативного говорения в качестве озарения проявляются варианты ситуативной формы. Владущая ситуативным говорением птица естественно не всегда ситуативно воспроизводит выученное, в определенных ситуациях использует бесситуативное говорение.

Наиболее продвинутой формой РИА является ассоциативно-понятийная форма. Такое воспроизведение речи птицами формирует у них прочные лексико-предметные связи, а также зачатки категоризации и абстрагирования. Общение с человеком у такой птицы происходит на уровне импровизированного, сфокусированного (реплики-ответы соответствуют репликам-вопросам) диалога с незакрепленными репликами.

Этой формой говорения в полной мере владеет африканский серый попугай, обученный проф. И.Пепперберг и ее сотрудниками по специальной методике социального моделирования, разработанной на основе методов обучения жестовому языку амлену шимпанзе и методов, примененных для обучения звуковому языку крупных попугаев (Gardner, Gardner, 1969; Todt, 1975a; 1975b; Pepperberg, 1981; 1985; 1988; 1992; 1994; Линден, 1981). Обучение было основано на моделировании диалогового общения между двумя преподавателями, один из которых задавал вопросы, а другой отвечал, т.е. один выполнял роль обучающего, а другой - модели для ответов попугая. Роли обучающего и модели менялись, чтобы показать попугаю наличие обратной связи. Попугай, претендовавший на внимание людей, также стал пытаться отвечать на вопросы. Его правильные ответы наряду с таковыми модели поощрялись. Новые обозначения предметов вводились всегда только одновременно с демонстрацией этих предметов, таким образом у птицы формировалась ассоциативно-понятийная связь.

В результате обучения через 26 месяцев попугай усвоил 30 слов с правильной идентификацией предметов: бумага, пробка, дерево, ключ и т.д.; несколько прилагательных, обозначающих цвет (розовый, зеленый, голубой и т.д.). Он научился также характеризовать предмет по трем категориальным признакам: форме, цвету и материалу.

К настоящему моменту попугай идентифицирует 100 предметов, пассивно и активно владеет репликами типа: "хочу...", "хочу пойти ..." и т.п., определяет количество предметов в пределах шести. В рамках обучения он самостоятельно научился употреблять отрицание "нет", ориентируясь на контекст своих обучающих. Он различает понятия "тот самый" и "другой", определяет общее и различное в предметах. Попугай также научился просить определенный предмет при отсутствии его в данный момент в поле зрения.

Итак, при правильном обучении птица может овладеть абстрагированием и категоризацией. В этом случае слово становится для птицы таким же раздражителем как сам предмет, т.е. птица реагирует на сигнал сигналов. Другими словами, птица способна воспринимать действительность через вторую сигнальную систему, существование которой для птиц, как и для животных вообще отрицалось И.П.Павловым (1951; С. 232-233). При соответствующем обучении птица может до определенной степени, - пока мы еще не можем установить этот предел, - усвоить сигнальный характер человеческой вокализации.

На уровне высших форм РИА происходит отражение ими действительности на новом уровне. Птицы могут оперировать представлениями, понятиями и

суждениями. Говорящая птица отражает звук на более высоком психофизиологическом уровне через свою имитационную деятельность. Отражение акустического и речевого медиума говорящей птицей мы вправе рассматривать как промежуточные этапы между физическим отражением звука (эхо, отзвук камертона) и высшим этапом отражения, а именно познавательной деятельностью человека, которая осуществляется с необходимым участием речи. При отражении звука говорящей птицей происходит его физиологическое и психическое преломление, формируется новая отражательная категория в виде имитативного варианта фонемы.

С акустико-фонетической точки зрения (качество произношения) также имеется несколько уровней воспроизведения речевых высказываний. Первые попытки воспроизведения речи характеризуются нечеткой вокализацией, слова понятны только хозяину. ВП воспроизводят обычно на этой стадии общую картину разговора, из которого членораздельные фрагменты почти не выделяются. Подобная имитация воспринимается примерно также, как слышимый с некоторого расстояния разговор, в котором нельзя разобрать слова. Этот имитативный уровень сопоставим с гулением младенцев, с их игрой со звуками.

В дальнейшем птица переходит на следующий уровень воспроизведения речи с более четким произношением, которое становится, по крайней мере "местами", понятным и посторонним слушателям при некотором сосредоточении и опыте прослушивания именно данной особи.

Неискаженное произношение с более или менее нормальной громкостью воспринимается сразу же при первом предъявлении непосвященным слушателем. Такой уровень мы определяем как высший. Однако, новые слова при этом могут находиться на стадии нечленораздельного произношения.

4.4. Дуэтное пение - природный прототип диалогов.

Феномен диалогового говорения птиц изучен еще гораздо меньше, чем монологическое говорение (Pepperberg 1985; 1992; 1994; Ильичев, Силаева, 1989; Силаева, 1990; Силаева, Сорокин, 1991).

До недавнего времени считалось, что птица способна лишь к воспроизведению четко заученных (закрепленных) реплик. Попугаи, ведущие такой фиксированный диалог со своими дрессировщиками, встречаются на арене цирка. Эти диалоги по нашей градации форм воспроизведения можно отнести к наиболее примитивному бесситуативному воспроизведению речи.

Однако, как уже было упомянуто, птицы способны к импровизированному, сфокусированному диалогу с незакрепленными репликами. И это подтверждается появлением большого числа говорящих ВП, которые начали общаться со своими хозяевами, затрагивая разнообразные бытовые темы. Пока еще остается неясным, что побуждает одних попугайчиков отвечать на реплики своих хозяев и даже инициировать диалоги, а других при той же методике обучения делать монологические высказывания. Причем известно, что птицы, владеющие высшими формами диалогового говорения, практически не способны к длинным высказываниям. В то же время выдающиеся имитаторы, читающие стихи и чисто, без искажений произносящие длинные монологи, почти не реагируют на реплики человека.

Мы попытались проанализировать варианты общения с людьми полувольных и ручных клеточных птиц. Кроме вербальных диалогов изучались также *свистовые, **вербально-видоспецифические и ***вербально-поведенческие дуэты между человеком и птицей: * птица отвечает свистом на свист человека (дуэт с самцом белоголового орлана); ** птица отвечает видовой сигнализацией на слова человека (дуэт с самкой белоплечего орлана); *** птица реагирует словами на действия человека (комментирует их); или отвечает действием на словесное побуждение обучающего. Наиболее подробно были изучены 13 приведенных ниже диалогов и дуэтов (Силаева, 1998в).

Вербально-акустический дуэт С.М. Кудрявцева и белоплечего орлана (*Haliaeetus pelagicus*) состоит из словесных реплик человека и природной сигнализации птицы. На словесные реплики человека самка белоплечего орлана отвечает собственной акустической сигнализацией. На первую короткую реплику человека "Катя" белоплечий орлан отвечает позывкой из своего звукового репертуара длительностью около 3 с, на следующую реплику "еще" птица выдает более длительную секвенцию приблизительно на 8 с. Сигналы птицы по времени почти вплотную примыкают к репликам человека.

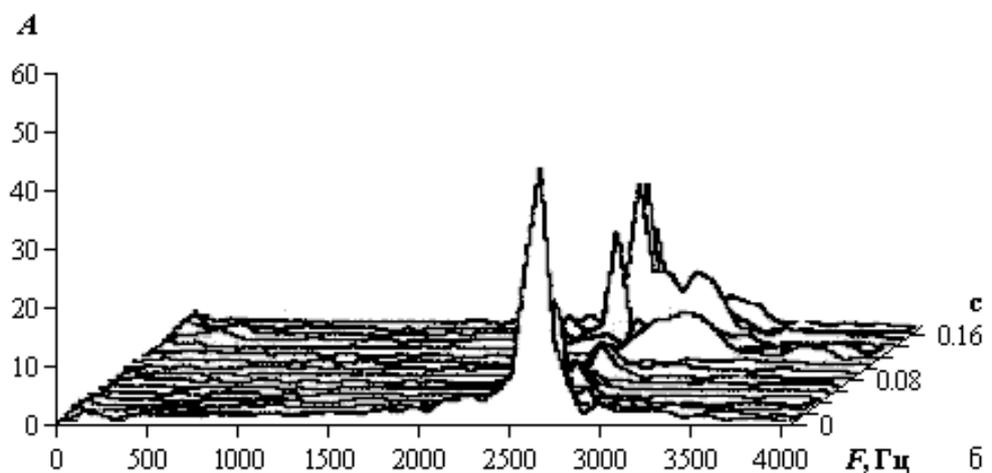
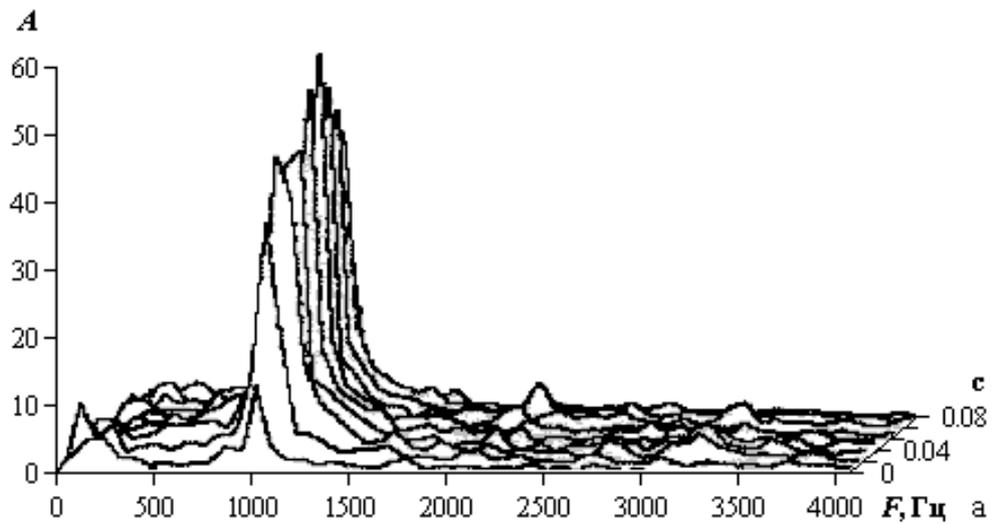


Рис. 14. Дуэтно-диалоговое общение между птицами и людьми.
 а - свист человека; б - голос белоголового орлана;
 в - слово «привет», произнесённое мужчиной - хозяином;
 г - то же слово, произнесённое ВП Петрушей;
 д - слово «Уйди», произнесённое женщиной-хозяйкой;
 е - то же слово, произнесённое кореллой Антошей;
 ж - слово «нельзя», произнесённое мужчиной-хозяином;
 з - то же слово, произнесённое обыкновенной майной.
 По оси абсцисс - частота, по оси ординат - интенсивность (отн. ед.)

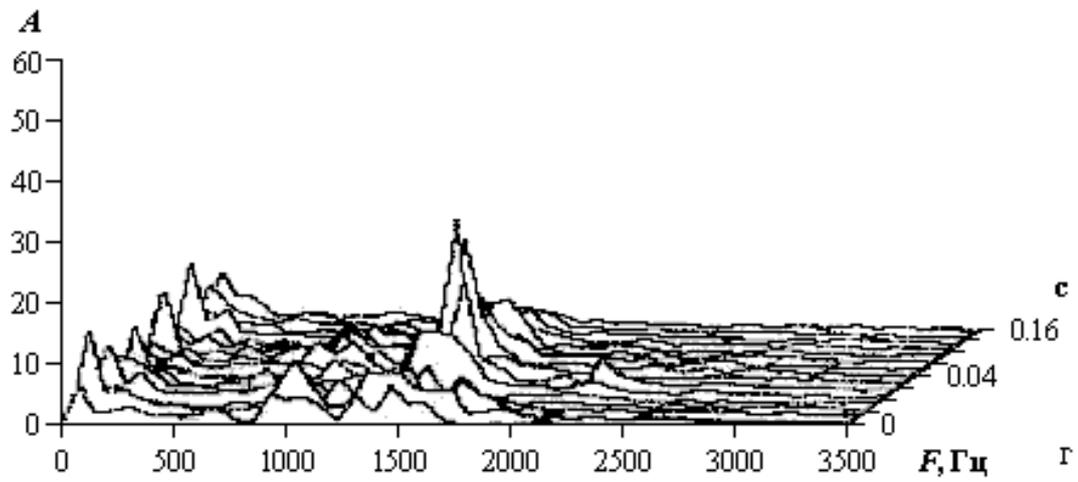
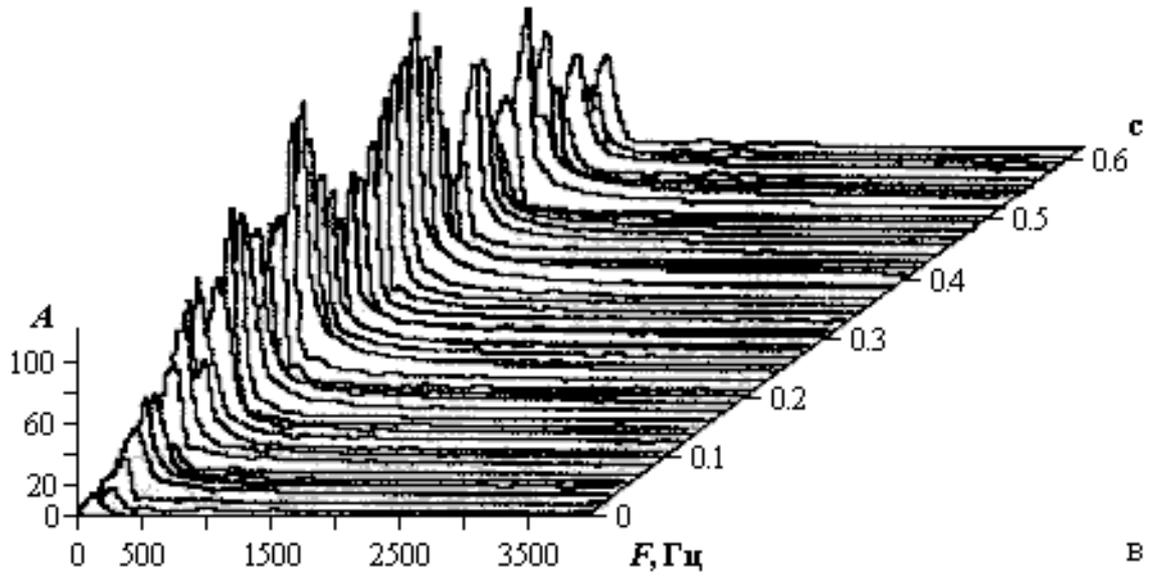


Рис. 14. (Продолжение.)

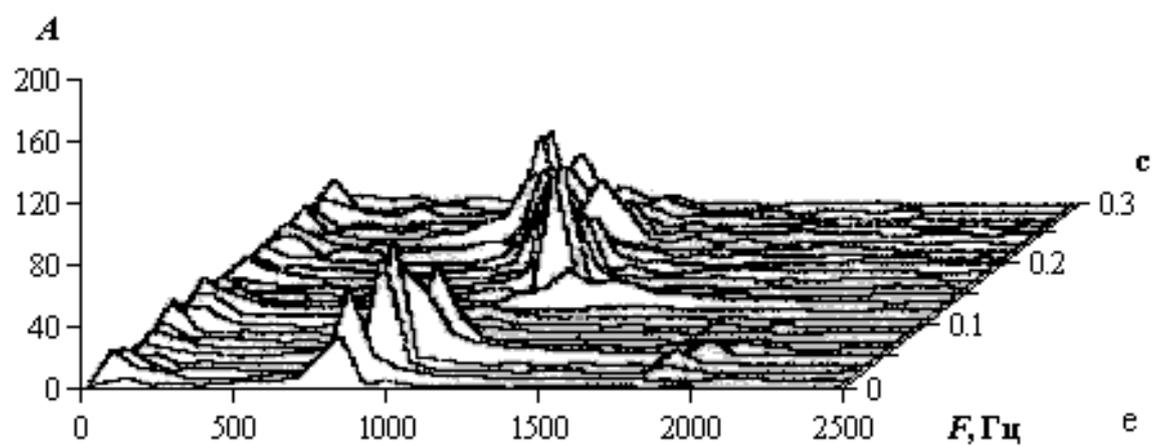
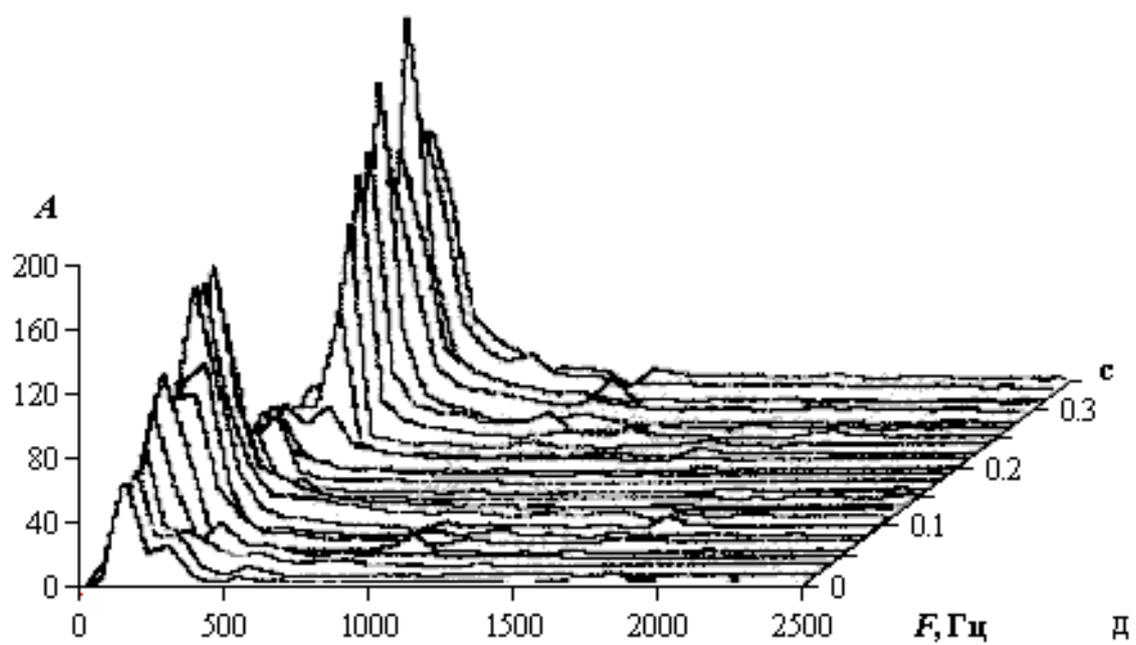


Рис. 14. (Продолжение.)

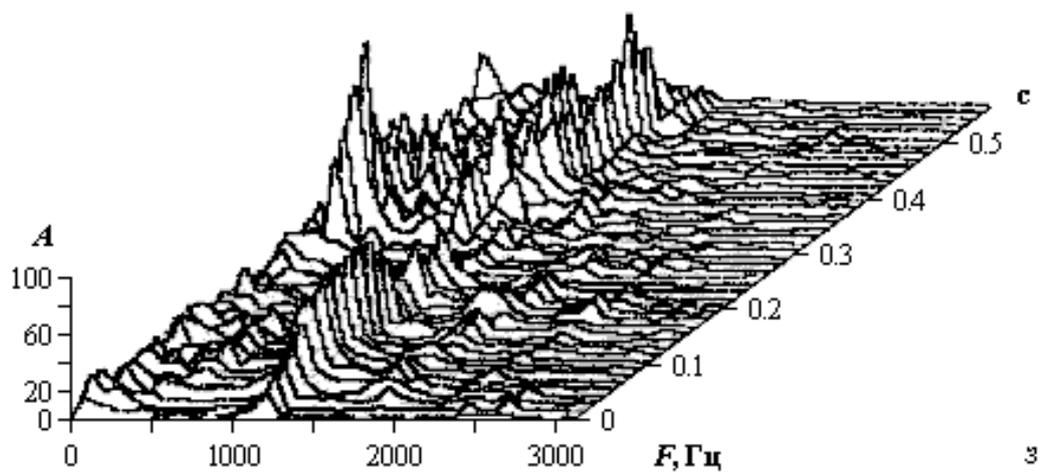
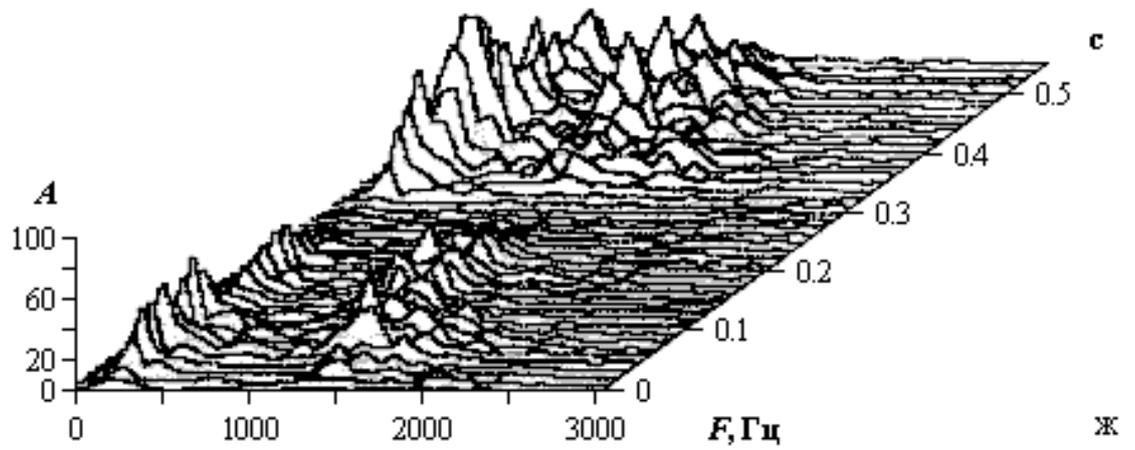


Рис. 14. (Окончание.)

В свистовом дуэте С.М. Кудрявцева и белоголового орлана (*Haliaeetus leucoserphalus*) птица отвечает элементами своей сигнализации на свистовые

сигналы человека. Сигналы орлана воспринимаются на слух как высокочастотный свист. В начале дуэта ответы птицы следуют через 2-3 с после сигналов человека; они содержат 1-2 позывки, затем интервалы между сигналами человека и ответами птицы сокращаются до 1 с, последние ответные секвенции птицы содержат уже 3-4 позывки и вплотную примыкают по времени к сигналам человека, в некоторые моменты перекрывая их. Свистовая реплика человека примерно соответствует по длительности одной позывке птицы. На рис.14б изображена секвенция белоголового орлана, состоящая из двух позывок одинаковой длительности; сигнал птицы несколько менее интенсивен, чем сигнал человека рис.14а, кроме того, он смещен в высокочастотную область.

Вербально-видоспецифический дуэт Е.Ф.Колесниковой и ВП Петруши в целом не характерен для говорящих птиц. РИА Петруши представляет собой в основном монологическое говорение. Дуэт с хозяйкой инициируется лексическими репликами Е.Ф.Колесниковой, произносимыми несколько нараспев. ВП отвечает ей элементами собственной сигнализации, которые часто перекрывают слова хозяйки, голоса птицы и человека звучат одновременно.

Диалог Н.А.Стопани и ВП Кеши инициирует всегда хозяйка, ВП отвечает на ее вопросы, которые варьируют, но в небольших пределах. Ответы попугайчика содержат от одного до двух слов и следуют с паузой в 2-5 с после вопроса. Реплики не закреплены. Ответы не всегда адекватны, однако, на вопрос практически всегда следует реплика с утвердительной интонацией, хотя попугайчик также активно владеет вопросительными репликами своей хозяйки. Диалог сфокусированный, до определенной степени импровизированный.

Диалог В.Н. Китаева и ВП Петруши инициирует птица. В ответ на ключевую реплику попугайчика ее хозяин должен ответить соответствующей закрепленной репликой. После этого следует обмен четырьмя закрепленными репликами. Четвертая вопросительная реплика хозяина может остаться без ответа. Ответы ВП следуют с паузой в 2-3 с после реплик человека, что почти соответствует темпу ведения диалогов между людьми.

Сигнал человека (слово "Привет") изображен на ТГ в виде слитной, растянутой во времени полосы низкочастотных выбросов (рис.14в). Сигнал птицы (слово "Привет") смещен на ТГ в высокочастотную область примерно на 1.5 кГц (рис.14г). Первый слог представлен тупыми низкоинтенсивными выбросами, второй - остроконечными выбросами большей интенсивности. В целом сигнал птицы гораздо менее интенсивен, чем сигнал человека.

Диалог А.В. Трубачевой и ВП Франтика наиболее вариативен, общение А.В.Трубачевой с птицей охватывает около 20 тем. Монологического говорения практически нет, вся акустическая активность представлена диалогами. Реплики в диалогах по большей части не закреплены, птица использует несколько вариантов для ответов на вопросы хозяйки, иногда ответы бывают самыми неожиданными, но всегда соответствуют теме разговора.

Благодаря своей способности к моментальной имитации ВП Франтик быстро запоминает названия предметов. В диалогах с А.В.Трубачевой он использует более 40 наименований предметов, хотя ассоциативная связь с называемыми объектами чаще всего отсутствует, т.е. обозначение не всегда соответствует обозначаемому. Не всегда называемые предметы находятся в поле зрения птицы, однако, они всегда подходят для иллюстрации имеющейся ситуации. Вариативность диалогизирования Франтика часто не позволяет спрогнозировать его реплики. Практически все его диалоги сфокусированные, вариативные с незакрепленными репликами.

У ВП Франтика есть несколько диалогов с закрепленными репликами и ключевыми репликами хозяйки. В общении с Франтиком ключевые реплики, как правило, произносит хозяйка и птица при желании исполнить именно этот тип диалога настойчиво повторяет хозяйке соответствующую реплику с тем, чтобы та "запустила" диалог. В одном случае этой репликой являются слова "Кто пришел?" Сразу после них следует один из четырех возможных ответов попугайчика. В другом случае диалог запускает реплика "А что ты хочешь?" Франтик настойчиво просит: "Скажи пожалуйста: А что ты хочешь?" После данного вопроса хозяйки ВП высказывает свое желание, которое часто подкрепляется соответствующим поведением. Если Франтик высказывает желание послушать сказку, то на вопрос хозяйки "Какую?" он называет одну из трех известных ему сказок.

Практически все диалоги воспроизводятся ситуативно. На кухне обычно обсуждается меню, наличие каких-либо продуктов, желание съесть то или иное кушанье. В комнате это обычно просьба рассказать сказку.

Франтик часто выступает инициатором диалога, используя при этом одно из шести известных ему обращений к хозяйке.

Диалог Л.Т. Ильиной и кореллы Антоши иницируется хозяйкой и содержит только закрепленные реплики. Воспроизводится он бесситуативно; последние две реплики, интонационно очень похожие, произносятся скороговоркой как человеком, так и попугаем. Повторяющиеся реплики ВП следуют почти без пауз вплотную к репликам человека.

Сигнал птицы менее интенсивен и сдвинут в более высокочастотную область по сравнению с сигналом человека (рис.14д, е); в остальном формы того и другого ТГ сходны. По длительности сигналы также почти совпадают; в том и другом сигнале видно четкое разделение слова на слоги.

Диалог Р.В.Фаермана и обыкновенной майны по кличке Бяка определен нами (Силаева, 1990; Ильичев, Силаева, 1991) как диалог "пинпонгового" типа, когда на любое слово, громко и отрывисто произнесенное человеком, майна реагирует словом из собственного лексического запаса. Такой диалог определяется как расфокусированный, бесситуативный, он инициируется всегда человеком. Реплики следуют почти без пауз.

Характерно, что оба сигнала как человека (рис.14ж), так и птицы (рис.14з) расположены в тех же частотных диапазонах. У птицы более четко проявляется ударение на первом слоге, хорошо видны две форманты звука "е" на уровне 1.5 и 1.9 кГц. Из второго слога, как у человека, так и у птицы отдельные фонемы выделить трудно, звук "з", однако, хорошо просматривается как шумовой и широкополосный, занимающий в обоих сигналах один и тот же частотный диапазон.

Диалоги Н.А.Акованцевой и ВП Саши также, как диалоги ВП Франтика, отличаются вариативностью; для ВП Саши характерны короткие диалоги. У этого попугайчика почти нет устойчивых диалогов с закрепленными репликами, если не считать короткого диалога, состоящего из двух реплик: на вопросительную реплику хозяйки иногда следует определенный ответ птицы, при этом используется характерная интонация дочери хозяйки. Другие диалоги также состоят, как правило, из одной, максимум двух реплик попугайчика. Реплики-высказывания птицы чаще всего выражают его реакцию на ситуацию. Такие реплики попугайчика можно, видимо, определить как ситуативно-реактивные, а диалоги - как сфокусированные, вариативные с незакрепленными репликами.

Диалоги сотрудников издательства "Просвещение" и ВП Гаврюши разнообразны, но почти не варьируют. Попугайчик на фоне довольно обширного лексического запаса ведет несколько простейших сфокусированных диалогов с закрепленными репликами, инициатором которых выступает всегда человек.

Диалоги сотрудников Управления механизации N 2 и ВП Гоши инициируются людьми, реплики в них закреплены.

Диалоги В.В.Грачевой и ВП Бемби можно, по-видимому, определить как вариант вербально-поведенческой коммуникации между человеком и птицей. Они представляют собой реакцию птицы соответствующим действием на слово или высказывание человека или реакцию словом на действие человека. Так, например,

после слов В.В.Грачевой "Почистим перышки!" ВП Бемби начинает чиститься. Когда хозяйка берется чистить картошку, Бемби говорит: "Сейчас сварим картошечку". Если В.В.Грачева ставит на плиту чайник, то попугайчик говорит: "Сейчас будем пить чай".

Общаясь со своим питомцем, В.В.Грачева комментировала свои действия, и Бемби самостоятельно выучил данные высказывания, ориентируясь на их невербальный дублирующий контекст. После выучивания соответствующих ситуации реплик, этот тип диалога словесно не провоцируется человеком, а воспроизводится птицей "к месту" и свидетельствует о довольно продвинутом развитии вербального и невербального сознания птицы, о владении ею ситуативной формой говорения.

Прототипом диалогизирования в неволе является по всей вероятности *антифональное пение* птиц в природе. Дуэтирование в природе особенно хорошо развито у тропических и субтропических видов, живущих в условиях плохой видимости и звуковых помех, - густая растительность; у морских птиц, - туман; у колониальных - постоянное зашумление голосами соседних пар. Дуэтирование необходимо для поддержания семейных связей и маркировки территории (Waite, 1903; Thorpe, North, 1965; Power, 1966; Payne, 1966; 1970; 1971; Thorpe, 1967; Hooker, Hooker, 1969; Nottebohm, 1970; Ильичев, 1972; Wickler, 1976; Mebes, 1978; Мальчевский, Пукинский, 1980; Farabaugh, 1982).

В результате тренировок пара вырабатывает индивидуальный дуэт, отличающийся от вокализации других особей, при этом вариации не выходят за пределы видовой сигнализации, что позволяет идентифицировать вид. Необходимостью идентификации вида, вероятно, обусловлен и факт вплетения в чужую песню элементов собственной сигнализации у птиц-пересмешников; так, например, садовая камышевка перемежает свои имитации элементом "чок", по которому можно определить ее видовую принадлежность.

Оба партнера владеют также репликами своей пары. В отсутствие одного партнера, другой исполняет его "партию", после чего появляется отсутствующий партнер. Каждый партнер может в одиночку исполнить весь дуэт (Gwinner, Kneutgen, 1962; Thorpe, North, 1965; Thorpe, North, Myles, 1966).

В неволе же в процессе обучения птицы говорению происходит почти полная замена видоспецифической песни на чужую для вида сигнализацию. При воспроизведении вербальной сигнализации могут сохраняться или изменяться акустические характеристики, свойственные видовой сигнализации, т.е. РИА может

строиться по прототипно-речевому, прототипно-видовому или смешанному типу имитирования (Силаева, 1995).

Диалоги с ключевыми репликами и настойчивое повторение инициирующей реплики человека птицей свидетельствуют о том, что говорящие птицы также, как пара в антифональном дуэте, не только пассивно, но и активно владеют репликами своего партнера - человека.

Птицы, вступающие в акустическое общение с человеком, находятся на разных стадиях имитационного воспроизведения речи (Ильичев, Силаева, 1990; Силаева, 1990; Силаева, Сорокин, 1991; см. также раздел 4.3). Свистовые и вербально-видоспецифические дуэты вообще не предполагают наличия каких-либо рече-имитативных навыков, есть лишь стремление к общению с человеком, свойственное птице, живущей в неволе.

Расфокусированные, несогласованные диалоги "пингпонгового" типа, а также простые сфокусированные диалоги с закрепленными репликами предполагают наличие у птицы навыков бесситуативного воспроизведения речи. Сфокусированные вариативные диалоги с незакрепленными репликами предполагают наличие ситуативно-диалоговой и ассоциативно-понятийной РИА.

Однако, и говорящие птицы могут вступать в игровой дуэт с человеком, отвечая собственной видовой сигнализацией на речь человека; это мы видели на примере дуэта между Е.Ф.Колесниковой и ВП Петрушей. Свистовые дуэты с человеком характерны для разных видов птиц: попугаев, майн, ткачиков и др. Птицы разных видов, как говорящие, так и неговорящие, содержащиеся в одном помещении обычно взаимно стимулируют и перенимают акустическую сигнализацию друг друга, будь то видовая сигнализация или говорение (Брем, 1894; Мальчевский, Пукинский, 1980; Schmidl, 1988; Ильичев, Силаева, 1990; Силаева, 1990). Прототипом разнообразных свистовых дуэтов с человеком, взаимообучения и взаимостимуляции птиц в неволе, видимо, также является антифональное пение.

Практически вся имитационная деятельность птицы основана на диалогизировании с человеком. Даже чисто монологическое говорение у птицы, находящейся на бесситуативной стадии говорения, иногда запускается речевыми репликами человека, хотя довольно часто в качестве ключевого раздражителя выступают разные звуки антропогенного и техногенного происхождения.

В качестве обучения птицы говорению диалог ее с человеком особенно эффективен. При последовательном обучении с акцентом на диалоговом контакте монолог человека постепенно переходит в диалог между ним и птицей. При этом птица, владеющая ситуативным и ассоциативным воспроизведением речи, получает

преимущества по сравнению с неговорящей птицей или птицей, находящейся на стадии бесситуативного говорения. Эти преимущества заключаются в большем экологическом и этологическом комфорте, который обеспечивается ей в результате большего внимания со стороны хозяина.

Общение как человека, так и птицы основано на дуэтах и диалогах. В контактах с человеком майны, обыкновенная и индийская, спонтанно без специального обучения используют вербально-видоспецифическое общение с человеком. Причем диалог майны с посторонним человеком ведется успешнее, чем с хозяином. Человек привносит в общение с птицей собственную сигнализацию и ассоциативные связи с соответствующими реалиями, которые в той или иной степени, активно или пассивно заучиваются птицей. Человек в данном случае опирается на генетически заложенные в птице способности к обучению и дуэтированию.

Мы уже упоминали о зачатках развития второй сигнальной системы у ручных говорящих и диких птиц. Общение стаи с особью-посредником можно также квалифицировать как своеобразный акустико-поведенческий дуэт, где ответом стаи является поведенческая реакция.

Кроме того, есть сведения американских исследователей Роберта М.Сифарта и Дороти Л.Чини (Cheney, Seyfarth, 1990) по соответствующему общению млекопитающих. Восточно-африканские низшие приматы верветки издают отличающиеся сигналы, видя приближение разных хищников: леопарда, орла и змеи. Соответственно разные поведенческие реакции наблюдаются у предупрежденных членов стаи. При звуке "на леопарда" животные забираются на дерево, от орла прячутся в кустах, при крике "на змею" обезьяны приподнимаются на задние лапы и оглядывают траву.

Определенное подтверждение нашим выводам мы находим также в работах Орбели (1946; 1947; 1949б), который пишет об ассоциативной деятельности животных, в качестве примера он приводит способность только что вылупившихся птенцов выводковых птиц реагировать на производимые наседкой сигналы. Сегодня мы уже знаем о наличии акустического дуэта между наседкой и эмбрионами, в процессе которого еще невылупившиеся птенцы обучаются значению сигналов собственного вида (Ильичев, 1972; Ильичев, Тихонов, 1979; Тихонов, Моренков, Фокин, 1988). РИА птиц в неволе, вероятно, опираются на уже упомянутую нами промежуточную сигнальную систему (Орбели, 1949а; 1949б).

Таким образом, дуэтирование с элементами ассоциативного восприятия широко распространено в акустическом общении птиц в неволе. На этой базе

развивается диалоговое общение человека с птицей. При этом птица воспринимает человека как своего партнера по биоценозу (Ильичев, Силаева, 1989).

4.5. Сопоставительный анализ рече-имитативной активности птиц и прототипной речи человека.

4.5.1. Анализ на уровне слова и синтагмы.

Сопоставительный анализ имитонов птиц и прототипной речи человека на уровне слова или синтагмы позволил выявить преобладание типовых структур тех или иных акустических сигналов в имитонах птиц. Под "синтагмой" в лингвистике понимается ритмико-мелодическая единица слитной речи, которая в пределах более сложной единицы речи (предложения) выражает более или менее законченную мысль.

Речевой сигнал человека воспринимается птицей как целое в комплексе фонетико-акустических характеристик, поэтому в РИА отражаются не только смыслоразличительные признаки фонем, т.е. спектральные характеристики, но и просодические характеристики речи, а также другие особенности речи обучающего человека.

Сопоставление акустико-фонетических характеристик сигналов проводилось на слух и с помощью анализатора "КАПРОС-01" (глава 2). Биоакустические исследования проводили на восьми видах попугаеобразных и пяти видах воробьинообразных, исследовали их природную сигнализацию, речевые имитации, а также прототипную речь людей.

Желтоспинный пурпурно-шапочный лори по кличке Куконя принадлежал А.М.Батуеву (С.-Петербург). Птица имитирует речь четко и ясно, интенсивность его голоса немного выше человеческого. Частотный диапазон от 0.25 до 1.75 кГц, ОТ на уровне 0.5 - 0.7 кГц собирается из четких остроконечных пиков (рис.15 а). Голос хорошо поставлен, имитирует смех, произнося "ха-ха", говорит "кашки-кашки".

Жако по кличке Яко. Запись этой птицы представлена биоакустиком из ФРГ Х.-В. Хельбом. Яко имитирует немецкую речь, в частности, слова "tschus", "nanu", "nein", "Jako", "so", растягивая "o". ОТ его голоса (1 кГц) характеризуется на ТГ острыми пиками. Частотный диапазон имитаций от 0.4 до 3 кГц. Произношение у Яко довольно четкое, интонационно богатое, вариативное, но менее ясное, чем у Кукони. Четко различаются частотные уровни фонем, например, в слове "so" фонема "s" располагается на уровне 2.7 кГц, а фонема "o" имеет ОТ - 0.5 кГц.

Произнесение этого слова птицей отличается от прототипного слова, произнесенного хозяином, лишь сдвигом частотного диапазона в более высокую область на 0.5 кГц (начальная частота в голосе мужчины 0.1 кГц) и меньшей интенсивностью гласного. Длительность звучания и построенные на слух интонационные кривые почти совпадают.

Жако по кличке Гарик принадлежал Г.М. Беркан (С.-Петербург). Она же обучала попугая. У этой особи менее четкие РИА, чем у двух других предыдущих видов. Меньшая интенсивность, больше шумовых компонентов, выраженных тупыми выбросами, более узкая частотная полоса звучания, ОТ- на уровне 0.7 кГц.

Естественная сигнализация серого попугая представляет собой смесь высокочастотных пронзительных криков и продолжительных свистов.

Кубинский амазон по кличке Чика, принадлежащий Е.Н.Курочкину (г.Москва), издает свои РИА - слова и выражения "Чика", "Чикуша", "Как дела?" - на фоне резких пронзительных свистов. Слова различаются с трудом, они как бы "тонут" в свисте. В качестве прототипной речевой сигнализации использовался женский голос, который почти не узнается в имитации. Сигнал птицы настолько высокоинтенсивен, что анализирующий компьютер "зависает". ТГ не получается, слишком велика интенсивность и частота.

Видовой сигнал кубинского амазона состоит из резких скрипов и пронзительных свистов, в неволе представители этого вида издают очень громкие пронзительные металлические визги и свисты.

Желтохохлый какаду по кличке Петруша (принадлежал артистам Немшиловым). Частотный диапазон имитативного голоса птицы ("здравствуйте", "жрать") располагается между 0.1 и 2.5 кГц. Ударные гласные отмечены резким увеличением амплитуды. ТГ состоит из четких заостренных пиков, типичных для ТГ человеческого голоса и представляющих собой, как правило гармоника основного тона (рис. 15 б).

На слух имитации звучат довольно точно, почти без шумовых помех, даже с некоторой артистичностью; ударение, паузы, общий ритм высказывания хорошо выражены. По интенсивности имитативный голос Петруши соответствует голосу хозяина-артиста.

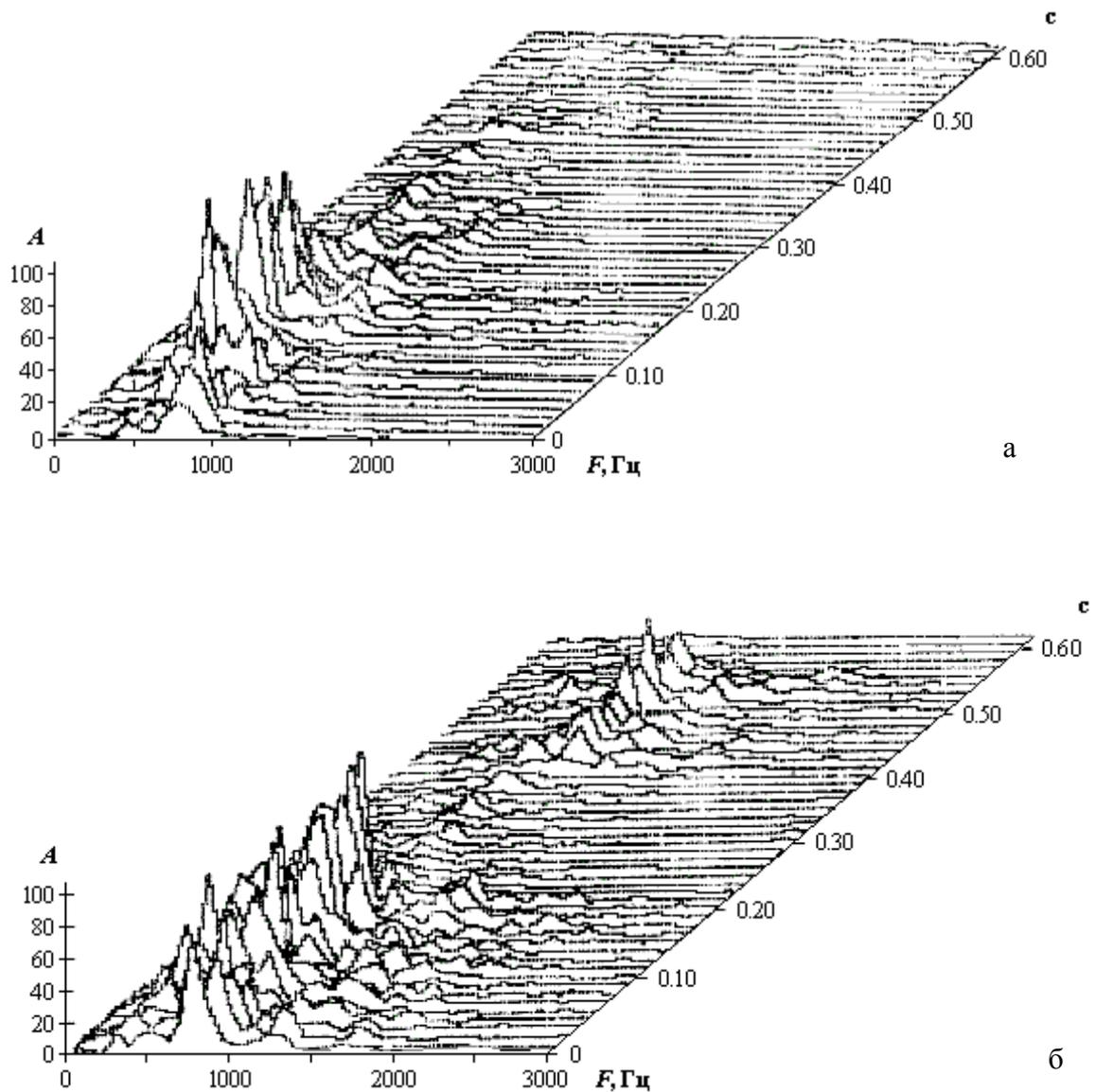


Рис. 15. Естественная сигнализация и имитоны птиц: а - имитон "кашки" с повторением, желтоспинный пурпурно-шапочный лори; б - имитон "здравствуйте", желтохохлый какаду; в - имитон "рикка-рикка-кукарикка", красноголовый аратинга; г - свистовой позыв кореллы; д - имитон "Лена", произнесенный высокочастотным свистом, корелла; е - имитон "птичка", волнистый попугайчик; ж - естественная сигнализация волнистого попугайчика (два позыва); з - имитон "пт-и-и-и-чки" (протяжно), канарейка; и - свистовой позыв канарейки (КАПРОС-01, режим SONG 2, объяснения в Главе 2).

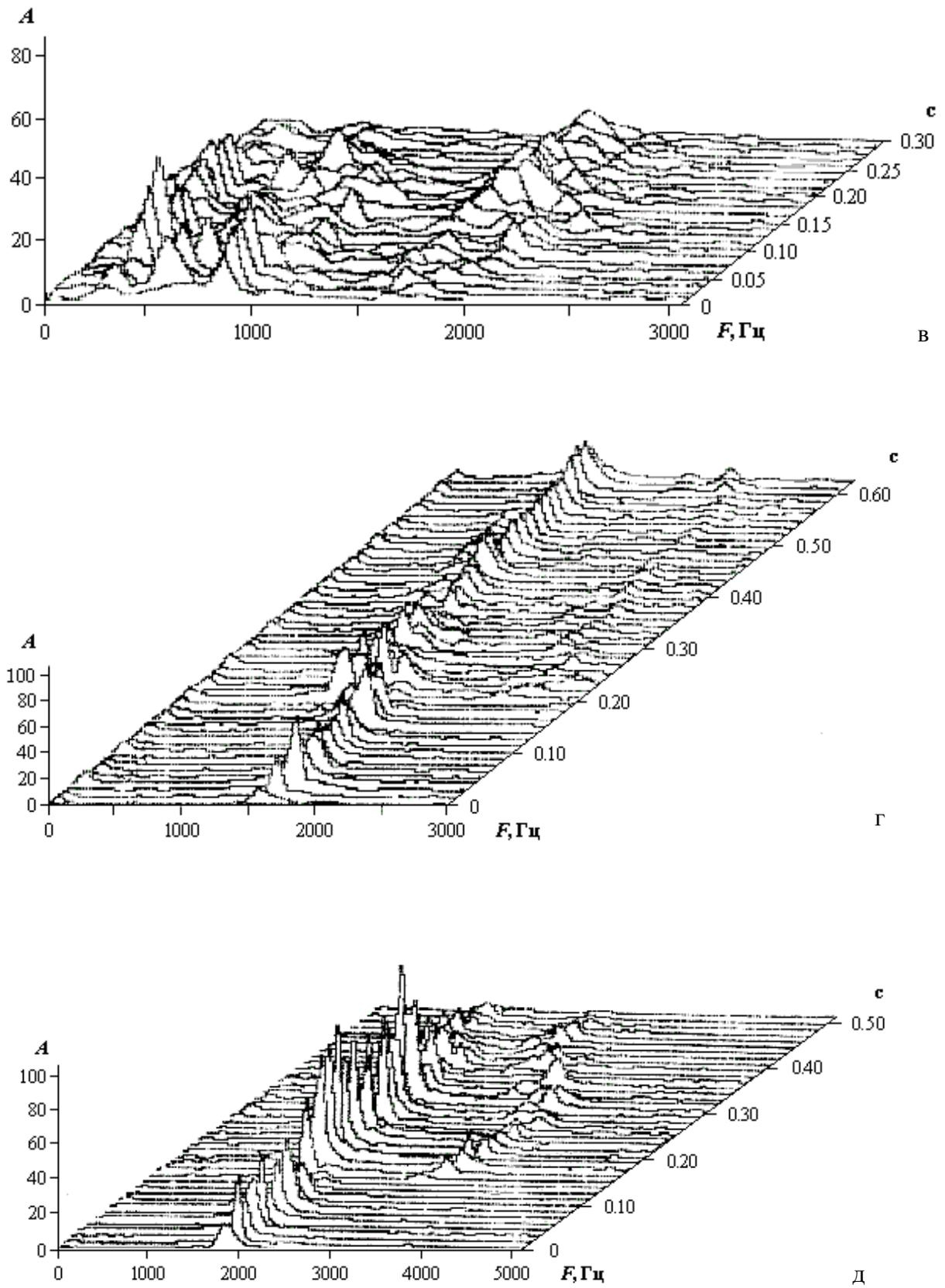


Рис.15. (Продолжение.)

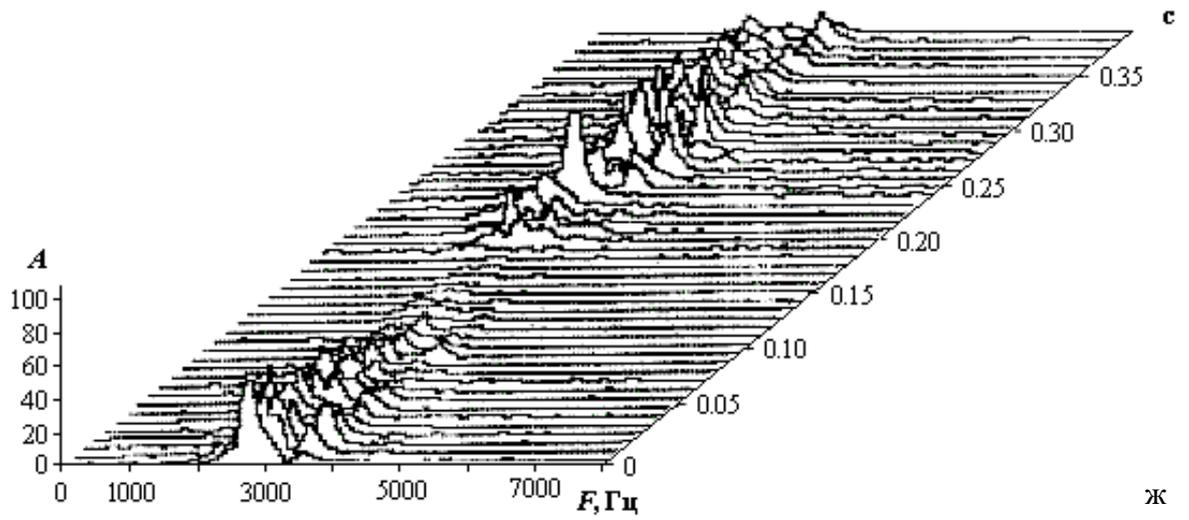
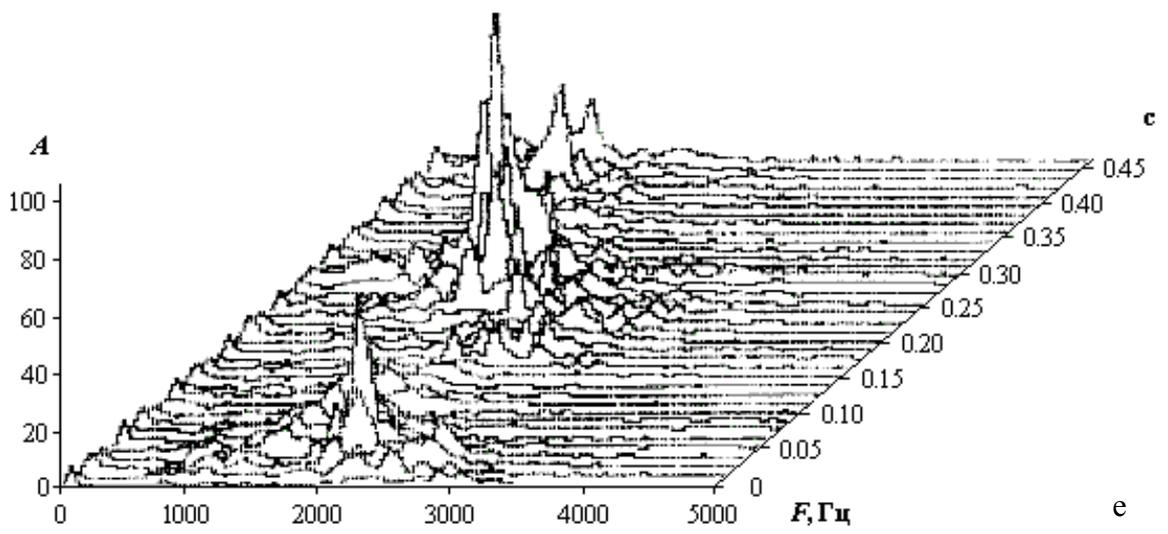


Рис.15. (Продолжение.)

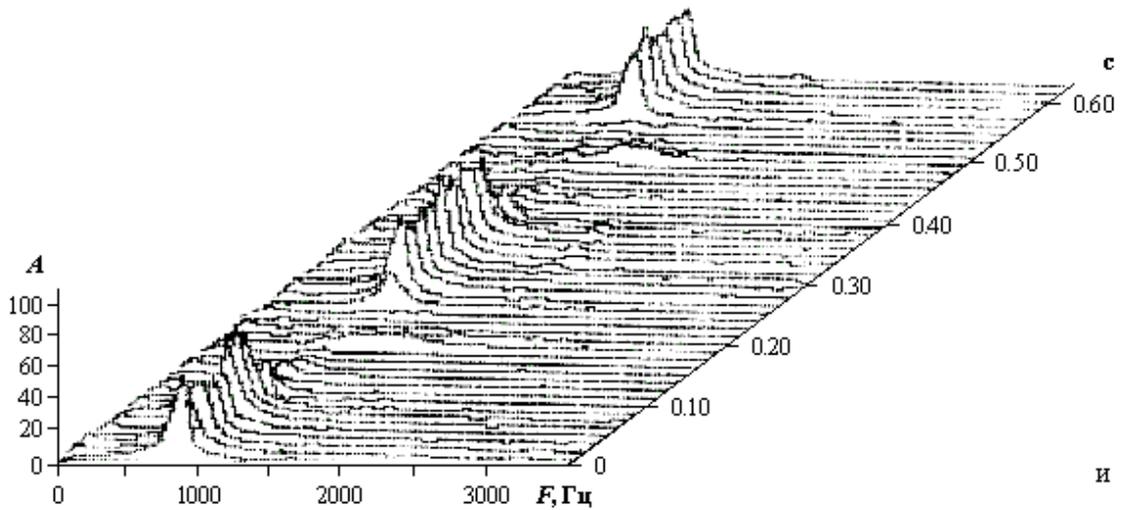
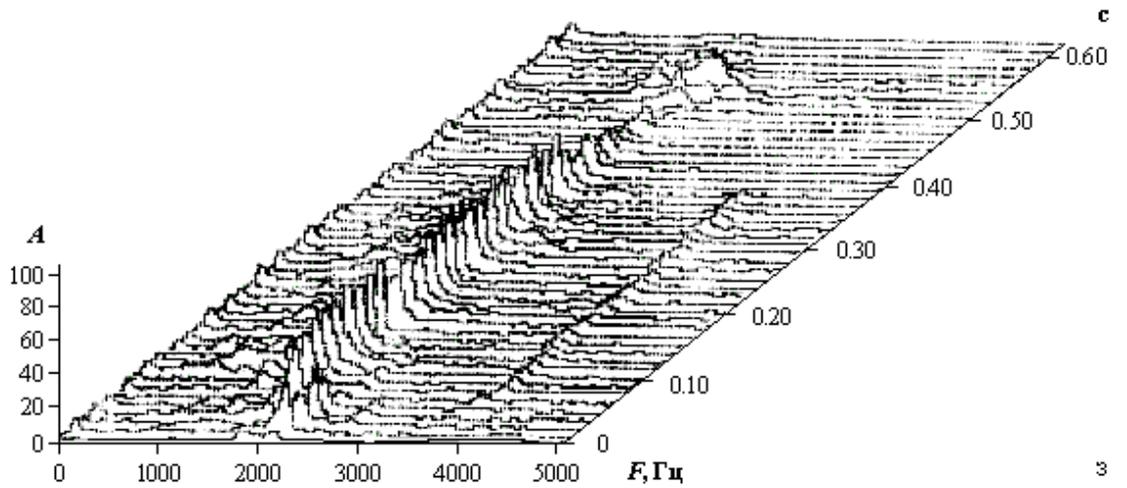


Рис.15. (Окончание.)

Желтохохлый какаду по кличке Кокки, принадлежащий Биллу Креббу (Великобритания), имитирует английскую речь. Наиболее выразительно получается

слово "Hello". Имитации Кокки занимают широкую частотную полосу: от 0.2 до 3.5 кГц. ОТ не просматривается, ТГ состоит из множества пологих выбросов. Часто они появляются в голосовых имитациях птицы как результат нечеткой дикции обучающего или смешения нескольких прототипных голосов в процессе обучения. Острые пики распределены неравномерно, нет сосредоточения этих пиков на ударном слоге. Длительность сигнала - 0.6 сек. На слух имитации воспринимаются как четкие.

Речевой прототип, т.е. слово "Hello", произнесенное хозяином, занимает довольно узкую частотную полосу - от 0.2 до 1 кГц. Очень низкая интенсивность звука. Паузы между слогами плохо просматриваются.

Были проанализированы также попытки РИА, т.е. нечленораздельные звуки, напоминающие человеческую речь. Эти имитации по сравнению с распознаваемыми словами характеризуются сдвигом частотной полосы в сторону более высоких частот. Сигнал становится более узкополосным, содержит меньше нагромождений пологих выбросов. На слух он воспринимается как более мелодичный и стройный. Рисунок этого ТГ может быть очень похожим на рисунок ТГ слова-прототипа с учетом сдвига частотной полосы. Однако, по узкополосности и более высокому частотному уровню сигнал нечленораздельной речи приближается к видовому сигналу этого вида.

Природная сигнализация желтохохлого какаду состоит из резких пронзительных криков, оканчивающихся высокочастотными модулированными свистами; есть двусложные свисты, тоже резкие на слух. Исследовали голос двух особей.

Малый желтохохлый какаду по кличке Берти, принадлежащий также Биллу Креббу (Великобритания), произносит английские слова "a boy," "Hello". При произнесении этой птицей одного и того же слова наблюдается значительная вариативность просодических характеристик. Попугай прилежно копирует разные варианты произношения своего хозяина.

Слово "Hello" Берти произносит с большей интенсивностью, чем Кокки, однако, этот сигнал на обоих ТГ занимает ту же самую частотную полосу и имеет такую же длительность звучания. Оба слова произносятся в той же манере легкого растягивания, свойственного Биллу Креббу; ударение расплывчатое. Но по четкости воспроизведения имитоны Берти ближе к человеческому прототипу, чем таковые Кокки. На ТГ они выделяются большей стройностью, в них меньше шумовых компонентов, они более ритмичны.

Имитация слова "a boy" характеризуется значительным сдвигом в область более низких частот. Сигнал начинается почти в том же частотном диапазоне, что и человеческий прототип.

Природная сигнализация малого желтохохлого какаду состоит преимущественно из резких визгообразных свистов, иногда звучащих как громкое "кек-кек-кек".

Красноголовый аратинга по кличке Рикки был воспитан Г.М. Беркан (С.-Петербург). Эта особь произносила следующие слова и выражения: "Доброе утро", "Рикки", "хулиган", "кто говорит", "куда-куда". При этом довольно точно имитировался голос хозяйки. Частотный диапазон РИА от 0.2 до 2.5 кГц. Очень низкая интенсивность говорения, на ТГ довольно много пологих выбросов, паузы и ударения слабо выражены (рис.15 в). Интенсивность снижается по мере удлинения высказывания. При прослушивании улавливается скрипучий оттенок, есть шумовые компоненты. Вокализация несколько растянута, ударение расплывчато.

Видовая сигнализация красноголового аратинги состоит из двусложных, хриплых звуков, второй слог обычно бывает более длительным.

Корелла по кличке Антоша воспитан в семье Ильиных (Москва). На ТГ имитона (слово "Лена") четко просматривается ОТ на уровне примерно 1.9 - 2 кГц и колеблющаяся в частотных пределах от 3.8 до 4.3 кГц формантная полоса; ударение четко выражено, паузы не просматриваются (рис.15г). Природная сигнализация кореллы включает разнообразные мелодичные свисты, часто двойные, похожие на движение ОТ и формант в речевых имитонах. Основная наиболее интенсивная полоса сигнала проходит на частоте 1-1.5, вторая - на частоте 2.5 кГц (рис.15д), но бывают и другие варианты. Разрыв между сигнальными элементами соответствует таковому между ОТ и формантами.

В слове "Антошка" ОТ располагается в области 1 кГц, а формантная полоса - на уровне 2 - 2.5 кГц, в слове "попугай" соответственно - 0.8 и 2 кГц. В слове "Тонио" и вариации слова "попугай" полоса ОТ располагается между 1 и 1.8 кГц, а формантная - на частоте 2 - 2.2 кГц, в этих сигналах наблюдается наибольшее сближение между Фот и формантными частотами.

По длительности РИА кореллы совпадают с человеческими прототипами, но звучат мелодичнее. Выраженность пауз зависит от мелодичности сигнала: в более мелодичных и протяженных паузы меньше выражены, в отрывистых - больше. Ударение хорошо выражено.

Волнистый попугайчик. Исследовали РИА семи особей этого вида, в том числе, самки, очень точно копировавшей слово "птичка", произнесенное женским голосом.

Имитоны этого вида занимает обычно частотную полосу от 1.5 до 4 кГц. Частотный сдвиг в область высоких частот по сравнению с человеческим прототипом обычно не превышает 2 кГц. Интенсивность, как правило, ниже человеческой. Сигнал на ТГ у хорошо имитирующих птиц (высший уровень воспроизведения, см. раздел 4.3) состоит из мозаичных слоговых вкраплений с хорошо выраженными интонационными характеристиками, ОТ - на уровне 1.8 - 2 кГц, спектр формантных частот - от 2.5 до 4 кГц (рис.15 е). На слух сигнал воспринимается как четкий, негромкий, слышны также и индивидуальные особенности речи обучающего. Шумовые и свистовые компоненты отсутствуют.

Природная сигнализация ВП состоит из мелодичных свистов, располагающихся в виде частотных полос в диапазоне от 2 до 4.5 кГц (рис. 15 ж).

Сорока, воспитанная во Дворце пионеров, четко произносила свою кличку "Карл" и "Карлуша". Частотный диапазон ее речевых сигналов довольно широкий: от 0.2 до 3 кГц. У человека при произнесении тех же слов частотная полоса значительно уже: от 0.2 до 1.5 кГц. Длительность имитона сороки совпадает с таковой прототипной речи, иногда даже превышая ее. Речевой сигнал птицы состоит из нагромождения самых разных выбросов, основная частота не выделяется, ударением отмечены все три слога в слове "Карлуша", паузы между слогами имеются.

Видовой трещащий сигнал сороки характеризуется почти теми же частотными параметрами от 0.2 до 5 кГц; его интенсивность лишь немного выше. Рисунок имитона "Карлуша" почти не отличим от фрагмента видовой сигнализации. На слух РИА сороки воспринимается как резко звучащие сигналы с явными шумовыми компонентами, особенно это характерно для слова "Карл".

Священная майна по кличке Кира, принадлежавшая Л.С.Степаняну (Москва), имитирует несколько слов на русском языке. Речевые имитации этого вида занимают широкую частотную полосу от 0.2 до 3.5 кГц. Это стройный ритмичный сигнал с четкими паузами. Выбросы в основном остроконечные, но присутствуют и пологие, типичные для шумовых согласных речи. На слух сигнал воспринимается как гортанный с четкими интонационными характеристиками. Имитируются как женские, так и мужские голоса.

Природная сигнализация священной майны состоит из резких пронзительных свистов. На ТГ это в отличие от имитонов - узкополосный сигнал (1 - 1.5 кГц), почти без частотных модуляций, но амплитудно-модулированный, состоящий из острых пиков. Иногда сигнал бывает двухполосным. Тогда гребни лежат на частотах 1.5 и 3 кГц или соответственно 1 и 2 кГц, возможны и другие варианты.

Обыкновенная майна по кличке Чика принадлежала А.М.Батуеву (С.-Петербург). Женским и мужским голосами произносила: "как дела?", "кто пришел?", "Чика", "Таня". Наряду с имитациями, в которых ясно различаются мужской и женский голоса, есть менее четкие, представляющие собой нечто среднее между мужским и женским голосом. Такие имитоны больше насыщены шумами.

Речевые сигналы, копирующие мужские голоса, занимают частотную полосу от 0.5 до 3 кГц, амплитуда варьирует. Фот - в пределах 0.5 - 0.7 кГц. Ударение нечетко выражено. Имитации женских голосов занимают частотную полосу от 0.5 до 2.1 кГц. В слове "Чика" ударение размыто, в слове "Таня" падает на последний слог. На слух имитации воспринимаются как четкие, ритмичные, вариативные с ясно выраженными интонационными характеристиками.

Обыкновенная майна по кличке Бяка, принадлежавшая Р.В.Фаерману (г.Тверь) произносит мужским голосом слова "Бяка", "нельзя", "чево". На слух имитоны воспринимаются как ритмичные, четкие с хорошо выраженными интонационными характеристиками, шумовые компоненты не просматриваются.

Интенсивность произношения ниже, чем у человека. Имитон речевого сигнала человека занимает частотную полосу от 0.5 до 3.5 кГц. По длительности сигналы птицы и человека совпадают (подробный фонемный анализ см. в разделе 4.5.2.3.).

Видовая сигнализация обыкновенной майны очень похожа на таковую священной майны и состоит из резких, пронзительных свистов.

Обыкновенный скворец по кличке Саша принадлежал Е.Быстрицкой (С.-Петербург). Скворец произносил несколько слов, в том числе, "Саша", "птичка" мужским голосом. Интенсивность сигналов варьирует, на слух они воспринимаются как протяжные, интонационно модулированные.

Видовая сигнализация (свисты) скворца на ТГ представляет собой несколько почти параллельных полос (более высокочастотные полосы характеризуются частотной модуляцией), располагающиеся на частотах от 1 до 4 кГц с промежутками в 0.5 - 1 кГц.

Имитоны также располагаются на нескольких частотных полосах (имеется в виду ОТ и полоса формант), в некоторых имитациях четко выражены ударные слоги. Полоса ОТ располагается ниже первой полосы в видовом сигнале, а именно на уровне 0.3 - 0.5 кГц, формантная оканчивается на частоте 3 кГц, есть шумовые компоненты. Протяжно произнесенное слово "птичка" занимает три близко расположенные полосы (1.5; 1.7; и 2 кГц), переходящие затем в две: 1.5 и 1.7 кГц.

Наличие двух полос ОТ может свидетельствовать в пользу факта использования двух источников голоса.

Канарейка, воспитанная И.Г. Двужильной (С.-Петербург) воспроизводит несколько слов, в том числе, "пинчи", "птички". На слух они звучат как высокочастотные, растянуты во времени. На ТГ располагаются в виде очень четко выраженной полосы ОТ на уровне 2 кГц и едва намеченной узкой низкоинтенсивной полосы формант на уровне 4 кГц (рис. 15 з). Нет мозаичности, ударение почти не выражено, частотной модуляции тоже нет. РИА похожа на свистовую сигнализацию, которая, однако, смещена в более низкочастотную область и имеет импульсный характер (рис.15 и). В менее протяжных имитонах паузы между слогами просматриваются. Длительность соответствует человеческому прототипу. Как имитационный, так и прототипный сигналы несколько растянуты.

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что РИА птиц формируется под воздействием видовой сигнализации птицы, с одной стороны, и прототипной вокализации человека - с другой. В имитонах различных видов преобладают те или иные акценты, однако есть виды, использующие в своей РИА оба варианта. Для удобства описания мы назвали первый тип имитации прототипно-видовым (ПВИ), второй - прототипно-речевым (ПРИ).

Итак, ПРИ строятся на основе речевой сигнализации. На слух имитации такого типа воспринимаются как четкие, ясные, без лишних шумовых и свистовых компонентов, с довольно точным копированием фонетических и просодических характеристик и индивидуальных особенностей речи обучающего, судя по ТГ. Имитации такого типа, воспроизводимые крупными попугаями и майнами, трудно отличить от человеческих прототипов, в особенности, если копировался мужской голос. Однако на ТГ это отличие всегда видно: голос птицы как минимум на 0.3 кГц сдвигается в сторону более высоких частот по отношению к голосу человека.

На ТГ рисунки голоса человека и птицы имеют много сходства, что проявляется в мозаичном распределении звуковых выбросов, обозначающих слоги, четко выраженных паузах между слогами и выделяющихся ударных слогах. Частотные полосы имеют примерно одинаковую ширину. Имитации ВП, относящиеся к высшему уровню воспроизведения речи, также очень похожи по своим акустико-фонетическим характеристикам на человеческие, при этом следует учитывать малые размеры голосового аппарата этого вида и соответственный сдвиг в область более высоких частот.

ПРИ используют жако, желтоспинный пурпурно-шапочный лори, священная и обыкновенная майны, желтохохлый какаду и ВП. Естественно, что не все говорящие

особи названных видов копируют речь по данному типу. Но представители этих видов по результатам наших исследований имеют тенденцию к использованию ПРИ.

ПВИ. Здесь имеется две модификации: свистовая и шумовая. У видов, использующих ПВИ, выявляется большое сходство между вербальной и невербальной сигнализацией. Шумовая модификация ПВИ характеризуется сходством шумового природного сигнала птицы и ее речевых имитаций. На ТГ частотные диапазоны занимают полосу в 4 - 5 кГц, шумовые компоненты образуют множество пологих выбросов, слоги почти не выделяются, акценты расплывчаты, паузы почти не просматриваются. При прослушивании улавливаются лишние шумовые примеси, сигнал не очень четкий, человеческий прототип восстанавливается с трудом. Из исследованных нами птиц этой модификацией ПВИ пользуется сорока.

Свистовые ПВИ характеризуются узкой частотной полосой, шириной обычно не более 0.5 кГц. Может иметься и несколько полос, расположенных на расстоянии от 0.5 до 2 кГц друг от друга. Параллельные полосы возможно свидетельствуют о нескольких источниках звука в голосовом аппарате птицы. На слух имитоны птиц как бы "тонут" в свисте, фонемы различаются с трудом. Свистовые ПВИ по результатам наших исследований характерны для кубинских амазонов и канареек. Однако, распознавание слов у канарейки значительно лучше, чем у кубинского амазона.

Довольно часто имитации содержат черты ПРИ и ПВИ, так что трудно бывает идентифицировать типовую принадлежность, как например, РИА скворца и красноголового аратинги. Интонационные вариации свойственны обоим имитативным типам. Наша концепция имитации речи птицами подтверждается тем фактом, что ТГ видов, принадлежащих к одному и тому же имитативному типу, сходны между собой при учете разницы в размере и возможно качества голосовых аппаратов птиц. Так, рисунок имитонов на ТГ желтоспинного пурпурно-шапочного лори почти полностью совпадают с таковыми желтохохлого какаду Петруши (рис.15 а, б).

Кроме основных выводов о наличии ПРИ и ПВИ, на основании наших исследований по РИА описанных видов можно сделать и некоторые другие выводы и замечания.

--- ПРИ по сравнению с видовой сигнализацией сдвинуты в область более низких частот.

--- Интенсивность речевых имитонов обычно ниже интенсивности видовой сигнализации, приближаясь к таковой голоса-прототипа.

---Мужские, в особенности хорошо поставленные голоса, лучше копируются крупными птицами, женские - мелкими.

--- Наличие нескольких прототипных голосов затрудняет формирование четких имитонов.

--- У птиц, содержащихся в неволе, видовая сигнализация деформируется.

--- У говорящих птиц наблюдается тенденция к исчезновению природной сигнализации и это проявляется тем сильнее, чем больше используется ПРИ.

--- Большинство говорящих видов птиц в своей видовой сигнализации используют свисты.

4.5.2. Фонемный сопоставительный анализ.

4.5.2.1. Общие замечания.

Высший уровень воспроизведения речевого имитона птицей характеризуется такой адекватностью копирования, - в особенности это относится к крупным говорящим птицам, - что не только распознавание речевых сигналов не вызывает никаких трудностей, но даже возникает возможность неправильной идентификации источника сигнала, т. е. слушатель может спутать голос птицы с голосом человека, причем конкретного, голос которого хорошо известен слушателю. Благодаря точности копирования индивидуальных особенностей голоса обучающего (интонации, детских придыханий, старческой "надтреснутости" голоса, акцента, темпа, напевности) достигается неразличимость на слух речевых прототипов человека и имитонов птицы.

Такие способности крупных попугаев, майн и, особенно, воронов часто упоминаются в литературе (Брем, 1893; Дуров, 1924). Мы можем отметить здесь выдающиеся способности серого попугая Гоши (хозяин Р.Л. Беме) по точному копированию индивидуальных характеристик произношения своего обучающего. Даже чуткий слух собаки часто не мог отличить команды Р.Л. Беме от имитаций жако. Однако, и в имитонах мелких имитаторов также слышны некоторые из перечисленных речевых особенностей человека.

До сих пор нет окончательной ясности, копированием каких именно спектральных и/или просодических характеристик достигается эффект сходства голосов, но определенные данные в этом направлении нам удалось получить; мы остановимся на них ниже.

Итак, впервые на материале русского языка был проведен сопоставительный анализ акустических характеристик некоторых гласных в речевых прототипах человека и имитонах ВП.

Обширный материал по РИА птиц, в частности, ВП позволил сделать попытку проведения приборного фонемного сопоставительного анализа речевых имитаций разных особей данного вида с прототипной речевой сигнализацией человека. До настоящего момента исследовались слова-имитоны или целые выражения (Armstrong, 1963; 1969; Greenewalt, 1968; Gramza, 1970; Wallschläger, 1981; Силаева, 1990; 1995). И лишь в нескольких работах (Thorpe, 1959; 1967; Scanlan, 1983) проводится некоторое функциональное сравнение между звуками природной сигнализации птиц и человеческими гласными.

Недавно подобные работы на материале английского языка были начаты исследователями из США (Patterson, Pepperberg, 1996). Однако, в этих исследованиях не делается соответствующей "привязки" гласной фонемы к слову/слогу, т.е. к ее окружению. Структура изучаемой фонемы значительно меняется под воздействием предшествующего и последующего звука (коартикуляция). Необходимо также проведение анализа изолированных фонем, сопоставление их с фонемами в потоке речи, произнесенными птицами-имитаторами и людьми. Мы провели исследования имитонов птиц на одном и том же лексическом материале в воспроизведении его птицами и людьми.

Итак, нам известны лишь очень немногие работы по фонемному сопоставительному анализу РИА птиц и прототипной речи человека. К основным исследованиям специалисты в области биоакустики и биолингвистики лишь приступили. При этом очень большое число работ посвящено анализу речевых сигналов человека, основные из них названы в разделе 2.1. и многие приведены в списке литературы.

Однако, для изучения проблем автоматического распознавания и синтеза речи в значительной степени полезными могут оказаться исследования по фонемному анализу не только оригинальной речи человека, но и имитационных вариантов птиц.

Сопоставительный анализ прототипной речи человека и имитаций птиц представляет значительный интерес, т.к. имитоны птиц воспроизводятся с помощью отличного от человеческого голосового аппарата. Таким образом, разные голосовые системы способны производить сходные звуки, распознаваемые человеком как фонемы. Птица способна улавливать и воспроизводить значимые характеристики речевых фонем, при этом неизбежно деформируются их компоненты, что объясняется не только общим несходством речевых аппаратов, но и меньшими

размерами голосового аппарата мелких имитаторов, в данном случае - ВП. И кроме того, птицам, как мы уже упоминали, удается копирование индивидуальных особенностей речи своих владельцев.

4.5.2.2. Сопоставительный анализ гласного "и" из слова "птичка" в произношении волнистых попугайчиков и людей.

Проводился анализ АЧХ и длительности с помощью прибора "КАПРОС-01" по соответствующим методикам, описанным в главе 2 (преимущественно в разделе 2.2.)

Для анализа мы тщательно отбирали материал по качеству воспроизведения его птицей, а также по качеству записи. Голоса имитирующих речь ВП довольно сложны для анализа в силу низкой интенсивности воспроизведения речи.

Гласный звук "и" из слова "птичка" и само слово исследовалось в произношении 11 особей ВП в сопоставлении с тем же прототипным лексическим материалом в произношении людей.

В качестве дикторов использовались 3 мужчины, 5 женщин и 3 детей, в их числе и обучающие ВП. Были исследованы также контактные сигналы тех же особей ВП. Голос птиц и людей записывался на магнитофоны с частотным диапазоном до 8 кГц или вводился непосредственно в анализатор.

С помощью осциллографического режима в системе SMON2 были выделены гласные "и" из слов, произнесенных людьми и ВП. Во избежание граничных эффектов наибольшее внимание при анализе выделенной фонемы "и" обращалось на ее центральную часть.

Покадровый график амплитуд (режим SONG2) позволил выявить пиковые значения частот сигналов, соответствующие ОТ и формантным максимумам. При этом анализ в режиме SONG2 проводился со следующими параметрами: прямоугольное окно или окно Ханнинга, ширина окна 128 и 256, частотный диапазон до 8 кГц. ТГ в режиме SONG2 показали общий вид изменения динамического спектра по параметрам: амплитуда, частота, время.

Амплитудно-частотные характеристики.

Осциллографический рисунок периода фонемы "и" из слова "птичка", произнесенного человеком, исследованный в режиме SMON2, имеет в основном две формы с вариантами: аркообразный пологий зигзаг преимущественно у женских голосов (рис.16 а); двугорбый рисунок, при котором горбы могут быть почти равны (рис.16 б), явно не равны или один из горбов едва намечен (рис.16 в).

В динамическом спектре (режим SONG2) четко различаются ОТ и форманты. Гармоники ОТ в основном отстоят от области первой форманты (рис.17 а).

Интересным параметром может быть соотношение величины амплитуды ОТ и первой форманты исследованного нами гласного "и". У людей ОТ обычно значительно больше по амплитуде, чем первая форманта, амплитуда второй форманты еще меньше, чем таковая первой. Однако, у шестилетних детей интенсивность формант превысила таковую ОТ, амплитуда первой форманты в одном случае на 38, в другом на 28 единиц оказалась больше амплитуды ОТ.

У человека при среднем значении амплитуды ОТ в 70 единиц и амплитуды первой форманты в 15 единиц соотношение второй к первой равно примерно 21% (табл.3).

Покадровый график в том же режиме показывает постепенное увеличение и спад амплитуд гармоник, составляющих ОТ, отсутствие разброса значений пиковых частот (обычно не более трех значений, в большинстве голосов преобладает одно). Пики с наибольшей интенсивностью располагаются, как правило, в середине области ОТ, хотя есть и исключения, когда гармоники с максимальными амплитудами находятся в начале области ОТ. Значения $F_{от}$ взрослых дикторов колеблются между 0.12 и 0.25 кГц; детей - от 0.25 до 0.38 кГц (табл.3).

Осциллограмма, динамический спектр и покадровый график амплитуд отдельно произнесенного гласного "и" сохраняют характеристики свойственные для того же гласного, выделенного из слова "птичка", произнесенного одним и тем же диктором.

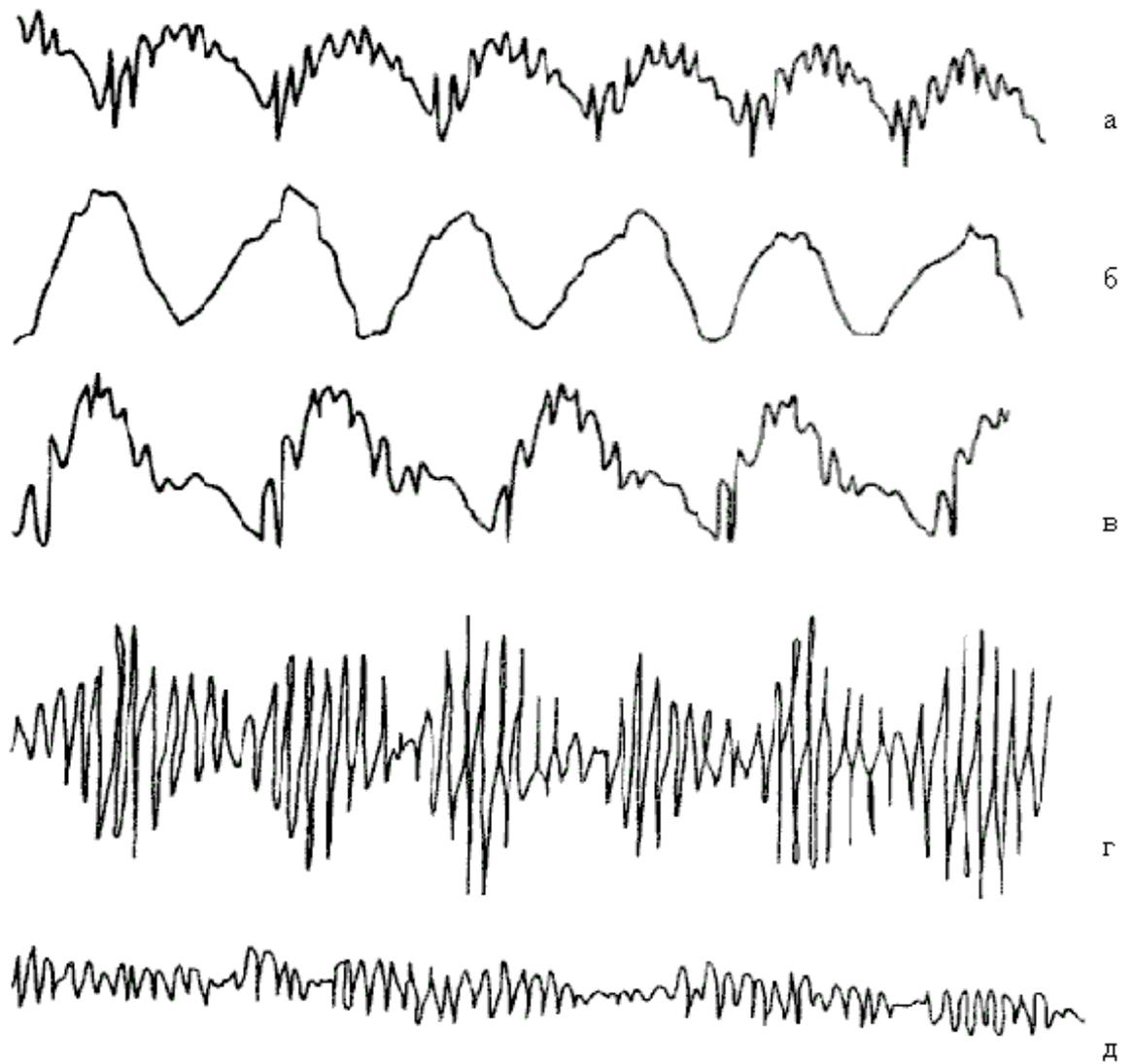


Рис. 16. Осцилограммы (КАПРОС-01, режим SMON 2) фонемы "и" из слова "птичка", произнесенного людьми и волнистыми попугайчиками;
 а - диктор-женщина;
 б,в - дикторы-мужчины;
 г - волнистый попугайчик Лакриц;
 д - волнистый попугайчик Ивченков
 (объяснения в Главе 2).

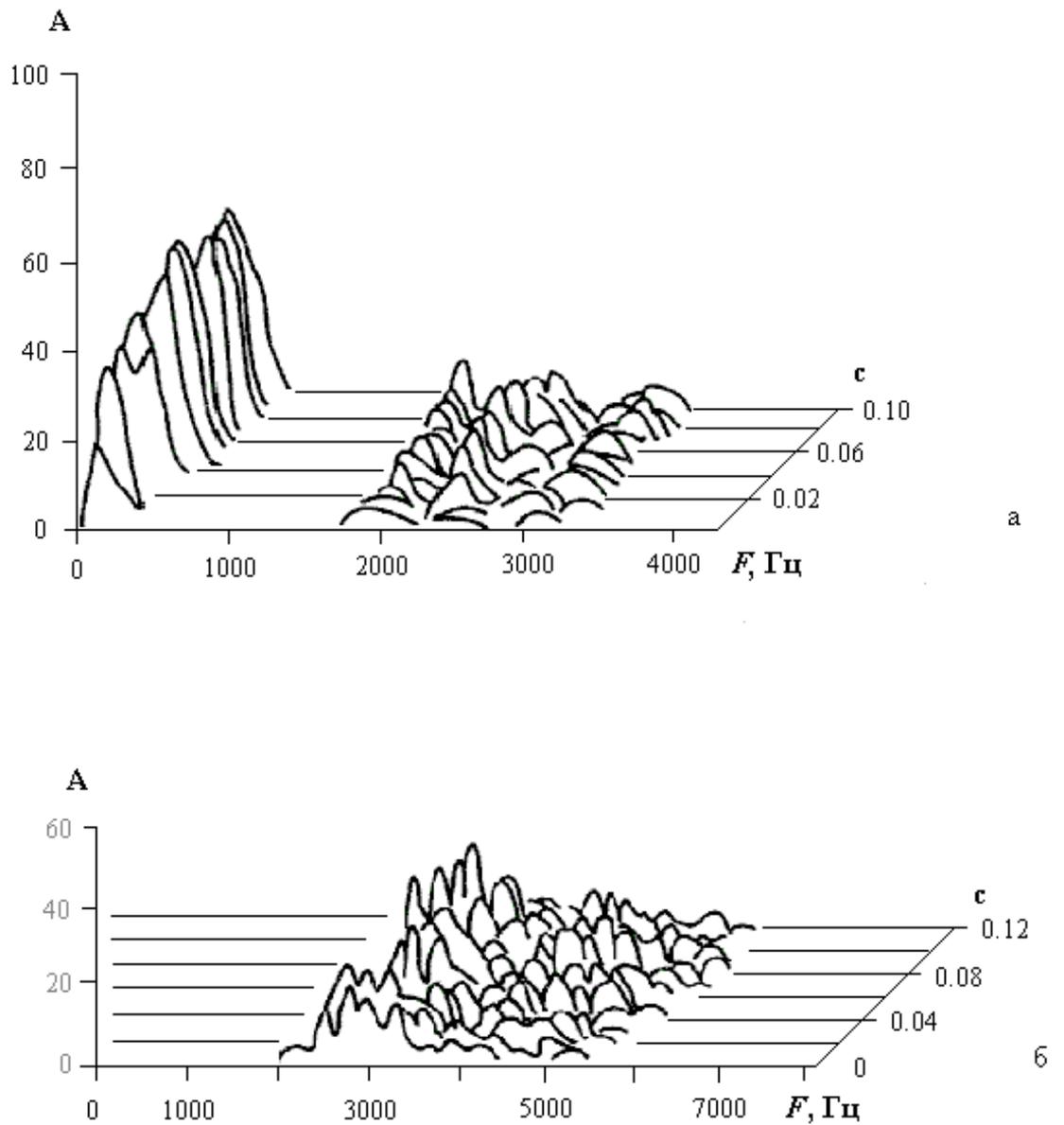


Рис. 17. Трехмерные графики (КАПРОС-01, режим SONG 2) фонемы "и" из слова "птичка":

а - диктор-мужчина;

б - волнистый попугайчик Ивченков;

в - волнистый попугайчик Лакриц;

г - волнистый попугайчик Шабашов.

По оси абсцисс - частота (Гц); по оси ординат - интенсивность (отн. ед.), объяснения в главе 2.

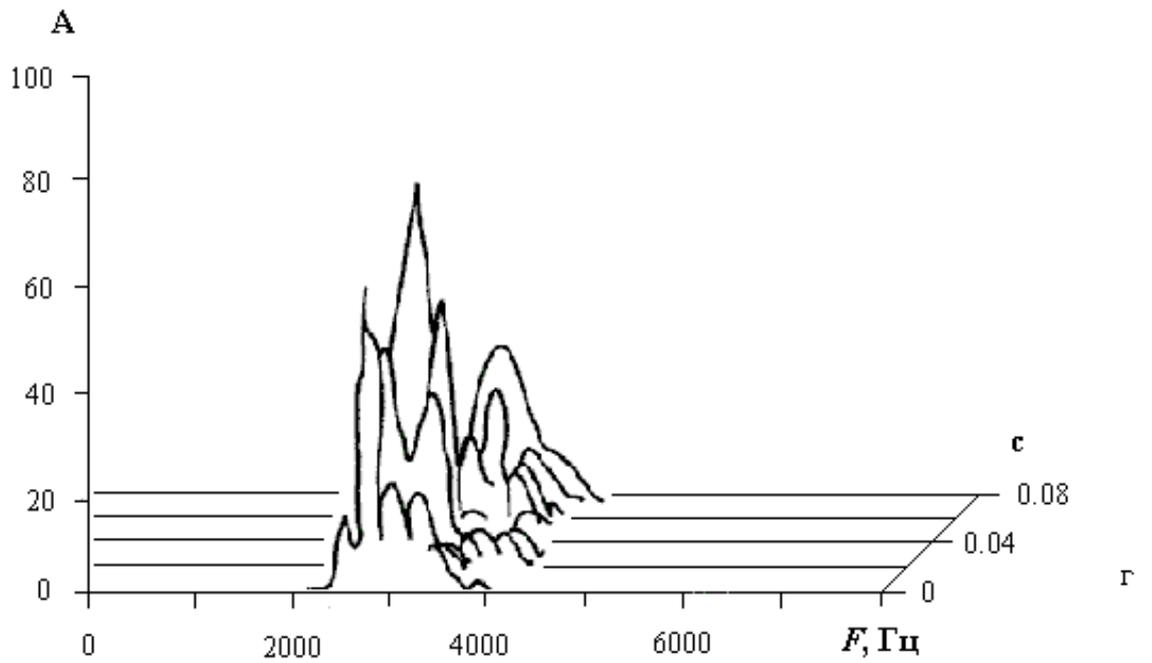
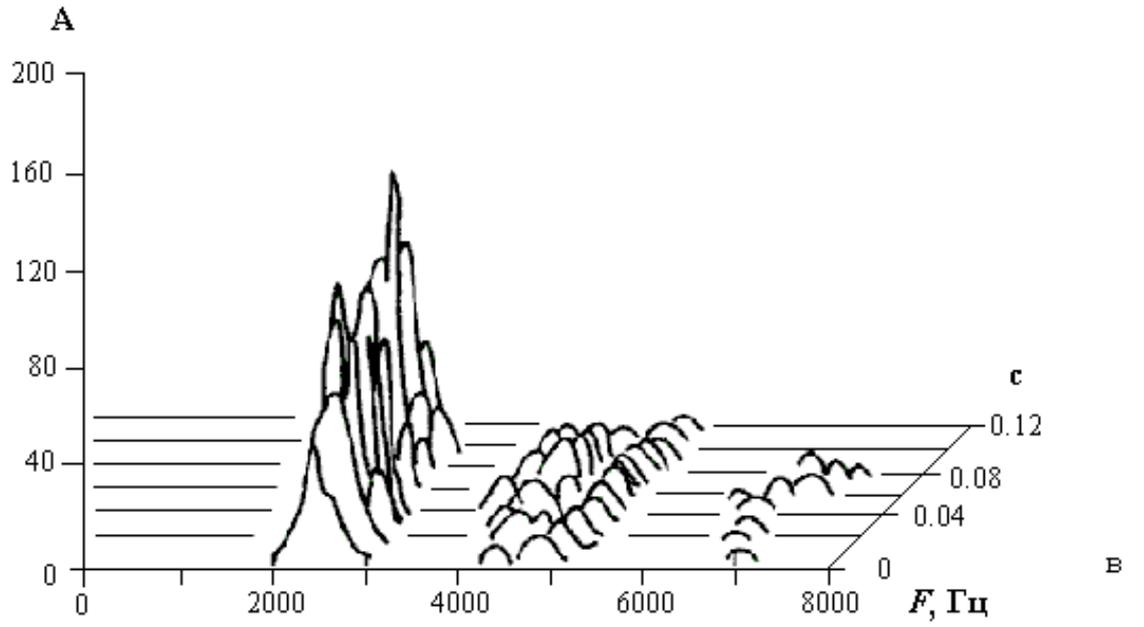


Рис. 17. (Окончание).

Таблица 3.

Амплитудно-частотные параметры фонемы "и" из слова "птичка", произнесенного волнистыми попугайчиками и людьми

Волнистый попугайчик	Основной тон		Форманты			
	частота основного тона, кГц	амплитуда, отн. ед.	первая		вторая	всего
			частота	максимальная амплитуда	частота	
Гайдамак	2.5	19	2.9	8	-	1
	2.1-2.7		2.7-3.5			
Домнин*	2.4	50	3.1	20	-	1
	2.0-2.9		3.0-3.5			
Жуков*	2,9	32	3.1	5	-	1
	2.4-3.5		3.5-4.9			
Ивченков	2.9	18	3.9-6.5	13	-	1
	2.9-4.0					
Каляпкин	2.5	27	3.0-4.5	8	-	1
	2.0-3.0		4.0			
Колесников*	2.9	39	3.8-4.7	18	-	1
	2.6-4.0		4.1			
Лакриц*	2.4	150	4.0-4.5	35	4.8	3
	2.0-3.0		4.5-5.0			
Серебрянный	2.4	18	3.1	2	-	1
	2.0-2.9		2.9-3.5			
Силаева*	2.8	44	4.5	26	6.8	2
	1.6-3.9		3.9-5.0			
Стопани	2.3	7	Не выявлено		-	-
	1.9-3.0		3.2			
Шабашов Мужчины	3.0	77	3.5-5.1	33	-	1
	2.5-3.5					
I	0.12	52	1.7-2,3	20	2.3-2.8	3
II	0.16	92	1.2-1,6	16	1.6-2.5	2
III	0.16	125	0.8-2,6	10	-	2
Женщины						
I	0.16	57	2.0-2.9	30	2.9-3.5	3
II	0.16	53	1.5-1.8	5	1.8-2.5	2
III	0.13	102	1.5-2.1	22	2.1-2.9	3
IV	0.16	48	1.4-2.5	2	2.5-3.3	2
V	0.25	43	2.0-2.9	27	2.9-3.5	2
Дети						
6 лет I	0.25	50	2.0-3.5	78	3.5-5.0	2
II	0.38	24	1.7-2.1	62	2.0-2.5	3
10 лет III	0.25	100	2.0-3.2	82	3.2-5.5	2

- * Отмечены особи с наиболее четким произношением. Для птиц, кроме значения частоты основного тона, дается еще и примерный диапазон ее гармоник.

Рисунок гласного "и" из слова "птичка" в имитациях птиц в осциллографическом режиме значительно отличается от такового человеческих прототипов. У человека

это четкая зигзагообразная синусоидальная кривая ОТ со значительно большим периодом колебаний, чем у птицы. На синусы накладывается своеобразная "щеточка" (Бондарко, 1965; Башкина, Бухтилов, 1977) более высоких, но менее интенсивных формантных частот (рис.16). Эти частоты и соответственно формантные максимумы выражены тем лучше, чем лучше дикция у человека, это зависит также и от громкости произношения.

У ВП синусоидальные колебания просматриваются с трудом, у синусов очень короткий период, они не сглажены, имеют острые окончания. Вся осциллограмма гласного подразделяется на более или менее четкие импульсы (периоды), в конце каждого импульса видны затухания колебаний характерные для ОТ человеческих гласных (рис.16 г). Причем в зависимости от чистоты произношения, дикции ВП, импульсы и объединяемые ими синусы имеют более правильную структуру. При плохом нечетком произношении с большой примесью зашумленности синусы почти не просматриваются, импульсы имеют неровную структуру и нечетко выражены (рис.16 д). Чем меньше примесь шума, тем отчетливее виден импульсный характер сигнала, тем меньше осциллограмма напоминает таковую шипящего согласного с характерным "частокольным" рисунком.

На ТГ (режим SONG2) зашумленный гласный выглядит как нагромождение холмов, пиковые частоты разбросаны, ОТ при большой зашумленности практически не просматривается. Отдельные форманты также выделяются с трудом. Ширина формантных областей у основания больше, чем у менее зашумленных сигналов (рис.17 б). Покадровый график амплитуд в том же режиме фиксирует их неравномерный разброс, отсутствие плавного нарастания и спада. В области ОТ наблюдается до 7-8 разных значений частот, пик с максимальной частотой смещен от центра области.

Наиболее талантливые имитаторы произносят слова почти без примеси шума, что классифицируется обычно как ПРИ (см. раздел 4.5.1.). Это довольно четко воспринимается и на слух. Имитоны таких птиц разборчивы и понятны. На осциллограмме хорошо виден импульсный характер гласного (рис. 16 г).

Рисунок динамического спектра в режиме SONG2 в этом случае имеет более четкую структуру ОТ и формант, он похож на человеческий ТГ (рис.17 в). Основными отличиями ТГ птицы от ТГ человека являются сдвиг гармоник ОТ и формант в более высокий диапазон, (Фот гласного "и" у птицы в среднем более, чем на 2 кГц превышает таковую человеческого гласного, [табл. 3]) и непосредственное прилегание гармоник ОТ к области первой форманты, иногда наблюдается их

наложение друг на друга (рис. 17 г). Сигнал птицы имеет меньшее количество формант, чем человеческий.

В тональных сигналах ВП обычно наблюдается большая разница между максимальной амплитудой ОТ и первой форманты. У всех ВП интенсивность ОТ превышает таковую формант. При среднем значении амплитуды ОТ в 42 единицы, амплитуды первой форманты в 15 единиц, соотношение первой ко второй равно 35.7% (табл. 3).

Покадровый график амплитуд менее зашумленного гласного, исследованный в том же режиме, показывает меньший разброс значений частот (их всего 3-4), более плавное нарастание и спад амплитуд ОТ.

Таким образом, Фот при имитации речи ВП (табл. 3) не выходит за пределы 3 кГц, у исследованных нами птиц она колеблется от 2.5 до 3 кГц (значения диапазона максимальных значений гармоник шире - от 1.6 до 4 кГц), что совпадает с диапазоном наибольшей чувствительности нашего слуха, т.е. от 2 до 3 кГц.

Амплитудно-частотные характеристики контактного сигнала ВП.

Фот голоса этого вида в их контактных сигналах по нашим исследованиям колеблется от 1.6 до 3.9 кГц (табл.4), что примерно соответствует диапазону ОТ при имитациях. При этом величины максимумов Фот при говорении у одних и тех же особей могут не совпадать с таковыми природной сигнализации.

Следует, однако, отметить, что осциллограммы имитативного гласного "и" и одиночных щелчков из видовой сигнализации ВП похожи по своей структуре. Определенное сходство наблюдается также в рисунках ТГ гласного "и" и этих щелчков из видовой сигнализации. На осциллограммах щелчков просматриваются периоды. Ширина диапазона сосредоточения максимальных пиков на ТГ видового щелчка примерно соответствует ширине диапазона сосредоточения максимальных пиков при РИА. Частота видового щелчка редко выходит за пределы 5 кГц. Форманты гласного "и" из слова "птичка" также почти не выходят за пределы этого диапазона. Шумовая структура имитативного речевого сигнала и видовой сигнализации также сходна на осциллограммах и ТГ. Сходство осциллограмм голоса птиц и речи человека отмечено в работах Дж.Сканлана и С.Новицкого и (Scanlan, 1983; Nowicki, 1987).

Характеристика длительности имитаций и прототипов.

Как известно, признак длительности фонем в русском языке не является различительным (дифференциальным). Поэтому длительность как фонем, так и целых слов свидетельствует лишь об индивидуальной манере речи человека. Понятно, что ударные гласные отличаются большей длительностью.

Таблица 4.

Природная сигнализация волнистого попугайчика

Волнистый попугайчик	Общий частотный диапазон сигнала, кГц	Частота основного тона		
		амплитудные максимумы, отн. ед.	кГц	среднее значение
Гайдамак	2.0-4.0	201	2.875	2.792
		261	2.750	
		230	2.750	
Домнин	2.0-2.5	135	2.125	2.208
		137	2.125	
		134	2.375	
Ивченков	0.9-5.0	92	3.000	3.333
		120	3.875	
		113	3.125	
Каляпкин	1.0-5.0	84	1.625	3.000
		42	2.500	
		36	1.875	
Колесников	2.0-5.0	43	2.750	2.833
		45	3.500	
		34	2.250	
Лакриц	2.0-8.0	297	3.375	3.375
		369	3.375	
		356	3.375	
Серебрянный	2.0-5.0	92	2.500	2.375
		89	2.375	
		105	2.250	
Силаева	1.0-3.8	24	1.875	2.208
		17	2.250	
		20	2.250	
Шабашов	2.0-8.0	290	3.125	3.083
		270	2.625	
		293	3.500	

Примечание: максимумы приведены в порядке их следования в покдровом графике амплитуд (КАПРОС-01, режим SONG 2).

И в наших исследованиях мы видим, насколько длительность гласного "и" индивидуальна, она варьирует у людей и еще больше у ВП. Этот параметр прототипной речи в большей или меньшей степени копируется говорящей птицей

данного вида. Причем степень приближения имитации к прототипу по длительности зависит от степени постоянства в скорости произнесения одного и того же слова при его многочисленных повторениях человеком при обучении птицы.

Прослеживается явная прямо пропорциональная зависимость длительности гласного "и" в имитоне от человеческого прототипа. Так, результатом короткого "и" хозяйки в коротко произносимом ею слове стал ультракороткий сигнал Г.Силаевой. Растянутый "и" в прототипном слове дал имитон с длительными гласными у Г. Домнина и К. Ивченкова (табл. 5) и обусловил некоторую напевность всего слова.

Следует также отметить большую вариативность по длительности в произнесении птицами всего слова "птичка". Длительность колеблется у разных особей от 0.18 до 0.70 с. У людей преобладает значение 0.6 с, есть несколько исключений, уже частично упомянутых нами, где длительность больше 0.8 с или меньше 0.35 с (не все эти данные вошли в табл.5).

Такое разнообразие в характеристике длительности свидетельствует о попытке копировании птицей всех характеристик речи человека, как смысловых, так и индивидуально-эмоциональных. Более унифицированный параметр длительности в прототипной речи человека говорит, видимо, о стремлении быть понятым и придерживаться общепринятых правил произношения.

Объективной характеристикой имитации речи ВП было бы на наш взгляд процентное сопоставление длительности гласного "и" и всего слова "птичка". В среднем длительность произнесения слова "птичка" у этого вида составляет 0.47 с, гласного "и" - 0.09 с. Длительность гласного "и", таким образом, в среднем составляет 19% от длительности всего слова; у людей это соотношение равно в среднем 29% при средней длительности всего слова в 0.55 с и гласного "и" в 0.16 сек. Процентное соотношение длительностей всего слова и гласного у исследуемого вида более вариативно и сопоставимо с таковым у женщин; у мужчин это соотношение достаточно стабильно.

Таблица 5.

Параметры длительности слова "птичка" и фонемы "и" из
этого же слова

Волнистый попугайчик	Длительность, с		% соотношение длительности слова и фонемы
	слово	фонема	
Гайдамак	0.45	0.06	12
Домнин	0.60	0.20	33
Жуков	0.20	0.05	25
Ивченков	0.62	0.20	30
Каляпкин	0.34	0.05	14
Колесников	0.68	0.06	9
Лакриц	0.70	0.10	14
Серебрянный	0.57	0.06	10
Силаева	0.18	0.05	23
Стопани	0.30	0.06	20
Шабашов	0.62	0.08	12,5
Мужчины			
I	0.60	0.20	33
II	0.60	0.20	33
III	0.60	0.20	33
Женщины			
I	0.35	0.06	16
II	0.60	0.09	14
III	0.60	0.09	14
IV	0.46	0.18	40
V	0.35	0.08	22
Дети			
6 лет I	0.35	0.10	30
II	0.35	0.08	22
10 лет III	0.35	0.10	30

* * *

Итак, анализ ТГ выявил основные отличия акустического образа гласного "и" человека и птицы, показав при этом принципиальное сходство этих образов; при чем тем большее, чем лучше распознается фонема и слово в целом в РИА птиц на слух.

Основными отличиями ТГ птицы от ТГ человека являются транспонирование в частотном диапазоне ОТ и формант на 2 кГц вверх и непосредственное прилегание гармоник ОТ к области первой форманты, иногда наблюдается их наложение друг на друга. По количеству формант (1-2) сигнал ВП несколько отличается от человеческого. Длительность гласного "и" у ВП в среднем составляет 19% от длительности всего слова; у людей это соотношение равно в среднем 29%. Фот голоса ВП в их контактных сигналах по нашим исследованиям колеблется от 1.6 до 3.9 кГц, Фот при имитациях - в близких пределах, т.е. от 2.5 до 3 кГц.

Таким образом, был сделан вывод о точности имитации птицами, в частности, ВП человеческой речи, воспринимаемой не только субъективно на слух, но и объективно с помощью ТГ, показывающего динамический спектр исследуемой фонемы. Благодаря этому сходству по основным параметрам происходит распознавание человеком фонем, произнесенных птицей.

4.5.2.3. Сопоставительный анализ спектральных и просодических характеристик гласного "я" (фонема "а") из слова "Бяка" в произношении обыкновенной майны и людей.

Задолго до формантного анализа синхронно с ОТ Ф. Либерманом было дано довольно точное в целом объяснение механизма копирования речи птицами: "У филогенетически прогрессивных птиц, таких как майны, каждый сирикс (Либерман считал, что их два - прим. О.С.) может производить различные синусоидальные, чистые тона. Майны имитируют человеческую речь, производя акустические сигналы, в которых имеется синусоидальный тон на формантных частотах подлинной человеческой речи... Синусоиды, кроме того, прерываются на уровне основной частоты имитируемой речи. Мы воспринимаем эти неречевые сигналы как речь, так как они обладают энергией на формантных частотах" (Lieberman, 1984; С.156). Приведем теперь результаты наших исследований.

Итак, мы проводили анализ преимущественно по следующим параметрам: 1) ОТ; 2) первые четыре форманты; 3) их амплитуды; 4) средняя энергия за период ОТ. В сущности исследовалась ударная фонема "а", так как в позиции слова "Бяка" после палатализованной фонемы "б" следует фонема "а".

Опознаваемость звука "а" в речи является наибольшей, данный звук опознается в 98.7% случаев. Это значит, что звук "а" обычно не путают с каким-либо другим (Сапожков, 1963). Это была одна из причин, по которой для анализа был выбран именно этот звук, кроме того, имело значение наличие необходимого

количества качественного материала записей голоса птицы, когда одно и то же слово произносилось ею многократно в разных ситуациях, в монологах и диалогах с людьми.

Для подробного анализа было выбрано 7 вариантов произношения исследуемого слова майной. Варианты произношения фонем майной были обозначены как M1, M2, M3, M4, M5, M6 и M7. В качестве сопоставительного материала были изучены около 30 сигналов человека. Прототипное слово "Бяка" исследовалось в произношении дикторов: мужчин, женщин и детей. Для окончательного и более подробного анализа акустических и просодических характеристик был отобран 21 сигнал в произношении 7 мужчин и 5 женщин. Они были обозначены как Ч1, Ч2 и т.д, при этом сигналы одного и того же диктора обозначались буквами, например, Ч1а, Ч1б и т.д. Общее количество исследованных периодов ОТ составило 500, формантные исследования были проведены по 468 периодам. Разница в количестве периодов связана со спецификой работы программ "Matlab". Исследование проводилось по описанной выше методике анализа с помощью "КАЗ-01" и комплекса программ "Matlab".

Вначале опишем результаты исследований, проведенных в системе "Лабораторного стенда". Наиболее сходными с человеческими по разным параметрам оказались сигналы майны M5 и M7, произнесенные в диалогах с диктором-женщиной. В этом случае наблюдалась явление, названное нами *"взаимной экспресс-имитацией речевых характеристик"*. Это "подстройка" акустических характеристик уже выученного птицей речевого сигнала к новым для нее индивидуальным характеристикам партнера-человека, впервые вступившего с ней в речевой контакт. При экспресс-имитации наблюдается довольно значительное сближение просодических и спектральных характеристик человека и птицы. У диктора-женщины в качестве вторичного имитона оказался сигнал Ч1а, который сопоставлялся с сигналами M5 и M7, т.е. с сигналами, обнаружившими наибольшее сходство с сигналом человека. При сопоставлении сонограмм выявилось значительное, хотя, естественно, относительное, сходство сигналов, так как абсолютное сходство, как уже было сказано выше, достигается только у совершенно идентичных сигналов. Итак, фрагменты фонем Ч1а и M7 в трех сравнительных попытках с использованием встроенного математического аппарата сопоставления выявили следующие данные (объяснения символов см. в разделе 2.2):

$$\begin{array}{lll} R = 723 & R = 380 & R = 656 \\ S = 97 & S = 103 & S = 101 \end{array}$$

Z = 56 Z = 42 Z = 47

Сигналы Ч1а и М5 соответственно - следующие данные:

R = 1074 R = 614 R = 1356

S = 108 S = 92 S = 102

Z = 55 Z = 44 Z = 64

Для сигналов одного и того же человека выявились следующие данные. При сравнении сигнала Ч11а с сигналом Ч11б: R = 1978, S = 98, Z = 63. При сравнении сигнала Ч12а с сигналом Ч12б: R = 764, S = 74, Z = 59. При старательном стремлении к идентичности удалось добиться только следующих корреляций в сходстве сигналов одного и того же человека:

R = 281 R = 175 R = 981

S = 86 S = 91 S = 85

Z = 81 Z = 76 Z = 75

Большая разница в расстоянии (R) в сигналах человека и птицы объясняется, видимо, расхождением сигналов по частоте, т.е. сдвигом ОТ и формант. Количество штрафов (S) при сопоставлении одинаковых человеческих сигналов и сигналов человека и птицы не имеет разительного отличия. Показательно, что значения коэффициента корреляции (Z) имитации майны и прототипного сигнала значительно меньше, чем для сигналов одного диктора даже при его стремлении подражать самому себе. Таким образом получается, что между сигналами человека и птицы наблюдается довольно значительное сходство, сопоставимое с таковым сигналов одного человека.

При подготовке матриц (деление на периоды ОТ) для программы "Matlab" подтвердились данные, полученные с помощью "КАПРОС-01" (режим SMONG 2) о том, что по форме периоды ОТ человека и майны значительно различаются между собой (рис.16). У птицы периоды имеют часто неровную веретеновидную форму с нечеткими границами (рис.18 а). У человека это обычно хорошо выделяющиеся участки осциллограммы с несколькими довольно четко просматривающимися повторами рисунка (рис.18 д). Здесь мы не останавливаемся подробно на отличиях между человеческими периодами, так как в нашу задачу это не входило. Однако, следует заметить, что периоды отдельных сигналов, принадлежащих даже одному и тому же диктору заметно различаются (рис.18 б, в, д). Как у майны, так и у человека выделяются группы периодов внутри одного сигнала (одной фонемы), отличающиеся по форме, количеству выступов, наличием или отсутствием "щеточки" высоких частот. Следует отметить, что такая "щеточка" характерна почти исключительно для осциллограмм человеческих сигналов.

Кроме экспресс-имитации со стороны майны выявилась также экспресс-имитация со стороны женщины. Пытаясь стимулировать птицу к диалогизированию, женщина имитировала слово "Бяка", несколько раз до этого произнесенное майной. Осциллографический анализ показал значительное сходство периодов. Периоды ОТ в диалоговом сигнале женщины изменились (рис. 18 б) и стали совершенно нетипичными для нормального человеческого сигнала (рис.18 д). Таким образом проявилась эспресс-имитация и со стороны женщины.

Это явление следовательно представляет собой уже *взаимоимитацию*. Здесь на примере диалоговых сигналов человека и майны (Ч1а и М5) мы видим, до какой степени могут изменяться периоды ОТ человека и птицы при взаимоимитации. По количеству периодов ОТ сигналы человека и птицы не отличаются, обычно их насчитывается от 10 до 20, при этом один из сигналов майны (М5) имел 31 период, и такое же количество периодов имел сигнал человека из диалога с майной (Ч1а) (рис. 19, табл.6)

В дальнейшем исследование проходило с помощью программы "Matlab". Подготовленная матрица загружалась в программу получения спектрального среза синхронно с ОТ. Для каждого периода регистрировался ОТ и формантные кривые с энергетическими максимумами.

В программу сравнительного анализа для сопоставления загружались уже два сигнала. В задачу исследователя входила проверка правильности автоматического определения формантных пиков. Следовало определить, какие из локальных максимумов являются формантными, и к каким формантам они относятся (рис.5). Как уже было сказано, изучались только первые три форманты, хотя всего их в фонемном сигнале человека и майны насчитывается примерно одинаковое количество - от 4 до 5.

В таблице 7 регистрировались все локальные максимумы, включая формантные. Для дальнейшего анализа, построения трековых кривых (движение формантных пиков в зависимости от периода ОТ) и среднестатистических кривых выбирались формантные пики (в табл. 7 они подчеркнуты) и их амплитуда регистрировалась. Форманты могут иметь до нескольких вершин, которые, кроме одной главной, относятся к локальным максимумам, это подтверждается также данными Сапожкова (1963) и других исследователей. Форманты могут оказываться в провале, на трековых графиках это обозначено пробелами (рис. 19, Ч9б и др.), причем эти признаки характерны как для птичьих, так и для человеческих сигналов.

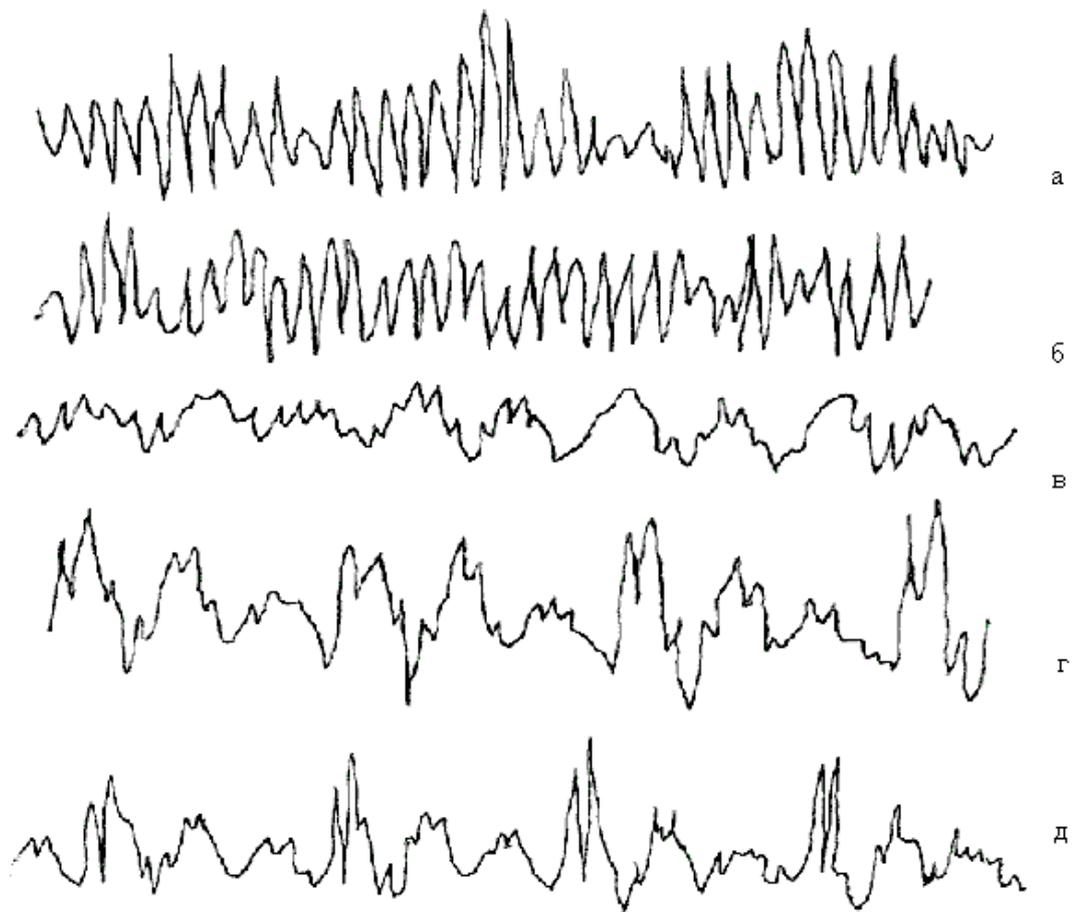


Рис. 18. Осциллограммы фонемы "а" ("я") из слова "Бяка"
а - типичный для майны сигнал (вне диалога),
б, в - нетипичный для человека сигнал женщины-диктора (из диалога с майной),
г - нетипичный для майны сигнал (из диалога с женщиной),
д - типичный для человека сигнал (вне диалога).

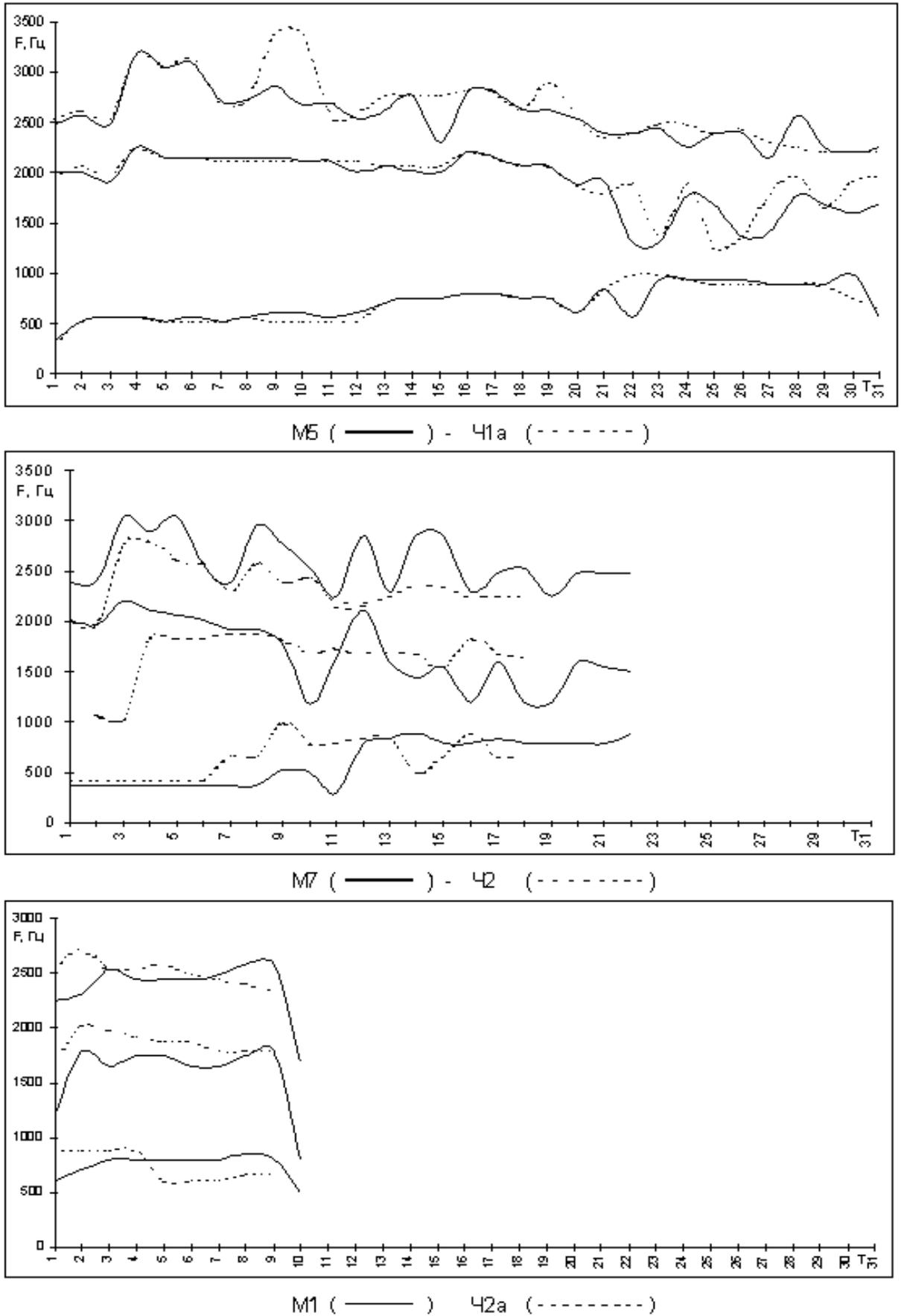
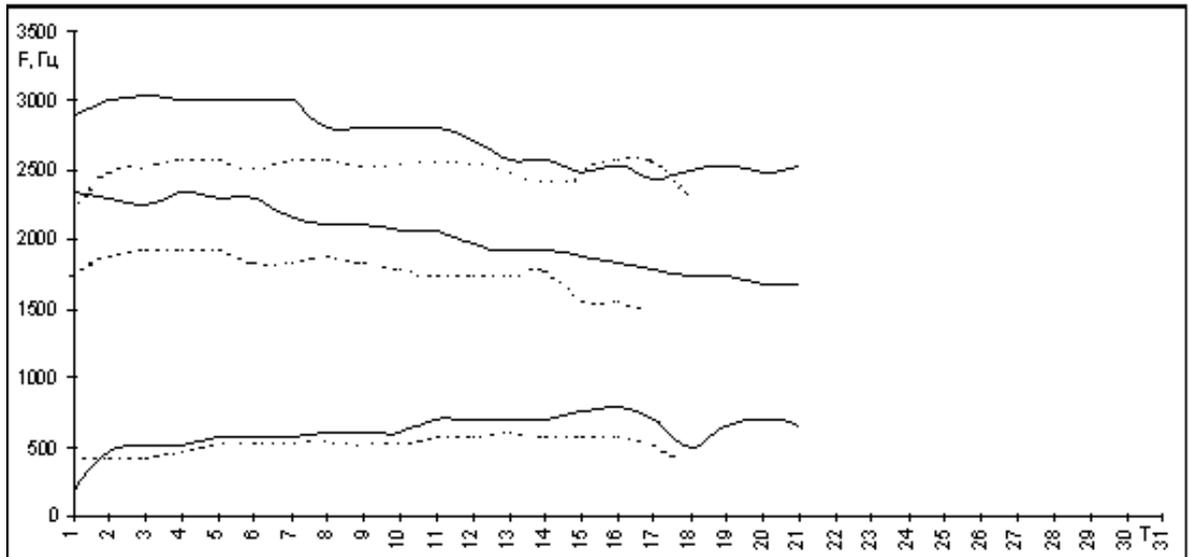
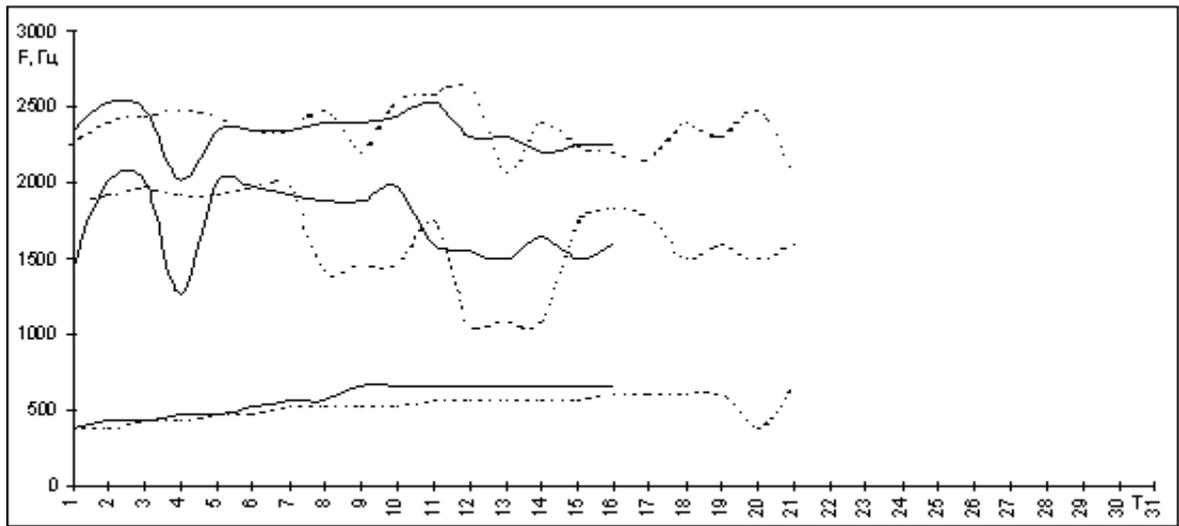


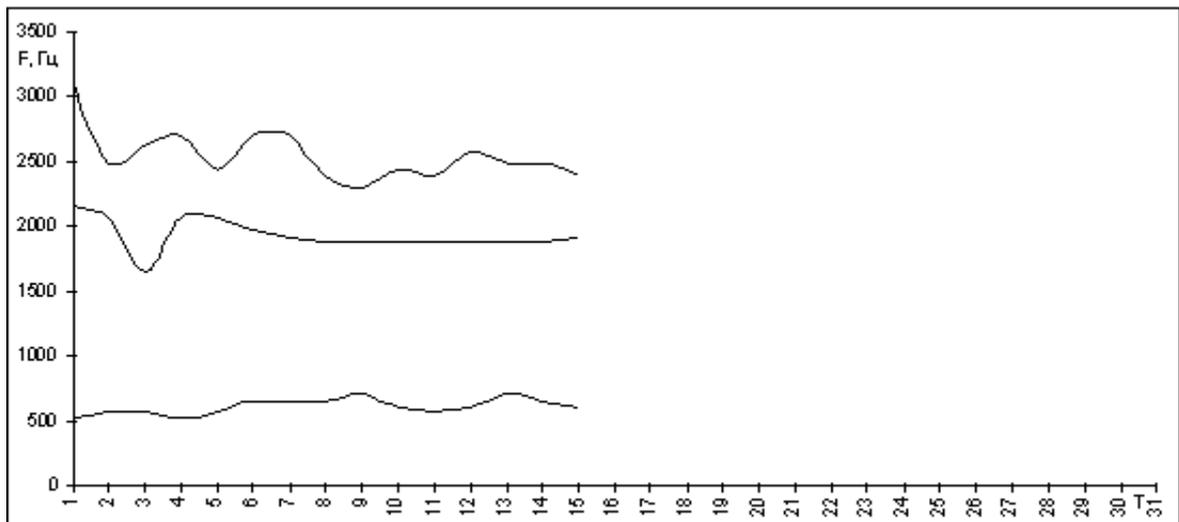
Рис. 19. Движение формантных максимумов в зависимости от периода основного тона (треки формант).
По оси абсцисс - периоды, по оси ординат - частота.



413a (—) - 4116 (- - - - -)



47a (—) - 476 (·····)



M2

Рис. 19. (Продолжение).

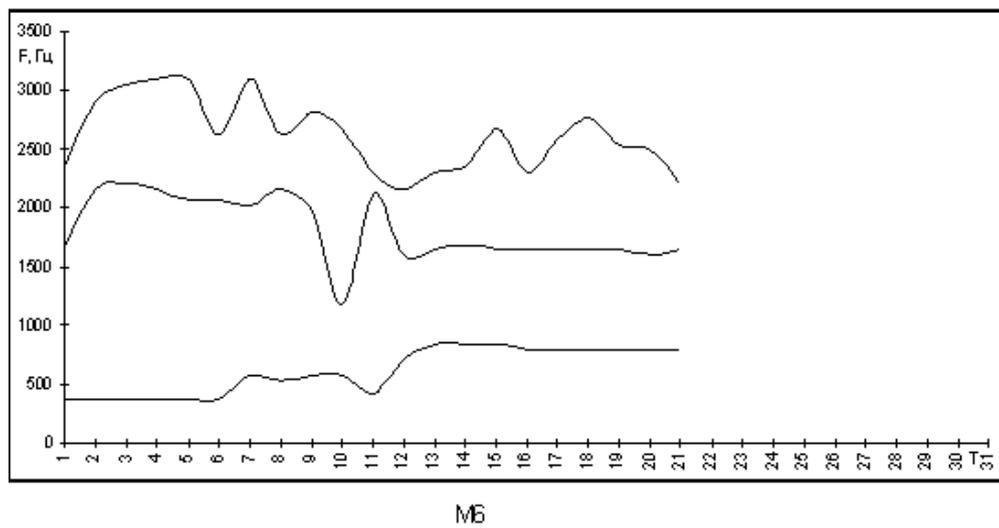
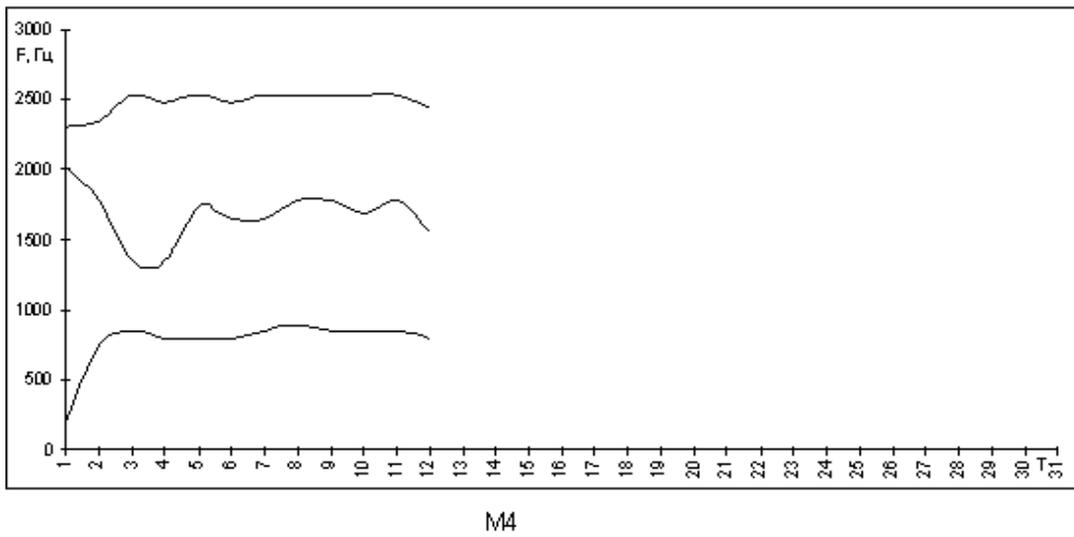
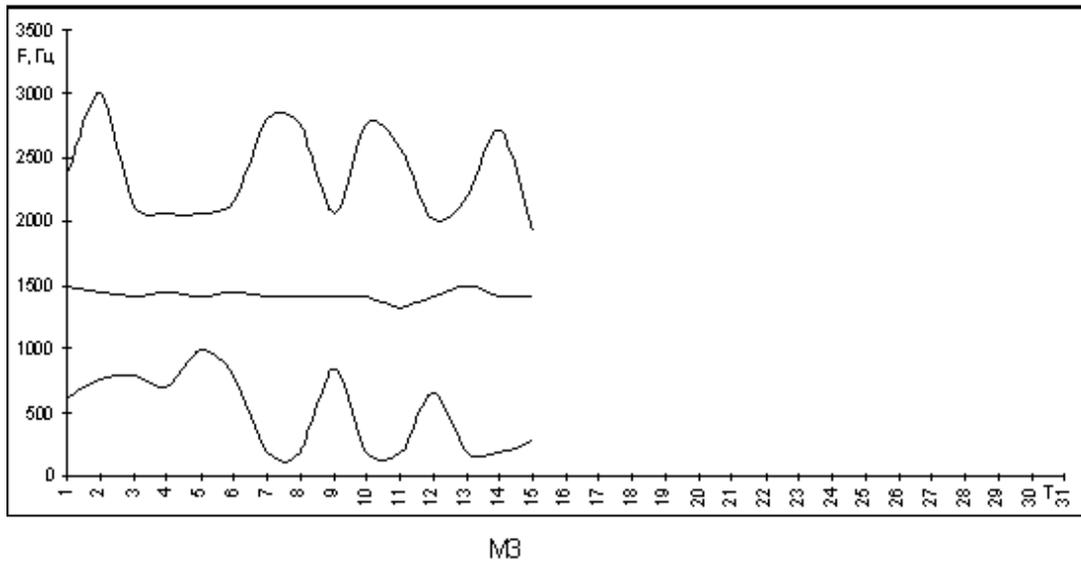
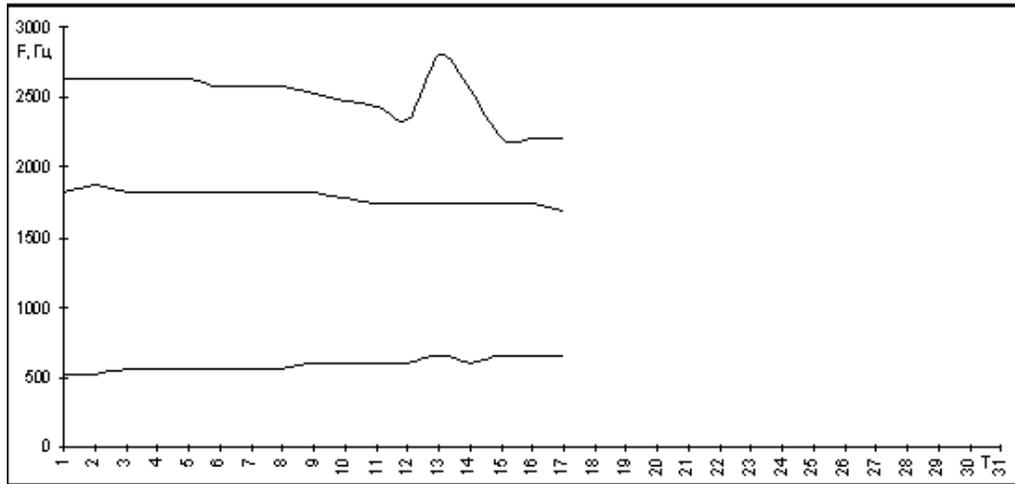
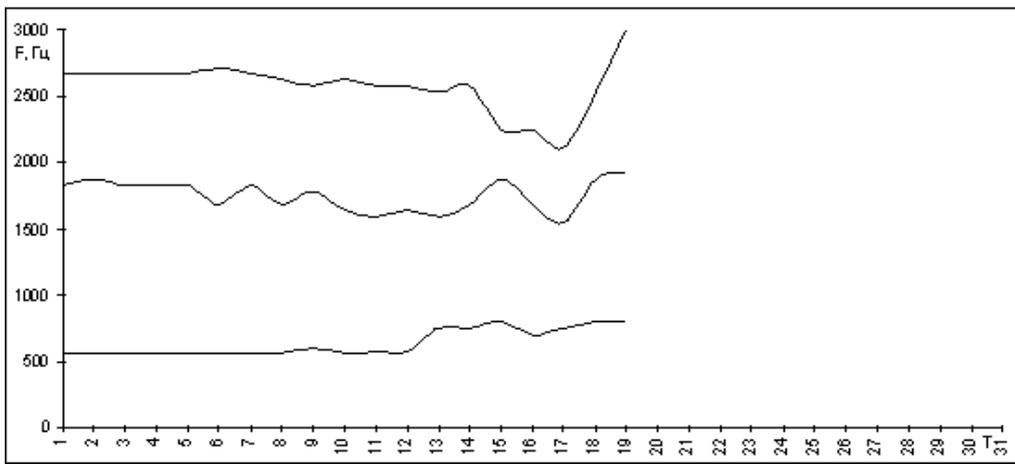


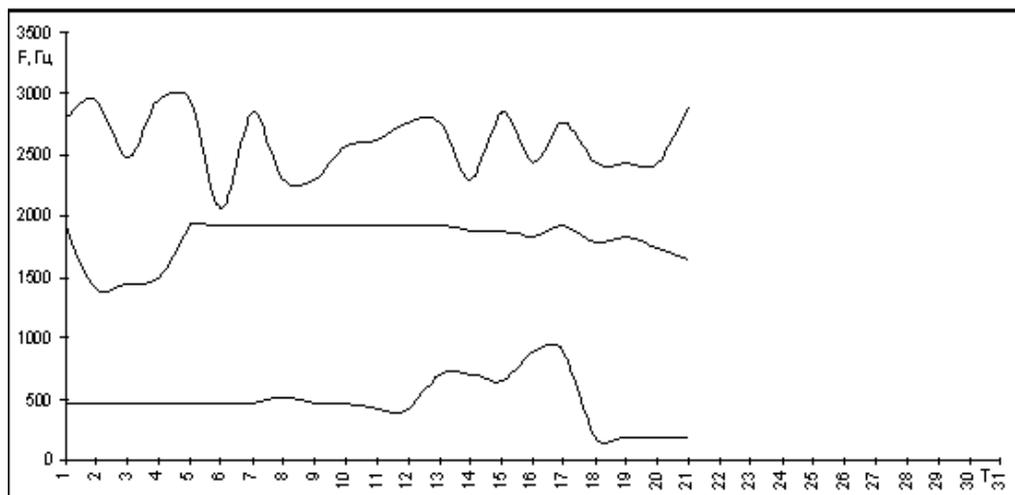
Рис. 19. (Продолжение).



41а

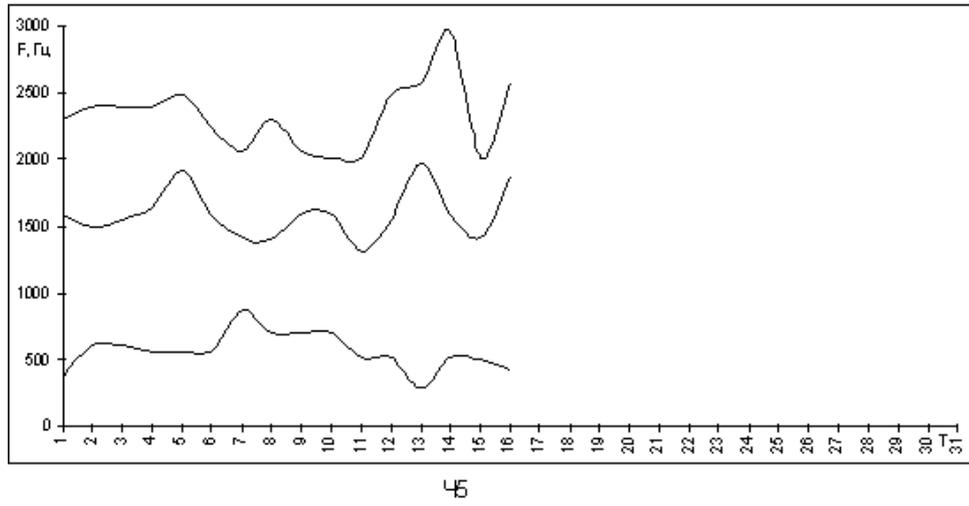


41б

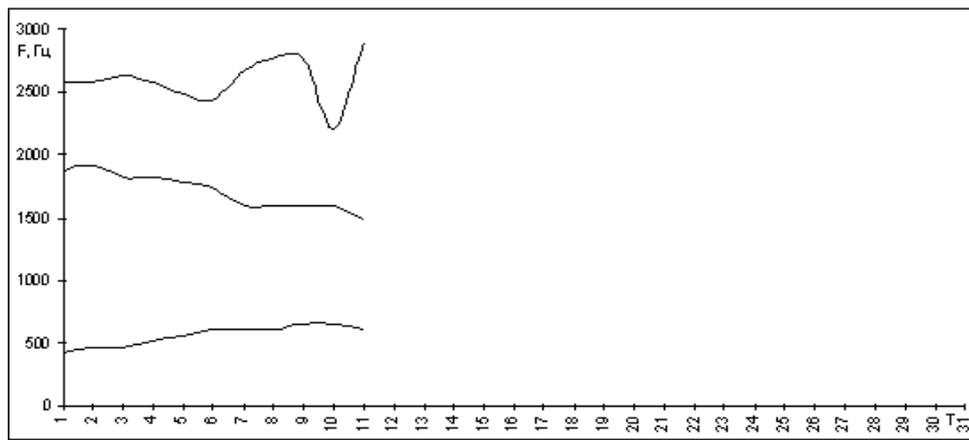


41в

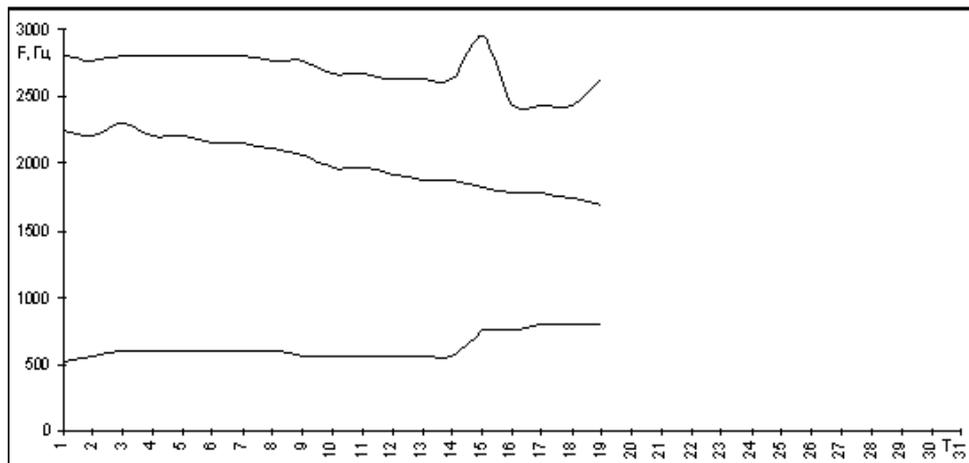
Рис. 19. (Продолжение).



ЧБ

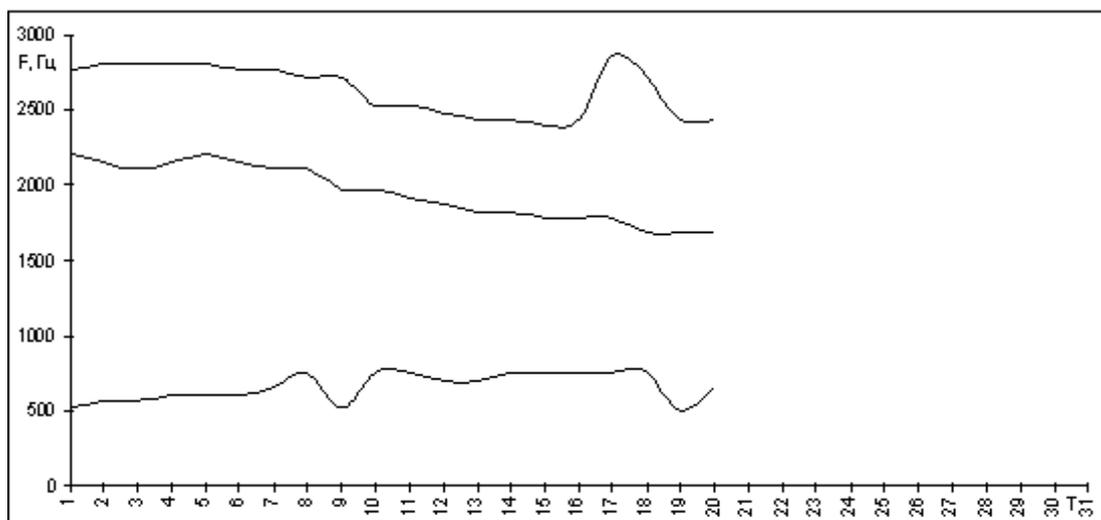


ЧБ

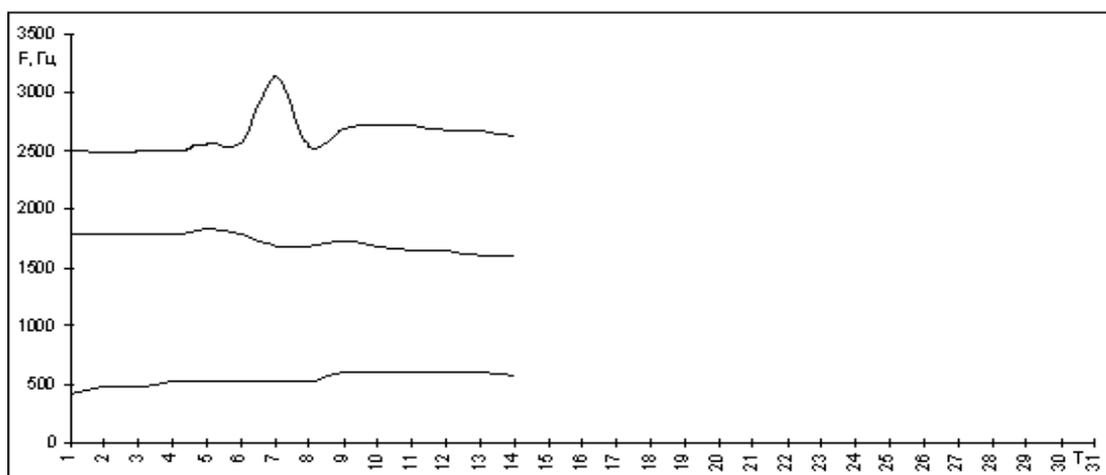


ЧБа

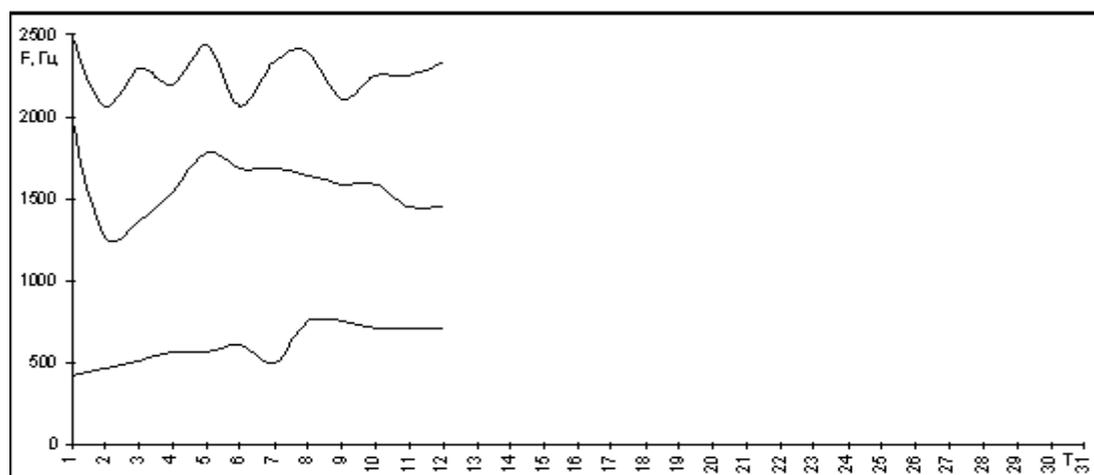
Рис. 19. (Продолжение).



486



496



410a

Рис. 19. (Продолжение).

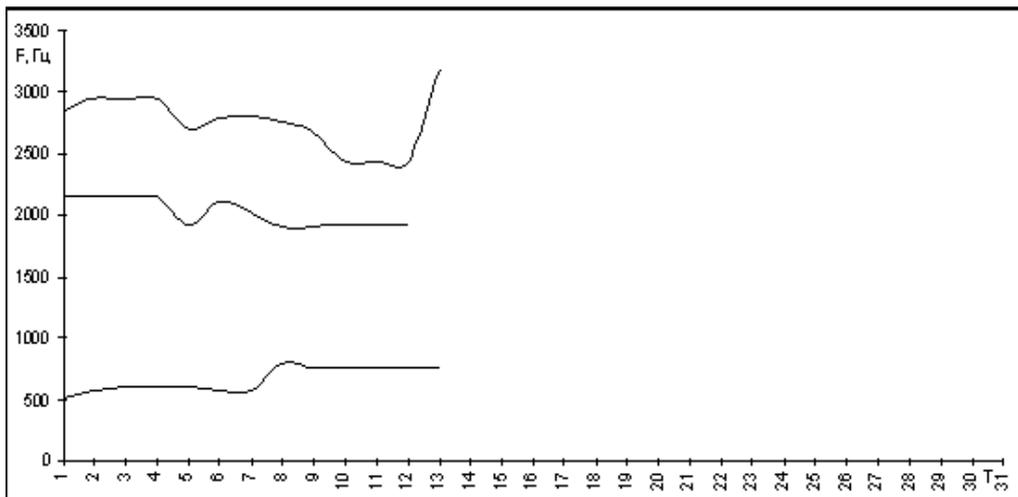
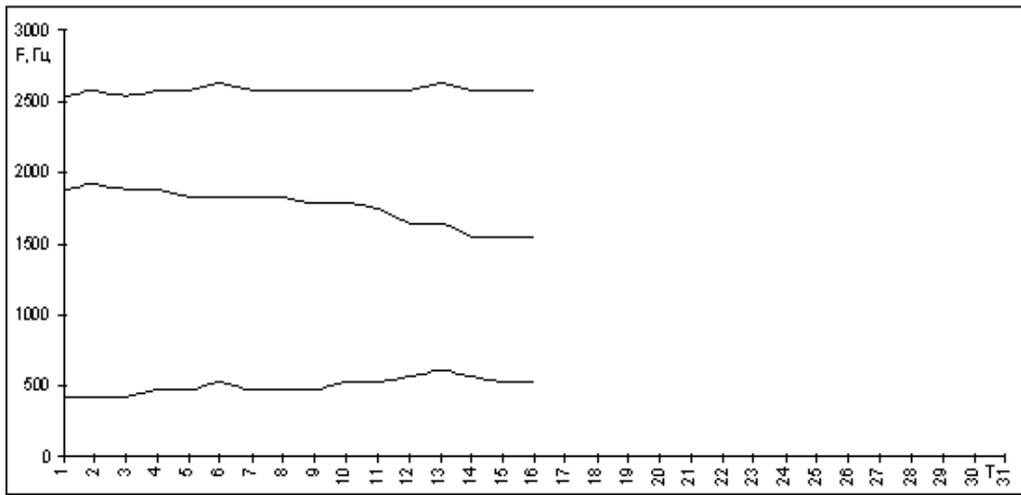
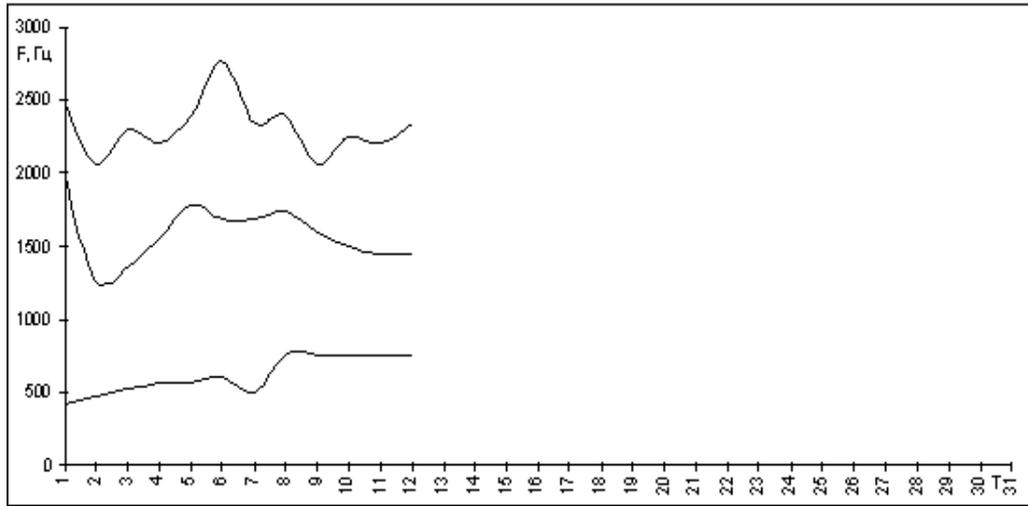
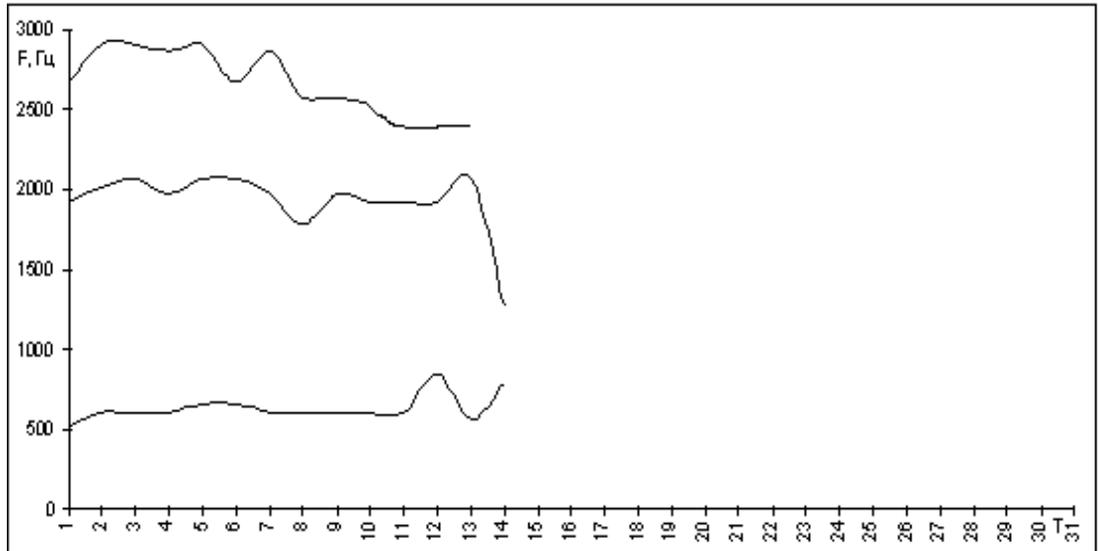
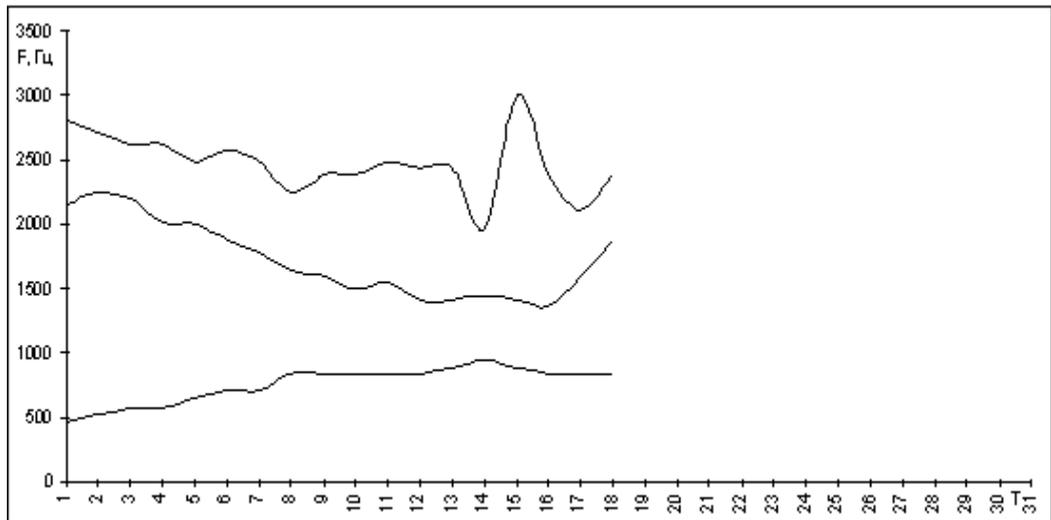


Рис. 19. (Продолжение).



4126



4136

Рис. 19. (Окончание).

Таблица 6.

Формантные и амплитудные максимумы для каждого исследуемого сигнала с вычислением средних значений по начальным (двум); срединным и последним (трем) периодам.

M1

T	F1	F2	F3	F _{от} (Hz)	A1	A2	A3
1	609	1219	2250	104	100	98	90
2	703	1781	2297	108	90	100	90
3	797	1641	2531	121	90	100	60
4	797	1734	2438	118	90	100	70
5	797	1734	2438	110	100	97	70
6	797	1641	2438	104	100	90	75
7	797	1641	2484	109	100	93	70
8	844	1734	2579	110	100	98	70
9	797	1781	2579	111	100	100	68
10	499	797	1688	108	98	100	60
11				105			

$F_{cp1.1} = 656$ $F_{cp2.1} = 1500$ $F_{cp3.1} = 2274$ $F_{cp\ от} = 110$ $A_{cp1.1} = 95$ $A_{cp2.1} = 99$ $A_{cp3.1} = 90$
 $F_{cp1.2} = 797$ $F_{cp2.2} = 1678$ $F_{cp3.2} = 2466$ $A_{cp1.2} = 96$ $A_{cp2.2} = 96$ $A_{cp3.2} = 69$
 $F_{cp1.3} = 713$ $F_{cp2.3} = 1437$ $F_{cp3.3} = 2282$ $A_{cp1.3} = 99$ $A_{cp2.3} = 99$ $A_{cp3.3} = 66$

M2

T \ F	F1	F2	F3	F _{от} (Hz)	A1	A2	A3
1	516	2156	3094	207	100	100	63
2	563	2063	2484	203	98	100	70
3	563	1641	2625	261	97	100	70
4	516	2063	2700	167	83	100	70
5	563	2063	2438	141	85	100	80
6	656	1969	2700	148	87	100	75
7	656	1922	2700	167	80	100	70
8	656	1875	2391	164	70	100	70
9	703	1875	2297	146	65	100	70
10	609	1875	2438	162	70	100	73
11	563	1875	2391	167	63	100	55
12	609	1875	2578	222	50	100	50
13	703	1875	2484	222	68	100	58
14	656	1875	2484	197	70	100	70
15	609	1922	2391	188	78	100	83
16				122			

$F_{cp1.1} = 540$ $F_{cp2.1} = 2110$ $F_{cp3.1} = 2789$ $F_{cp\ от} = 180$ $A_{cp1.1} = 99$ $A_{cp2.1} = 100$ $A_{cp3.1} = 67$
 $F_{cp1.2} = 609$ $F_{cp2.2} = 1903$ $F_{cp3.2} = 2526$ $A_{cp1.2} = 75$ $A_{cp2.2} = 100$ $A_{cp3.2} = 68$
 $F_{cp1.3} = 656$ $F_{cp2.3} = 1891$ $F_{cp3.3} = 2453$ $A_{cp1.3} = 72$ $A_{cp2.3} = 100$ $A_{cp3.3} = 70$

Примечание1:

$F_{cp\ J.K}$ - среднее арифметическое частоты (амплитуды) J-ой форманты при:
 $(A_{cp\ J.K})$ K=1- первых двух периодов, K=3 - последних трех периодов,
 K=2 - срединных периодов;

$F_{cp\ от}$ - среднее арифметическое частоты основного тона

Примечание2: жирным шрифтом выделен период с наибольшей интенсивностью F_{от}.

Примечание3: все расчеты программа Microsoft Exel производила с точностью до второго знака после запятой. Все числа отображены в округленном виде.

Таблица 6. (Продолжение).

М3

T \ F	F1	F2	F3	F _{от} (Hz)	A1	A2	A3
1	609	1500	2391	133	73	100	70
2	750	1453	3000	158	90	100	70
3	797	1406	2109	146	83	100	75
4	703	1453	2063	156	70	100	75
5	984	1406	2063	146	73	100	63
6	797	1453	2156	143	78	100	63
7	188	1406	2813	156	63	100	50
8	188	1406	2766	133	65	100	68
9	844	1406	2063	117	68	100	70
10	188	1406	2766	132	78	100	70
11	188	1322	2578	122	68	100	63
12	656	1406	2016	118	70	100	75
13	188	1500	2203	114	70	100	73
14	188	1406	2719	111	68	100	73
15	267	1406	1922	128	73	100	90
16				145			

$$\begin{array}{lllllll}
 F_{cp1,1} = 680 & F_{cp2,1} = 1477 & F_{cp3,1} = 2696 & F_{cp\text{ от}} = 135 & A_{cp1,1} = 82 & A_{cp2,1} = 100 & A_{cp3,1} = 70 \\
 F_{cp1,2} = 553 & F_{cp2,2} = 1407 & F_{cp3,2} = 2339 & & A_{cp1,2} = 72 & A_{cp2,2} = 100 & A_{cp3,2} = 67 \\
 F_{cp1,3} = 214 & F_{cp2,3} = 1437 & F_{cp3,3} = 2281 & & A_{cp1,3} = 70 & A_{cp2,3} = 100 & A_{cp3,3} = 79
 \end{array}$$

М4

T \ F	F1	F2	F3	F _{от} (Hz)	A1	A2	A3
1	188	2016	2297	107	93	100	100
2	750	1782	2344	104	83	100	85
3	844	1350	2531	114	88	100	70
4	797	1350	2484	108	88	100	73
5	797	1734	2531	109	100	95	88
6	797	1641	2484	109	100	90	83
7	844	1641	2531	117	100	98	80
8	891	1782	2531	104	95	100	75
9	844	1782	2531	103	97	100	80
10	844	1688	2531	125	98	100	80
11	844	1781	2531	109	82	100	78
12	797	1547	2438	117	88	100	70
13				122			

$$\begin{array}{lllllll}
 F_{cp1,1} = 469 & F_{cp2,1} = 1899 & F_{cp3,1} = 2321 & F_{cp\text{ от}} = 111 & A_{cp1,1} = 88 & A_{cp2,1} = 100 & A_{cp3,1} = 93 \\
 F_{cp1,2} = 831 & F_{cp2,2} = 1611 & F_{cp3,2} = 2518 & & A_{cp1,2} = 95 & A_{cp2,2} = 98 & A_{cp3,2} = 78 \\
 F_{cp1,3} = 828 & F_{cp2,3} = 1672 & F_{cp3,3} = 2500 & & A_{cp1,3} = 89 & A_{cp2,3} = 100 & A_{cp3,3} = 76
 \end{array}$$

Таблица 6. (Продолжение).

M5

T \ F	F1	F2	F3	F _{OT} (Hz)	A1	A2	A3
1	328	2000	2484	174	95	100	90
2	516	2000	2578	200	100	95	80
3	563	1922	2484	235	100	78	75
4	563	2250	3188	235	100	85	55
5	516	2156	3047	226	100	78	65
6	563	2156	3094	245	100	85	50
7	516	2156	2719	226	100	90	85
8	563	2156	2719	279	95	100	82
9	609	2156	2859	231	93	100	58
10	609	2109	2672	231	88	100	63
11	563	2109	2700	255	90	100	70
12	609	2000	2531	226	82	100	75
13	703	2063	2625	191	72	100	68
14	750	2016	2766	231	80	100	65
15	750	2000	2300	231	95	100	65
16	797	2203	2813	231	100	90	65
17	797	2156	2813	250	100	100	65
18	750	2063	2625	226	100	98	70
19	750	2063	2625	250	90	100	65
20	609	1875	2531	286	65	100	65
21	844	1922	2391	300	82	100	85
22	563	1313	2391	261	58	100	85
23	938	1313	2438	226	100	100	78
24	938	1781	2250	211	100	100	88
25	938	1688	2391	222	100	100	85
26	938	1359	2391	185	100	95	80
27	891	1406	2156	214	100	88	85
28	891	1781	2578	218	100	85	70
29	891	1688	2250	214	100	90	95
30	984	1594	2203	218	100	90	90
31	563	1688	2250	214	98	100	100
32				214			

$F_{cp1.1} = 422$ $F_{cp2.1} = 2000$ $F_{cp3.1} = 2531$ $F_{cp OT} = 230$ $A_{cp1.1} = 98$ $A_{cp2.1} = 98$ $A_{cp3.1} = 85$
 $F_{cp1.2} = 712$ $F_{cp2.2} = 1930$ $F_{cp3.2} = 2619$ $A_{cp1.2} = 92$ $A_{cp2.2} = 95$ $A_{cp3.2} = 72$
 $F_{cp1.3} = 813$ $F_{cp2.3} = 1657$ $F_{cp3.3} = 2234$ $A_{cp1.3} = 99$ $A_{cp2.3} = 93$ $A_{cp3.3} = 95$

Таблица 6. (Продолжение).

М6

T \ F	F1	F2	F3	F _{от} (Hz)	A1	A2	A3
1	375	1688	2344	115	100	80	82
2	375	2156	2906	113	100	90	65
3	375	2203	3047	110	100	98	78
4	375	2156	3094	105	100	100	78
5	375	2063	3094	105	88	100	68
6	375	2063	2625	113	88	100	80
7	563	2016	3094	110	95	100	70
8	516	2156	2625	110	100	98	90
9	563	1969	2813	121	100	92	72
10	563	1172	2672	128	100	90	70
11	422	2109	2296	113	98	90	100
12	700	1594	2156	107	80	100	98
13	844	1641	2297	101	98	100	70
14	844	1688	2344	105	100	100	60
15	844	1641	2672	111	100	93	50
16	796	1641	2297	117	95	100	65
17	797	1641	2578	125	100	100	78
18	797	1641	2766	114	98	100	50
19	797	1641	2531	102	100	95	65
20	797	1594	2484	112	98	100	60
21	797	1641	2203	105	95	100	55
22				93			

$F_{cp1.1} = 375$ $F_{cp2.1} = 1922$ $F_{cp3.1} = 2625$ $F_{cp\ от} = 111$ $A_{cp1.1} = 100$ $A_{cp2.1} = 85$ $A_{cp3.1} = 74$
 $F_{cp1.2} = 609$ $F_{cp2.2} = 1837$ $F_{cp3.2} = 2654$ $A_{cp1.2} = 96$ $A_{cp2.2} = 98$ $A_{cp3.2} = 74$
 $F_{cp1.3} = 797$ $F_{cp2.3} = 1625$ $F_{cp3.3} = 2406$ $A_{cp1.3} = 98$ $A_{cp2.3} = 98$ $A_{cp3.3} = 60$

Ч5

T \ F	F1	F2	F3	F _{от} (Hz)	A1	A2	A3
1	375	1593	2297	171	100	85	82
2	609	1500	2391	169	100	87	80
3	609	1547	2391	182	100	85	75
4	563	1641	2391	169	100	78	70
5	563	1922	2484	174	100	78	68
6	563	1594	2250	188	100	83	75
7	870	1406	2063	174	100	80	75
8	703	1400	2297	167	100	83	80
9	703	1594	2063	164	100	90	88
10	703	1594	2016	148	100	80	80
11	516	1313	2016	162	100	78	75
12	516	1547	2484	154	100	90	65
13	281	1969	2578	185	100	90	60
14	516	1594	2953	174	100	95	55
15	499	1406	2016	226	100	83	80
16	422	1875	2578	194	100	68	50
17				145			

$F_{cp1.1} = 492$ $F_{cp2.1} = 1547$ $F_{cp3.1} = 2344$ $F_{cp\ от} = 173$ $A_{cp1.1} = 100$ $A_{cp2.1} = 86$ $A_{cp3.1} = 81$
 $F_{cp1.2} = 599$ $F_{cp2.2} = 1593$ $F_{cp3.2} = 2276$ $A_{cp1.2} = 100$ $A_{cp2.2} = 83$ $A_{cp3.2} = 74$
 $F_{cp1.3} = 479$ $F_{cp2.3} = 1625$ $F_{cp3.3} = 2516$ $A_{cp1.3} = 100$ $A_{cp2.3} = 82$ $A_{cp3.3} = 62$
 $F_{cp1.3} = 479$ $F_{cp2.3} = 1625$ $F_{cp3.3} = 2516$ $A_{cp1.3} = 100$ $A_{cp2.3} = 82$ $A_{cp3.3} = 62$

Таблица 6. (Продолжение).

М7

T \ F	F1	F2	F3	F _{0T} (Hz)	A1	A2	A3
1	375	2016	2391	113	100	65	62
2	375	1969	2400	111	100	55	50
3	375	2200	3047	105	100	70	65
4	375	2109	2900	109	100	70	50
5	375	2063	3047	105	100	85	53
6	375	2016	2578	109	100	85	50
7	375	1922	2391	108	100	85	65
8	375	1922	2953	110	100	75	50
9	516	1781	2766	110	100	70	50
10	499	1172	2531	121	100	90	80
11	300	1641	2250	108	100	85	65
12	797	2109	2859	113	100	85	50
13	844	1594	2297	103	100	80	55
14	891	1453	2859	105	100	80	50
15	797	1547	2859	105	100	85	63
16	797	1200	2297	107	100	95	65
17	844	1594	2484	113	100	85	50
18	797	1200	2531	119	100	88	48
19	797	1200	2250	110	100	85	60
20	797	1594	2484	122	100	90	63
21	797	1547	2484	103	100	98	60
22	891	1500	2484	105	100	90	70
23				104			

$F_{cp1.1} = 375$ $F_{cp2.1} = 1993$ $F_{cp3.1} = 2396$ $F_{cp \sigma T} = 109$ $A_{cp1.1} = 100$ $A_{cp2.1} = 60$ $A_{cp3.1} = 56$
 $F_{cp1.2} = 596$ $F_{cp2.2} = 1690$ $F_{cp3.2} = 2641$ $A_{cp1.2} = 100$ $A_{cp2.2} = 82$ $A_{cp3.2} = 57$
 $F_{cp1.3} = 828$ $F_{cp2.3} = 1547$ $F_{cp3.3} = 2484$ $A_{cp1.3} = 100$ $A_{cp2.3} = 93$ $A_{cp3.3} = 64$

Ч6

T \ F	F1	F2	F3	F _{0T} (Hz)	A1	A2	A3
1	422	1875	2578	103	100	90	85
2	469	1922	2578	98	100	80	78
3	469	1828	2625	93	100	98	80
4	516	1828	2578	98	100	98	75
5	563	1781	2484	91	100	98	80
6	609	1734	2438	92	100	100	78
7	609	1594	2672	90	100	90	70
8	609	1594	2766	90	100	100	60
9	656	1594	2766	90	100	98	60
10	656	1594	2203	90	100	98	80
11	609	1500	2906	88	100	100	60
12				83			

$F_{cp1.1} = 446$ $F_{cp2.1} = 1899$ $F_{cp3.1} = 2578$ $F_{cp \sigma T} = 92$ $A_{cp1.1} = 100$ $A_{cp2.1} = 85$ $A_{cp3.1} = 82$
 $F_{cp1.2} = 563$ $F_{cp2.2} = 1727$ $F_{cp3.2} = 2594$ $A_{cp1.2} = 100$ $A_{cp2.2} = 97$ $A_{cp3.2} = 74$
 $F_{cp1.3} = 640$ $F_{cp2.3} = 1563$ $F_{cp3.3} = 2625$ $A_{cp1.3} = 100$ $A_{cp2.3} = 99$ $A_{cp3.3} = 67$

Таблица 6. (Продолжение).

Ча

T \ F	F1	F2	F3	F _{от} (Hz)	A1	A2	A3
1	281	1969	2531	188	100	100	90
2	516	2063	2625	218	100	95	75
3	563	1969	2531	222	100	75	73
4	563	2250	3188	226	100	85	50
5	516	2156	3047	230	100	78	63
6	516	2156	3141	235	100	88	55
7	516	2109	2719	230	100	90	82
8	563	2109	2719	226	98	100	88
9	516	2109	3375	231	85	100	40
10	516	2109	3375	231	85	100	50
11	516	2109	2578	226	85	100	70
12	516	2109	2578	231	78	100	70
13	703	2063	2766	255	70	100	65
14	750	2063	2766	231	80	100	65
15	750	2063	2766	231	93	100	65
16	797	2203	2813	226	100	93	63
17	797	2156	2812	255	100	100	60
18	750	2063	2625	226	100	98	70
19	750	2063	2906	250	90	100	48
20	609	1875	2531	286	63	100	65
21	844	1781	2344	207	90	100	93
22	984	1875	2391	226	93	100	80
23	984	1359	2484	222	92	100	82
24	938	1875	2484	218	95	100	82
25	891	1266	2391	214	100	98	80
26	891	1359	2438	179	100	90	78
27	891	1781	2297	145	100	90	85
28	891	1969	2250	171	100	95	98
29	891	1641	2203	154	95	100	98
30	750	1922	2203	160	100	98	100
31	656	1969	2203	124	90	100	100

$F_{cp1.1} = 399$ $F_{cp2.1} = 2016$ $F_{cp3.1} = 2578$ $F_{cp\text{ от}} = 215$ $A_{cp1.1} = 100$ $A_{cp2.1} = 98$ $A_{cp3.1} = 83$
 $F_{cp1.2} = 712$ $F_{cp2.2} = 1962$ $F_{cp3.2} = 2704$ $A_{cp1.2} = 92$ $A_{cp2.2} = 95$ $A_{cp3.2} = 70$
 $F_{cp1.3} = 766$ $F_{cp2.3} = 1844$ $F_{cp3.3} = 2203$ $A_{cp1.3} = 95$ $A_{cp2.3} = 99$ $A_{cp3.3} = 99$

Таблица 6. (Продолжение).

Ч16

T \ F	F1	F2	F3	F _{от} (Hz)	A1	A2	A3
1	516	1828	2625	171	100	70	58
2	516	1875	2625	174	100	78	80
3	563	1828	2625	174	100	80	78
4	563	1828	2625	174	100	70	68
5	563	1828	2625	174	100	78	70
6	563	1828	2578	174	100	82	75
7	563	1828	2578	174	100	88	78
8	563	1828	2578	174	100	90	80
9	609	1828	2531	174	100	95	85
10	609	1781	2484	174	100	95	78
11	609	1734	2438	171	100	95	70
12	609	1734	2344	171	100	95	70
13	656	1734	2813	174	100	98	65
14	609	1734	2550	171	100	100	75
15	656	1734	2203	171	98	100	78
16	656	1734	2203	169	100	98	83
17	656	1688	2203	169	98	100	85
18				164			

$F_{cp1.1} = 516$ $F_{cp2.1} = 1852$ $F_{cp3.1} = 2625$ $F_{cp\text{ от}} = 172$ $A_{cp1.1} = 100$ $A_{cp2.1} = 74$ $A_{cp3.1} = 69$

$F_{cp1.2} = 590$ $F_{cp2.2} = 1793$ $F_{cp3.2} = 2564$ $A_{cp1.2} = 100$ $A_{cp2.2} = 89$ $A_{cp3.2} = 74$

$F_{cp1.3} = 656$ $F_{cp2.3} = 1719$ $F_{cp3.3} = 2203$ $A_{cp1.3} = 99$ $A_{cp2.3} = 99$ $A_{cp3.3} = 82$

Ч1В

T \ F	F1	F2	F3	F _{от} (Hz)	A1	A2	A3
1	563	1828	2672	182	100	70	88
2	563	1875	2672	179	100	68	75
3	563	1828	2672	177	100	70	78
4	563	1828	2672	179	100	70	90
5	563	1828	2672	177	100	58	75
6	563	1688	2719	179	100	60	70
7	563	1828	2672	177	100	70	90
8	563	1688	2625	174	100	60	90
9	609	1781	2578	174	100	88	95
10	563	1641	2625	177	100	78	90
11	570	1594	2578	171	100	80	90
12	570	1641	2578	171	100	90	88
13	750	1594	2531	169	100	88	80
14	750	1688	2578	167	100	90	85
15	797	1875	2250	164	100	85	80
16	703	1688	2250	162	100	88	80
17	750	1547	2109	162	100	82	85
18	797	1875	2531	160	100	85	60
19	797	1922	3000	160	100	92	62
20				160			

$F_{cp1.1} = 563$ $F_{cp2.1} = 1852$ $F_{cp3.1} = 2672$ $F_{cp\text{ от}} = 171$ $A_{cp1.1} = 100$ $A_{cp2.1} = 69$ $A_{cp3.1} = 82$

$F_{cp1.2} = 621$ $F_{cp2.2} = 1728$ $F_{cp3.2} = 2571$ $A_{cp1.2} = 100$ $A_{cp2.2} = 77$ $A_{cp3.2} = 84$

$F_{cp1.3} = 781$ $F_{cp2.3} = 1781$ $F_{cp3.3} = 2547$ $A_{cp1.3} = 100$ $A_{cp2.3} = 86$ $A_{cp3.3} = 69$

Таблица 6. (Продолжение).

Ч2

T \ F	F1	F2	F3	For (Hz)	A1	A2	A3
1	422	1078	2016	136	100	55	65
2	422	1078	1969	130	100	70	75
3	422	1031	2766	130	100	65	75
4	422	1828	2813	133	100	85	70
5	422	1828	2625	132	100	98	75
6	422	1828	2578	136	95	100	80
7	657	1875	2297	130	100	98	80
8	657	1875	2578	136	100	95	75
9	984	1828	2391	118	98	100	98
10	797	1688	2438	130	98	100	98
11	797	1734	2156	133	100	100	90
12	844	1688	2156	133	100	100	98
13	844	1688	2250	129	90	95	100
14	500	1688	2344	136	98	100	80
15	656	1541	2344	128	100	100	95
16	891	1828	2250	148	88	100	90
17	656	1688	2250	160	100	97	78
18	656	1644	2250	132	100	100	88
19				146			

$F_{cp1,1} = 422$	$F_{cp2,1} = 1078$	$F_{cp3,1} = 1993$	$F_{cp\text{ от}} = 135$	$A_{cp1,1} = 100$	$A_{cp2,1} = 63$	$A_{cp3,1} = 70$
$F_{cp1,2} = 648$	$F_{cp2,2} = 1702$	$F_{cp3,2} = 2441$		$A_{cp1,2} = 98$	$A_{cp2,2} = 95$	$A_{cp3,2} = 86$
$F_{cp1,3} = 734$	$F_{cp2,3} = 1720$	$F_{cp3,3} = 2250$		$A_{cp1,3} = 96$	$A_{cp2,3} = 99$	$A_{cp3,3} = 85$

Ч7а

T \ F	F1	F2	F3	For (Hz)	A1	A2	A3
1	375	1453	2344	132	100	48	78
2	422	2015	2531	160	100	90	70
3	422	2016	2484	167	100	100	80
4	469	1266	2016	162	95	100	80
5	469	2016	2344	156	98	100	90
6	516	1969	2344	164	100	100	98
7	563	1922	2344	115	90	100	80
8	563	1875	2391	154	88	100	72
9	656	1875	2391	158	95	100	90
10	656	1969	2438	152	100	80	85
11	656	1594	2531	154	100	78	65
12	656	1547	2297	158	100	85	68
13	656	1500	2297	158	100	90	70
14	656	1641	2203	152	100	85	85
15	656	1500	2250	141	100	88	80
16	656	1594	2250	152	100	90	90
17				148			

$F_{cp1,1} = 399$	$F_{cp2,1} = 1734$	$F_{cp3,1} = 2438$	$F_{cp\text{ от}} = 152$	$A_{cp1,1} = 100$	$A_{cp2,1} = 69$	$A_{cp3,1} = 74$
$F_{cp1,2} = 571$	$F_{cp2,2} = 1777$	$F_{cp3,2} = 2352$		$A_{cp1,2} = 97$	$A_{cp2,2} = 94$	$A_{cp3,2} = 80$
$F_{cp1,3} = 656$	$F_{cp2,3} = 1578$	$F_{cp3,3} = 2234$		$A_{cp1,3} = 100$	$A_{cp2,3} = 88$	$A_{cp3,3} = 85$

Таблица 6. (Продолжение).

Ч3

T \ F	F1	F2	F3	For (Hz)	A1	A2	A3
1	469	1922	2813	203	100	65	75
2	469	1406	2953	197	100	45	60
3	469	1453	2484	203	100	55	65
4	469	1500	2953	211	100	65	78
5	469	1922	2953	211	100	68	70
6	469		2063	211	100	70	65
7	469	1922	2859	214	100	70	78
8	516	1922	2297	214	100	78	75
9	469	1922	2297	214	100	85	82
10	469	1922	2578	214	100	85	80
11	422	1922	2625	218	100	90	85
12	422	1922	2766	214	100	90	75
13	703	1922	2766	211	100	95	78
14	703	1875	2297	214	100	95	65
15	656	1875	2859	207	100	90	70
16	891	1828	2438	207	100	78	62
17	891	1922	2766	203	100	80	63
18	188	1781	2438	204	100	80	70
19	188	1828	2438	200	100	78	55
20	188	1734	2438	194	100	92	50
21	188	1641	2906	188	100	90	70
22				169			

$F_{cp1.1} = 469$	$F_{cp2.1} = 1664$	$F_{cp3.1} = 2883$	$F_{cp\text{ от}} = 206$	$A_{cp1.1} = 100$	$A_{cp2.1} = 55$	$A_{cp3.1} = 68$
$F_{cp1.2} = 542$	$F_{cp2.2} = 1841$	$F_{cp3.2} = 2590$		$A_{cp1.2} = 100$	$A_{cp2.2} = 80$	$A_{cp3.2} = 73$
$F_{cp1.3} = 188$	$F_{cp2.3} = 1734$	$F_{cp3.3} = 2594$		$A_{cp1.3} = 100$	$A_{cp2.3} = 87$	$A_{cp3.3} = 58$

Ч9а

T \ F	F1	F2	F3	For (Hz)	A1	A2	A3
1	875	1641	2531	103	100	68	70
2	875	2016	2719	85	100	85	60
3	875	1969	2531	96	100	75	85
4	875	1922	2531	88	100	80	75
5	609	1875	2578	95	100	80	78
6	609	1875	2484	88	100	90	75
7	609	1781	2438	89	100	95	70
8	656	1781	2391	87	100	98	78
9	656	1781	2344	77	100	92	85
10				82			

$F_{cp1.1} = 875$	$F_{cp2.1} = 1829$	$F_{cp3.1} = 2625$	$F_{cp\text{ от}} = 89$	$A_{cp1.1} = 100$	$A_{cp2.1} = 77$	$A_{cp3.1} = 65$
$F_{cp1.2} = 742$	$F_{cp2.2} = 1910$	$F_{cp3.2} = 2531$		$A_{cp1.2} = 100$	$A_{cp2.2} = 81$	$A_{cp3.2} = 78$
$F_{cp1.3} = 640$	$F_{cp2.3} = 1781$	$F_{cp3.3} = 2391$		$A_{cp1.3} = 100$	$A_{cp2.3} = 95$	$A_{cp3.3} = 78$

Таблица 6. (Продолжение).

Ч76

T \ F	F1	F2	F3	F _{от} (Hz)	A1	A2	A3
1	375	1875	2250	158	100	65	68
2	375	1922	2391	160	100	65	68
3	422	1969	2438	164	100	60	65
4	422	1922	2484	154	100	65	65
5	469	1922	2438	158	100	72	70
6	469	1969	2344	156	100	50	58
7	516	1969	2344	158	100	50	50
8	516	1406	2484	158	100	58	45
9	516	1453	2203	164	100	60	60
10	516	1453	2531	160	100	63	50
11	563	1734	2578	160	100	60	50
12	563	1078	2625	169	100	60	43
13	563	1078	2063	156	100	68	60
14	563	1078	2400	156	100	68	55
15	563	1734	2250	156	100	55	65
16	609	1828	2203	154	100	60	68
17	609	1781	2156	150	100	60	60
18	609	1500	2391	150	100	60	53
19	609	1594	2297	146	100	75	70
20	375	1500	2484	113	100	70	75
21	656	1594	2063	125	100	70	68
22				118			

$$\begin{aligned}
 F_{cp1,1} = 375 & \quad F_{cp2,1} = 1899 & \quad F_{cp3,1} = 2321 & \quad F_{cp\text{ от}} = 152 & \quad A_{cp1,1} = 100 & \quad A_{cp2,1} = 65 & \quad A_{cp3,1} = 68 \\
 F_{cp1,2} = 531 & \quad F_{cp2,2} = 1617 & \quad F_{cp3,2} = 2371 & & \quad A_{cp1,2} = 100 & \quad A_{cp2,2} = 61 & \quad A_{cp3,2} = 57 \\
 F_{cp1,3} = 547 & \quad F_{cp2,3} = 1563 & \quad F_{cp3,3} = 2281 & & \quad A_{cp1,3} = 100 & \quad A_{cp2,3} = 72 & \quad A_{cp3,3} = 71
 \end{aligned}$$

Ч96

T \ F	F1	F2	F3	F _{от} (Hz)	A1	A2	A3
1	422	1781	2500	118	100	70	68
2	469	1781	2484	111	100	75	70
3	469	1781	2484	112	100	88	75
4	516	1781		112	100	80	70
5	516	1828	2578	113	100	70	65
6	516	1781	2578	110	100	90	65
7	516	1688	3141	111	100	90	72
8	516	1688	2531	111	100	92	70
9	609	1734	2700	110	100	95	55
10	609	1688	2719	108	100	92	70
11	609	1641	2719	107	100	92	70
12	609	1641	2672	105	100	95	65
13	609	1594	2672	105	100	97	65
14	563	1594	2625	102	98	100	50
15				110			

$$\begin{aligned}
 F_{cp1,1} = 446 & \quad F_{cp2,1} = 1781 & \quad F_{cp3,1} = 2492 & \quad F_{cp\text{ от}} = 110 & \quad A_{cp1,1} = 100 & \quad A_{cp2,1} = 73 & \quad A_{cp3,1} = 69 \\
 F_{cp1,2} = 542 & \quad F_{cp2,2} = 1734 & \quad F_{cp3,2} = 2681 & & \quad A_{cp1,2} = 100 & \quad A_{cp2,2} = 88 & \quad A_{cp3,2} = 68 \\
 F_{cp1,3} = 594 & \quad F_{cp2,3} = 1610 & \quad F_{cp3,3} = 2656 & & \quad A_{cp1,3} = 99 & \quad A_{cp2,3} = 97 & \quad A_{cp3,3} = 60
 \end{aligned}$$

Таблица 6. (Продолжение).

Ч8а

T \ F	F1	F2	F3	F _{от} (Hz)	A1	A2	A3
1	516	2250	2813	200	100	78	70
2	563	2203	2766	188	100	78	70
3	609	2297	2813	182	100	70	78
4	609	2203	2813	188	100	75	72
5	609	2203	2813	182	100	72	70
6	609	2156	2813	185	100	80	75
7	609	2156	2813	185	100	70	78
8	609	2109	2766	179	100	78	82
9	563	2063	2766	182	100	85	80
10	563	1969	2672	177	100	97	78
11	563	1969	2672	179	100	95	85
12	563	1922	2625	179	100	98	85
13	563	1875	2625	177	100	98	70
14	563	1875	2625	177	100	100	68
15	750	1828	2953	174	100	100	65
16	750	1781	2438	177	100	100	65
17	797	1781	2438	171	100	100	65
18	797	1734	2438	174	100	100	75
19	797	1688	2625	171	100	100	70
20				167			

$F_{cp1.1} = 540$ $F_{cp2.1} = 2227$ $F_{cp3.1} = 2790$ $F_{cp\text{ от}} = 180$ $A_{cp1.1} = 100$ $A_{cp2.1} = 78$ $A_{cp3.1} = 70$
 $F_{cp1.2} = 609$ $F_{cp2.2} = 2029$ $F_{cp3.2} = 2729$ $A_{cp1.2} = 100$ $A_{cp2.2} = 87$ $A_{cp3.2} = 75$
 $F_{cp1.3} = 797$ $F_{cp2.3} = 1734$ $F_{cp3.3} = 2500$ $A_{cp1.3} = 100$ $A_{cp2.3} = 100$ $A_{cp3.3} = 70$

Ч86

T \ F	F1	F2	F3	F _{от} (Hz)	A1	A2	A3
1	516	2203	2766	179	100	80	65
2	563	2156	2813	177	100	78	65
3	563	2109	2813	179	100	88	82
4	609	2156	2813	176	100	88	68
5	609	2203	2813	176	100	85	60
6	609	2156	2766	174	100	92	65
7	656	2109	2766	174	100	100	70
8	750	2109	2719	169	100	98	78
9	516	1969	2719	171	100	98	70
10	750	1969	2531	171	100	100	78
11	750	1922	2531	168	100	100	78
12	703	1875	2484	168	100	98	60
13	703	1828	2438	164	100	90	70
14	750	1828	2438	164	100	90	65
15	750	1781	2391	160	100	98	80
16	750	1781	2438	164	100	100	65
17	750	1781	2859	160	100	95	58
18	750	1688	2719	160	100	100	68
19	499	1688	2438	162	90	100	68
20	656	1688	2438	162	95	100	70
21				158			

$F_{cp1.1} = 540$ $F_{cp2.1} = 2180$ $F_{cp3.1} = 2790$ $F_{cp\text{ от}} = 168$ $A_{cp1.1} = 100$ $A_{cp2.1} = 79$ $A_{cp3.1} = 65$
 $F_{cp1.2} = 681$ $F_{cp2.2} = 1972$ $F_{cp3.2} = 2635$ $A_{cp1.2} = 100$ $A_{cp2.2} = 95$ $A_{cp3.2} = 70$
 $F_{cp1.3} = 635$ $F_{cp2.3} = 1688$ $F_{cp3.3} = 2532$ $A_{cp1.3} = 95$ $A_{cp2.3} = 100$ $A_{cp3.3} = 69$

Таблица 6. (Продолжение).

Ч10а

T \ F	F1	F2	F3	F _{от} (Hz)	A1	A2	A3
1	422	1969	2484	97	100	60	68
2	469	1266	2063	97	100	65	65
3	516	1359	2297	95	100	60	68
4	563	1547	2200	98	100	50	55
5	563	1781	2438	93	100	65	70
6	609	1688	2063	76	100	68	60
7	499	1688	2344	93	100	70	78
8	750	1641	2391	76	100	97	90
9	750	1594	2109	104	100	95	65
10	703	1594	2250	96	100	100	70
11	703	1453	2250	75	90	100	88
12	703	1453	2344	67	100	98	65
13				83			

$$\begin{array}{llll}
 F_{cp1.1} = 446 & F_{cp2.1} = 1618 & F_{cp3.1} = 2274 & F_{cp\text{ от}} = 88 \\
 F_{cp1.2} = 607 & F_{cp2.2} = 1614 & F_{cp3.2} = 2263 & \\
 F_{cp1.3} = 703 & F_{cp2.3} = 1500 & F_{cp3.3} = 2281 &
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{lll}
 A_{cp1.1} = 100 & A_{cp2.1} = 63 & A_{cp3.1} = 67 \\
 A_{cp1.2} = 100 & A_{cp2.2} = 72 & A_{cp3.2} = 69 \\
 A_{cp1.3} = 97 & A_{cp2.3} = 99 & A_{cp3.3} = 74
 \end{array}$$

Ч11б

T \ F	F1	F2	F3	F _{от} (Hz)	A1	A2	A3
1	422	1734	2203	119	100	88	70
2	422	1875	2484	114	100	85	78
3	422	1922	2531	117	100	90	95
4	469	1922	2578	115	100	93	93
5	516	1922	2578	114	100	90	93
6	516	1828	2531	114	100	90	85
7	516	1828	2578	113	100	90	85
8	516	1875	2578	112	100	90	78
9	516	1828	2531	110	100	90	80
10	516	1781	2531	110	100	98	85
11	563	1734	2531	110	98	100	90
12	563	1734	2531	112	95	100	85
13	609	1734	2531	105	98	100	95
14	563	1781	2531	107	100	90	92
15	563	1547	2531	106	100	95	88
16	563	1547	2578	104	100	90	85
17	516	1500	2578	103	100	90	80
18	375	1500	2297	95	100	80	65
19				81			

$$\begin{array}{llll}
 F_{cp1.1} = 422 & F_{cp2.1} = 1805 & F_{cp3.1} = 2344 & F_{cp\text{ от}} = 108 \\
 F_{cp1.2} = 527 & F_{cp2.2} = 1803 & F_{cp3.2} = 2545 & \\
 F_{cp1.3} = 485 & F_{cp2.3} = 1516 & F_{cp3.3} = 2484 &
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{lll}
 A_{cp1.1} = 100 & A_{cp2.1} = 87 & A_{cp3.1} = 74 \\
 A_{cp1.2} = 99 & A_{cp2.2} = 94 & A_{cp3.2} = 88 \\
 A_{cp1.3} = 100 & A_{cp2.3} = 87 & A_{cp3.3} = 77
 \end{array}$$

Таблица 6. (Продолжение).

T \ F	F1	F2	F3	F _{от} (Hz)	A1	A2	A3
1	422	1969	2484	98	100	60	65
2	469	1266	2063	98	100	65	65
3	516	1359	2297	94	100	60	68
4	563	1547	2200	98	100	50	55
5	563	1781	2391	92	100	65	70
6	609	1688	2766	87	100	68	63
7	499	1688	2344	82	100	70	75
8	750	1734	2391	72	100	98	92
9	750	1594	2063	74	95	100	68
10	750	1500	2250	88	100	95	75
11	750	1453	2203	71	90	100	80
12	750	1453	2344	76	100	95	60
13				67			

F _{cp1.1} = 446	F _{cp2.1} = 1618	F _{cp3.1} = 2274	F _{cp от} = 84	A _{cp1.1} = 100	A _{cp2.1} = 63	A _{cp3.1} = 65
F _{cp1.2} = 607	F _{cp2.2} = 1627	F _{cp3.2} = 2350		A _{cp1.2} = 99	A _{cp2.2} = 73	A _{cp3.2} = 70
F _{cp1.3} = 750	F _{cp2.3} = 1469	F _{cp3.3} = 2266		A _{cp1.3} = 97	A _{cp2.3} = 97	A _{cp3.3} = 72

Ч11а

Форманты

T \ F	F1	F2	F3	F _{от} (Hz)	A1	A2	A3
1	422	1875	2531	125	100	90	93
2	422	1922	2578	120	100	85	93
3	422	1875	2531	121	100	82	80
4	469	1875	2578	114	100	93	95
5	469	1828	2578	118	100	95	85
6	516	1828	2625	115	98	100	98
7	469	1828	2578	114	100	100	92
8	469	1828	2578	116	98	100	90
9	469	1781	2578	113	95	100	90
10	516	1781	2578	114	100	98	98
11	516	1734	2578	114	100	95	98
12	563	1641	2578	112	100	98	95
13	609	1641	2625	113	100	95	90
14	563	1547	2578	111	100	100	90
15	516	1547	2578	111	100	100	92
16	516	1547	2578	107	95	100	90
17				97			

F _{cp1.1} = 422	F _{cp2.1} = 1899	F _{cp3.1} = 2555	F _{cp от} = 114	A _{cp1.1} = 100	A _{cp2.1} = 88	A _{cp3.1} = 93
F _{cp1.2} = 499	F _{cp2.2} = 1785	F _{cp3.2} = 2582		A _{cp1.2} = 99	A _{cp2.2} = 96	A _{cp3.2} = 92
F _{cp1.3} = 532	F _{cp2.3} = 1547	F _{cp3.3} = 2578		A _{cp1.3} = 98	A _{cp2.3} = 100	A _{cp3.3} = 91

Таблица 6. (Продолжение).

Ч12а

T \ F	F1	F2	F3	F _{от} (Hz)	A1	A2	A3
1	516	2156	2859	120	100	58	70
2	563	2156	2953	135	100	75	74
3	609	2156	2953	135	100	78	75
4	609	2156	2953	133	100	80	70
5	609	1922	2700	136	100	70	70
6	563	2109	2800	128	100	78	75
7	563	2016	2813	124	100	95	90
8	797	1900	2766	124	100	82	70
9	750	1900	2672	121	100	90	78
10	750	1922	2438	121	100	95	70
11	750	1922	2438	122	100	95	78
12	750	1922	2438	120	100	95	80
13	750		3188	118	100	90	35
14				103			

$$\begin{aligned}
 F_{cp1.1} = 540 & \quad F_{cp2.1} = 2156 & \quad F_{cp3.1} = 2906 & \quad F_{cp \text{ от}} = 124 & \quad A_{cp1.1} = 100 & \quad A_{cp2.1} = 67 & \quad A_{cp3.1} = 72 \\
 F_{cp1.2} = 656 & \quad F_{cp2.2} = 2010 & \quad F_{cp3.2} = 2762 & & \quad A_{cp1.2} = 100 & \quad A_{cp2.2} = 84 & \quad A_{cp3.2} = 75 \\
 F_{cp1.3} = 750 & \quad F_{cp2.3} = 1922 & \quad F_{cp3.3} = 2688 & & \quad A_{cp1.3} = 100 & \quad A_{cp2.3} = 93 & \quad A_{cp3.3} = 64
 \end{aligned}$$

Ч136

T \ F	F1	F2	F3	F _{от} (Hz)	A1	A2	A3
1	469	2156	2813	132	100	78	65
2	516	2250	2719	122	100	80	88
3	563	2203	2625	126	100	70	75
4	563	2016	2625	130	100	77	70
5	656	2000	2484	129	100	82	75
6	703	1875	2578	124	100	65	55
7	703	1781	2484	120	100	75	65
8	844	1641	2250	118	100	78	65
9	844	1594	2391	115	100	83	63
10	844	1500	2391	115	100	80	63
11	844	1547	2484	113	100	85	68
12	844	1406	2438	113	100	85	62
13	891	1406	2438	121	100	83	60
14	938	1453	1969	108	100	83	67
15	891	1406	3000	111	100	83	58
16	844	1359	2391	111	100	82	50
17	844	1594	2109	114	100	82	75
18	844	1875	2391	117	100	70	65
19				117			

$$\begin{aligned}
 F_{cp1.1} = 493 & \quad F_{cp2.1} = 2203 & \quad F_{cp3.1} = 2766 & \quad F_{cp \text{ от}} = 119 & \quad A_{cp1.1} = 100 & \quad A_{cp2.1} = 79 & \quad A_{cp3.1} = 77 \\
 F_{cp1.2} = 779 & \quad F_{cp2.2} = 1679 & \quad F_{cp3.2} = 2474 & & \quad A_{cp1.2} = 100 & \quad A_{cp2.2} = 79 & \quad A_{cp3.2} = 65 \\
 F_{cp1.3} = 844 & \quad F_{cp2.3} = 1609 & \quad F_{cp3.3} = 2297 & & \quad A_{cp1.3} = 100 & \quad A_{cp2.3} = 78 & \quad A_{cp3.3} = 63
 \end{aligned}$$

Таблица 6. (Окончание).

Ч13а

T \ F	F1	F2	F3	F _{от} (Hz)	A1	A2	A3
1	188	2344	2906	174	100	82	85
2	469	2297	3000	190	100	90	88
3	516	2250	3047	158	100	78	93
4	516	2343	3000	171	100	78	85
5	563	2297	3000	171	100	85	87
6	563	2297	3000	174	100	80	78
7	563	2156	3000	174	100	82	75
8	609	2109	2813	174	100	80	70
9	609	2109	2813	171	100	85	75
10	609	2065	2813	169	100	98	78
11	703	2065	2813	167	100	92	78
12	703	1969	2719	164	100	92	78
13	703	1922	2578	162	100	97	68
14	703	1922	2578	158	100	95	68
15	750	1875	2484	154	100	95	65
16	797	1828	2531	152	100	100	72
17	703	1781	2438	150	100	100	70
18	499	1734	2500	146	95	100	60
19	656	1734	2531	148	88	100	78
20	703	1688	2484	148	95	100	75
21	656	1688	2531	148	85	100	60
22				146			

$F_{cp1.1} = 329$ $F_{cp2.1} = 2321$ $F_{cp3.1} = 2953$ $F_{cp\text{ от}} = 162$ $A_{cp1.1} = 100$ $A_{cp2.1} = 86$ $A_{cp3.1} = 87$
 $F_{cp1.2} = 632$ $F_{cp2.2} = 2045$ $F_{cp3.2} = 2758$ $A_{cp1.2} = 100$ $A_{cp2.2} = 90$ $A_{cp3.2} = 75$
 $F_{cp1.3} = 672$ $F_{cp2.3} = 1703$ $F_{cp3.3} = 2515$ $A_{cp1.3} = 89$ $A_{cp2.3} = 100$ $A_{cp3.3} = 71$

Ч126

T \ F	F1	F2	F3	F _{от} (Hz)	A1	A2	
1	516	1922	2672	129	100	72	82
2	609	2016	2906	135	100	85	95
3	609	2063	2906	145	100	82	90
4	609	1969	2859	143	100	90	88
5	656	2063	2906	145	100	75	85
6	656	2063	2672	143	100	90	80
7	609	1969	2859	138	100	100	90
8	609	1781	2578	145	100	100	95
9	609	1969	2578	141	97	100	97
10	609	1922	2531	138	93	100	95
11	609	1922		129	92	100	70
12	844	1922	2391	133	85	100	70
13	563	2063	2391	130	100	100	90
14	797	1269		117	95	100	80
15				104			

$F_{cp1.1} = 563$ $F_{cp2.1} = 1969$ $F_{cp3.1} = 2789$ $F_{cp\text{ от}} = 134$ $A_{cp1.1} = 100$ $A_{cp2.1} = 79$ $A_{cp3.1} = 89$
 $F_{cp1.2} = 619$ $F_{cp2.2} = 1969$ $F_{cp3.2} = 2736$ $A_{cp1.2} = 98$ $A_{cp2.2} = 93$ $A_{cp3.2} = 88$
 $F_{cp1.3} = 735$ $F_{cp2.3} = 1751$ $F_{cp3.3} = 2391$ $A_{cp1.3} = 93$ $A_{cp2.3} = 100$ $A_{cp3.3} = 80$

Таблица 7.
Локальные максимумы

T \ F	F1	F2		F3	A1	A2	A3
1	609	<u>1219</u>	<u>1969</u>	2250	100	98	90
2	188 <u>703</u>	<u>1547</u>	<u>1781</u>	2297	90	100	90
3	188 <u>797</u>	1641		2531	90	100	60
4	188 <u>797</u>	1266	<u>1734</u>	2438	90	100	70
5	188 <u>797</u>	1219	<u>1734</u>	2438	100	97	70
6	188 <u>797</u>	1641		2438	100	90	75
7	188 <u>797</u>	1266	<u>1641</u>	2484	100	93	70
8	188 <u>844</u>	1734		2579	100	98	70
9	188 <u>797</u>	1359	<u>1781</u>	2579	100	100	68
10	188 <u>499</u>	797		1688	98	100	60
11							

M2

T \ F	F1	F2		F3	A1	A2	A3
1	516	1406	<u>2156</u>	3094	100	100	63
2	563	1219	<u>2063</u>	<u>2484</u> 3141	98	100	70
3	563	1266	<u>1641</u>	<u>2625</u>	97	100	70
4	516	1266	<u>2063</u>	2700	83	100	70
5	563	1406	<u>2063</u>	<u>2438</u> 3186	85	100	80
6	656	1500	<u>1969</u>	<u>2700</u> 3328	87	100	75
7	656	1453	<u>1922</u>	<u>2700</u> 3328	80	100	70
8	281 <u>656</u>	1313	<u>1875</u>	<u>2391</u> 3281	70	100	70
9	499 <u>703</u>	1875		<u>2297</u>	65	100	70
10	234 <u>609</u>	1875		<u>2438</u>	70	100	73
11	188 <u>563</u>	1875		<u>2391</u>	63	100	55
12	609	1875		<u>2578</u>	50	100	50
13	703	1500	<u>1875</u>	<u>2484</u>	68	100	58
14	656	1313	<u>1875</u>	<u>2484</u>	70	100	70
15	609	1922		<u>2391</u>	78	100	83
16							

M3

T \ F	F1		F2	F3		A1	A2	A3
1	188	<u>609</u>	1500	2391	73	100	70	
2	234	<u>750</u>	1453	3000	90	100	70	
3	328	<u>797</u>	1406	<u>2109</u> 2906	83	100	75	
4	188	<u>703</u>	1453	<u>2063</u> 2813	70	100	75	
5	188	703 <u>984</u>	1406	<u>2063</u> 2913	73	100	63	
6	188	<u>797</u>	1453	<u>2156</u> 2813	78	100	63	
7	<u>188</u> 750		1406	2297 <u>2813</u>	63	100	50	
8	188		1406	2016 <u>2766</u>	65	100	68	
9	188	<u>844</u>	1406	<u>2063</u> 2625	68	100	70	
10	<u>188</u> 875		1406	2063 <u>2766</u>	78	100	70	
11	<u>188</u> 609		1322	2016 <u>2578</u>	68	100	63	
12	188	<u>656</u>	1406	<u>2016</u> 2813	70	100	75	
13	<u>188</u> 750		1500	<u>2203</u> 2953	70	100	73	
14	<u>188</u> 609		1406	2719	68	100	73	
15	<u>267</u> 750		1406	<u>1922</u> 2719	73	100	90	
16								

Примечание: для формантных максимумов (подчеркнуты)
приведены значения амплитуд

Таблица 7 (Продолжение).

M4

T \ F	F1	F2	F3	A1	A2	A3
-------	----	----	----	----	----	----

1	188		1266	1688	<u>2016</u>	2297	93	100	100
2	188	<u>750</u>	1594	<u>1782</u>		2344	83	100	85
3	188	<u>844</u>	1350			2531	88	100	70
4	188	<u>797</u>	1350			2484	88	100	73
5	188	<u>797</u>	1266	<u>1734</u>		2531	100	95	88
6		797	1641			2484	100	90	83
7	188	<u>844</u>	1641			2531	100	98	80
8	188	<u>891</u>	1782			2531	95	100	75
9	188	<u>844</u>	1782			2531	97	100	80
10	188	<u>844</u>	1688			2531	98	100	80
11	188	<u>844</u>	1781			2531	82	100	78
12	797		1547			2438	88	100	70
13									

M5

T \ F	F1	F2			F3		A1	A2	A3
1		328	1453	<u>2000</u>		2484	95	100	90
2		516	1078	<u>2000</u>		2578	100	95	80
3	188	<u>563</u>	1922			<u>2484</u>	3047	100	78
4	188	<u>563</u>	1125	1500	<u>2250</u>	3188		100	85
5		516	1125	<u>2156</u>		3047		100	78
6		563	1172	1734	<u>2156</u>	3094		100	85
7		516	1125	<u>2156</u>		2719		100	90
8		563		2156		2719		95	100
9	<u>609</u>	984		2156		2859		93	100
10	<u>609</u>	984		2109		2672		88	100
11		563	1688	<u>2109</u>		2700		90	100
12		609	1172	1688	<u>2000</u>	2531		82	100
13	281	<u>703</u>		2063		2625		72	100
14	188	<u>750</u>		2016		2766		80	100
15	188	<u>750</u>			2000	2300		95	100
16		797		1781	<u>2203</u>	2813		100	90
17		797	1547	<u>2156</u>		2813		100	100
18	188	<u>750</u>	1313	<u>2063</u>		2625		100	98
19		750	1359	<u>2063</u>		<u>2625</u>	2906	90	100
20	188	<u>609</u>	1359	<u>1875</u>		2531		65	100
21	234	<u>844</u>	1453	<u>1922</u>		<u>2391</u>	2859	82	100
22	188	<u>563</u>	<u>1313</u>	1828		<u>2391</u>	2578	58	100
23		938	<u>1313</u>	1922		<u>2438</u>	2813	100	100
24	422	<u>938</u>	1359	<u>1781</u>		2250		100	100
25	422	<u>938</u>	1359	<u>1688</u>		<u>2391</u>	3000	100	100
26	188	<u>938</u>	<u>1359</u>	1688	1969	2391		100	95
27	188	<u>891</u>	<u>1406</u>	1781		2156		100	88
28	188	<u>891</u>	<u>1406</u>	<u>1781</u>		2156	<u>2578</u>	100	85
29	234	<u>891</u>	1359	<u>1688</u>		<u>2250</u>	3047	100	90
30	188	<u>984</u>	1594			<u>2203</u>	2906	100	90
31	188	<u>563</u>	1078	<u>1688</u>	1922	<u>2250</u>	2578	98	100
32									

Таблица 7. (Продолжение).

T \ F	F1			F2			F3		A1	A2	A3
1	<u>375</u>	938		1688	2016		<u>2344</u>	2859	100	80	82
2	<u>375</u>			2156				2906	100	90	65
3	<u>375</u>			1125	1688	<u>2203</u>	3047		100	98	78
4	<u>375</u>			1500	<u>2156</u>		3094		100	100	78
5	<u>375</u>	984		1500	1594	<u>2063</u>	3094		88	100	68
6	<u>375</u>			2063			<u>2625</u>	3094	88	100	80
7	<u>563</u>			1200	1500	<u>2016</u>	3094		95	100	70
8	<u>516</u>	1078			1922	<u>2156</u>	2625		100	98	90
9	<u>563</u>	1078			1969		2813		100	92	72
10	<u>563</u>			<u>1172</u>	1641	2109		2672	100	90	70
11	422	656		1313	<u>2109</u>			2296	98	90	100
12	<u>375</u>	<u>700</u>	891	1594			<u>2156</u>	2672	80	100	98
13	188	<u>844</u>		1641			2297		98	100	70
14	844			1688			2344		100	100	60
15	328	<u>844</u>		1641			2672		100	93	50
16	499	<u>796</u>		1641			2297		95	100	65
17	188	<u>797</u>		1266	<u>1641</u>	2063	2578		100	100	78
18	188	422	<u>797</u>	1172	<u>1641</u>		2531	<u>2766</u>	98	100	50
19	188	<u>797</u>		1641			2531		100	95	65
20	797			1594			<u>2484</u>	2859	98	100	60
21	188	<u>797</u>		1641			<u>2203</u>	2859	95	100	55
22											

M7

T \ F	F1			F2			F3		A1	A2	A3
1	<u>375</u>			2016			2391		100	65	62
2	<u>375</u>	1031		1969			<u>2400</u>	3047	100	55	50
3	<u>375</u>	1031		1594	<u>2200</u>		2578	<u>3047</u>	100	70	65
4	<u>375</u>	1031		1453	<u>2109</u>		2900		100	70	50
5	<u>375</u>			1453	<u>2063</u>		2800	<u>3047</u>	100	85	53
6	<u>375</u>	1200		1594	<u>2016</u>		<u>2578</u>	3047	100	85	50
7	<u>375</u>			1172	<u>1922</u>		<u>2391</u>	3047	100	85	65
8	<u>375</u>	1031		1922			2953		100	75	50
9	<u>516</u>			1781		2766			100	70	50
10	499			<u>1172</u>	1688		<u>2531</u>	2813	100	90	80
11	<u>300</u>	609	938	1641		2250			100	85	65
12	797			2109			2859		100	85	50
13	844			1350	<u>1594</u>	2297			100	80	55
14	891			<u>1453</u>	2062	2859			100	80	50
15	188	<u>797</u>		<u>1547</u>	2063	2859			100	85	63
16	188	<u>797</u>		<u>1200</u>	1574	<u>2297</u>	2578		100	95	65
17	188	<u>844</u>		1200	<u>1594</u>	<u>2484</u>	2906		100	85	50
18	797			<u>1200</u>	1641	2531			100	88	48
19	188	<u>797</u>		<u>1200</u>	1594	<u>2250</u>	2531	3047	100	85	60
20	797			1300	<u>1594</u>	<u>2484</u>	3047		100	90	63
21	797			<u>1547</u>	2016	2484			100	98	60
22	375	<u>891</u>		1500		2484			100	90	70
23											

Таблица 7. (Продолжение).

Ч1а

T \ F	F1			F2			F3		A1	A2	A3
1	<u>281</u>	1078		1406	<u>1969</u>		2531		100	100	90

2	<u>516</u>	1078	2063		2625		100	95	75
3	188	<u>563</u>	1969		2531		100	75	73
4	188	<u>563</u>	1453	<u>2250</u>	3188		100	85	50
5	<u>516</u>	1125	2156		3047		100	78	63
6	<u>516</u>	1125	2156		3141		100	88	55
7	<u>516</u>	1125	2109		2719		100	90	82
8	<u>563</u>	1172	2109		2719		98	100	88
9	<u>516</u>	1078	2109		3375		85	100	40
10	<u>516</u>	1078	1543	<u>2109</u>	3375		85	100	50
11	<u>516</u>	1078	1594	<u>2109</u>	<u>2578</u>	3141	85	100	70
12	<u>516</u>	1078	1594	<u>2109</u>	<u>2578</u>	3141	78	100	70
13	188	<u>703</u>	2063		2766		70	100	65
14	188	<u>750</u>	2063		2766		80	100	65
15	188	<u>750</u>	2063		2766		93	100	65
16		<u>797</u>	1828	<u>2203</u>	2813		100	93	63
17		<u>797</u>	1547	<u>2156</u>	2812		100	100	60
18	188	<u>750</u>	1313	<u>2063</u>	2625		100	98	70
19	750		1359	<u>2063</u>	2906		90	100	48
20	188	<u>609</u>	1359	<u>1875</u>	2531		63	100	65
21	188	<u>844</u>	1453	<u>1781</u>	2344		90	100	93
22	422	<u>984</u>	1313	<u>1875</u>	<u>2391</u>	2719	93	100	80
23	375	<u>984</u>	<u>1359</u>	1922	2484		92	100	82
24	422	<u>938</u>	1359	<u>1875</u>	2484		95	100	82
25	422	<u>891</u>	<u>1266</u>	1875	2391		100	98	80
26	328	<u>891</u>	<u>1359</u>	1828	2438		100	90	78
27	891		1359	<u>1781</u>	2297		100	90	85
28	891		1594	<u>1969</u>	2250		100	95	98
29	281	<u>891</u>	1125	<u>1641</u>	2203		95	100	98
30	188	<u>750</u>	1922	<u>1922</u>	2203		100	98	100
31	656		1594	<u>1969</u>	2203		90	100	100

Ч16

T \ F	F1	F2	F3	A1	A2	A3		
1	516	1406	<u>1828</u>	2625	100	70	58	
2	516	1406	<u>1875</u>	2625	100	78	80	
3	563	1406	<u>1828</u>	2625	100	80	78	
4	<u>563</u>	984	1828	2625	100	70	68	
5	<u>563</u>	1031	1828	2625	100	78	70	
6	563		1828	2578	100	82	75	
7	563		1828	2578	100	88	78	
8	563		1828	2578	100	90	80	
9	609		1828	2531	100	95	85	
10	609		1781	2484	100	95	78	
11	609		1734	<u>2438</u>	2906	100	95	70
12	609		1734	<u>2344</u>	2906	100	95	70
13	656		1734	2400	<u>2813</u>	100	98	65
14	609		1734	<u>2550</u>	2859	100	100	75
15	656	1734		<u>2203</u>	2859	98	100	78
16	656	1734		<u>2203</u>	2906	100	98	83
17	188	<u>656</u>	1688	<u>2203</u>	2859	98	100	85
18								

Таблица 7. (Продолжение).

Ч1в

T \ F	F1	F2	F3	A1	A2	A3
-------	----	----	----	----	----	----

1	563	1406	<u>1828</u>	2672	100	70	88
2	563	1406	<u>1875</u>	2672	100	68	75
3	563	1406	<u>1828</u>	2672	100	70	78
4	563	1406	<u>1828</u>	2672	100	70	90
5	563	1688	<u>1828</u>	2672	100	58	75
6	563	1688		2719	100	60	70
7	563	1688	<u>1828</u>	2672	100	70	90
8	563	<u>1688</u>	1828	2625	100	60	90
9	609	1781		2578	100	88	95
10	563	1641		2625	100	78	90
11	570	<u>1594</u>	1828	2578	100	80	90
12	570	1641		2578	100	90	88
13	750	1594		2531	100	88	80
14	750	<u>1688</u>	1828	2578	100	90	85
15	797	1875		2250	100	85	80
16	703	1688		2250	100	88	80
17	750	1547		2109	100	82	85
18	797	1875		2531	100	85	60
19	797	1922		3000	100	92	62
20							

Ч2

T \ F	F1			F2		F3			A1	A	
1	422			<u>1078</u>	1453	<u>2016</u>		2766	100	55	65
2	422			<u>1078</u>	1500	<u>1969</u>	2344	2625	100	70	75
3	422			1031			2297	<u>2766</u>	100	65	75
4	422				1828			2813	100	85	70
5	<u>422</u>	600			1828			2625	100	98	75
6	<u>422</u>		984	1359	<u>1828</u>			2578	95	100	80
7	<u>657</u>		984		1875		<u>2297</u>	2859	100	98	80
8	657				1875			2578	100	95	75
9	422	797	<u>984</u>		1828		2391		98	100	98
10	422	<u>797</u>			1688		2438		98	100	98
11	375	<u>797</u>			1734	<u>2156</u>	2672		100	100	90
12	375	<u>844</u>		1688		2156			100	100	98
13	844			1688		2250			90	95	100
14	<u>500</u>	1078		1688		2344			98	100	80
15	656			1541		2344			100	100	95
16	569	<u>891</u>		1313	<u>1828</u>	2250			88	100	90
17	656			1688		<u>2250</u>	2578		100	97	78
18	186	<u>656</u>		1644		2250			100	100	88
19											

Таблица 7. (Продолжение).

Ч3

T \ F	F1	F2	F3	A1	A2	A3
-------	----	----	----	----	----	----

1	469		1219	<u>1922</u>	2813		100	65	75	
2	469			1406	2203	<u>2953</u>	100	45	60	
3	<u>469</u>	938		1453	2297	<u>2484</u>	3000	100	55	65
4	<u>469</u>	938		1500	2203	2484	<u>2953</u>	100	65	78
5	<u>469</u>	984	1547	<u>1922</u>	2578	<u>2953</u>		100	68	70
6	469		пр.		<u>2063</u>	2906		100	70	65
7	469		1500	<u>1922</u>	2344	<u>2859</u>		100	70	78
8	516		1313	<u>1922</u>	<u>2297</u>	2953		100	78	75
9	469		1359	<u>1922</u>	<u>2297</u>	2625		100	85	82
10	469		1313	<u>1922</u>	<u>2578</u>	2953		100	85	80
11	<u>422</u>	703	1500	<u>1922</u>	2625			100	90	85
12	<u>422</u>	703		1922	2766			100	90	75
13		703	1500	<u>1922</u>	2766			100	95	78
14	422	<u>703</u>	1500	<u>1875</u>	<u>2297</u>	2766		100	95	65
15		656		1875	2859			100	90	70
16	600	<u>891</u>	1500	<u>1828</u>	2438			100	78	62
17	188	<u>891</u>		1922	2438	<u>2766</u>		100	80	63
18	<u>188</u>	938		1781	<u>2438</u>	3046		100	80	70
19	<u>188</u>	938		1828	2438			100	78	55
20	<u>188</u>	1031		1734	<u>2438</u>	3000		100	92	50
21	<u>188</u>	844		1641	2391	<u>2906</u>		100	90	70
22										

Ч4

T \ F	F1		F2		F3			A1	A2	A3
1	563		<u>1200</u>	1594	2297	<u>2859</u>	100	50	62	
2	563		<u>1500</u>	1781	2109	<u>2813</u>	100	50	75	
3	609			1594	2203	<u>2859</u>	100	60	72	
4	609			1641		2900	100	65	70	
5	609		пр		2109	<u>3000</u>	100	60	65	
6	609		<u>1200</u>	1594	2156	<u>2900</u>	100	50	70	
7	609		1266	<u>1828</u>	2250	<u>3000</u>	100	70	80	
8	609		1266	<u>1594</u>	<u>2203</u>	2900	100	50	85	
9	609			1594		2250	100	50	95	
10	656		пр			2344	100	60	95	
11	656		пр			2297	100	60	100	
12	891		пр			2297	100	45	100	
13	656	<u>938</u>	пр			2297	100	60	100	
14	938			1547		2297	95	60	100	
15	563	<u>984</u>		1547	<u>2250</u>	2700	3000	95	60	100
16	563	<u>984</u>	пр		<u>2250</u>	2700	3000	85	40	100
17	563	<u>938</u>	пр		2300			97	60	100
18										

Таблица 7. (Продолжение).

Ч5

T \ F	F1		F2		F3			A1	A2	A3
1	375			1593		2297	100	85	82	
2	328	<u>609</u>		<u>1500</u>	1781	<u>2391</u>	3000	100	87	80

3	328	<u>609</u>		1547		2391	100	85	75
4		563	1359	<u>1641</u>	<u>2391</u>	2484	100	78	70
5		563	1600	<u>1922</u>	<u>2484</u>	2906	100	78	68
6		563		1594	<u>2250</u>	2719	100	83	75
7	267	<u>870</u>		1406	<u>2063</u>	2250	100	80	75
8	281	<u>703</u>		1400	2063	<u>2297</u>	100	83	80
9	267	<u>703</u>		1594	<u>2063</u>	2672	100	90	88
10	499	<u>703</u>	1359	<u>1594</u>	2016		100	80	80
11	516		1313		2016		100	78	75
12	<u>516</u>	891	1547		2484		100	90	65
13	<u>281</u>	984	1406	<u>1969</u>	2578		100	90	60
14	<u>516</u>	984	1594		2953		100	95	55
15	499		<u>1406</u>	1781	<u>2016</u>	2531	100	83	80
16	422		<u>1875</u>		2578		100	68	50
17									

Ч6

T \ F	F1	F2		F3		A1	A2	A3	
1	422		1031	<u>1875</u>	2578	100	90	85	
2	469		1219	<u>1922</u>	2578	100	80	78	
3	<u>469</u>	984	1219	<u>1828</u>	2625	100	98	80	
4	516		1219	<u>1828</u>	2578	100	98	75	
5	563			1781	2484	100	98	80	
6	609			1734	2438	100	100	78	
7	609			1594	2672	100	90	70	
8	609			1594	2766	100	100	60	
9	656			1594	2766	100	98	60	
10	656			1594	<u>2203</u>	2813	100	98	80
11	609			1500	2531	<u>2906</u>	100	100	60
12									

Ч7а

T \ F	F1	F2		F3		A1	A2	A3	
1		375	1453		<u>2344</u>	2906	100	48	78
2		422	1406	<u>2015</u>	2531		100	90	70
3		422	2016		2484		100	100	80
4		469	1266		2016		95	100	80
5		469	2016		2344		98	100	90
6		516	1969		2344		100	100	98
7	<u>563</u>	984	1922		2344		90	100	80
8	<u>563</u>	1219	1875		2391		88	100	72
9	281	<u>656</u>	1875		2391		95	100	90
10	281	<u>656</u>	1594	<u>1969</u>	2438		100	80	85
11	281	<u>656</u>	<u>1594</u>	2016	2531		100	78	65
12	281	<u>656</u>	<u>1547</u>	2016	<u>2297</u>	2625	100	85	68
13	281	<u>656</u>	1500		<u>2297</u>	2813	100	90	70
14	281	<u>656</u>	1641		2203		100	85	85
15	281	<u>656</u>	1500		2250		100	88	80
16	281	<u>656</u>	1594		2250		100	90	90
17									

Таблица 7. (Продолжение).

Ч7б

T \ F	F1	F2	F3	A1	A2	A3
-------	----	----	----	----	----	----

F								
1	375	938	<u>1875</u>	2250		100	65	68
2	375	1453	<u>1922</u>	<u>2391</u>	2818	100	65	68
3	422	1078	<u>1969</u>	<u>2438</u>		100	60	65
4	422	1172	<u>1922</u>	2484		100	65	65
5	469	1266	<u>1922</u>	2438		100	72	70
6	469	1313	<u>1969</u>	2344		100	50	58
7	516	1359	<u>1969</u>	2344		100	50	50
8	516	<u>1406</u>	1781	2484		100	58	45
9	516	1453		2203		100	60	60
10	516	<u>1453</u>	2000	2531		100	63	50
11	563	1734		2578		100	60	50
12	563	<u>1078</u>	1781	2625		100	60	43
13	563	<u>1078</u>	1781	<u>2063</u>	2625	100	68	60
14	563	<u>1078</u>	1688	2400		100	68	55
15	563	1734		2250		100	55	65
16	609	1828		2203		100	60	68
17	609	1781		2156		100	60	60
18	609	1500		2391		100	60	53
19	609	1594		2297		100	75	70
20	375	1500		2484		100	70	75
21	656	1594		2063		100	70	68
22								

Ч8а

T \ F	F1	F2	F3	A1	A2	A3	
1	516	1641	<u>2250</u>	2813	100	78	70
2	563	1547	<u>2203</u>	2766	100	78	70
3	609	1500	<u>2297</u>	2813	100	70	78
4	609	1500	<u>2203</u>	2813	100	75	72
5	609	1688	<u>2203</u>	2813	100	72	70
6	609	1688	<u>2156</u>	2813	100	80	75
7	609	1688	<u>2156</u>	2813	100	70	78
8	609	1688	<u>2109</u>	2766	100	78	82
9	563	2063		2766	100	85	80
10	563	1969		2672	100	97	78
11	563	1969		2672	100	95	85
12	563	1922		2625	100	98	85
13	563	1875		2625	100	98	70
14	563	1875		2625	100	100	68
15	750	1828		2953	100	100	65
16	750	1781		2438	100	100	65
17	797	1781		2438	100	100	65
18	797	1734		2438	100	100	75
19	563	<u>797</u>	1688	2625	100	100	70
20							

Таблица 7. (Продолжение).

Ч8б

T \ F	F1	F2	F3	A1	A2
-------	----	----	----	----	----

1		516	1406	<u>2203</u>		2766		100	80	65
2		563	1406	<u>2156</u>		2813		100	78	65
3		563	1119	1453	<u>2109</u>	2813		100	88	82
4		609	1219	1641	<u>2156</u>	2813		100	88	68
5		609		2203		2813		100	85	60
6		609		2156		2766		100	92	65
7	375	<u>656</u>		2109		2766		100	100	70
8	421	<u>750</u>		2109		2719		100	98	78
9	516			1969		2719		100	98	70
10	516	<u>750</u>		1969		2531		100	100	78
11	516	<u>750</u>		1922		2531		100	100	78
12		<u>703</u>		1875		2484		100	98	60
13		<u>703</u>		1828		2438		100	90	70
14	499	<u>750</u>		1828		2438		100	90	65
15	499	<u>750</u>		1781		<u>2391</u>	2906	100	98	80
16	499	<u>750</u>		1781		<u>2438</u>	2766	100	100	65
17	499	<u>750</u>		1781		2438	<u>2859</u>	100	95	58
18	499	<u>750</u>		1688		<u>2719</u>	3000	100	100	68
19	<u>499</u>	750		1688		<u>2438</u>	2766	90	100	68
20	499	<u>656</u>		1688		<u>2438</u>	2766	95	100	70
21										

Ч9а

T \ F	F1		F2			F3			A1	A2
1		875	1125	<u>1641</u>	2016	2531		100	68	70
2	516	<u>875</u>	1641	<u>2016</u>		2719		100	85	60
3	563	<u>875</u>	1300	1500	<u>1969</u>	2531		100	75	85
4		875	1500	<u>1922</u>		<u>2531</u>	2906	100	80	75
5		609	1547	<u>1875</u>		<u>2578</u>	3000	100	80	78
6		609	1547	<u>1875</u>		<u>2484</u>	3000	100	90	75
7		609	1781			<u>2438</u>	3000	100	95	70
8		656	1781			<u>2391</u>	2953	100	98	78
9		656	1781			2344		100	92	85
10										

Ч9б

T \ F	F1	F2	F3		A1	A2	A3
1	422	1781	2500		100	70	68
2	469	1781	2484		100	75	70
3	469	1781	<u>2484</u>	3000	100	88	75
4	516	1781	пр		100	80	70
5	516	1828	<u>2578</u>	3094	100	70	65
6	516	1781	<u>2578</u>	3047	100	90	65
7	516	1688	2578	<u>3141</u>	100	90	72
8	516	1688	<u>2531</u>	3047	100	92	70
9	609	1734	<u>2700</u>	3047	100	95	55
10	609	1688	2531	<u>2719</u>	100	92	70
11	609	1641	2531	<u>2719</u>	100	92	70
12	609	1641	<u>2672</u>	3047	100	95	65
13	609	1594	<u>2672</u>	3141	100	97	65
14	563	1594	<u>2625</u>		98	100	50
15							

Таблица 7. (Продолжение).

Ч10а

T \ F	F1	F2	F3	A1	A2	A3
-------	----	----	----	----	----	----

1	<u>422</u>	1179	<u>1969</u>	2484		100	60	68
2	469	1266		2063		100	65	65
3	516	1359		2297		100	60	68
4	563	1547		2200		100	50	55
5	563	1781		2438		100	65	70
6	609	1688		<u>2063</u>	2438 2766	100	68	60
7	188	<u>499</u>	1313	<u>1688</u>	2344	100	70	78
8	<u>750</u>	1078	1641		2391	100	97	90
9	750		1594		<u>2109</u> 2766	100	95	65
10	188	<u>703</u>	1594		<u>2250</u> 3000	100	100	70
11	188	<u>703</u>	1453		<u>2250</u> 3047	90	100	88
12	703		1453		2109 <u>2344</u>	100	98	65
13								

Ч106

T \ F	F1	F2		F3			A1	A2	A3
1	422	1218	<u>1969</u>	2484		100	60	65	
2	469	1266		2063		100	65	65	
3	516	1359		2297		100	60	68	
4	563	1547		2200		100	50	55	
5	563	1781		2391		100	65	70	
6	609	1688		2063	2344 2766	100	68	63	
7		499	1313	<u>1688</u>	2344	100	70	75	
8	<u>750</u>	1078	1734		2391	100	98	92	
9	188	<u>750</u>	1594		<u>2063</u> 2531 3047	95	100	68	
10	234	<u>750</u>	1500		2250	100	95	75	
11	234	<u>750</u>	1453		2203	90	100	80	
12	750		1453		2344	100	95	60	
13									

Ч11а

T \ F	F1	F2		F3		A1	A2	A3
1	422	1875		2531	100	90	93	
2	422	1219	<u>1922</u>	2578	100	85	93	
3	422	1875		2531	100	82	80	
4	469	1078	<u>1875</u>	2578	100	93	95	
5	188	<u>469</u>	1828	2578	100	95	85	
6	516		1172	<u>1828</u>	2625	98	100	98
7	469		1828	2578	100	100	92	
8	469		1219	<u>1828</u>	2578	98	100	90
9	469		1781	2578	95	100	90	
10	516		1781	2578	100	98	98	
11	516		1734	2578	100	95	98	
12	563		1641	2578	100	98	95	
13	609		1641	2625	100	95	90	
14	563		1547	2578	100	100	90	
15	516		1547	2578	100	100	92	
16	<u>516</u>	891	1547	2578	95	100	90	
17								

Таблица 7. (Продолжение).

Ч11б

T \ F	F1		F2	F3		A1	A2	A3
1	188	<u>422</u>	1734	2203	100	88	70	
2	<u>422</u>	891	1875	2484	100	85	78	
3	422		1922	2531	100	90	95	

4	469		1313	<u>1922</u>		2578	100	93	93
5	<u>516</u>	1078	1453	<u>1922</u>		2578	100	90	93
6	<u>516</u>	891	1828			2531	100	90	85
7	516		1828			2578	100	90	85
8	516		1172	<u>1875</u>		2578	100	90	78
9	516		1125	<u>1828</u>		2531	100	90	80
10	516		1266	<u>1781</u>		2531	100	98	85
11	563		1734			2531	98	100	90
12	563		1313	<u>1734</u>	2931	<u>2531</u>	95	100	85
13	609		1734			2531	98	100	95
14	234	<u>563</u>	1500	<u>1781</u>		2531	100	90	92
15	563		1547			2531	100	95	88
16	188	<u>563</u>	1547			2578	100	90	85
17	516		1500			2578	100	90	80
18	<u>375</u>	750	1500			2297	100	80	65
19									

Ч12а

T \ F	F1	F2			F3		A1	A2	A3
1	516	1200	<u>2156</u>		2859	100	58	70	
2	563	1400	1594	<u>2156</u>	2953	100	75	74	
3	609	1400	1734	<u>2156</u>	2953	100	78	75	
4	609	1688	<u>2156</u>		2953	100	80	70	
5	234	<u>609</u>	1688	<u>1922</u>	<u>2700</u>	3000	100	70	70
6	281	<u>563</u>	1641	<u>2109</u>	<u>2800</u>	2906	100	78	75
7	281	<u>563</u>	1547	<u>2016</u>	2813		100	95	90
8	797		1900		2766		100	82	70
9	234	<u>750</u>	1500	<u>1900</u>	2672		100	90	78
10	234	<u>750</u>	1500	<u>1922</u>	2438		100	95	70
11	234	<u>750</u>	1922		<u>2438</u>	3094	100	95	78
12	234	<u>750</u>	1500	<u>1922</u>	<u>2438</u>	3188	100	95	80
13	234	<u>750</u>	1922		3188		100	90	35
14									

Ч12б

T \ F	F1		F2			F3		A1	A2	A3
1	516		1078	1453	<u>1922</u>	2672	100	72	82	
2	609		1313	1688	<u>2016</u>	2906	100	85	95	
3	609		1453	<u>2063</u>		2906	100	82	90	
4	281	<u>609</u>	1969			2859	100	90	88	
5	281	<u>656</u>	1500	<u>2063</u>		2906	100	75	85	
6	281	<u>656</u>	1500	<u>2063</u>		<u>2672</u>	2906	100	90	80
7	281	<u>609</u>	891	1453	<u>1969</u>	2578	<u>2859</u>	100	100	90
8	281	<u>609</u>	891	<u>1781</u>	2063	2578		100	100	95
9	281	<u>609</u>	891	1969		2578		97	100	97
10	281	<u>609</u>		1172	<u>1922</u>	2531		93	100	95
11	281	<u>609</u>		1125	<u>1922</u>	пр		92	100	70
12	281	563	<u>844</u>	1922		2391		85	100	70
13	281	<u>563</u>		1219	<u>2063</u>	2391		100	100	90
14		<u>797</u>		1269		пр		95	100	80
15										

Таблица 7

(Окончание)

Ч13а

T \ F	F1	F2	F3	A1	A2	A3
-------	----	----	----	----	----	----

1	<u>188</u>	422	1359	<u>2344</u>	2906		100	82	85
2	188	<u>469</u>	1172	<u>2297</u>	3000		100	90	88
3	<u>516</u>	984	1219	<u>2250</u>	3047		100	78	93
4	516		1359	<u>2343</u>	3000		100	78	85
5	563		1359	<u>2297</u>	3000		100	85	87
6	188	<u>563</u>	1406	<u>2297</u>	3000		100	80	78
7	563		1359	<u>2156</u>	3000		100	82	75
8	609		2109		2813		100	80	70
9	609		2109		2813		100	85	75
10	609		2065		2813		100	98	78
11	703		2065		2813		100	92	78
12	703		1359	<u>1969</u>	2719		100	92	78
13	188	<u>703</u>	1922		2578		100	97	68
14	188	<u>703</u>	1922		2578		100	95	68
15	750		1875		<u>2484</u>	2953	100	95	65
16	281	<u>797</u>	1828		2531		100	100	72
17	281	<u>703</u>	1781		<u>2438</u>	2813	100	100	70
18	499		1734		2500		95	100	60
19	188	<u>656</u>	1734		2531		88	100	78
20	281	<u>703</u>	1688		2484		95	100	75
21	188	<u>656</u>	1688		2531		85	100	60
22									

Ч136

T \ F	F1	F2		F3	A1	A2	A3		
1	469	1406	<u>2156</u>	2813	100	78	65		
2	516	1453	<u>2250</u>	2719	100	80	88		
3	563	2203		2625	100	70	75		
4	234	<u>563</u>	1266	<u>2016</u>	2625	100	77	70	
5	656		2000		2484	100	82	75	
6	281	<u>703</u>	1875		2578	100	65	55	
7	281	<u>703</u>	1781		2484	100	75	65	
8	234	<u>844</u>	1641		2250	100	78	65	
9	234	<u>844</u>	1594		2391	100	83	63	
10	234	<u>844</u>	1500		2391	100	80	63	
11	234	<u>844</u>	1547		2484	100	85	68	
12	234	<u>844</u>	1406		2438	100	85	62	
13	234	<u>891</u>	1406		2438	100	83	60	
14	234	<u>938</u>	1453		1969	100	83	67	
15	234	<u>891</u>	1406		2297	<u>3000</u>	100	83	58
16	234	<u>844</u>	1359		2391	100	82	50	
17	234	<u>844</u>	1594		2109	100	82	75	
18	234	<u>844</u>	1875		2391	100	70	65	
19									

В самом общем виде форманты лежат в определенных частотных границах, т.е. движение формантных пиков проходит в целом в одних и тех же частотных пределах, а именно каждая форманта занимает свой частотный "коридор". Первая движется и изменяется в пределах одного кГц, вторая - от 1 до 2 кГц, третья - от 2

до 3 кГц. Причем в сигналах майны эти границы соблюдаются гораздо строже, чем в сигналах человека, несмотря на большие колебания $F_{от}$. Типичными примерами в этом случае служат сигналы М1, М3, М4 (табл.6, 7; рис. 19). В сигналах человека при меньших колебаниях $F_{от}$ возможны довольно значительные сдвиги в основном второй и третьей формант за границы "своих" кГц (табл. 7, сигналы Ч1а, Ч8а и др.). Однако, в таблицах усредненных значений таких сдвигов не наблюдается (табл. 8).

В литературе расстояние между формантными пиками в 1 кГц рассматривается как среднее, теоретически исходное (Златоустова, Потапова, Трунин-Донской, 1986). Для фонемы "а" приводятся следующие значения формант F1 - 630 Гц, F2 - 1070 Гц, F3 - 2400 Гц (Сапожков, 1963); F1 - 606-714 Гц, F2 - 1111 - 1380 Гц, F3 - 2070 Гц (Сорокин, Трифоненков, 1996); F1 - 700 Гц, F2 - 1200 Гц, F3 - 2600 Гц (Потапова, 1997). При этом следует отметить, что на значения формант оказывает влияние соответствующее конкретному слову фонемное окружение, т.е. коартикуляция. Приведенные нами литературные данные, вероятнее всего, основаны на разном фонемном окружении. В отличие от которых, наши данные учитывают явление коартикуляции - все исследования проводились только на одном слове и соответственно не было никакого изменения окружения.

Формантные кривые сигналов в значительно меньшей степени отличались от таковых человека, чем осциллографические кривые от осциллограмм человека. Одним из основных отличий были амплитудные соотношения между первой и второй формантой. У человека, как правило, первая форманта имеет максимальное энергетическое значение, т.е. 100 единиц. Вторая форманта может соответствовать первой, или, что бывает чаще, быть несколько ниже, но практически не бывает так, чтобы по амплитуде вторая форманта была больше первой. У птицы же вторая форманта довольно часто превышает по амплитуде первую (табл. 7, сигналы М2, М3, М4, Ч1в, Ч7а и др.). Среднее значение срединных периодов второй форманты больше такового первой ($95 > 89$, табл. 8).

Еще одно отличие сигнала птицы от сигнала человека заключается в распределении энергии ОТ по его периодам. У птицы наибольшая энергия ОТ сосредоточена в конечных периодах, у человека - в срединных. В табл.6 (М1, М4, М6) это видно благодаря выделенному жирным шрифтом значению $F_{от}$ в периоде с максимальной средней энергией ОТ.

Таблица 8.

Усредненные значения формант, их амплитуд и основного тона сигналов майны и человека

Птица

	Фот ср	Fcp1.1	Fcp1.2	Fcp1.3	Fcp2.1	Fcp2.2	Fcp2.3	Fcp3.1	Fcp3.2	Fcp3.3	Acp1. 1	Acp1. 2	Acp1. 3	Acp2. 1	Acp2. 2	Acp2. 3	Acp3. 1	Acp3. 2	Acp3. 3
M5	230	422	712	813	2000	1930	1657	2531	2619	2234	98	92	99	98	95	93	85	72	95
M2	180	540	609	656	2110	1903	1891	2789	2526	2453	99	75	72	100	100	100	67	68	70
M3	135	680	553	214	1477	1407	1437	2696	2339	2281	82	72	70	100	100	100	70	67	79
M4	111	469	831	828	1899	1611	1672	2321	2518	2500	88	95	89	100	98	100	93	78	76
M6	111	375	609	797	1922	1837	1625	2625	2654	2406	100	96	98	85	98	98	74	74	60
M1	110	656	797	713	1500	1678	1437	2274	2466	2282	95	96	99	99	96	99	90	69	66
M7	109	375	596	828	1993	1690	1547	2396	2641	2484	100	100	100	60	82	93	56	57	64
Фур.г.к.	141	502	673	693	1843	1722	1609	2519	2538	2377	94	89	90	92	95	98	76	69	73

Группа I

	Фот ср	Fcp1.1	Fcp1.2	Fcp1.3	Fcp2.1	Fcp2.2	Fcp2.3	Fcp3.1	Fcp3.2	Fcp3.3	Acp1. 1	Acp1. 2	Acp1. 3	Acp2. 1	Acp2. 2	Acp2. 3	Acp3. 1	Acp3. 2	Acp3. 3
ЧЗ	206	469	542	188	1664	1841	1734	2883	2590	2594	100	100	100	55	80	87	68	73	58
Ч1а	215	399	712	766	2016	1962	1844	2578	2704	2203	100	92	95	98	95	99	83	70	99
Ч1б	172	516	590	656	1852	1793	1719	2625	2564	2203	100	100	99	74	89	99	69	74	82
Ч1в	171	563	621	781	1852	1728	1781	2672	2571	2547	100	100	100	69	77	86	82	84	69
Ч8а	180	540	609	797	2227	2029	1734	2790	2729	2500	100	100	100	78	87	100	70	75	70
Ч8б	168	540	681	635	2180	1972	1688	2790	2635	2532	100	100	95	79	95	100	65	70	69

Ч5	173	492	599	479	1547	1593	1625	2344	2276	2516	100	100	100	86	83	82	81	74	62
ФурЛ.К	184	503	622	615	1905	1845	1732	2669	2581	2442	100	99	98	77	86	93	74	74	73

Таблица 8. (Окончание).

Группа II

	Фот ср	Фср _{1.1}	Фср _{1.2}	Фср _{1.3}	Фср _{2.1}	Фср _{2.2}	Фср _{2.3}	Фср _{3.1}	Фср _{3.2}	Фср _{3.3}	Аср _{1.} 1	Аср _{1.} 2	Аср _{1.} 3	Аср _{2.} 1	Аср _{2.} 2	Аср _{2.} 3	Аср _{3.} 1	Аср _{3.} 2	Аср _{3.} 3
Ч7а	152	399	571	656	1734	1777	1578	2438	2352	2234	100	97	100	69	94	88	74	80	85
Ч7б	152	375	531	547	1899	1617	1563	2321	2371	2281	100	100	100	65	61	72	68	57	71
Ч13а	162	329	632	672	2321	2045	1703	2953	2758	2515	100	100	89	86	90	100	87	75	71
Ч13б	119	493	779	844	2203	1679	1609	2766	2474	2297	100	100	100	79	79	78	77	65	63
Ч2	135	422	648	734	1078	1702	1720	1993	2441	2250	100	98	96	63	95	99	70	86	85
Ч12а	124	540	656	750	2156	2010	1922	2906	2762	2688	100	100	100	67	84	93	72	75	64
Ч12б	134	563	619	735	1969	1969	1751	2789	2736	2391	100	98	93	79	93	100	89	88	80
ФурЛ.К	140	446	634	705	1908	1828	1692	2595	2556	2380	100	99	97	72	85	90	77	75	74

Группа III

	Фот ср	Фср _{1.1}	Фср _{1.2}	Фср _{1.3}	Фср _{2.1}	Фср _{2.2}	Фср _{2.3}	Фср _{3.1}	Фср _{3.2}	Фср _{3.3}	Аср _{1.} 1	Аср _{1.} 2	Аср _{1.} 3	Аср _{2.} 1	Аср _{2.} 2	Аср _{2.} 3	Аср _{3.} 1	Аср _{3.} 2	Аср _{3.} 3
Ч11а	114	422	499	532	1899	1785	1547	2555	2582	2578	100	99	98	88	96	100	93	92	91
Ч11б	108	422	527	485	1805	1803	1516	2344	2545	2484	100	99	100	87	94	87	74	88	77
Ч9а	89	875	742	640	1829	1910	1781	2625	2531	2391	100	100	100	77	81	95	65	78	78
Ч9б	110	446	542	594	1781	1734	1610	2492	2681	2656	100	100	99	73	88	97	69	68	60
Ч6	92	446	563	640	1899	1727	1563	2578	2594	2625	100	100	100	85	97	99	82	74	67
Ч10а	88	446	607	703	1618	1614	1500	2274	2263	2281	100	100	97	63	72	99	67	69	74
Ч10б	84	446	607	750	1618	1627	1469	2274	2350	2266	100	99	97	63	73	97	65	70	72

Фур.К.	98	500	584	621	1778	1743	1569	2449	2507	2469	100	100	99	76	86	96	73	77	74
--------	----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	-----	-----	----	----	----	----	----	----	----

Примечание: см. примечание1 к табл. 6.

Одним из этапов работы по сопоставительному анализу было построение трековых кривых для каждого из 28 исследованных сигналов. Для большей наглядности мы совместили некоторые кривые (рис. 19; М5 - Ч1а, М7 - Ч2, М1 - Ч9а, Ч13а - Ч11б, Ч7а - Ч7б). Трековые кривые показывают движения формантных максимумов по периодам ОТ. При общем взгляде на эти кривые отмечается значительная вариабельность сигналов майны по сравнению с человеческими. Первая форманта в сигналах людей, как правило, очень стабильна. Ее более или менее резкое колебание замечено лишь в сигнале Ч2, Ч5, Ч12б. При определенных вариациях второй и третьей формант в сигналах одного диктора первая почти не меняет своего положения (рис.19; Ч7а - Ч7б, Ч11а - Ч11б). Однако, в наиболее стабильных сигналах человека, где вариации наименьшие, треки не только первой, но также и второй и третьей формант разных дикторов почти повторяют друг друга, причем происходит это в сигналах со значительной разницей в F₀ (рис.19, Ч13а - Ч11б).

В сигналах майны первая форманта может вести себя очень стабильно (рис. 19; М1, М4), но может совершать резкие и множественные колебания. Большинство сигналов майны отличаются множественными колебаниями формантных пиков, в особенности это относится ко второй и третьей формантам. Из всех сигналов птицы выделяется сигнал М3 (рис. 19), в котором первая и третья форманты почти синхронно колеблются, повторяя движения друг друга.

Такая вариативность и сложность трековых линий свидетельствует, видимо, о богатстве раздражательных возможностей майны, о гибкости ее акустического аппарата, возможно также об избыточности копирования человеческого сигнала т.е. стремлении копирования индивидуальных характеристик речи людей, в произношении которых она слышала уже выученное ею слово "Бяка" (экспресс-имитация). При этом вариативность сигналов майны проявляется не только в резких изгибах треков формант, но и в их стабильности, как бы повторяющей постоянство и стабильность формантных треков в некоторых человеческих сигналах (рис. 19, М1 - Ч9а). И тем не менее, одним из отличий сигнала майны от такового человека является непостоянство движения пиков первой форманты, которые, как уже было сказано, в сигналах человека отличается наибольшей стабильностью.

Следует отметить и еще одно отличие, касающееся второй форманты. В человеческих сигналах она до определенной степени повторяет трековые движения третьей форманты (рис. 19, Ч5, Ч7а, Ч10б, Ч 12а). В сигналах птицы эта форманта может вести себя совершенно независимо.

Рассказывая об осциллографическом анализе в рамках программы "Лабораторный стенд", мы отметили сходство взаимоприближающихся периодов из сигналов М5 и Ч1а. Дальнейшие исследования с помощью программ получения спектрального среза синхронно с основным тоном по файлу разметки и сравнительного анализа также показали значительное индивидуальное сходство сигналов человека и птицы при взаимоимитации в диалоге "пинпонгового" типа. Трековые линии сигналов женщины и птицы почти одинаковы вплоть до 8го периода, лишь затем происходит некоторое отклонение в треке третьей форманты, в то время как первый и второй формантные треки у женщины практически совпадают с таковыми птицы вплоть до 20-21 периода. При этом на отрезке от 14 до 21 периода совершенно идентичны движения треков первых формант, а на отрезке от 16 до 20 периода - вторых формант (рис.19, М5 - Ч1а).

Идет взаимонастройка F₀t, ее среднее значение у птицы в данном сигнале равно 230 Гц, у женщины 215 Гц (табл. 6; М5, Ч1а). При этом такая высокая F₀t встречается у майны только в этом сигнале, в других сигналах F₀t значительно ниже (табл.6, М1-М7). Для диктора-женщины также не характерна такая F₀t, ее обычное значение для других сигналов - 171-172 Гц (табл.6; Ч1б, Ч1в). Максимально интенсивный период по F₀t сдвигается в диалоговом сигнале майны при экспресс-имитации в срединные периоды: 21ый период при общем количестве периодов в 32. Для сигналов птицы, как уже упоминалось, характерен максимальный подъем среднего значения энергии ОТ в одном из конечных периодов, а для человека - в одном их срединных (табл. 6).

И еще два признака сближения человеческого сигнала с птичьим. Первый состоит в нарушении стабильности первой форманты. В отличие от других сигналов того же диктора меняются трековые значения наиболее стабильной первой форманты (рис.19, ср. Ч1а с Ч1б и Ч1в). Вторым признаком является изменение амплитудное соотношение первой и второй формант у птицы по человеческому образцу, т.е. амплитуда первой форманты больше таковой второй, а у женщины по птичьему образцу, т.е. наоборот.

На рис.4 а и б приведены сопоставления формантных кривых из имитативного диалога между женщиной и майной (сигнал майны обозначен сплошной линией, человеческий сигнал - пунктирной), видно значительное сходство, почти совпадение большинства локальных максимумов, как формантных (они обозначены на рисунке кружками), так и ложных "формант" (они обозначены на рисунке звездочками). Особенно ярко сходство проявляется на рис.4 а. Явление взаимокопирования, т.е. копирования женщиной формантного рисунка майны видно при совмещении

формантных кривых, относящихся к разным сигналам (фонема "а" из слова "Бяка") одной и той же женщины-диктора (рис.4 в) Соответствия между этими сигналами не столь значительны, как между диалоговыми сигналами женщины и майны (рис.4 а, б).

До определенной степени явление взаимной экспресс-имитации наблюдается и между сигналами М5 и М7, с одной стороны, и Ч2 - с другой; имеется некоторое сходство в треках на начальных периодах (рис.19). При этом следует учитывать, что сигнал Ч2 принадлежит второму хозяину майны, но не обучающему. Однако, у птицы при общении со вторым хозяином была возможность подстройки своих речевых образцов к его произношению.

Для получения более конкретных данных сигналы людей были разбиты на три группы в зависимости от значения ОТ. Если имелось несколько сигналов одного диктора, то по ним вычислялось среднее значение ОТ. Таким образом получилось, что разница в ОТ среди сигналов одной группы не превысила 40 Гц. Такие колебания ОТ допустимы для конкретного сигнала одного диктора. Наиболее близкой к сигналам майны по значению ОТ оказалась группа II человеческих сигналов (табл. 9).

Из таблицы 10 видно, что соотносительные значения между первой формантой и частотой основного тона (P), а также между второй и первой формантами (R_1) и между третьей и второй (R_2) у майны находятся примерно на том же уровне, что и у человека, при этом значения колебаний частот формант (L_1, L_2, L_3) больше таковых человека. Наименьшим по сравнению с сигналами человека является среднее значение соотношения коэффициента R_1 к коэффициенту R_2 .

По данным таблицы 6 были выявлены максимальные колебания формантных частот среди сигналов человека и майны. Полученные данные были сведены в таблицу 11, из которой видно, что максимальные колебания всех трех формант и ОТ принадлежат исключительно сигналам майны, а минимальные - сигналам человека. При этом следует отметить, что максимальные колебания не коснулись сигналов майны, наиболее приближенных к человеческим, т. е. сигналов М5 и М7.

Теперь перейдем к параметру длительности. Средняя длительность сигналов майны и людей совпадает и равняется 0.15 с, однако вариации длительности в сигналах майны (0.12 с) значительно превышают таковые в сигналах человека (0.8 с). По данным Сапожкова (1963) длительность ударной фонемы "а" колеблется от 0.18 до 0.26 с, по данным Потаповой (1997) средняя длительность гласных в русском языке равна 0.15 с. В исследованных нами человеческих сигналах

длительность колеблется от 0.11 до 0.19 с, в сигналах майны - от 0.10 до 0.22 с (табл. 12).

Таблица 9.

Распределение по группам человеческих сигналов в зависимости от Fот

Гр I		Гр II		Гр III	
N сигнала	Fот ср	N сигнала	Fот ср	N сигнала	Fот ср
3	210	7а,б	155	11а,б	111
1а,б,в	191	13а,б	141	9а,б	96
8а,б	174	2	131	6	92
5	170	12а,б	129	10а,б	86

Таблица 10.

Соотношения средних значений частоты основного тона и формант

	$F_{cp1.2} / F_{cp\ от = P}$	$F_{cp2.2} / F_{cp1.2} R_1$ =	$F_{cp3.2} / F_{cp2.2} = R_2$	R_1/R_2
M5	3,10	2,71	1,36	2,00
M2	3,38	3,12	1,33	2,35
M3	4,10	2,54	1,66	1,53
M4	7,46	1,94	1,56	1,24
M6	5,51	3,02	1,44	2,09
M1	7,26	2,11	1,47	1,43
M7	5,44	2,84	1,56	1,81
L	$L_1 =$ 4,36	$L_2 =$ 1,18	$L_3 =$ 0,34	
$(R_1/R_2)_{cp} = 1,78$				

ГрI	$F_{cp1.2} / F_{cp\ от = P}$	$F_{cp2.2} / F_{cp1.2} R_1$ =	$F_{cp3.2} / F_{cp2.2} = R_2$	R_1/R_2
Ч3	2,64	3,39	1,41	2,41
Ч1a	3,31	2,75	1,38	2,00
Ч1б	3,43	3,04	1,43	2,12
Ч1в	3,63	2,78	1,49	1,87
Ч8a	3,39	3,33	1,35	2,48
Ч8б	4,05	2,89	1,34	2,17
Ч5	3,46	2,66	1,43	1,86
L	$L_1 =$ 1,41	$L_2 =$ 0,74	$L_3 =$ 0,15	
$(R_1/R_2)_{cp} = 2,13$				

ГрII	$F_{cp1.2} / F_{cp\ от = P}$	$F_{cp2.2} / F_{cp1.2} R_1$ =	$F_{cp3.2} / F_{cp2.2} = R_2$	R_1/R_2
Ч7a	3,76	3,11	1,32	2,35
Ч7б	3,49	3,05	1,47	2,08
Ч13a	3,89	3,24	1,35	2,40
Ч13б	6,56	2,16	1,47	1,46
Ч2	4,82	2,63	1,43	1,83
Ч12a	5,28	3,06	1,37	2,23
Ч12б	4,61	3,18	1,39	2,29
L	$L_1 =$ 3,07	$L_2 =$ 1,08	$L_3 =$ 0,15	
$(R_1/R_2)_{cp} = 2,09$				

ГрIII	$F_{cp1.2} / F_{cp\ от = P}$	$F_{cp2.2} / F_{cp1.2} R_1$ =	$F_{cp3.2} / F_{cp2.2} = R_2$	R_1/R_2
Ч11a	4,38	3,58	1,45	2,47
Ч11б	4,86	3,42	1,41	2,42
Ч9a	8,34	2,57	1,32	1,94
Ч9б	4,94	3,20	1,55	2,07
Ч6	6,10	3,07	1,50	2,04
Ч10a	6,86	2,66	1,40	1,90
Ч10б	7,19	2,68	1,44	1,86

L	L ₁ =	3,95	L ₂ =	1,00	L ₃ =	0,22
(R ₁ /R ₂) _{ср} = 2,10						

L₁, L₂, L₃ - колебания в соотношениях основного тона и формант.

Таблица. 11.

Минимальные и максимальные колебания частот формант в отдельных сигналах человека и птицы (коэффициент Q)

	Q1		Q2		Q3		Qот
MAX	M3	796	M6	1031	M3	1172	M2 162
MIN	Ч1б	140	Ч1б	178	Ч11а	94	Ч1б 10

Примечание: Q1 - для F1;
Q2 - для F2;
Q3 - для F3;
Q4 - для Fот.

Таблица 12.

Зависимость длительности сигнала от количества периодов

D - длительность сигнала (фонемы *a*) в секундах;

T - количество периодов OT;

t - длина периода OT в секундах.

$$t_{\text{СРмайны}} = 0,00820;$$

$$t_{\text{СРчеловека}} = 0,0087.$$

N сигнала	D	T	t
M1	0,11	11	0,0100
M2	0,10	16	0,0063
M3	0,13	16	0,0081
M4	0,12	13	0,0092
M5	0,15	32	0,0047
M6	0,21	22	0,0095
M7	0,22	23	0,0096
Ч1а	0,17	32	0,0053
Ч1б	0,12	18	0,0067
Ч1в	0,14	20	0,0070
Ч2	0,16	19	0,0084
Ч3	0,12	17	0,0071
Ч5	0,11	17	0,0065
Ч6	0,14	12	0,0117
Ч7а	0,18	17	0,0106
Ч7б	0,16	22	0,0073
Ч8а	0,12	20	0,0060
Ч8б	0,14	21	0,0067
Ч9а	0,13	10	0,0130
Ч9б	0,14	15	0,0093
Ч10а	0,18	13	0,0138
Ч10б	0,17	13	0,0131

Ч11а	0,16	17	0,0094
Ч11б	0,19	19	0,0100
Ч12а	0,12	14	0,0086
Ч12б	0,12	15	0,0080
Ч13а	0,14	22	0,0064
Ч13б	0,17	19	0,0089

Длительность не связана прямо пропорциональной зависимостью с количеством периодов ОТ сигнала, длина периода в человеческих сигналах в среднем составляет 0.0087 с, а наибольшее колебание ее составляет 0.0085 с, в то время как средняя длина периода сигналов птицы составляет 0.0082 с, а наибольшее колебание ее составляет 0.0053 с (табл. 12). Таким образом получается, что длина периода ОТ является единственным параметром, где вариативность сигнала человека превосходит таковую сигнала птицы. При этом, однако, нужно иметь в виду, что сопоставлялись сигналы одной особи птицы с сигналами семи человек.

Создание среднестатистической модели гласной.

Модель в виде трех формантных максимумов с учетом значения ОТ строилась на основании усредненных данных спектрального анализа сигнала птицы и людей (табл. 8) При этом построении учитывались не все локальные максимумы (табл.7), а только глобальные максимумы формант (табл. 6, 7).

Усреднение сигналов птицы и людей было проведено отдельно по первым двум периодам, всем срединным периодам независимо от их количества и последним трем периодам (табл. 8). Это было сделано для большей унификации спектральных данных, так как было замечено, что наибольшему влиянию со стороны предыдущего согласного подвержены первые два периода ОТ; наиболее типичными для гласного и однородными являются срединные периоды; последние три периода наиболее подвержены влиянию последующего согласного. Усредненные среднестатистические кривые формант строились по данным столбцов, выделенных жирными линиями, данные этих столбцов относятся к срединным периодам формант (табл. 8).

В результате для каждой группы человеческих сигналов и отдельно сигналов майны были построены среднестатистические модели. Графики группы II, как наиболее близкие сигналам майны по ОТ, были совмещены с фоновыми моделями птицы (рис.20).

На основании полученных сопоставительных данных мы можем сделать выводы о степени сходства и различия человеческих и птичьих сигналов.

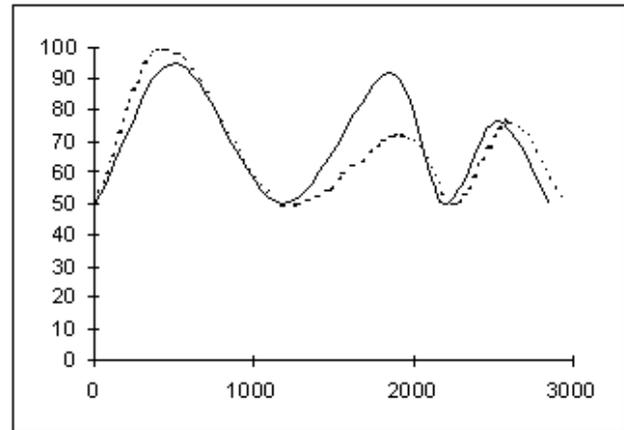
Первые два периода

Птица —

Фср1.1	Фср2.1	Фср3.1
502	1843	2519
Аср1.1	Аср2.1	Аср3.1
94	92	76

Группа II - - - - -

Фср1.3	Фср2.3	Фср3.3
446	1908	2595
Аср1.3	Аср2.3	Аср3.3
100	72	77



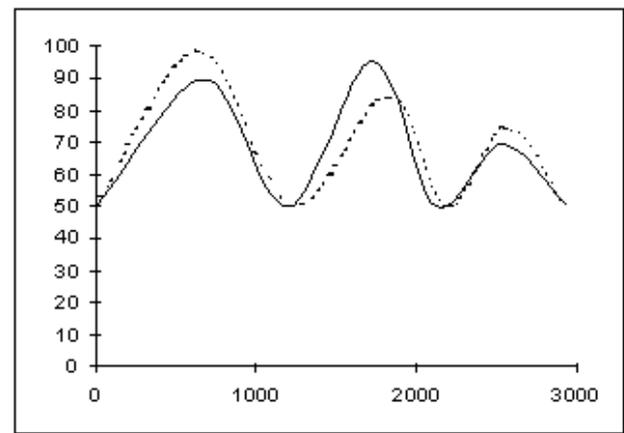
Срединные периоды

Птица —

Фср1.2	Фср2.2	Фср3.2
673	1722	2538
Аср1.2	Аср2.2	Аср3.2
89	95	69

Группа II - - - - -

Фср1.2	Фср2.2	Фср3.2
634	1828	2556
Аср1.2	Аср2.2	Аср3.2
99	85	75



Последние три периода

Птица —

Фср1.3	Фср2.3	Фср3.3
693	1609	2377
Аср1.3	Аср2.3	Аср3.3
90	98	73

Группа II - - - - -

Фср1.3	Фср2.3	Фср3.3
705	1692	2380
Аср1.3	Аср2.3	Аср3.3
97	90	74

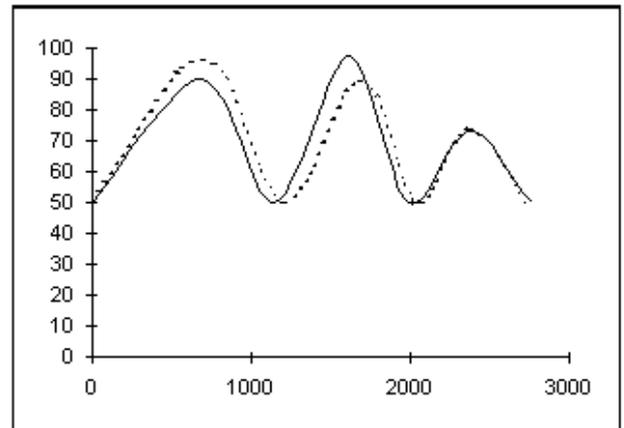
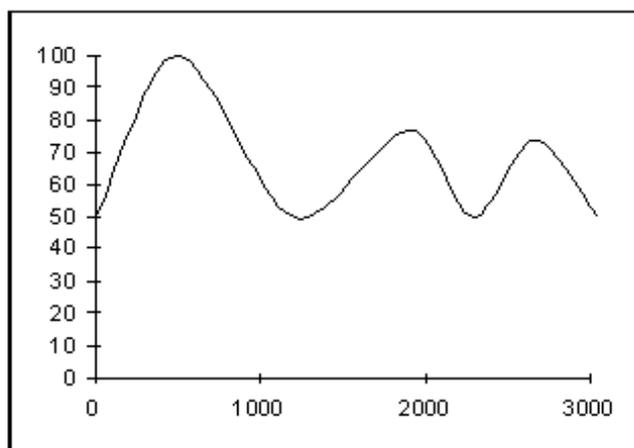


Рис. 20. Среднестатистические модели трех первых формант сигналов птицы и человека. Примечание:
 ФсрJ.K - среднее арифметическое частоты (амплитуды) J-ой форманты при:
 (АсрJ.K) K=1- первых двух периодов, K=3 - последних трех периодов, K=2 - срединных периодов;

Первые два периода

Группа I

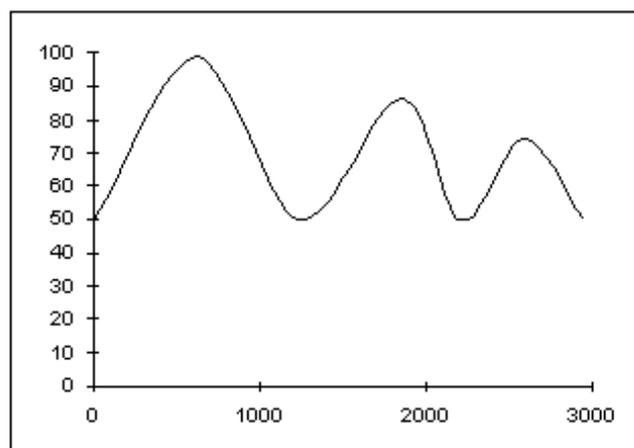
Фсп1.1	Фсп2.1	Фсп3.1
503	1905	2669
Асп1.1	Асп2.1	Асп3.1
100	77	74



Срединные периоды

Группа I

Фсп1.2	Фсп2.2	Фсп3.2
622	1845	2581
Асп1.2	Асп2.2	Асп3.2
99	86	74



Последние три периода

Группа I

Фсп1.3	Фсп2.3	Фсп3.3
615	1732	2442
Асп1.3	Асп2.3	Асп3.3
98	93	73

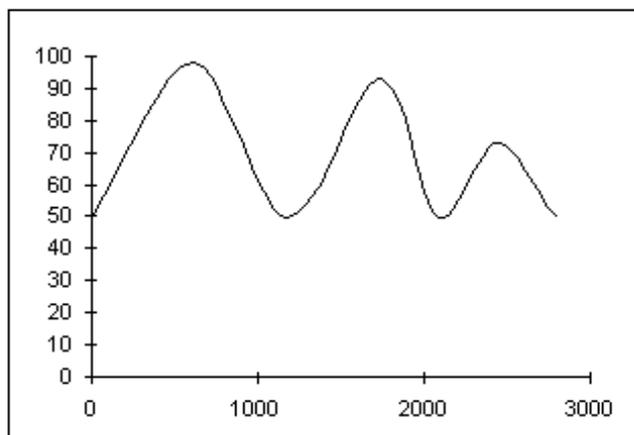
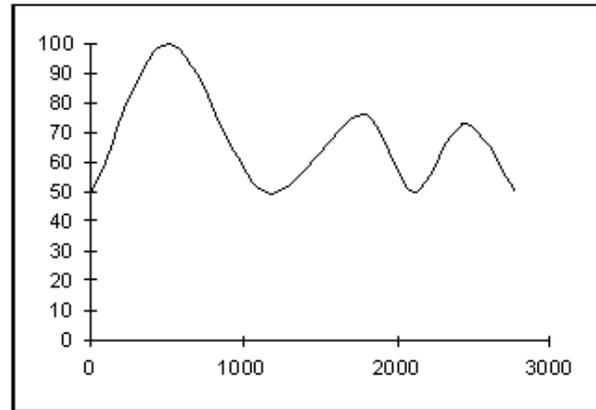


Рис. 20. (Продолжение).

Первые два периода

Группа III

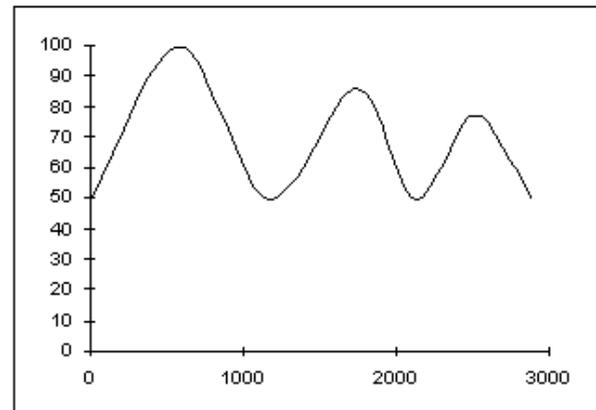
Фсп1.1	Фсп2.1	Фсп3.1
500	1778	2449
Асп1.1	Асп2.1	Асп3.1
100	76	73



Срединные периоды

Группа III

Фсп1.2	Фсп2.2	Фсп3.2
584	1743	2507
Асп1.2	Асп2.2	Асп3.2
100	86	77



Последние три периода

Группа III

Фсп1.3	Фсп2.3	Фсп3.3
621	1569	2469
Асп1.3	Асп2.3	Асп3.3
99	96	74

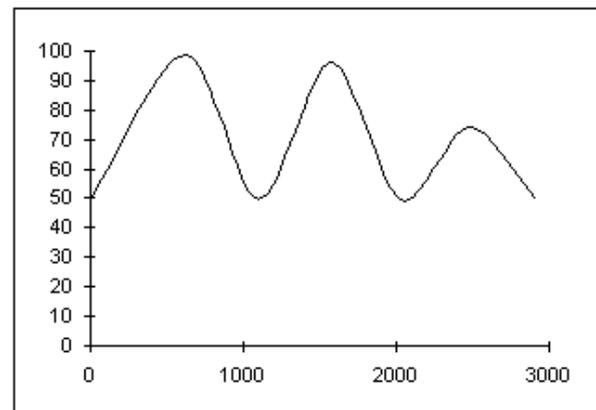


Рис. 20. (Окончание).

Общие признаки сходства сигнала птицы и человека.

1. Наличие необходимого для распознавания гласной количества периодов ОТ и колебаний ОТ в соответствующих человеческому сигналу пределах.
2. Наличие необходимого для распознавания гласной количества формант.
3. Движение формантных пиков (максимумов) в одних и тех же соответствующих человеческому сигналу пределах, соблюдается также определенное расстояние между формантными пиками.
4. Общее повторение рисунка формант с вариациями, присущими индивидуальным носителям языка, т.е. людям, а также колебания ширины и глубины формант в соответствующих человеческому сигналу пределах.
5. Соблюдение в определенных пределах соотношений между глобальным максимумом и максимумами других формант.
6. Соответствие по длительности сигнала.

Общие признаки отличия сигнала птицы от сигнала человека.

1. Распределение энергии ОТ по периодам. У птицы она сосредотачивается в одном из конечных периодов, у человека - в срединных или в их первой трети.
2. Вариативность. Практически все параметры сигнала птицы по своей вариативности превосходят человеческие:
 - а) колебания формантных пиков по частоте внутри одного сигнала,
 - б) колебания по длительности между разными сигналами,
 - в) колебания в соотношениях $F1 : F_{от}$ и коэффициента $R (F2 : F1; F3 : F2)$.
3. Соотношения амплитуд первой и второй формант. Амплитуда первой форманты у человека в подавляющем большинстве периодов выражается максимальным значением, амплитуда второй форманты обычно меньше. В птичьем сигнале в определенном количестве периодов наблюдается обратная картина.
4. Определенная нестабильность первой форманты у птицы.
5. Определенная независимость трекового движения второй форманты от такового третьей в сигналах птицы.

Индивидуальные признаки сходства сигнала птицы с сигналом человека.

1. Сходное, почти идентичное движение формантных пиков всех трех формант.
2. Совпадение количества периодов.
3. Совпадение соотношения амплитуд первой и второй формант.
4. Смещение максимальной энергии ОТ в сигнале птицы в один из срединных периодов, что характерно для человеческих сигналов.
5. Взаимосближение $F_{от}$ в сигналах человека и птицы.

6. Имитация птиц не только формантных, но и других локальных максимумов и общего рисунка формант в целом.

7. Взаимное сходство осциллографического рисунка периодов.

Синтезирование сигнала

Для проверки правильности нашего анализа большое значение имело последующее синтезирование анализируемого сигнала. Из речевого сигнала человека или птицы были выделены необходимые признаки синхронно с основным тоном. При этом каждому периоду ОТ соответствовал вектор из 10 элементов: среднее значение энергии за период ОТ, $F_{от}$, F_1 , F_2 , F_3 , F_4 ; A_{F_1} , A_{F_2} , A_{F_3} , A_{F_4} . Количество векторов соответствовало количеству периодов ОТ. Синтез речевого сигнала осуществлялся гармоническим методом; это значит, что форманты имитировались идеальными синусоидами. На первом этапе имитировался импульс возбуждения голосовых связок в виде пилообразного сигнала с параметрами первых двух элементов вектора. Затем генерировались синусоидальные сигналы, имитирующие форманты. Расчет синусоид проводился по формуле: $A = E \times \sin(\omega t + \epsilon)$, где $\epsilon = 0$, $\omega = 2\pi F$, F - соответственно F_1 , F_2 , F_3 , F_4 ; $E = A_{F_1}$, A_{F_2} , A_{F_3} , A_{F_4} . Полученные четыре синусоиды суммировались затем по точкам друг с другом и полученный смешанный сигнал модулировался (перемножался) с пилообразным сигналом ОТ. Из эксперимента выяснилось, что глубина модуляции не должна быть равна единице; в этом случае мощность воспроизводимого сигнала резко снижается.

Имея в виду тот факт, что одной из важнейших и еще нерешенных проблем речевой акустики является отделение признаков распознавания фонем от индивидуальных характеристик, приносимых в сигнал отдельными дикторами и не влияющих на опознавание фонемы, попробуем, исходя из этой проблемы подойти к имеющимся у нас данным.

Однозначно можно сказать, что все перечисленные признаки, как сходства, так и отличия, не мешают распознаванию фонемы. При этом общие признаки сходства объединяют по всей видимости необходимые для распознавания характеристики спектрально-просодических параметров. Общие признаки различия свидетельствуют, вероятно, о степени общей вариативности определенной группы сигналов. Они позволяют определить пределы вариации соответствующих параметров речевых сигналов, а также степень изменения опознавательных признаков фонемы без их разрушения.

Индивидуальные признаки сходства, полученные при сопоставлении между собой в основном параметров парных сигналов, обладающих значительным сходством, показывают степень сближения акустических характеристик сигналов. Очень ярко эти признаки проявляются при взаимоимитации, в нашем случае - в диалоге между женщиной и майной. У птиц индивидуальные признаки сходства появляются первично при выучивании имитации и "набираются" в процессе последующих воспроизведений и использования имитации при общении с разными носителями языка. Благодаря экспресс-имитации птица способна усваивать новые индивидуальные признаки параметров сигнала. Одновременно такой хороший имитатор, как майна, может использовать довольно значительное множество имитонов, отличающихся индивидуальными признаками.

Как видно по настоящему исследованию, сопоставительный анализ имитонов птиц и прототипов человека позволяет достичь значительных результатов в решении проблемы определения распознавательных и индивидуальных признаков фонем. Заметим попутно, что в решении этой проблемы могут также помочь сопоставительные исследования речевых подражаний имитаторов-людей и прототипной речи пародируемых.

4.6. Социально-психологические аспекты контактов человека с говорящими птицами.

Приручение, обучение и другие активные контакты человека с говорящими птицами имеют глубокие социально-психологические корни. Говорящая птица может быть использована в качестве средства экологического и нравственного воспитания детей. У птиц быстро формируется психологический контакт с детьми, их поведение соответствует живому и любознательному характеру ребенка.

Ручная говорящая птица может помочь также развитию речевых навыков ребенка, ее преимущество перед другими ручными животными состоит в возможности установления с ней речевого контакта с обратной связью. Ребенок с недостатками речи (заикание, трудности в речевом общении), занимаясь с птицей, получает возможность поупражняться и скорректировать свое произношение (Ильичев, Силаева, 1990).

Большое значение могут иметь занятия слепых детей птицами. К обычным плюсам общения ребенка с ручной птицей прибавятся еще и специфические преимущества в виде хорошей тренировки социальных контактов, возможности сформировать свой индивидуальный образ, вписаться в социальную обстановку,

преодолеть психологический барьер в общении со здоровыми сверстниками, самоутвердиться. Такой контакт будет эффективен и для приручения, которое будет основываться на акустическом и тактильном контактах с птицей.

Другим контингентом людей, для которых общение с ручной говорящей птицей особенно эффективно, являются одинокие, пожилые люди, испытывающие душевный дискомфорт от дефицита общения (Ильичев, Силаева, 1991; 1994а; 1994б; Силаева, 1991; 1993; 1994). Птицы становятся для таких людей партнерами по общению. Человек испытывает к своему питомцу такую же привязанность, как к своему близкому. Многие владельцы говорящих попугайчиков признавались, что не смогли бы пережить стрессовые ситуации, если бы не попугайчик и что птица для них - единственное близкое существо и смысл жизни. Эта категория людей имеет, кстати, наиболее хорошо обученных птиц.

Содержание говорящих птиц затрагивает эмоционально-нравственные стороны личности человека. Американскими психологами было установлено, что владельцам птиц присущи такие черты характера как эмоциональность и экспрессивность (Serpell, 1986). Мы можем констатировать, что им еще свойственны любознательность и наблюдательность. Любовь к животным у этих людей обычно не ограничивается привязанностью к собственному питомцу. Они подкармливают и птиц за окном, берут в дом брошенных животных.

Общение с говорящим питомцем освобождает человека от навязчивых страхов, помогает снять напряжение, отвлечься. Такое общение может облегчить состояние душевнобольных людей. В 1969 году американский детский психиатр Борис Левинсон предложил методы лечения психиатрических расстройств у детей с помощью животных-любимцев (Serpell, 1986). Животные помогают преодолеть отчужденность ребенка, неконтактность, они выполняют роль неких психологических "мостиков" от врача к больному. Особенно эффективным оказалось использование ручных животных в больницах и домах престарелых. С помощью зоотерапии предлагается лечение аутизма и эпилепсии.

Психиатры из Университета Огайо (США) опробировали теорию зоотерапии Левинсона: 47 некоммуникабельных больных из 50, пообщавшись с выбранными ими самими животными, проявили желание к контактам с врачами. В геронтологической клинике один из пожилых пациентов после общения с животными впервые за 26 лет произнес связную фразу.

В доме для престарелых в Мельбурне (Австралия) с помощью зоотерапии удалось повысить жизненный тонус практически каждого пациента, увеличилась их подвижность, улучшились отношения между больными и контактность с персоналом.

Статистические исследования о влиянии домашних животных на больных с сердечно-сосудистой патологией показали, что у владельцев животных шансы на выживание значительно больше, чем у других больных, общение с животными способствует нормализации артериального давления и пульса.

Политические деятели используют своих питомцев для психологического воздействия на избирателей и привлечения сторонников. Известно, что человек, имеющий животное выглядит счастливее и дружелюбнее, он менее напряжен, менее агрессивен.

С культурно-эстетической и рекреационной точек зрения большое значение имели бы клубы, объединяющие владельцев говорящих птиц, проведение конкурсов и выставок птиц, имитирующих человеческую речь. За границей такие мероприятия проводятся регулярно, у нас их практически не бывает. Организация международных конкурсов и выставок-продаж говорящих птиц дало бы возможность заработать деньги, так как говорящие птицы очень ценятся во всем мире. За рубежом есть школы для обучения попугаев с инструкторами, а также цирки и варьете с участием говорящих птиц, культура обучения птиц говорению имеет свою историю (Perzina, 1927).

Обучение птиц имитировать речь и разведение потенциально говорящих птиц в неволе небезразлично для решения экологических задач, связанных с рациональным использованием птиц. Внимание любителей птиц переключается с отлова диких птиц на разведение их в неволе. Выведенные в неволе птицы значительно легче приручаются и обучаются.

Процесс обучения птиц говорению, видимо, еще и потому притягателен для человека, что имеет много общих факторов, роднящих его с обучением детей. В основе этой общности лежит и тот факт, что главными информационными каналами как у человека, так и птиц являются зрительный и акустический.

И безусловно основной общий фактор - это имитативность. О роли подражания И.М. Сеченов написал следующее: "Единственным механизмом, подключающим ребенка к языковой среде, является подражание, причем вначале это механическое подражание" (Сеченов, 1947; с.265).

Следующим фактором следует, видимо, назвать генетически заложенную потребность к обучению. Следует упомянуть также социальный фактор, который делает занятия более эффективными, т.е. обучение детей в группах более успешно, то же относится к птицам (см. метод социального моделирования в разделе 4.3).

Ситуативно-наглядное обучения повышает эффективность занятий и поднимает их на более высокий уровень, при котором образуются четкие

ассоциативные связи между звуковым образом и соответствующей реальией окружающего мира. Опора на положительные эмоции как в том, так и в другом случае делает обучение более успешным.

При обучении птицы человек опирается на общие черты, присущие как акустической коммуникации птиц, так и языку человека: почти одинаковый диапазон частот, эмотивность, интонационность, ритмичность, композиционность, ударность.

Вообще во многих классических работах по сопоставительным исследованиям коммуникативного поведения животных и человека высказывается мысль о том, что почти все элементы, встречающиеся в человеческой культуре можно наблюдать, хотя и в редуцированном виде, у других животных (Hockett, 1959; Gardner, Gardner, 1969; Lieberman, 1984).

Развитие коммуникационных систем у человека и птиц шло параллельно, но от разных источников, и поэтому мы не можем говорить о генетической преемственности, как в случае с млекопитающими. Однако, развиваясь параллельно, обе системы пришли к такому состоянию, в котором они могут взаимодействовать. Они могут быть сопоставимы. При взаимном подражании формируются акустические коммуникационные системы общения между человеком и птицами.

Естественно, что усвоение языка птицей, его использование значительно отличается от нашего владения языком. Человек и говорящая птица находятся в разных "весовых категориях": люди владеют языком уже в течение многих тысяч лет, птица только открывает свою историю усвоения языка благодаря новым методам обучения. При этом, обучая птицу, человек дает ей мощное оружие развитие ее рассудочной деятельности.

В свою очередь, говорящая птица позволяет человеку взглянуть в некое "биоакустическое зеркало". Человек видит свою систему коммуникации в "зеркале" общающихся с ним на его языке птиц и, чем выше стадия усвоения речи птицей, тем адекватнее речевые контакты человека отражаются в этом "зеркале".

В точках взаимных контактов происходит пересечение параллельных прямых развития систем общения человека и птиц; сама возможность имитационных контактов свидетельствует о сопоставимости языка человека с акустической коммуникацией птиц.

Говорение птиц мы вправе рассматривать как одну из форм имитативной активности, развивающуюся в условиях содержания птицы в качестве питомца или партнера человека по общению и имеющую вполне реальную адаптивную основу,

аналогичную той, которая проявляется в условиях естественных биоценозов и дает птице-имитатору значительные экологические и этологические преимущества.

Согласно сигнально-адаптивной концепции имитация речи птицами представляет собой коммуникативное явление, расширяющее возможности общения птицы с новым для нее партнером - человеком в непривычных для неё социально-экологических условиях.

Говорение представляет собой также психолингвистическое явление, открывающее птице доступ к новым для нее формам языкового поведения: ассоциированию, категоризации, абстрагированию.

Говорение - это также новая форма отражения птицей акустического медиума, в результате которого формируется особая категория имитона.

Говорение - это и социальное явление, невозможное без участия говорящего человека.

ГЛАВА 5. ШУМОВЫЕ СИГНАЛЫ И ИХ РОЛЬ В ОБЩЕНИИ

5.1. Шумовые сигналы - их место и роль в звуковой сигнализации животных.

Бурное развитие биоакустики и биолингвистики в последние десятилетия способствовало активному изучению шумовых сигналов животных, принадлежащих к разным группам как наземным, так и водным. Исследовались не только их структурные характеристики, но и ситуативное значение, а также коммуникативная роль в популяциях и биоценозах, использование в пространственной ориентации и т.д. Все большее внимание уделялось также эволюционным аспектам шумовой сигнализации, в частности, мозаичному появлению шумовых сигналов на разных уровнях эволюционного древа.

Возникший на этой основе феномен параллелизмов привлекал к себе внимание биоакустиков и биолингвистов, в результате такого партнерства обозначились и в этом плане определенные перспективы рассмотрения голоса животных как эволюционного прототипа речи человека (Поцелуевский, 1944; Бунак, 1951; 1966; Hubschmid, 1953; Германович, 1954; Трубачев, 1960; Дементьев, 1963; Sebeok, 1968; Жинкин, 1973; Kavanagh, 1975; Силаева, 1981; 1982; 1985а; 1985в; 1986; 1987б; 1987в; 1988; 1991; Ильичев, Силаева, 1983; Ильичев, 1985; Silajewa, 1987; 1988; Ильичев, Силаева, Сорокин, 1989; Ильичев, Силаева, 1991). Разрыв между ними выглядел уже не таким непреодолимым, каким он казался совсем недавно.

Бурно развивающиеся с 60-ых годов новые методы изучения речевых и других биосигналов, в том числе и методы акустического анализа, значительно облегчили сопоставление речевых имитонов человека и прототипных сигналов птиц (Зиндер, 1960; Thorpe, 1961; Фант, 1964; Бондарко, 1965; Кожевников, Чистович, 1965; Гершуни, 1966; Greenewalt, 1968; Романенко, 1974; Башкина, Бухтилов, 1977; Галунов, 1979; Ли, 1983; Морозов, 1983 и другие работы, перечисленные в разделе 2.1)

Были сделаны также попытки сопоставить действие технических шумов с шумовой сигнализацией животных и природными шумами, эффективно воздействующими на живые организмы. Не имея возможности рассмотреть подробно все аспекты этой многоплановой проблемы, мы остановились на тех из них, которыми занимаемся сами и по которым располагаем оригинальным материалом (Силаева, 1996а; 1996б; 1998д).

Звуковые сигналы птиц и других животных в зависимости от их акустической структуры принято подразделять на тональные и шумовые. В связи с эмоциональной окраской - на нейтрально-позитивные и негативные. Практически все негативные сигналы относятся к шумовым. Они, как правило, выражают разного рода дискомфортные состояния, связанные с защитно-оборонительными реакциями. Это сигналы предупреждения, раздражения, гнева, угрозы, нападения и испуга (Симкин, 1969). К нейтрально-позитивным сигналам относятся пищевые, контактные, опознавательные, брачные и территориальные. Это почти всегда тональные сигналы.

В соответствии с лингвистико-акустическими возможностями человека шумовые сигналы животных воспринимаются и расшифровываются как скрежеты, скрипы, шипение, шуршание, рычание, ворчание, урчание, фырканье, сопение, храп, треск и др. В подавляющем большинстве языков основу для перечисленных лексических определений шумов составили подражания звукам природы, в частности, сигналам животных. Эти лексические единицы являются звукоподражательными и имеют прозрачную этимологию.

Шумовые сигналы свойственны животным всех филогенетических уровней, начиная с класса рыб. Широкополосность таких сигналов делает их доступными для восприятия многими видами животных с самыми разнообразными системами сигнализации, - это универсальные информативно-емкие сигналы.

Предполагается также, что шумовые сигналы, как наиболее примитивные, были первичными в эволюции звуковой сигнализации и на их основе путем усложнения и отсеечения отдельных компонентов возникли тональные сигналы. Г.Н. Симкин (1969)

выдвигает следующую последовательность развития систем сигнализации: первичный шумовой сигнал - скрежет - скрип - тональный сигнал. Исследованные им шумовые сигналы мелких млекопитающих охватывают широкий диапазон частот: от 100 до 10240 Гц.

В литературе по биоакустике подчеркиваются потенциальные возможности шумовых сигналов для передачи самых разнообразных оттенков значения благодаря воздействию этих сигналов одновременно на разные слуховые нейроны (Ильичев, 1972; 1975). Видимо, благодаря этому свойству шумовая сигнализация используется для межвидового общения.

5.2. Шумовые сигналы разных групп животных - их межвидовой коммуникативный характер.

Шумовые звуки негативного характера приобрели наиболее выраженный семантический характер у рыб, хотя они имеются и у моллюсков. Омары выражают свой испуг громким трением усиков о панцирь (Хорбенко, 1986). Хриплые шумовые сигналы азовского бычка-кругляка, напоминающие рычание, направлены на приближающихся к нему и его гнезду атерину, аквалангиста или судака; таким образом эти сигналы используются в качестве межвидовых. Луна-рыба скрежещет зубами, подкаменщик - жаберными крышками, макрель скрипит. Самец рыбы-жабы, охраняя гнездо, также использует свой сигнал угрозы, напоминающий ворчание, для общения с другими видами рыб и даже крабами. Коралловые рыбы рода *Amphyrion* издают звуки угрозы, имеющие шумовой характер. Они высокоинтенсивны и воспринимаются другими рыбами на довольно большом расстоянии (Ильичев, 1972, 1975).

Сигналы угрозы рыб более дистанционны, чем сигналы того же назначения у других классов животных. Аквариумные рыбы реагируют на фактор беспокойства в виде толчков, уколов, резких стуков по стенке аквариума также шумовыми сигналами - скрипами, скрежетами, треском, звуками, напоминающими рычание, и т.д.

Общение у бесхвостых и хвостатых амфибий осуществляется преимущественно в пределах вида. Возможно этим можно объяснить отсутствие у данной группы шумовых сигналов, рассчитанных не только на партнеров по биоценозу, но и на видовых партнеров. Однако, способность хамелеонов шипеть как змеи расширяет сферу действия их сигнализации.

Наиболее типично шипение для рептилий. Шипят змеи, крупные ящерицы вараны и некоторые сухопутные черепахи; скрипящий звук хвостом издает сцинковый геккон. Змеи достигли совершенства в использовании шипящего сигнала, они производят его не только с помощью голоса, но и инструментально, используя пилообразные чешуйки (рогатая гадюка, гадюка Авиценны, песчаная и пестрая эфы), роговые кольца хвоста (гремучие змеи), вибрацию кончика хвоста о землю (щитомордник).

Инструментальный сигнал предупреждающего шипения наиболее отработан у гремучей змеи; он оповещает окружающих животных и птиц о ее приближении, он же используется для выражения испуга, раздражения, готовности напасть. Для змеи важно вовремя предупредить крупных биоценологических партнеров о своем присутствии, чтобы не быть случайно раздавленной ими. Кроме того, предупредительное шипение позволяет избежать ненужных конфликтов и ненужной траты ценного оружия змеи - яда. Есть предположение, что применение голосовых и инструментальных сигналов шипения у змей возникло и закрепилось для предупреждения копытных.

Следовательно у змей и у других рептилий шумовые сигналы предупреждения и угрозы, в частности, носят межвидовой коммуникативный характер, они понятны всем популяционным и биоценологическим партнерам. Известно, что у змей довольно слабый слух. Однако, при передаче жизненно важной информации, предназначенной для животных с разной степенью развитости слуха, они используют акустический канал связи как наиболее эффективный, совершенный и универсальный. Отметим кстати, что соответствующее поведение наблюдается у жужжащих пчел и других жалящих насекомых с пониженным слухом.

В период формирования акустического поведения человека связь между реализацией ядовитой змеи и ее предупреждающим шипением отразилась и закрепилась в генетически неродственных языках, например, в немецком, сомалийском, китайском, где в слове змея используются придыхательные согласные (Armstrong, 1969). То же мы наблюдаем в чешском "had" и японском "хэби" языках. Есть мнение (Банников, Дроздов, 1985), что имитация шипения послужила звуковой основой и для греческой буквы "фи"; кроме того, и в начертании "ϕ" можно усмотреть свернувшуюся змею.

Для млекопитающих также характерна шумовая сигнализация и, в частности, шипение как средство межвидового общения. Известно шумоподобное фырканье и сопение ежа, выражающее дискомфорт. Дикобраз использует инструментальный сигнал, он шелестит иглами, предупреждая врага. Леопарды рычат и шипят, когда

злятся; взрослым львам не свойственны СШ, но львята шипят (Хаксли, Кох, 1968). Львы, также как мандрилы и леопарды, выражают свою ярость рычанием. Сервал и полосатая гиена ворчливым рычанием отгоняют возможных конкурентов, доедая остатки жертвы льва.

Крысы издают шипение перед нападением и в некоторых других случаях, но чаще оно сопровождает защитное поведение. У полевок по мере обострения конфликтной ситуации частотно-модулированные части сигнала становятся все более шумовыми.

Шипение в качестве сигнала угрозы характерно для мелких кошачьих и для других хищных млекопитающих, - наряду с клацаньем челюстями. В момент наибольшей степени ярости или испуга шипят домашние кошки.

Угрожающе-оборонительное поведение волков сопровождается рычанием и иногда шипением. Шумоподобное угрожающее хорканье присуще северному оленю. По данным Хаксли и Коха (1968) ворчанье и шипение свойственно бобру и ондатре. У бобров шипят враждующие особи, обычно ворчит и шипит атакующий зверек. Шипение типа "фэсш" служит у бобров выражением недовольствия и недружелюбия. Потревоженные в хатке или угрожающие врагу ондатры издают глухое низкочастотное ворчание. Таким образом, шумовые сигналы имеют как интерспецифический, так и межвидовой полифункциональный характер.

При анализе сигнализации различных групп животных выяснилось, что подавляющее большинство их межвидовых сигналов негативного характера относятся к категории шумовых, в частности, СШ. Наиболее четко эти сигналы выделяются на фоне бедной акустической сигнализации определенных групп. В качестве примеров приведем систематически далекие виды: ехидна шипит в состоянии беспокойства и тревоги; двупалый ленивец издает басовитое шипение в состоянии дискомфорта; шипят насекомоядные животные тенреки, некоторые летучие мыши, электрические сомы; шипящий рев издает крокодил при нападении; звуки некоторых богомолов напоминают шипение; шумовые звуки, похожие на шипение, издает шипящий таракан.

Следовательно, шумовые сигналы в качестве межвидовых характерны для самых разнообразных групп животных, в том числе и для тех, которые строят свое видовое общение на визуальной, ольфакторной или другой основе (большинство млекопитающих, рыбы), или вообще мало общаются (змеи, крокодилы, ехидны, ежи). Тот факт, что при межвидовом общении почти все типы животных, включая и те, что в наименьшей степени способны воспроизводить звук, вне зависимости от возможности его слышать, используют именно эту способность для общения с

партнерами по биоценозу, свидетельствует о совершенстве акустического канала передачи информации.

У птиц шипение в качестве сигнала угрозы прежде всего распространено у гусей, лебедей и сов. Название лебедя-шипуну основано на характерном для этого вида шипении, применяемом в качестве видового и межвидового сигнала угрозы. Угрожая и обороняясь, шипят гуси и казарки. Гуси и лебеди, в отличие от других птиц, воспроизводящих звуки с помощью сиринкса, могут шипеть, сжимая гортанную щель.

Многие виды сов в совершенстве владеют сигнализацией шипения, направленной почти исключительно на другие виды, воспринимаемые совами в качестве врагов. Межвидовой СШ применяется в ситуациях, когда птица по разным причинам не может скрыться, этот сигнал сопровождает отчаянное сопротивление. По эмоциональной насыщенности и функциональной значимости шипение сопоставимо с сигналами бедствия птиц, оно обслуживает те же ситуации смертельной опасности для особи. СШ сов возможно даже превышает сигнал бедствия по силе воздействия на нервную систему врага.

Ю.Б. Пукинский (1977) описывает сигнализацию разных видов сов. Самец полярной совы, защищая птенцов, опускается на землю, идет прямо на человека, распутив крылья, грозно щелкая клювом и шипя. Филин и полярная сова, обороняясь от лисицы или песца, делают резкие выпады, щелкают клювом и иногда шипят. Змееподобно шипят на врага бородатая неясыть и рыбный филин. При испуге шипят птенцы сипухи; начиная с двухнедельного возраста, угрожающе шипят на человека птенцы рыбного филина, иглоногой и болотной сов.

Североамериканская сова (*Athene cunicularia*) устраивает гнезда в норах, вырытых грызунами. В случае опасности она издает звуки, напоминающие шипение гремучей змеи. Высказано предположение (Kardong, 1980; Rowe, Coss, Ouwings, 1986), что таким образом сова выживает сусликов из норы и отпугивает своих естественных врагов койотов, куниц, ласок.

Издают шипение сидящие в гнезде молодые самцы кореллы, если человек пытается взять их в руки. Некоторые из них продолжают шипеть и во взрослом состоянии, выражая тем самым крайнюю степень страха или угрозы.

Для мелких птиц СШ не характерен, но они "усвоили" его универсальность и межвидовой характер и с успехом используют эти сигналы при общении с потенциальными врагами. Многие виды синиц, вертишейки, некоторые утки и другие птицы, не обладающие экологическим оружием, пугают своих врагов внезапным и резким шипением, похожим на змеиное. Особенно эффективно это получается у

птиц, сидящих в дуплах, где резонанс усиливает СШ (Busnel, 1963; Мальчевский, Голованова, Пукинский, 1976; Мариковский, 1983; Константинов, Мовчан, 1985). У насживающей в дупле вертишейки репеллентный эффект усиливается еще и благодаря визуальному сходству, - птица вытягивается и раскачивается подобно змее в темноте дупла. Птенцы козодоя шипят, пытаясь напугать человека.

Птицам, в особенности мелким, жизненно необходимо воспринимать и распознавать СШ, так как его издают их естественные враги: кошачьи, змеи, вараны. В то же время английские биоакустики Дж. Босуэл и Р. Бартон (Boswall, Barton, 1983), ссылаясь на исследования Такера, Смита (Smith, 1975; Tucker, 1978) и других орнитологов, отмечают разную реакцию птиц в ответ на подражания СШ, образуемому при продувании воздуха через сомкнутые передние зубы. Этот звук может привлекать дятлов, поползней, корольков, славков и некоторые другие виды птиц. Не ясно, связано ли такое поведение с природным любопытством и ориентировочной реакцией воробьиных или эта реакция аналогична таковой при крике "на сову", собирающем мелких лесных птиц, которые обычно участвуют в окрикивании совы или филина.

В зависимости от ситуации реакция на шумовые сигналы может быть различной, это явление требует дальнейшего изучения. Однако, аттрактантные компоненты шумовых сигналов с учетом ситуации и вида птицы могут быть использованы для привлечения птиц с целью наблюдения за ними, фотографирования, записи их голосов и т.д. (Armstrong, 1969; Ильичев, 1975; 1985; 1987; 1991; Smith, 1975; Tucker, 1978; Copeland, Boswall, 1983).

Интересно, что говорящим птицам особенно хорошо удаются шипящие звуки. Именно эти звуки присутствуют обычно в кличках ВП: Гоша, Кеша, Петруша, Шурик, Гриша, а также крупных попугаев и врановых: Карлуша, Чика (Ильичев, Силаева, 1990).

Эволюционно наиболее совершенной коммуникативной системой, вершиной развития всех других акустических систем общения признана человеческая речь. По мнению И.У. Ачильдиева (1990) у гоминид появилась вначале шипящая и свистящая звуковые системы, затем щелкающая и лишь потом человеческая речь, для воспроизведения которой потребовалось использование голосовых связок, гортани, неба, языка, губ, зубов и альвеол.

5.3. Структурный анализ сигналов шипения разных групп животных.

В поисках экологических прототипов сигнально-активного воздействия на животных, вызывающих у них ответно направленные, нужные человеку реакции, наше внимание обратилось на СШ, широко распространенные в голосе многих групп позвоночных и частично беспозвоночных. Роль СШ в поведении животных изучалась по тем записям, в которых было известно или сообщалось о поведении шипящего животного в соответствующей экологической ситуации.

При сопоставлениях биоакустического материала с таких позиций мы стремились выявить черты сходства и различия не только по звучанию, но и акустической структуре СШ. Общим почти во всех изученных случаях было то, что шипение использовалось большинством животных не только как полифункциональный, но и как интерспецифический сигнал, при этом масштабы многоцелевого использования делали его уникальным явлением в коммуникативном поведении животных (Силаева, 1996а, 1996б, 1998д).

В лабораторных условиях, в частности, в террариуме Московского зоопарка автором были записаны в адекватной ситуации СШ (инструментальные и голосовые) гадюки Радде (*Vipera raddei*), ящеричной змеи (*Malpolon monspessulamus*), габонской гадюки (*Bitis gabonica*), шумящей гадюки (*Bitis arietans*), пестрой эфы (*Echis coloratus*), гадюки Авиценны (*Cerastes vipera*), куроеда (*Spilotes pullatus*), черного варана (*Varanus rudicollis*), Тортукского гремучника (*Crotalus tortugensis*), угольной черепахи (*Geochelone carbonaria*). Записи были сделаны 28.05.91. Также в лабораторных условиях были сделаны записи СШ домашней кошки (*Felis domestica*), 9.01.91.

Кроме собственных авторских записей использовались фонограммы СШ (инструментальные и голосовые):

--- из фонотеки РАН в г.Пушино на Оке: степной черепахи (*Agrionemys horsfield*), лазоревки (*Parus caeruleus*), глухаря (*Tetrao urogalus*), бородатой неясыти (*Strix nebulosa*), филина (*Bubo bubo, juv.*), пятнистого оленя (*Cervus nippon*), кабана (*Sus scrofa*), ласки (*Mustela nivalis*), дикого кота (*Felis silvestris*, перезапись с пластинки BBC "British Mammals and Amphibiens");

--- из фонотеки МГУ: Мадагаскарского шипящего таракана (*Gromphadorhina portentosa*) и кобры (*Naja*);

--- из Британского биоакустического архива: дневного павлиньего глаза (*Inachis io*), болотной совы (*Asio flammeus*), домового сыча (*Athene noctua*), ушастой совы (*Asio otus*), лазоревки (*Parus caeruleus*), большой синицы (*Parus major*), солнечной цапли (*Eurypyga helias*), капского дамана (*Procavia capensis*), читы (*Acinonyx jubatus*), ягуарунди (*Felis yaguarundi*), кошки Жоффруа (*Felis geoffroyoi*);

--- с аудиокассеты Михаэля Шуберта "Голоса птиц Европы" (Dr. Michael Schubert "Stimmen der Vögel Europas", Eterna, DDR): лебедя-шипунa (*Cygnus olor*);

--- с пластинки, приложенной к книге Д. Хаксли и Л. Коха (1968): крокодила (*Crocodylus*) и дикообраза (*Hystrix cristata*).

Таким образом, детальному изучению с помощью "КАПРОС-01" были подвергнуты СШ 26 видов животных, включая 2 вида насекомых, 8 рептилий, 8 птиц и 8 млекопитающих.

Для общего представления о структурных особенностях СШ рассмотрим характерные варианты, выборочно представляющие голос изученных видов. Рассмотрим вначале узкополосные СШ, их ТГ приводятся на рис. 21 .

СШ двух близких видов гадюк - габонской и шумящей (рис.21 а, б) имеют сходную форму, представленную узкой (1.5 - 3.6 кГц) частотной полосой с выровненными краями. В то же время у габонской гадюки СШ представлены более узкими выступами с удлиненными вершинами, на фоне которых выделяются одиночные доминирующие. У шумящей гадюки вершины выступов выровнены и располагаются более компактно; явно доминирующие вершины отсутствуют.

Если мы обратимся к шипению степной черепахи (рис.21 в), то ТГ покажет здесь характерную двухрядную структуру, частота полосы первого ряда: 1.6 - 2.8 кГц, второго - 3.4 - 3.8 кГц. При этом первый несколько более высокий слегка зигзагообразный и ломаный с большим числом двугорбых и трехгорбых выступов, с чередующимися сужениями и расширениями, мысами и заливами по задней линии и более ровной передней кромкой.

У домового сыча (рис.21 г) шипение представлено узкой полосой частот 0.6 - 1.3 кГц, ограниченной нешироким интервалом от второй еще более узкой полосы около 2 кГц. Можно предположить гармоническую природу отношений этих полос. Обе полосы представлены группами выступов, расширенных в основании и суженных к вершине с доминированием одного или немногих в каждой группе. Наблюдается также последовательное увеличение выступов-доминант от группы к группе одновременно с постепенным истончением и удлинением их вершинных частей. Основания выступов при этом, хотя и расширяются, но в менее выраженной форме. Параллельный ряд представлен группами низких выступов с расширенным основанием, при этом каждая группа располагается против соответствующей группы основного ряда, отличаясь от последней уменьшенной высотой и меньшим числом выступов.

Шипение домашней кошки, ТГ которого изображено на рис.22 а, также относится к узкополосным сигналам; оно представлено более узкой полосой частот

0.7 - 3.5 кГц. При этом сам сигнал распадается на три части: низкочастотную 0.7 - 1.7 кГц, высокочастотную 2.8 -3.4 кГц, представляющие собой слабо выраженное плато с расширенными у основания низкими всплесками без заметных выбросов, и находящейся между ними срединной частью. Последняя выглядит как резко отграниченный ряд высоких и узких выступов, чередующихся с более низкими и расширенными у основания треугольниками, редко округленно сглаженными на вершинах. В диапазоне 4.5 - 4.7 кГц следует параллельный ряд низких округленных выступов, разорванных неширокими интервалами возможно гармонической природы.

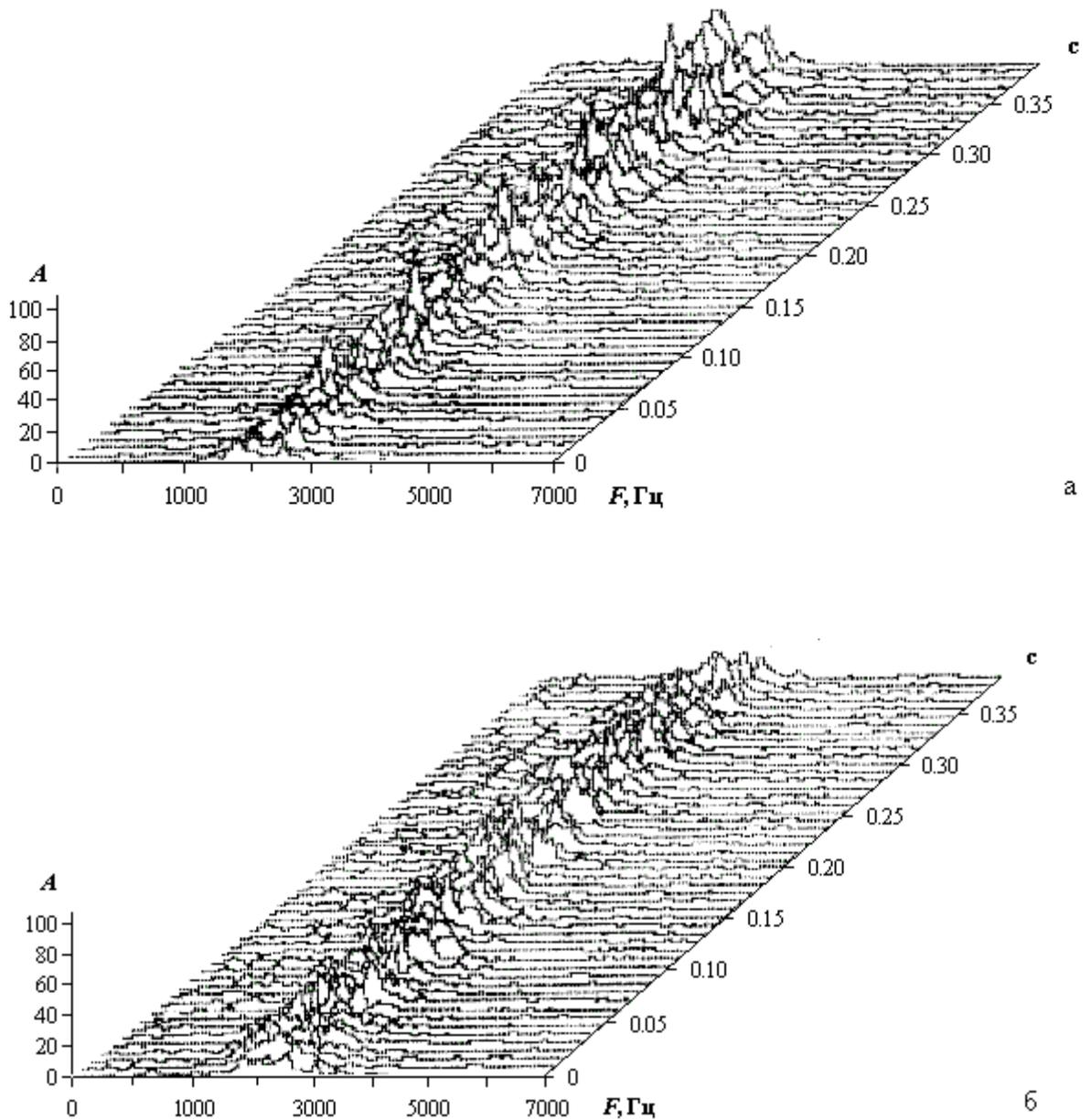


Рис. 21. Узкополосные сигналы шипения (КАПРОС-01, режим SONG 2):
 а - габонская гадюка,
 б - шумящая гадюка,

в - степная черепаха,

г - домовый сыч.

По оси абсцисс - частота; по оси ординат - интенсивность, отн. ед.

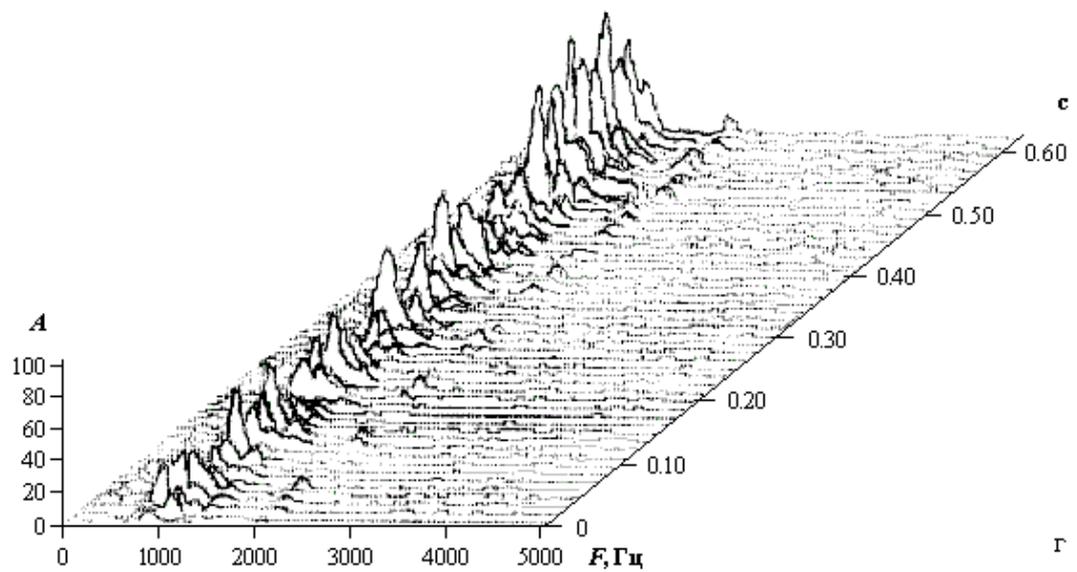
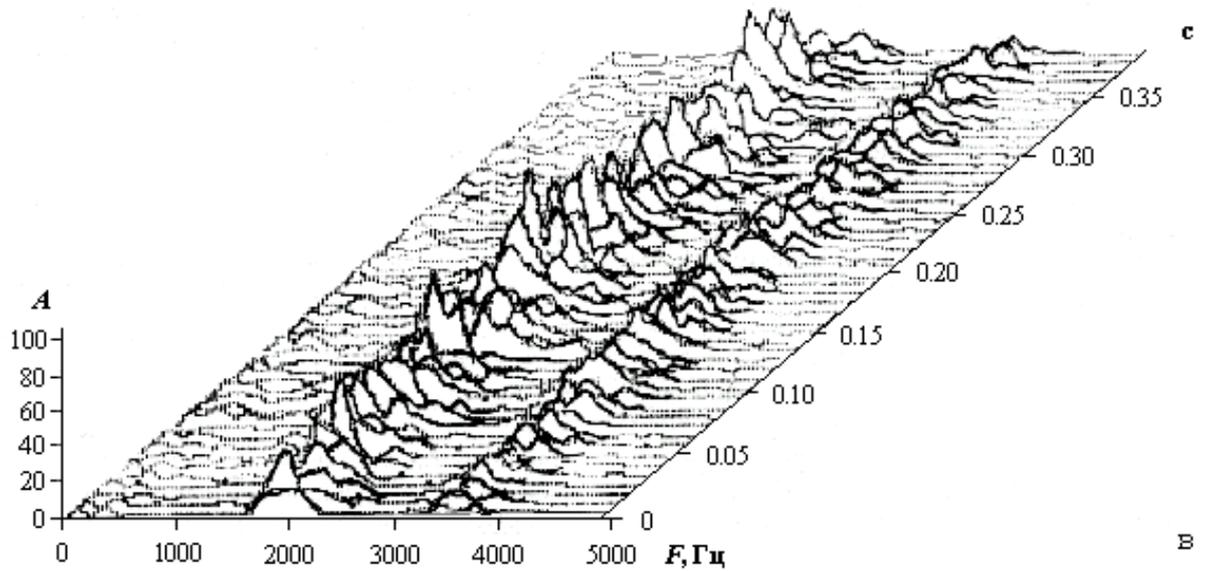


Рис. 21. (Окончание).

Обратимся теперь к широкополосным СШ, ТГ которых приведены на рис. 23. Шипение шипящего таракана (рис.23 а) показывает на ТГ широкодиапазонную полосу (0.8 - 4.6 кГц) с размытыми краевыми линиями, расположенными в центре узкими выступами, компактно совмещенными с небольшими расширениями треугольной формы, иногда двух- и трехвершинными, особенно по высокочастотному краю. Срединная часть СШ сплошь упакована суженными выступами с удлиненными вершинами и сравнительно узкими основаниями. Общая картина носит хаотичный характер.

Шипение кобры (рис.23 б) характеризуется компактным расположением высокоинтенсивных выступов, смещенных в низкочастотную область (0.5 - 1.2 кГц) и плотноупакованных истонченными высокими вершинами. Круто обрываясь в направлении высокой частоты, этот участок продолжается с понижением в низкоинтенсивную часть сигнала (от 1.2 до 2.8 кГц) и постепенно плавно сходящую на нет своей ломаной краевой линией. Выступы здесь имеют в основном треугольную форму с расширенным основанием, иногда с округленными вершинами, иногда они представлены трапециевидными фигурами.

Шипение крокодила (рис. 23 в) охватывает диапазон 0.3 - 2.8 кГц и представлено по нижнему частотному краю рядом более высоких выступов с удлиненными вершинами и расширенными основаниями. Срединная и верхне-краевая частотные полосы с хаотично размещенными низкими выступами трапециевидной и треугольной формы с широкими основаниями. Их высота примерно вдвое ниже передне-краевого ряда, при этом от последнего они отделены узкой полосой еще более низковысотных выступов, образующих на общем фоне неглубокую депрессию. Второй ряд более низкий по сравнению с первым, выровненный почти в прямую линию и представленный сходными по высоте и треугольно-сплюсненной форме выступами, смещен от первого примерно на 0.7 - 0.8 кГц в сторону более высокой частоты. Нестрогое параллельное размещение рядов также делает небесспорным их гармоническое происхождение.

Шипение птенца филина (рис.23 г) охватывает частоты 0.5 - 4.8 кГц, однако, пограничные участки СШ не выровнены и образуют ломаную линию с отдельными мысами и островами, выступающими дополнительно на 0.5 и более кГц за пределы общего края СШ. Весь основной массив СШ представлен хаотичным и неорганизованным сочетанием средневысоких и низких выступов вплотную

упакованных с остроконечными низковоершинными, слегка возвышающимися над остальными. Высоты срединной части плавно понижаются к краевым частям, постепенно сходя на нет или продолжаясь в виде отдельных узких мысов, выступающих за край полосы.

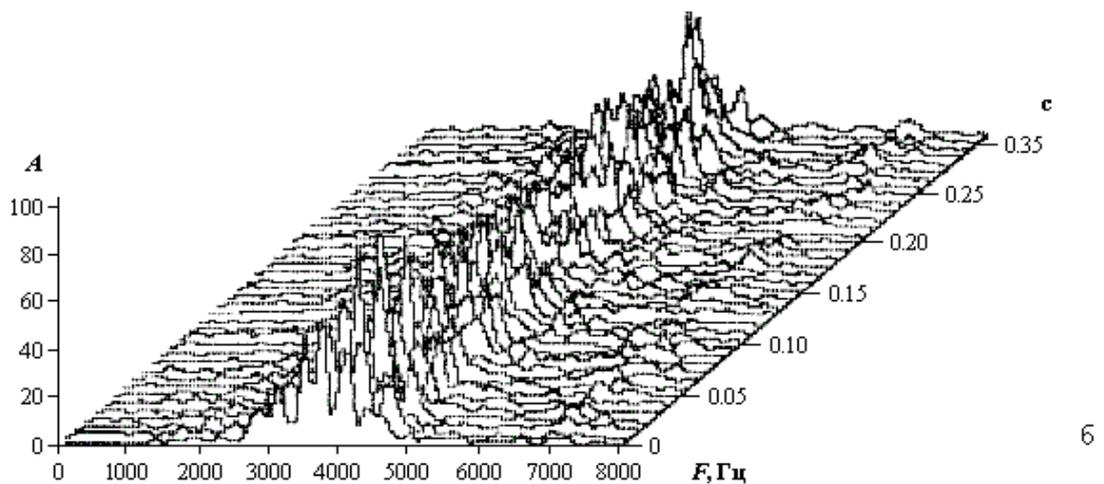
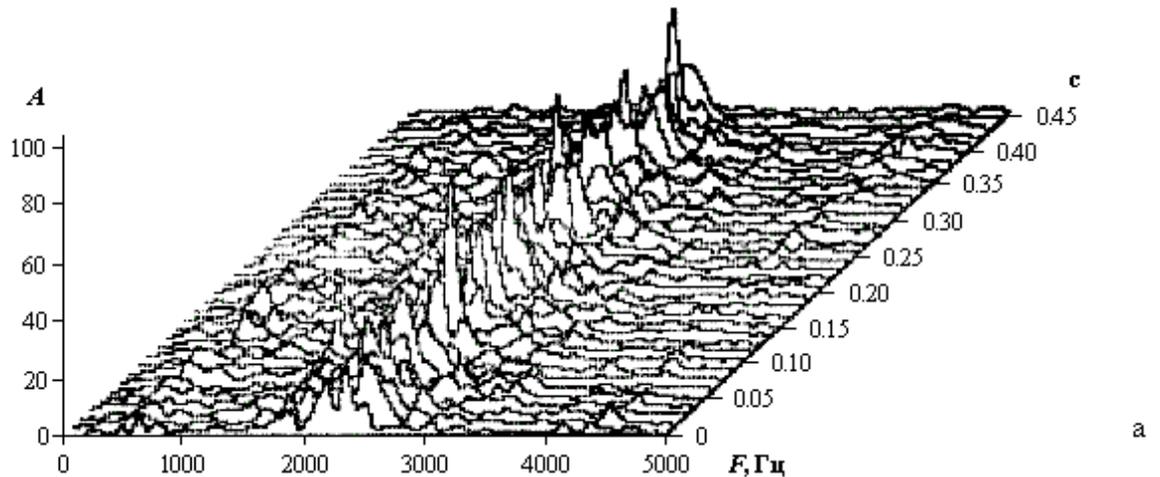


Рис. 22. Сигналы шипения и лексические репелленты (КАПРОС-01, режим SONG 2):
 а - шипение кошки,
 б - имитация шипения кошки,
 в - звук "ш" русского языка,
 г - "кыш" (женщина),
 д - "кыш" (мужчина).
 По оси абсцисс - частота; по оси ординат - интенсивность, отн. ед.

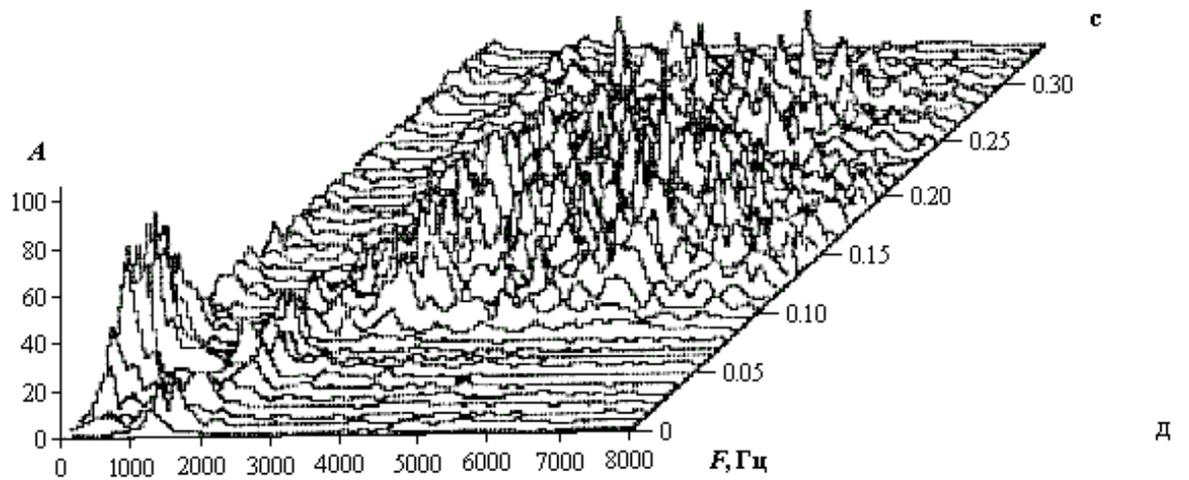
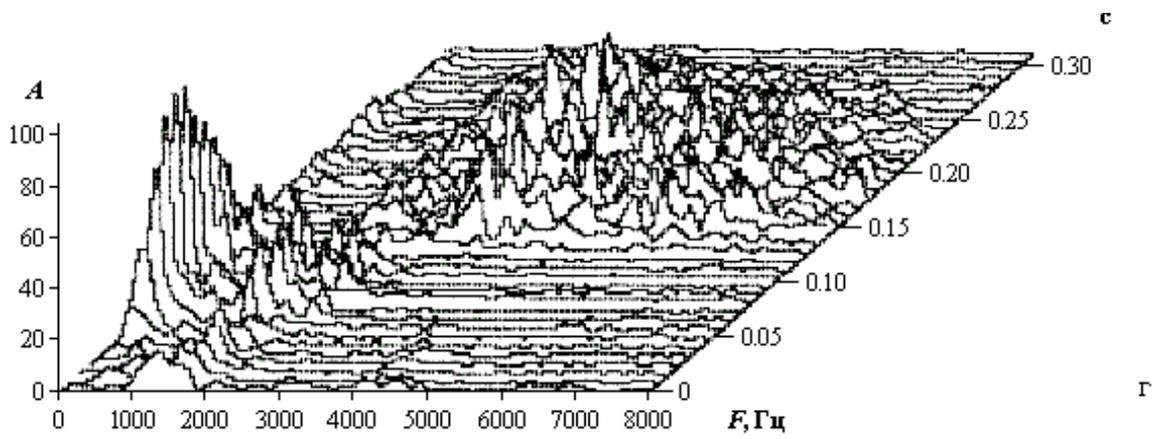
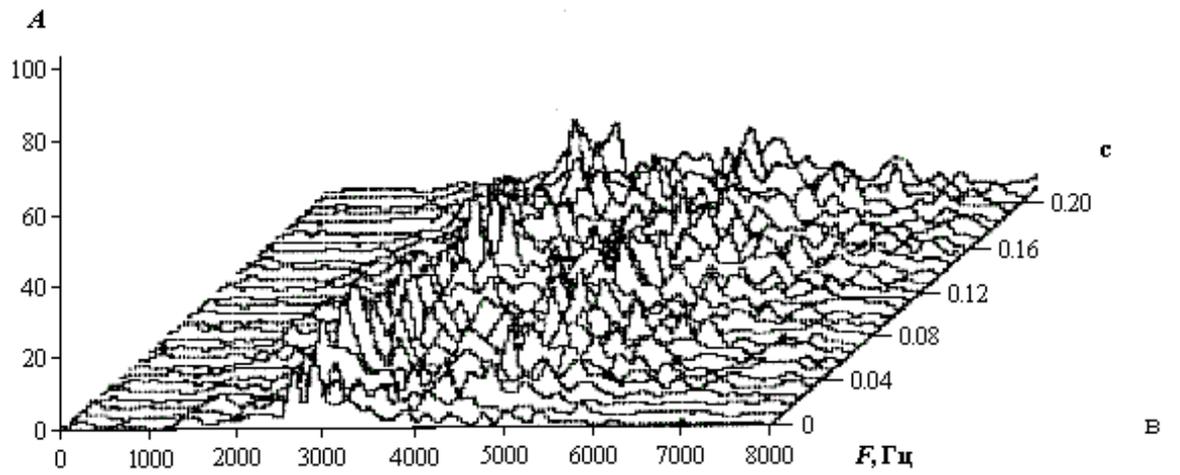


Рис.22. (Окончание).

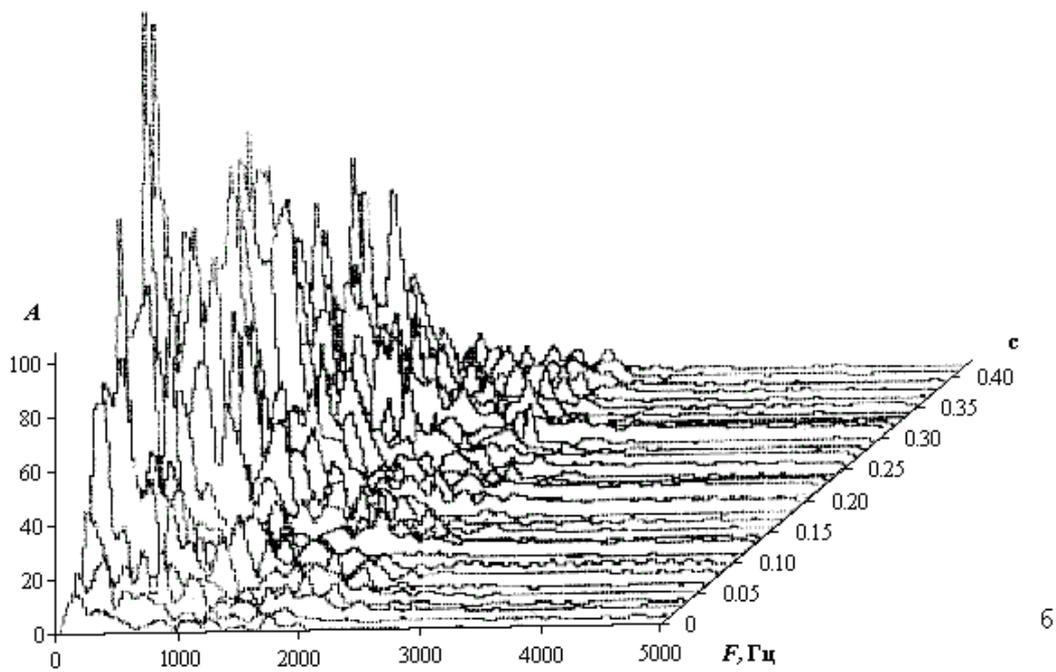
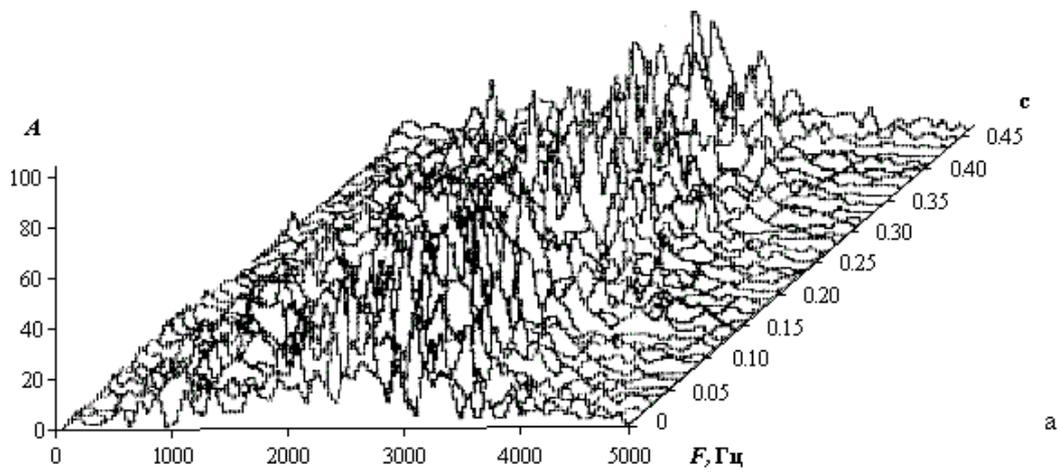


Рис. 23. Широкополосные сигналы шипения (КАПРОС-01, режим SONG 2):
 а - шипящий таракан,
 б - кобра,
 в - крокодил
 г - филин (juv),
 д - ласка.
 По оси абсцисс - частота; по оси ординат - интенсивность, отн. ед.

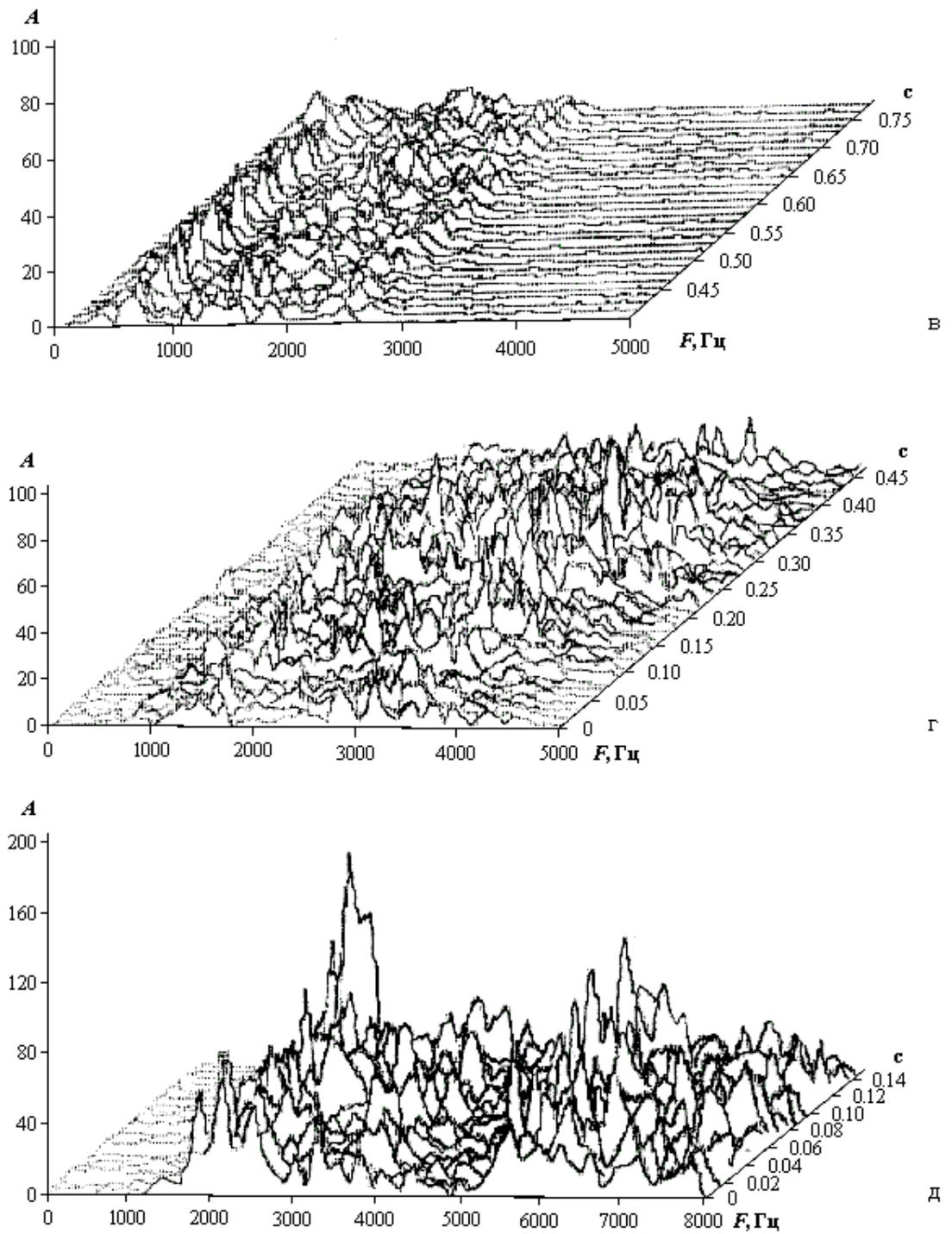


Рис. 23. (Окончание).

Как видно из рис.23 д, шипение ласки охватывает широкую полосу частот от 1.5 до 8 кГц, причем верхняя граница даже выходит за пределы этой полосы. Нижняя граница представлена крутыми фронтами, образованными острыми выбросами, высота которых возрастает в диапазоне от 2.5 до 3 кГц. Затем выступы снижаются по высоте, расширяясь в верхней части, становясь трапецевидными и, образуя плато от 3 до 5 кГц. Ближе к верхней частотной границе (5.5 - 6.5 кГц) выступы с заостренными вершинами образуют неширокую полосу с подъемом в центральной части. Верхняя граница СШ представлена пологим скосом из расширенных невысоких всплесков с закругленными вершинами, чередующимися с еще более низкими, треугольно-трапецевидными.

По результатам наших исследований из 26 СШ 15 оказались широкополосными, а 11 - узкополосными. Среди широкополосных и узкополосных сигналов млекопитающим принадлежали 4 и 4 сигнала соответственно, птицам - 6 и 2, рептилиям - 3 (змеи и крокодил) и 5 (змеи и черепаха), насекомым - 2 и 0. Для наиболее "преуспевших" в этом виде сигнала животных, в частности, для змей, характерен узкополосный сигнал. Узкополосное шипение змей характеризуется высокочастотным началом сигнала - от 2 кГц.

Узкополосные сигналы болотной совы, домового сыча и степной черепахи кроме основной частотной полосы включают дополнительный ряд низкочастотных гармоник. Наибольшим частотным заполнением (>8 кГц) отличаются СШ ласки и пятнистого оленя. Полоса СШ широкополосных сигналов начинается, как правило, от 50 - 1000 Гц, реже - на уровне 2 кГц (СШ кабана). Широкополосные СШ воспринимаются на слух как более громкие; с этим, видимо, связана их большая информативность.

Важно подчеркнуть, что СШ звучат сходно у представителей различных групп животных, использующих для производства звуков разные механизмы как дыхательного, так и инструментального происхождения (Ильичев, 1975; Мальчевский, Голованова, Пукинский, 1976; Пукинский, 1977; Мариковский, 1983; Константинов, Мовчан, 1985). В их звучании монополюсно или в виде акцента присутствует звук "ш" как в чистом виде, так и в различных сочетаниях (Силаева, 1991в). В то же время, несмотря на сходство звучания, СШ у представителей систематически далеких отрядов и классов наземных позвоночных и беспозвоночных заметно различаются. В одних случаях (габонская гадюка и шипящий таракан) КАПРОС-анализ показывает явные структурные различия, в других - (домашняя кошка и габонская гадюка) менее явные. При этом имеют место случаи, когда систематическая близость (принадлежность к одному семейству или

роду) изученных видов сопровождается структурным сходством их СШ (габонская гадюка - шумящая гадюка). Сходные черты заметны также у кошачьих (ягуарунди, чита, дикий кот, домашняя кошка).

В целом мы можем признать главной чертой структурное сходство СШ изученных видов, их принадлежность к шумам. Проявление этой принадлежности в каждом конкретном случае может быть полным или ограниченным, в том смысле, что СШ одних видов относятся к категории широкополосных шумов (шипящий таракан, кобра, крокодил, филин *juv.*, ласка), тогда как других - к узкополосным (габонская и шумящая гадюки, степная черепаха, домовый сыч, домашняя кошка). Тем не менее, в обоих случаях это будут шумы и, следовательно, шипение любого животного мы должны относить к шумовым сигналам.

Анализируя СШ различных групп, мы обратили внимание на проявление других черт различия: распадение сигнала на "островки", наличие внутрискруктурной усложненности, двухполосности и т.д. Не имея возможности однозначно привязать эти структурные различия к используемому данным видом механизму звукопроизводства (дыхательному или инструментальному), мы вправе рассматривать этот фактор как один из ведущих в формировании этих различий. Во всяком случае существенно, что млекопитающие при производстве СШ пользуются дыхательным голосом, а некоторые змеи, например, пестрая эфа - инструментальным. При этом млекопитающие при производстве СШ используют верхнюю гортань, а птицы - нижнюю. А конечный эффект звучания в том и другом случае сходен.

Однако, нельзя исключить и того обстоятельства, что выявленные различия в СШ, определяющие их структурные модификации и трудно улавливаемую человеческим слухом разницу в звучании, могут быть вызваны их ситуативным использованием. СШ используются для озвучивания широкого круга эколого-коммуникативных ситуаций (в различных группах - разных) - угрозы, гнева, раздражения, нападения, испуга, предупреждения и других, однако, выполняют они преимущественно депрессивно-оборонительные и превентивно-агрессивные функции. Трудно ожидать, чтобы не существовало дополнительной маркировки этих ситуаций. Это должно выясниться в дальнейшем, но сама по себе подобная задача потребует многих усилий. Во всяком случае в этом направлении возможны новые неожиданные открытия.

5.4. Сигналы шипения в качестве мимикрических параллелизмов.

Сравнительные исследования предупреждающе-агрессивных шумовых сигналов открыли большие возможности в изучении мимикрических параллелизмов (МП). На разных ступенях эволюционной лестницы для выполнения сходных эколого-коммуникативных задач стали использоваться похожие по своему звучанию и структуре сигналы. Изучая сигнализацию мелких млекопитающих, Г.Н. Симкин (1969) усмотрел в использовании шумовых сигналов на разных этапах эволюции голоса глубокий биологический смысл. Разделяя его мнение, мы видим в биоакустических параллелизмах, подобных тем, которые выявились при нашем изучении СШ, свидетельство того, что эта закономерность носит более универсальный характер. По нашему мнению эти параллелизмы являются еще и отражением интерспецифичности СШ, необходимой для использования этих сигналов в сложных биоэкологических взаимоотношениях.

Так, ядовитая змея, издавая предупреждающее шипение, нуждалась в том, чтобы ее "понимали" копытные и избегали ненужных контактов, в которых змея напрасно расходовала яд - свое главное оружие. Таким образом, змея, используя СШ, достигает главной цели - спасается от опасности быть раздавленной копытами, не расходуя при этом яд. (Интересно выяснить механизм этого избегания: инстинктивно-наследственный или основанный на обучении. Ответ на этот вопрос могут дать только специальные исследования.)

Птицы и мелкие звери, мимикрируя змеиное шипение, достигают сходного оборонительного эффекта, не обладая экологическим оружием. Они как бы присвоили чужой СШ и его предупреждающую функцию. Ниже мы покажем, что и речь человека содержит мимикрические репелленты в виде лексико-голосовых имитаций.

Итак, предупреждающее шипение, издаваемое с оборонительными целями, имеется, во-первых, у видов, вооруженных мощным экологическим оружием, и, во-вторых, у видов, не обладающих им и использующих СШ в акустической мимикрии. К первым относятся змеи, кошки и некоторые другие животные, ко вторым - птицы, мелкие звери.

Таким образом, сходно звучащие СШ в различных систематических группах, выполняют одинаковые депрессивно-оборонительные и превентивно-агрессивные функции в подобных экологических ситуациях, т.е. являются МП. Кроме того, СШ имеют сходную акустическую структуру с модификациями, возможно отражающими ситуативные факторы. Одновременно с этим сходство СШ в систематическом и

эволюционном аспектах следует рассматривать как отражение их эколого-коммуникативной роли в биоценологических взаимоотношениях между представителями различных групп. Особое место в этих отношениях занимают СШ, мимикрирующие голоса животных, вооруженных ядовитыми железами или другим экологическим оружием, как оборонительного, так и наступательного характера. В результате мы можем говорить о МП как о эколого-эволюционном явлении.

5.5. Лексические мимикрические параллелизмы.

Среди лексических репеллентов кличи отгона типа "кыш-кыш", "пыш-пыш" и другие в языках разных народов имеют общую звуковую основу. Это наводит на мысль о том, что они возникли в процессе одомашнения животных, когда у человека, ставшего владельцем полудомашних или домашних животных, возникла необходимость управлять их поведением с помощью голоса. В этом случае возникает вопрос о том, какой биоакустический материал способствовал возникновению лексических репеллентов, поскольку в основе многих из них, представляющих различные языковые группы, присутствуют шипящие звуки.

Занимаясь МП экологического происхождения, мы пришли к выводу о том, что прототипом подобных лексических репеллентов могли служить звуки шипения, широко используемые в качестве предупреждающе-оборонительных сигналов многими животными, обладающими ядовитыми железами или другим "оружием" в виде яда, зубов, когтей, игл и т.д.

С помощью шипения одно животное как бы управляет поведением другого. Почему бы человеку не воспользоваться шипением для воздействия на своих домашних животных, ведь шипящие звуки не представляют трудностей для имитирования. Для обоснования этой гипотезы были проведены биоакустические исследования.

Мы сопоставили описанную выше структуру СШ домашней кошки (рис.22 а) со структурой имитона этого СШ (рис.22 б), воспроизведенного мужчиной, и обнаружили сходные черты. Оба СШ, кошачий и человеческий, характеризуются наличием остроконечных пиков, выступающих над выровненной грядой низкоинтенсивных холмообразных выступов, плотно упакованных в группы. При этом, в обоих случаях основные ряды этих выступов окаймлены пониженными выбросами, образующими параллельные ряды. В то же время характерным отличием является отчетливое смещение частотной полосы СШ человека в более высокочастотный спектр. В целом СШ кошки занимает диапазон от 1.9 до 3.3 кГц,

тогда как частотный спектр имитации человека от 1.8 до 5.4 кГц. При этом низкоинтенсивная полоса СШ кошки начинается от 0.7 кГц, а человека от 1.8; в высокочастотной части спектра низкоинтенсивные выступы в виде отдельных островков и отрезков рядов достигают 4.5 кГц, тогда как у человека - 7.4 кГц.

Мы проанализировали также шипящий звук "ш" русской речи, воспроизведенный носителем русского языка (рис.22 в). Он охватывает диапазон от 1.4 до 7.5 кГц. Однако, если не принимать во внимание низкоинтенсивные полосы по нижнему и верхнему краям, то основная полоса частот располагается в диапазоне от 2.5 до 7.5 кГц. При этом на фоне более или менее равномерного плато, представленного невысокими расширяющимися к низу выступами, выявляются немногочисленные пики повышенной интенсивности, размещенные преимущественно вдоль низкочастотного края компактными группами.

Сопоставляя звучание лексического репеллента "кыш", воспроизведенного мужчиной и женщиной - носителями русского языка (рис.22 г, д), обнаруживаем сходные структурные особенности. Прежде всего, это проявляется в сходной конфигурации. За низкочастотным взрывным звуком "к", расположенным в частотной области до 2-2.5 кГц следует широкополосный, более высокий звук "ш", занимающий диапазон от 3 до 7.5 кГц. Сигнал состоит из низких и расширенных в основании пиков наряду с еще более заниженными, расширенными в основании холмообразными. Холмы звука "ш" очень сходны с таковыми широкополосного сигнала шипения птенца филина (рис. 23 г). Перешеек (гласный звук "ы" и переходы "к - ы", "ы - ш") выглядит как отдельная группа немногочисленных более выровненных по высоте выступов, в женском сигнале занимающих промежуточное положение между первым и вторым участками, тогда как в мужском сигнале выступы перешейка относительно ниже таковых второго участка и имеют расширенное основание. Кроме того, выступы перешейка в женском сигнале несколько удлинены на вершине. Длительность звучания звука "ш" из лексического репеллента "кыш"- 0.25 с в мужском сигнале и 0.15 с - в женском.

Таким образом, видно, что ТГ лексических имитаций СШ содержат не только признаки, характерные для речевых единиц (разное частотное заполнение и расположение слогов в частотных диапазонах, дискретность сигнала), но и признаки, присущие СШ животных и прежде всего это - неровное нагромождение холмов, широкополосность звука "ш". Лексико-фонематические имитации характеризуются широким частотным заполнением, акустические - точным воспроизведением структуры прототипного сигнала животного.

На основании вышеизложенного представляется возможным выдвинуть гипотезу происхождения лексических репеллентов типа "кыш". Сопоставляя сигналы шипения и лексические репелленты, мы отчетливо видим в каждом из них наличие шумового участка в той или иной степени соответствующего по своей структуре произносимому человеком звуку "ш".

Этот звук присутствует практически во всех известных нам лексических репеллентах, используемых для отгона животных в разных языках: "хуш" (финск.), "киш" (азерб.), "кыш", "ишу" (болг.), "кыш" (русск., белорусск., туркм., араб.), "хаш" (англо-ирландс.), "шаш" (англ.) (Hubschmid, 1953; Германович, 1954; Трубачев, 1960). Наличие в каждом из приведенных случаях шипящей основы наводит на мысль о том, что именно она является главной функциональной частью сигнала, несущей пугающую информацию в качестве информационного маркера экологической опасности (присутствие животного, вооруженного зубами, когтями и другим подобным оружием).

По-видимому, меньшее информационное значение имеет общая конфигурация сигнала, а также ширина шумового спектра. Существенно при этом подчеркнуть, что человек сравнительно легко и достаточно точно без специальной тренировки способен имитировать СШ животных. При этом его имитоны по своей структуре также являются шумовыми и их акустическая структура напоминает таковую как СШ животных, так и лексических репеллентов типа "кыш".

Таким образом, есть основание предполагать, что в основе возникновения лексических репеллентов типа "кыш" лежит подражание предупреждающе-оборонительным сигналам животных, обладающих оружием в виде ядовитых желез, зубов, когтей, ударного оружия и т.д. Мы уже отмечали, что в природе мимикрия СШ обеспечивает безобидным животным защиту в критических ситуациях, когда им грозит опасность нападения со стороны потенциальных врагов. Эта мимикрия на основе СШ возникла и широко распространилась в самых разных группах животных.

В связи с этим, заслуживает особого внимания тот факт, что лексические репелленты на шипящей основе, относящиеся к наиболее древнему пласту лексики, также возникли в широком диапазоне языков (Поцелуевский, 1944; Бунак, 1951; 1966). Следовательно можно сделать вывод о том, что и лексические репелленты типа "кыш" относятся к МП и одновременно к МБП.

Анализируя имитоны шипения животных, воспроизводимые человеком, а также произнесенный им шипящий звук "ш", мы видим структурное сходство всех трех компонентов: шипения животных, его человеческих имитаций и лексических репеллентов типа "кыш". Учитывая мимикрический механизм СШ, мы вправе

рассматривать лексический сигнал "кыш" как своеобразный экологический МП и МБП.

В уникальном явлении МБП (Силаева, 1987; 1991; Silajewa 1987; 1988) вступили в сложное функциональное взаимодействие экологические и лингвистические компоненты и в конечном счете оказались взаимополезными для людей и животных.

5.6. Создание мимикрических параллелизмов на основе сигналов бедствия животных.

Среди СШ особое значение для человека и животных имеют сигналы бедствия, издаваемые в момент наибольшей опасности (Ильичев, 1967; 1972; 1984). Например, крик птицы, попавшей в когти хищника, или крик раненого зверя; крик боли и ужаса человека. Во всех случаях это широкополосный шумовой сигнал высокой интенсивности, меняющийся по длительности.

Механизм действия этого крика на нервную систему реципиента не до конца изучен, но, видимо, он связан с возбуждением одновременно большого числа слуховых нейронов, имеющих различные пороговые характеристики. Благодаря их одномоментному срабатыванию происходит общее перевозбуждение слуховой системы, результатом которой является ответная эмоциональная (паническая) реакция и повышенная локомоторная активность всех других партнеров по популяции или биоценозу, воспринявших сигнал бедствия донора (Ильичев, 1984; 1985а; 1990; 1991; Ильичев, Бирюков, Нечваль, 1991). Поэтому сигнал бедствия рассматривается как экологически очень важный и вероятно эволюционно наиболее ранний по своему происхождению в сигнализации животных (Наумов, Ильичев, 1965; Ильичев, 1968; Шевяков, 1980).

Человек довольно давно начал использовать эти сигналы (Наумов, Ильичев, 1965). Он отпугивал птиц от полей и огородов, воспроизводя сигналы бедствия с помощью собственного голосового аппарата. Также с давних пор и также успешно он научился привлекать хищников, издавая крик бедствия раненой жертвы. Инструментально крики бедствия закрепились в дошедших до нас еще из времен палеолита манках (Lemke, 1974; Usinger, Benke, 1978; Boswall, Barton, 1983; Ильичев, 1984; 1985).

Нужда человека в звуковом воздействии на диких животных не ослабевала, а даже усиливалась по мере развития общества, главным образом, в ходе борьбы с вредителями зернового, огородного и садового хозяйства. В 40-50-е годы нашего

столетия появились портативные магнитофоны, и это сразу расширило сферу применения акустического метода. С помощью переносного магнитофона легко было записать и воспроизвести крик бедствия любого животного, что давало нужный эффект отпугивания. Реакцию животных приближением на сигнал магнитофона стали использовать охотники, ловцы животных и т.д. (Наумов, Ильичев 1965; Ильичев, Карташев, Шилов, 1982).

Магнитофонный метод применения шумовых сигналов бедствия в качестве средств воздействия на поведение животных постоянно совершенствовался. Прежде всего, улучшалось качество самих магнитофонов и записывающей ленты, расширялся частотный диапазон записи сигналов. В отличие от первого поколения магнитофонов их приемники стали небольшими, легко транспортируемыми приборами, но с мощными звукоизлучающими возможностями и, - что важно для использования их в природе, - автономным питанием (Ильичев, 1968; 1990; 1991). Теперь записанные сигналы воспроизводились с большей точностью и магнитная лента не деформировалась в течение более длительного времени и это естественно положительно сказывалось на отпугивающем эффекте репеллентного сигнала. Однако, период техногенного искажения записи по вине магнитофона все же наступал и акустический репеллент уже не работал или работал плохо (Звонов, 1990).

Техника совершенствовалась и пользователь получал благодаря этому определенные гарантии. Параллельно продолжал развиваться репеллентный метод на экологической основе. Прежде всего была разработана система подкрепляющих факторов, воссоздающих опасную ситуацию для отпугиваемого животного путем демонстрации адекватных ситуации экологических ориентиров (Ильичев, 1975; 1984; 1985; 1988; 1990; Шевяков, 1980; Джаббаров, 1981; Джаббаров, Звонов, Тихонов, Шевяков, 1982). Экологическое подкрепление помогало избегать быстрого привыкания к репелленту.

Затем был предложен метод конструирования репеллентных сигналов на основе комбинирования их из отдельных информационно насыщенных компонентов сигнала бедствия, т.е. маркеров (Ильичев, 1990; 1991). Воздействие такого искусственно скомбинированного сигнала оказалось значительно более эффективным и сигнал долго не вызывал привыкания.

В разработке нового поколения акустических репеллентов значительную роль сыграли теоретические разработки В.Д. Ильичева и открытие им основных феноменов группового поведения животных в ответ на воздействие репеллентного сигнала (феномен особи-посредника, феномен каскадного распространения сигнала

в группе животных, феномен возобновляющегося подкрепления и другие). Созданный им в 1987 году Временный научно-технический коллектив "Птица" провел инженерно-конструкторские разработки и выпустил малыми сериями акустические репелленты "Беркут", БАУ-7, БАУ-8, "Внуково", "Скворец" и др. Некоторые из них ("Беркут") выпускались Киевским заводом Аэрофлота N 20, другие так и остались в малосерийном тираже и используются до сих пор в отдельных хозяйствах и ведомствах (Бирюков, 1990; Ильичев, 1990; 1991; Лаштабега, 1990).

Накопленный в этом направлении опыт оказался полезным в развитии новой прогрессирующей области - технической экологии. Основанная в 1992 году Академия технической экологии совместно с Институтом проблем экологии и эволюции РАН продолжили разработку технических устройств воздействия на поведение животных, создав новое поколение акустических репеллентов, не имеющих зарубежных аналогов.

* * *

Таким образом, рассматривая экологическое значение шумов, встречающихся в природе или создаваемых техническими устройствами, мы прежде всего выделяем те из них, которые имеют сигнально-информативную функцию. К биоакустическим аспектам исследования шумовых сигналов в последнее время добавились биолингвистические. Они стали привлекать внимание исследователей и область на стыке биоакустики, экологии и лингвистики все более отчетливо приобретает черты самостоятельного направления.

Характерно, что к СШ прибегают не только животные, владеющие экологическим оружием, но и те, кто его не имеет, т.е. так называемые ложные владельцы, которые, однако, мимикрически объявляют о его наличии. При этом и те и другие могут принадлежать к представителям систематически далеких групп и мимикрические связи устанавливаются даже между представителями различных классов, при этом предполагается как активное, так и пассивное владение СШ.

Диапазон МП охватывает практически все классы высших позвоночных животных и некоторых представителей беспозвоночных. И даже человек, взаимодействуя с животными разной степени прирученности, вовлекается в систему МП через использование шипящих сигналов животных в качестве звуковой основы для лексических репеллентов типа "кыш". Примечателен не только факт использования вербальных репеллентов в общении с животными у разных народов, но и сходная шипящая основа в языках этих народов, что позволяет причислить МП "кыш" к МБП.

Кроме того, шумовые сигналы применяются человеком на практике в виде технических репеллентов отпугивающих птиц и других животных от сельскохозяйственных объектов, транспорта, памятников культуры и т.д. Технические репелленты создаются на основе экологических прототипов, в первую очередь, природных шумов, поэтому дальнейшее совершенствование технических репеллентов зависит от степени изученности шумовых сигналов и особенностей их использования в адекватных экологических ситуациях. И здесь необходимо самое тесное сотрудничество между экологами и инженерами.

ГЛАВА 6. ФОРМИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДНОГО ОТ ОРНИТОНИМОВ ОНОМАСТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА.

6.1. Общие замечания

В данной главе мы рассмотрим процесс номинации некоторых категорий объектов и его результат в виде географических названий (топонимов), фамилий и прозвищ людей (антропонимов) и названий космических объектов (астронимов), возникших на основе орнитонимов. Таким образом, предметом нашего исследования будут орнитопонимы, орниантропонимы и орниастронимы. Все эти наименования, являясь предметом изучения лингвистической дисциплины - ономастики, представляют также интерес и для других наук - топографии, географии, этнографии, геодезии, картографии, археологии, зоологии, ботаники и т.д. В названиях скрещиваются интересы разных наук и они выходят за пределы чисто лингвистической категории. Все разряды с приставкой "орни" представляют интерес также и для орнитологии.

Мы уже говорили в предыдущих главах о том, насколько важно понять, какой признак лег в основу наименования объекта, это помогает объяснить мотивацию выбора данного наименования. Информационный потенциал названия зависит от сохранности в нем первичного признака наименования. При утрате признака номинации название труднее поддается расшифровке. Если расположить упомянутые нами наименования в зависимости от степени сохранности признака номинации, то в начале списка будут стоять орнитонимы, затем топонимы и, наконец, астронимы и антропонимы. К разряду нарицательных существительных относятся только орнитонимы, все остальные наименования - имена собственные.

На примере одной из версий происхождения (орни?)топонима Казань (Саттаров, 1971) можно показать как происходит номинация на основе орнитонимов

в топонимии и антропонимии и какова может быть очередность перехода одного наименования в другое. Предполагается, что в основе названия Казань лежит тюркский орнитоним "Каз" (гусь). Затем "Каз" стало антропонимом, потом древнетюркским названием племени, затем гидронимом Казан/ка/, и наконец, названием города Казань/ь/.

Можно предположить, что очередность и переход одного и того же номинативного признака в разные наименования связана с необходимостью оперирования определенными понятиями на разных стадиях эколого-социальных контактов человека с окружающим миром. Выделение категории птиц было обусловлено жизненно важными причинами, большой актуальностью в ранний период развития человека.

Антропонимы появились позднее, о чем свидетельствуют прозвища людей, основанные на имеющихся названиях птиц: Сорока, Воробей, Скворец и т.д. Причем наиболее древними являются прозвища, где название птицы выступает без изменений. Видимо, этот период предшествовал появлению грамматических категорий. Номинация гидронимов шла, возможно, с некоторым опережением номинации других топонимов в силу важности водных объектов для человека, так как известно, что поселения людей располагались преимущественно по берегам рек и озер.

Проиллюстрируем примерами процесс номинативного взаимодействия между разрядами наименований.

Орнитопонимы от орнитонимов: город Орел, село Тетеревятка.

Орнитонимы от топонимов: утка-пекинка, индейка, курица леггорн (город Ливорно на Лигурийском побережье Италии), канарейка, фазан (от древнегреческого названия Фазис - теперь река Риони в Грузии); сюда же относятся научные названия типа - американский лебедь, иранская пеночка и т.д.

Орнитопонимы от орниантропонимов: ул. Чайковского, пос. Соловьевский.

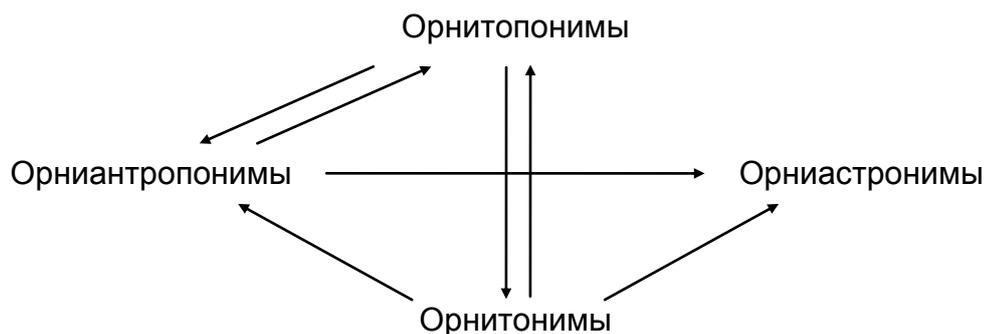
Орниантропонимы от орнитопонимов: Журавский от населенных мест Журавка (такие названия есть в Волгоградской, Воронежской, Черкасской и других областях).

Орниантропонимы от орнитонимов: Чайковский, Соловьев, Воронов.

Орниастронимы от орнитонимов: созвездия Орел, Райская птица, туманность Пеликан.

Орниастронимы от орниантропонимов: Грачев (кратер на Луне), астероид Гагарин.

Схематически процесс взаимодействия рассматриваемых нами номинативных разрядов можно представить себе следующим образом:



Можно сделать вывод о первичности орнитонимов, послуживших основой для формирования других названий, которые являются в большинстве случаев производными или вторичными. Кроме того, что орнитонимы принадлежат к наиболее древним названиям, они, видимо, еще и наиболее стабильны в плане сохранности своего номинативного признака, в то время как другие наименования меняются в ходе социального или экологического развития (Силаева, 1987а).

6.2. Место и значение народных названий в лексической системе языка.

Основой для упомянутых нами выше вторичных ономастических образований послужили названия птиц. Народные названия птиц представляют интерес как для орнитолога, так и для лингвиста, а народные ЗПН - также и для биоакустика и специалиста в области биолингвистики и фоносемантики. Орнитолога интересуют древние контакты человека с отдельными видами птиц и эколого-экономическая природа этих контактов. Для биоакустиков и специалистов в области биолингвистики и фоносемантики интересны акустические отношения с окружающей звуковой средой, одним из наиболее важных источников которой являются голоса птиц. Во всех этих случаях народные названия выступают в роли своеобразного индикатора, открывающего исследователю новые, неизученные до сих пор, в особенности, стыковые области наук.

Оценивая значение народных орнитонимов для орнитологии, следует особенно подчеркнуть их заметное место в составлении фаунистических справочников и сводок.

История оставила нам не так уж много свидетельств взаимоотношений человека с птицами древнейшего периода развития человека. В визуальном отношении это изобразительное искусство, костные остатки птиц, в акустическом - ЗПН, которые представляют собой оригинальный материал, запечатлевший в своем звуковом образе первые контакты между человеком и птицей. ЗПН - единственные

слова, ход формирования которых можно проследить от начальных стадий образования (голосовые имитации) до слов как категорий речи со всеми присущими для каждого языка характеристиками. При этом, что особенно ценно, этот лексический пласт принадлежит к наиболее древнему.

ЗПН неизменно относятся к народным названиям птиц, которые независимо от наличия звукосимволического или звукоподражательного характера являются народным достоянием, составляют богатство каждого языка.

Несмотря на то, что народные названия птиц уже давно привлекают внимание лингвистов и орнитологов (Suolahti, 1909; Stresemann, 1941; Hubschmid, 1953; Германович, 1954; 1961; Даль, 1955; Carl, 1957; Трубачев, 1960; Моисеева, 1974; Силаева, 1981; Ильичев, Силаева, Тихонов, 1983; Ильичев, Силаева, 1991б; 1991в) изучены они только фрагментарно.

Унификации названий всегда уделяла большое внимание фаунистика, особенно в начальный период своего существования. Этим занимались П.С. Паллас, Э. Эверсман, М.Н. Богданов, П.П. Сушкин, М.А. Мензбир, Н.А. Зарудный, позднее - Г.П. Дементьев, Л.А. Портенко, И.А. Долгушин и другие выдающиеся исследователи фауны птиц нашей страны. С 1959 года русскими, в том числе народными, названиями птиц фауны тогдашнего СССР стала заниматься специальная комиссия, в 1972 году был опубликован справочник названий птиц фауны СССР, в какой-то степени обобщивший итоги ее работы (Е.С. Птушенко и др. Справочник названий птиц фауны СССР. М.: МГУ).

Из зарубежных сводок по орнитонимам следует особенно отметить словарь названий птиц Европы на 21 языке (Jorgensen, 1958), а также словари славянских названий птиц (Ferianc, 1958). Кроме того, довольно полный словарь чешских и словацких названий птиц (Klůz, 1977). Серьезное исследование было посвящено эстонским названиям птиц (Mäger, 1977). Такой интерес к названиям птиц вполне оправдан. В той мере, в которой составление видового списка рассматривается как необходимый этап изучения фауны, в той же степени его терминологическая основа является существенным компонентом этой работы, и народные названия, как наиболее устоявшиеся в языковом, историческом и экологическом отношении, занимают в ней приоритетное место. Необходимо уделить серьезное внимание включению в терминологическую схему справочника по фаунистике видов, народные названия которых соответствуют языковым и экологическим традициям носителей языка (Силаева, 1981; 1983а; 1983б; 1985а; 1994; Silajewa, 1987; 1988).

Из языковедческих работ, посвященных орнитонимам нужно в первую очередь назвать исследования Х. Суолахти (Suolahti, 1909), Л.А. Булаховского (1948), И. Хубшмида (Hubschmid, 1953), О.Н. Трубачева (1960).

В списках фауны России народные названия и сейчас занимают достойное место. В 6-томной сводке "Птицы Советского Союза" (1951-1954) народные орнитонимы составили около 60% от общего числа названий. По данным Г.П. Дементьева активно "работают" примерно 250 народных названий птиц. Однако, работа по идентификации народных названий птиц и их включению в видовые списки фауны России еще далека от завершения. Ещё не завершена публикация многотомной сводки "Птицы России и сопредельных регионов", эта публикация будет иметь значение и с орнитонимической точки зрения.

Значительную роль в процессе формирования народных названий птиц сыграло, видимо, звукоподражание. Так, в "Птицах Советского Союза" ЗПН и ЗОН составили примерно 9% от числа народных орнитонимов и около 5% от общего видового и подвидового списка. В орнитофауне ФРГ (Niethammer, Kramer, Wolters, 1964) ЗПН и ЗОН составили 17% от общего видового и подвидового списка. Х. Карл (Carl, 1957) отмечает около 30 ЗПН в фауне ФРГ, причем все видовые названия сов в немецком языке имеют звукоподражательную основу. В русском языке доля ЗПН для сов фауны России (Птицы Советского Союза, 1951-1954) составили 14% от числа народных названий и 4% - от общего списка. Видимо, это связано с ночной активностью этих птиц, с их резко выделяющимся в ночной тишине голосом.

Народные названия птиц представляют собой сокровищницу каждого языка, своеобразный памятник культуры народа. Народные, местные и диалектные названия самым тесным образом связаны с историей края, страны, народа, этнографической группы, они раскрывают взаимоотношения человека с окружающим миром. Наименования эти очень информативны и подлежат охране еще и потому, что формируют нашу лингвистическую окружающую среду.

При этом под народными названиями мы понимаем не только орнитонимы, но и связанные с ними антропонимы, топонимы, астронимы и т.д., которые являются ценнейшим лексическим пластом языка также и в виде устного народного творчества, который из глубины веков доносит до современных поколений информацию о прошлом человека, его экологических контактах с птицами и другими объектами окружающей среды.

Исследования в области народных орнитонимов, орниантропонимов, орнитопонимов и т.д. должны включать охрану, сбор, учет, унификацию и восстановление утраченных в официальных документах, но еще сохранившихся в

народной памяти наименований. Здесь необходима работа с носителями живого языка для сбора и инвентаризации диалектных названий, а также названий мелких географических объектов, их картографического учета, защиты ценных народных названий от переименований.

В следующем разделе мы рассмотрим названия, служащие для наименования людей и образованные от орнитонимов.

6.3. Антропонимы.

Фамилии, образованные от названий птиц, свидетельствуют о пристальном интересе человека к определенным видам птиц, об истории отношений человека и птиц, о наблюдательности и образном мышлении человека, его способности сопоставлять характер и внешность человека с поведением птицы. В эпоху образования человеческих наименований они были самым тесным образом связаны с личностью человека, будь то его характер, привычки, внешность, образ жизни. Прозвища были "говорящими". Здесь можно провести параллель с формированием названий животных, в частности, птиц. Как человеку, так и птице наименование давалось по наиболее яркому, часто бросающемуся в глаза признаку. Если у птиц это: кукушка, глухарь, трясогузка и т.д., то человек мог получить вторичное наименование, отражающее его образное сходство с определенным видом птиц.

Таким образом, фамилии также могут свидетельствовать о том, какими видами интересовался человек на определенных ступенях своего развития наряду с памятниками древнего искусства и археологическими данными (Каприелов, 1980; Ильичев, 1984). Фамилии естественно отражают более поздние времена, поскольку наименования человека на Руси имели место в XIV-XVII веках (Суперанская, Сулова, 1984).

Можно предположить наличие прямо пропорциональной зависимости между количеством людей, носящих фамилию, образованную от определенного вида птиц, с одной стороны, и значением и степенью известности данного вида для человека в период формирования наименований людей, - с другой. По изображениям и скульптурам XIII-XIV веков А.А. Каприелов (1980) отмечает следующий реальный видовой состав птиц на территории бывшего СССР (Западная Сибирь, Украина, Урал, Центральная Россия): утки, гуси, орлы, ястребы, сокол, сова, филин, курица, глухарь, журавль, дятел, воробей, тетерев. В современном списке абонентов г. Перми все эти виды присутствуют в качестве основ фамилий (вместо основы "филин" используется народный синоним "пугач"). Даже сравнительно небольшой

список фамилий, имен, прозвищ (около 6700), собранных С.Б. Веселовским (1974) по документам северо-восточной Руси, содержит фамилии, образованные от названий видов, отмеченных А.А. Каприеловым. Исключение составил лишь дятел.

Б.О. Унбегаун по справочнику "Весь Петербург" за 1910 год подсчитал частотность наиболее распространенных русских фамилий (Суперанская, Сулова, 1984). Из этого списка мы отобрали лишь орниантропонимы и сопоставили их по частоте встречаемости с орниантропонимами упомянутого списка абонентов г. Перми. Количественная разница в списках (Список абонентов г. Перми около 34 000 фамилий, "Весь Петербург" около 200) не мешает выявить тенденцию частотности.

<u>"Весь Петербург"</u>		<u>Список абонентов г. Перми</u>	
Соколов	- 753	Соколов	- 78
Лебедев	- 540	Соловьев	- 70
Соловьев	- 385	Орлов	- 64
Орлов	- 325	Лебедев	- 59
Гусев	- 199	Журавлев	- 50
Сорокин	- 192	Зуев	- 49
Воробьев	- 181	Петухов	- 48
Голубев	- 150	Воробьев	- 45
Воронин	- 129	Чирков	- 43
		Воронов	- 40
		Гусев	- 38
		Куликов	- 35
		Голубев	- 33
		Уткин	- 26
		Сорокин	- 25

В разряды частотных из обоих списков попали одни и те же фамилии. Предел частотности для Списка абонентов Перми мы определили в 130 носителей, а для списка "Весь Петербург" в 25. При этом первая четверка фамилий параллельно встречается в том и другом списке. Фамилии Журавлев, Зуев, Петухов попадают во втором списке в довольно высокий разряд частотности, в то время как в первом списке их нет вообще. В "Ономастиконе" Веселовского (1974) отмечены фамилии Журавль и Журавлев, оба носителя жили в середине XVII века. Что касается фамилий Зуй, Зуйко, Зуев, то все эти варианты определяются как повсеместно

распространенные в XV-XVII веках; от основы "петух" отмечено два варианта фамилий Петух и Петухов, оба носителя жили в XVI веке.

Фамилия Воронин (13 носителей) не вошла в разряд частотных фамилий Пермского списка, уровень частотности этой фамилии по списку Унбегауна примерно совпадает с уровнем частотности фамилии Воронов из Пермского списка. Получается, что в настоящее время фамилия от прозвища Ворон более распространенная, чем фамилия на "ин" от прозвища Ворона. Следует отметить, что все орнитологические фамилии имеют прозвищное происхождение.

В обоих списках наибольшая частотность падает на фамилию Соколов. С.Б. Веселовский в своем "Ономастиконе" также отмечает это наименование (Сокол, Соколов) как очень распространенное в XVI-XVII веках. Интерес к определенному виду птиц складывался в основном в результате хозяйственной и охотничьей деятельности человека (Ильичев, 1984), причиной выбора животного или птицы явились также различные суеверия и тотемизм.

Для наиболее "плодовитых" в образовании фамилий видов, имеющих также наибольшее количество вариантов, различаются по нашему мнению следующие категории:

1. Виды, имеющие хозяйственно-промысловое значение для человека: охотничьи (лебедь, глухарь, тетерев), ловчие (сокол, беркут, орел).
2. Виды-синантропы (воробей, ворона).
3. Домашние виды (курица, гусь).
4. Виды как основа суеверий, тотемизма, обрядов (сокол, филин, сова).
5. Виды, поразившие воображение человека
 - а) мелодичностью песни (соловей, зяблик);
 - б) быстротой и высотой полета (сокол, орел, стриж);
 - в) интересными повадками (кукушка, дятел);
 - г) красотой оперения или передвижения (лебедь, журавль).

Естественно предположить, что виды, попавшие сразу в несколько категорий, как например, сокол, являются наиболее распространенными в качестве основ для фамилий и имеют наибольшее количество вариантов этих фамилий.

Орнантироним Соколов с разнообразными вариантами (Соколовский, Сокольников, Сокольщик, Соколенко, Соколкин) - яркий пример такого многократного и многообразного соприкосновения между птицей и человеком. Другой пример - это многочисленные национальные, диалектные и эмоциональные варианты фамилий Воронин и Воронов: Ворончихин, Воронович, Воронцов, Ворончук, Воронько, Воронюк, Вороненок.

Среди эмоционально окрашенных особо распространена группа фамилий от основ хорошо известных птиц с уменьшительно-ласкательной окраской: Воробейчик, Грачушкин, Курочкин (Курочко), Синичкин, Соловейчик, Уточкин, Чижиков. Судя по тому, что среди современных фамилий таких уменьшительно-ласкательных вариантов гораздо больше, чем их было в XVI-XVII веках, можно сделать вывод о том, что эмоциональную, в данном случае положительно эмоциональную окраску они приобрели позднее, однако, непосредственно после того, как сформировались нейтральные прозвищные наименования людей, в тот период, пока еще не был утрачен первоначальный смысл, лежащий в основе сформировавшегося наименования, т.е. связь с образом птицы.

Общее количество видов, лежащих в основе наименований людей в XV-XVII веках и тех, от которых образованы современные "птичьи" фамилии, практически не изменилось. Так, на 166 орниантропонимов "Ономастикона" С.Б. Веселовского приходится 67 видов птиц, а 130 орни-фамилий из списка абонентов Перми образованы от 51 вида-основы, т.е. и в том, и в другом случае на каждый вид птиц приходится примерно по 265 фамилий. В процессе диахронного развития нестандартные варианты фамилий постепенно преобразовывались в стандартные, т.е. такие орниантропонимы как Сова, Соловей, Ворон, служившие именами, прозвищами и фамилиями людям XV-XVII веков почти исчезли и к нашему времени преобразовались в стандартные орниантропонимы типа Совин, Соловьев, Воронов. Нестандартные фамилии из "Ономастикона" Веселовского составляют 50% всех орниантропонимов, в современном списке всего 18% таких фамилий. Наименования людей XIV-XVII веков ближе к прозвищам, они теснее связаны с названием-основой и не успели еще обрасти флексиями. К настоящему времени увеличилось количество трансформированных стандартных вариантов фамилий от основ названий наиболее известных, близких или примечательных для человека видов птиц.

На примерах из "Ономастикона" можно проследить процесс преобразования нестандартных фамилий-прозвищ в стандартные фамилии:

Скворец Ильич Соловьев сын Борщов

Соловей Илья Елизарович Борщов

Иван Иванович Саница Воробьев

Пятуня Журавлев

В исследованных списках есть некоторое количество фамилий, образованных от птичьих атрибутов, самая многочисленная фамилия по атрибуту - Крылов, их 23 в списке Перми и 191 в списке Б.-О. Унбегауна. Это, вероятно, связано еще и с тем,

что в результате переноса значения слово "крыло" проникло в самые разные сферы человеческой деятельности. Других фамилий по атрибутам гораздо меньше: Гнездо, Гнездилов, Гнездов, Клюев.

Интересны орниантропонимы еще и тем, что сохранили яркие народные названия птиц, которые сейчас вытесняются научными наименованиями. Это такие фамилии как Деркач, Дергачев, Деряба, Дерябин, Дерябкин, Пугач, Пугачев, Чирков, Юрков. Их путь от подражательно-описательного вокатива упрощенно можно представить себе примерно в таком виде: дерг-дергать, дергач (коростель) - Дергач, Дергачев; дерб-дерябать-деряба (дрозд) - Деряба, Дерябин, Дерябкин; чирк-чирок - Чирков; (вь)юрк - юркий-юрок (вьюрок) - Юрков.

По количеству и разнообразию народных названий-основ на первое место выходит "Ономастикон" Веселовского. В нем еще сохранились фамилии, образованные от старых синонимов орнитонима куропатка: Кропотка, Яробка, Рябка. В списке Перми этим фамилиям соответствуют уже современные варианты: Куропаткина, Куропатова. Наряду с фамилией Чибис в "Ономастиконе" есть фамилии Луговка (луговка - чибис, чайка) и Цибесов, в списке Перми - только Чибисова, но, судя по этому списку, довольно распространенными остаются фамилии Чепуля, Чепурин, Чепуров. Ниже мы приводим еще одно сопоставление старых и современных фамилий, которое показывает образность нестандартных наименований и орниантропонимов, образованных от названий птиц с учетом их пола и возраста, видна также стандартизация современных фамилий:

Список абонентов г. Перми

"Ономастикон"

Гусаков, Гусынин

Гусак, Гусыня, Гусенков

Кочетов

Кочет, Кур, Курч, Кочур

Цыпленков

Петухов

Петух, Петухов, Пеструха

Самков, Самцов

Селезень, Селезнев,

Селезнев, Селезнев

Селех Тетерин

Тетерка, Тетеревик, Тетеря

Часть фамилий, распространенных в XIV-XVII веках, не находит соответствия в современном списке, наблюдается как бы перевод их на современный язык: Цыпленков - Курч, меняется и их форма.

Таким образом, сопоставление орнитонимов и орниантропонимов с позиций экологии и орнитологии выявляет интересные закономерности, касающиеся давних

взаимоотношений человека и птиц с точки зрения общих характеристик их сигнальных полей, звуковых сред и коммуникативных связей.

Совершенно очевидно, что период формирования человеческих наименований на Руси в XIV-XVII веках сопровождался существенным расширением интереса к птицам. Не только охотники, но и люди, менее связанные с природой, обладали достаточно подробными сведениями по биологии, распространению и поведению многих видов птиц, относились дифференцированно к разным видам в зависимости от их хозяйственной значимости, имели "любимцев", успешно приручая и одомашнивая их. Контакты человека с птицами были всесторонними и тесными и охватывали разные аспекты его жизни, как экологические, так и хозяйственные.

6.4. Топонимы

Исходя из тезиса о том, что топографическое имя никогда не бывает случайным и лишенным всякого значения (Мурзаев, 1982), интересно было бы расшифровать орнитопонимы с точки зрения взаимоотношений экологии птиц и человека, учитывая тот факт, что этимология орнитопонимов в большинстве случаев прозрачна. Могут быть, правда, случаи, когда в основе топонима лежит орниантропоним, такое географическое название обычно не представляет интереса для экологии и орнитологии. Академик С.Б. Веселовский указывал на такую связь: прозвище - фамилия - топоним (Веселовский, 1974). Для эколого-фаунистического анализа подходят топонимы с прозрачной "птичьей" этимологией или те, соответствующее происхождение и смысловое значение которых установлено лингвистами.

Мы проанализировали прозрачные орнитопонимы из "Алфавитного списка предприятий связи СССР" (Издательство "Связь", 1980). Среди примерно 61700 названий населенных пунктов бывшего СССР оказалось около 780 орнитологических, что составило примерно 1.27%. Учитывались русские орнитопонимы, за исключением нескольких украинских: Великие Зозуленцы, Чапли, Чаплиевка, Чаплинка, Чаплино, Чапля и тюркское Каз. Основой для формирования орнитопонимов явились практически те же названия птиц, которые легли в основу орниантропонимов. Орнитопонимы отличаются лишь большим количеством вариаций, человеческие наименования более унифицированы. В список разрядов для орнитопонимов можно, пожалуй, включить еще разряд; это - наиболее часто встречающиеся на Руси виды. К таким видам можно отнести синицу, щегла, снегиря. Однако, общее количество основ, формирующее орниантропонимы больше, чем

количество основ, от которых образованы орнитопонимы: на 130 орниантропонимов приходится 51 основа, на 780 орнитопонимов - всего 41 основа. У топонимов больше вариаций от одной основы и больше названий-тезок. Кстати, также как у антропонимов, наибольшее количество географических названий образовано от основы "сокол" - 30, от основы "лебедь" - 28, от основы "орел" - 16, от основы "воробей" - 14.

Орнитопонимы донесли до нас яркие народные и диалектные названия птиц: Журавка, Лебедка, Ястребень, Утица, Птаха, Пичуга, Гусиха и др. Что касается географических названий от наименований птичьих атрибутов, то наибольшее их количество также как у орниантропонимов связано с основой "крыло". Достаточно много вариантов топонимов образовано от основ "ворона" и "ворон". Причем от первой основы - Воронино (n=10) и от второй - Вороново (n=9), - у антропонимов соответственно - Воронин и Воронов. Вообще с названиями этих птиц связано множество вариантов: Ворониха, Воронов Луг, Воронье и Вороны.

Все названия птиц, отмеченные А.А. Каприеловым (1980), см. раздел 6.3., встречаются в качестве основ в орнитопонимах, за одним исключением названия "сова". Отсюда можно сделать вывод, что основные географические наименования сформировались в то же время, что и орниантропонимы, однако, такие названия как Индюк, Павлиново появились позже.

Современные орнитопонимы содержат примерно 20% наименований в начальной форме, т.е. без суффиксов и окончаний: Ворона, Воробьи, Гагарка, Галка, Глухарь, Грачи, Гуси, Журавли, Коростели, Кукушки, Кулики, Лебеди, Майна, Моевка, Синица, Снегирь, Сорока, Сороки, Стрепет, Сычи, Тукан, Филин, Цапелка, Чайка, Чекан, Чирки. В таких названиях орнитоним без изменений переходит в орнитопоним. Также очень интересны народные формы обозначения самки, встречающиеся на географической карте: Беркут, Беркуты, Ворониха, Гусиха, Сорочиха, Чеканиха, Журавлиха.

Положительное решение вопроса об орнитологичности топонима открывает возможности для дальнейших исследований в этом направлении: каковы принципы номинации, связано ли название с определенным конкретным видом, его распространением, его гнездованием в данной местности или в названии зафиксирован тотем, т.е. птица, считавшаяся предком жившего здесь рода или племени. Тотемистическое наименование переносилось обычно на реку, по берегам которой селился род, а позднее на всю занимаемую им территорию. В Западной Сибири у самодийского народа селькупов есть реки с названиями, означающими в переводе: Река Орла, Река Кедровки, Журавлиная Река и т.д. (Агеева, 1985).

Изучая всю систему топонимов определенной области, можно установить, связано ли название с пребыванием данного вида в этой области. Можно предположить несколько принципов номинации: 1) появление в данной местности редкой, малоизвестной птицы (залетный вид); 2) массовые скопления хорошо известного вида. При этом распространение этого вида должно быть локально ограниченным, иначе не срабатывает принцип исключительности признака номинации. Кроме того, соблюдается и принцип расстояния, т.е. не может быть рядом одинаково названных объектов.

Если вид при массовом распространении на определенной территории предполагает распределение названий на одной и той же основе в шахматном порядке, то такие названия могут быть рассыпаны на этой территории, перемежаясь с другими названиями. Поэтому для установления полной картины исторического распределения вида по территории нужно с помощью картографического метода тщательно изучить микротопонимию данной местности (Мурзаев, 1984). Микротопонимические названия ярче отражают признак номинации, они менее формализованы, более информативны: Лебяжий остров, Куликово поле. Сопоставление названий таких мелких единиц ландшафта как овраг, поляна, небольшой водоем (болотце, ручей, пруд), поле, хутор и т.д. поможет установить не только факт наличия данного вида, но, возможно, и характер его пребывания, миграций, отношения к человеку (например, названия с уменьшительными суффиксами). Кроме того, системное изучение микротопонимических названий поможет избежать ошибок, связанных с неправильной расшифровкой топонимов. С помощью данного метода можно получить адекватные сведения о формировании орнитофауны данной местности.

Орнитопонимы консервативны и стабильны, веками они хранят информацию о виде. Процесс изменения в номинации географического объекта часто не совпадает с процессом перераспределения ареалов распространения вида, его исчезновения. Более того, время номинации географического объекта, видимо, примерно совпадает со временем распространения соответствующего вида, во всяком случае не может опережать появление его в данной местности. В изучении названий мелких географических реалий значительную помощь могут оказать опросные данные. К счастью топонимы живучи, даже официальные переименования не могут мгновенно стереть из народной памяти старое название.

На материале топонимии уже был проведен ряд исследований с целью выяснения ареалов распространения определенных видов фауны и флоры. Е.Л. Любимова, используя данные топонимии, установила исторические ареалы

распространения на русской равнине следующих видов птиц: лебедя, гуся, гагары, журавля, орла, тетерева и некоторых других. Лебеди, например, будучи в прошлом промысловым видом, были распространены на севере. По названиям таких гидронимов как озеро Лебязье, озеро Лебединое, Лебязье болото, болото Лебязий мох, ручей Лебедиха установлены ареалы распространения этого вида в тех местах, где его уже нет в настоящее время (Любимова, Мурзаев, 1964; Агеева, 1985). Т.И. Вендина, используя данные славянской гидронимии (бассейн крупных европейских рек Днепра, Дона, Вислы, Савы, Дравы, Грона), установила, что 29% названий являются производными от названий диких птиц, 3% - от домашних (Вендина, 1971). Наиболее полные и достоверные данные будут получены при участии в таких исследованиях не только специалистов по топонимии, но и орнитологов, так как важно использовать в этих работах исторические данные по фаунистике.

С точки зрения мотивации названий географических объектов на разных языках разными нациями и народностями с использованием основ-орнитонимов было бы интересно сопоставить параллельные названия в разных городах и странах. Эмоционально-образное восприятие реалий выражается по-разному. Так, например, в Новосибирской обл. и Бурятии есть населенные пункты с названием Гусиный брод, в Киевской области - Сорочий брод, в Великобритании - Бычий брод (Оксфорд).

С точки зрения исторических взаимоотношений между человеком и птицей и отражения этих отношений в топонимах полезно было бы определить, в каком разряде географических названий определенной местности и в целом по стране наиболее распространены орнитопонимы: среди оронимов (названия элементов рельефа), ойконимов (названия населенных пунктов), гидронимов (названия водных объектов), урбанонимов (названия объектов внутри города, т.е. улиц, площадей и т.д.) или в названиях растительных объектов (лесов, парков, степей).

Естественно, что историческое перераспределение народов по территории, смена языков вызывали разноязычные наслоения, в частности, и в орнитопонимической номенклатуре. Системное изучение разноязычных орнитопонимов определенной местности позволит проследить не только перераспределения разных народов по территории, но и установить исторические связи этих народов с определенными видами птиц, что представляет интерес для этнографии. С экологической точки зрения интересно было бы проследить развитие орнитологических параллелизмов в топонимике, т.е. названий от одного вида птицы, но в различных языковых вариантах.

Определенное количество урбанонимов Москвы связано с птицами. В первую очередь, это наименования, связанные с великокняжеской соколиной охотой:

Сокольники, Сокольничье поле (современные Сокольнические улицы), площадь Сокольнической заставы, станция метро Сокольники и другие. В XVII веке в районе современных Сокольников находились поселения сокольников (Смолицкая, Горбаневский, 1982).

Главную роль в охоте с птицами играли соколы, особенно кречеты. Был в Москве и Кречетниковский переулочок на Арбате, к сожалению утраченный вместе со своим историческим названием. Улицы Соколиной горы также связаны с соколиной охотой, в XVII веке в Измайловском лесу проводилась царская соколиная охота.

Другие орнитопонимы Москвы (село Воробьево, Воробьевы горы, Воронья улица, дер. Зябликово, Лебяжий переулочок, Лебяжьи пруды, Соловьиный проезд, две Синичкины улицы) свидетельствуют о том, что основой для них послужили в основном акустически активные виды.

Названия древнерусских городов Воробеевскъ, Воробиинь, Воронежъ, Вороночь, Воронцово и Галичь также происходят от названий птиц (Нерознак, 1983; Срезневский, 1893-1903, Фасмер, 1964-1973). И эти названия также происходят от наиболее массовых и крикливых видов, что позволяет нам провести некоторую параллель с орниантропонимами (Силаева, 1987а).

6.5. Астронимы

В этой категории названий нас будут интересовать орниастронимы, которые в основном относятся к наиболее старому пласту наименований космических объектов, т.е. к тем, что появились до того, как Галилео Галилей (1610 г.) смог увидеть небесные тела и их проекции с помощью телескопа.

Пласт старых названий сформировался в тот период, когда человек, вглядываясь невооруженным глазом в звездное небо, пытался увидеть в нем знакомые земные образы, сделать понятное из непонятного и непознанного, перенести на космические тела земные реалии, связать звездные картины с тем, что реально происходит на земле, увидеть на небе нечто сказочное; отсюда появление мифических героев, в частности, в образе птиц.

Основными способами номинации для старых названий признаны ассоциации по сходству (метафора) и по смежности (метанимия), причем первый вариант преобладает (Карпенко, 1981). Названия-метафоры имеют такие орниастронимы как созвездия Ворона, Лебедя, Орла, Ястреба, Феникса, туманности Сова и Пеликан. Ассоциативные номинации космических объектов по сходству в большей или меньшей степени индивидуальны и проблематичны, почти у всех названных

созвездий есть варианты, для Лебедя, например, это - Крест, есть и орнитологические варианты: Птица, Курица; для Ястреба - Сип Падающий, Неясыть. Кроме этих орниастронимов Карпенко (1981) приводит следующие для созвездий: Голубь, Журавль, Павлин, Птица Пустынный, Райская Птица, Тукан; астеризм Гусь, астероид Чайка.

Метанимия - более сложный вид ассоциации, это уже не просто формальный перенос объекта с земли на небо, но осмысление связи с определенными событиями. Так, например, ориентационное название Млечного Пути - Птичий Путь - пример ассоциативной номинации по смежности. В марте-апреле направление Млечного Пути на территории от Балтийского моря до Тянь-Шаня с севера на юго-запад совпадает с направлением миграций птиц. Отсюда наиболее распространенное у многих финно-угорских и тюркских народов название Птичий Путь. Параллелизмы в виде национальных наименований есть в финском, эстонском, мокшанском, башкирском, киргизском языках; конкретизированный орниастроним Гусиный Путь имеется в марийском, коми-зырянском, эрзянском, удмуртском, чувашском, башкирском и татарском языках; Журавлиный Путь - в эрзянском и мокшанском языках (Карпенко, 1981).

Для орниастронимов, в отличие от орнитопонимов, характерна большая степень переосмысления, ассоциативности, отсутствие связи с биологией вида, название которого использовано для вторичной номинации. Однако определенная степень экологичности конкретизированных орниастронимов может быть использована орнитологами. В русских народных говорах и других славянских языках (польский, украинский) есть названия Птичий Путь, Гусиная Дорога, Журавлиная Дорога. В основу этих конкретизированных названий легли наименования наиболее крупных и известных человеку охотничье-промысловых птиц. Имеющиеся параллелизмы в разных языках свидетельствуют о наблюдательности древних людей, об их интересе к миграциям птиц и к птицам вообще.

В номинации космических объектов человек использовал зрительные ассоциации в отличие от звуковых в таких, например, орнитонимах как "небесный барашек" (бекас), "дикая кошка" (иволга). Птица, ее голос и другие атрибуты являются постоянной величиной, точкой отсчета и основой для наименований других объектов и пополнения ономастикона для самих птиц.

Названия животных вообще и птиц, в частности, имеет в своей основе довольно значительное количество как древних, так и более новых названий космических объектов, появившихся после XVI века.

Характерными являются орни-параллелизмы в названиях астеризма Плеяды (скученная группа слабых звездочек в созвездии Тельца). Само название Плеяды некоторые исследователи выводят из греческого "дикий голубь". Возможно, что группа звезд астеризма ассоциировалась с голубями. Этот космический объект был сходно осмыслен разными народами. Среди русских названий Плеяд есть Гнездо, иногда уточняется Птичье Гнездо, Утиное Гнездо, Утичье Гнездо, Курица с Цыплятами, Квочка з Курятами. Длинные наименования имеют свойство сокращаться, получается Цыпленок, Квочка, Курка, Курашка, молдавские и французское название также имеют значение курица (Карпенко, 1981). Примечательно то, что данный астеризм ассоциируется в разных странах с наиболее известными, распространенными и близкими для человека видами.

Птицы, небо и звезды составляют как бы пространственную общность и это, видимо, также одна из причин появления орнитологических наименований для космических объектов. Это подтверждают и такие арабские названия как Летящий Орел, Падающий Орел (теперь это усеченные, почти утратившие свое правильное арабское звучание названия Альтаир и Вега).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итак, мы видим, насколько всеобъемлющим является феномен имитативности. Он присущ как животным, так и человеку. Широкое распространение имитативность получила благодаря обслуживанию самых разных жизненных ситуаций. Имитация, в частности, акустическая есть адаптация особи к окружающей среде; именно она позволяет животному и человеку расширить свои поведенческие возможности.

Звуковая среда оказала решающее влияние на формирование акустического поведения животных и человека. На основе подражания звукам этой среды в определенной степени формировалось акустическое поведение человека в филогенезе. Известно, что в онтогенезе без воздействия социальной среды на индивид речь не формируется. Молодая особь с помощью имитации усваивает свою видовую сигнализацию, т.е. речь.

Благодаря имитативности образуются общие коммуникативные связи в биоценозах, развивается межвидовое общение животных. Усвоение межвидовых, как и видовых сигналов, основывается у животных и человека на имитации. Имитативность в данном случае выступает не только как основа создания коммуникативных связей, но и как основа обучения системам этих связей в

популяциях и биоценозах. Более значительное место, таким образом, в преемственности коммуникативных связей занимает имитационное обучение, а не генетическое родство.

Я думаю, что мы не преувеличим значение имитативности, если скажем, что социальные контакты по крайней мере средне- и высокоразвитых организмов невозможны без подражания. Естественно, что, чем выше интеллект общающихся особей, тем сложнее и разнообразнее системы общения; тем обширнее и значительнее имитационные контакты. Имитативность дала толчок развитию языкового поведения человека, именно она сыграла решающую роль в формировании языка. В плане философских понятий имитативность можно определить как способ отражения животными и человеком компонента окружающей среды, т.е. соответственно сигналов животных, в частности, птиц, другими животными и человеком; речи человека - птицами.

Наша феноменологическая концепция рассматривает процесс возникновения ЗПН в ходе познания, отражения человеком реального мира, в частности, звуковой среды. Данные, накопленные классической философией, были использованы для разработки феноменологической концепции возникновения ЗПН. В орбиту основных вопросов философии входит вопрос об истинности, т.е. соответствии субъективного образа, созданного сознанием человека, реалиям объективного мира. Благодаря исследованиям в области МБП мы видим, что отражение звуковых образов происходит по-разному в языковых сущностях групп людей, говорящих на разных языках, - тем не менее отражательные категории, а именно МБП, представляют собой прозрачные языковые формы в виде сходно звучащих наименований для одних и тех же видов птиц. И этот факт свидетельствует об объективности восприятия человеком звуковых реалий.

Таким образом, мы можем сказать, что феноменологическая концепция представляет собой практическое воплощение в конкретных реалиях общего закона отражения человеком окружающего мира.

Общение человека с животными строилось и строится на звукоподражании, разных формах мимикрии. Акустическая имитация задействована в общении со всеми животными, хоть в какой-то степени обладающими слухом. Приручение, одомашнение и управление поведением животных строится на звукоподражании. В управлении поведением животных используются естественные или трансформированные сигналы соответствующих видов.

Птицы как высокоорганизованные животные обладают развитыми способностями к звуковой имитации; эволюция заложила в них эти способности,

которые развивают приспособляемость к новым экологическим условиям и в конечном счете содействуют выживанию этого класса. Согласно сигнально-адаптивной концепции при появлении необходимости выживания в новых экологических и экологических условиях неволи птица, обладая эволюционно натренированными способностями в имитации, начала с успехом копировать человеческую речь. Это стало возможным еще и благодаря определенной общности акустических характеристик звуковой сигнализации человека и птицы.

Таким образом, благодаря речевым контактам с человеком, птица, с одной стороны, получила экологический и этологический комфорт в условиях неволи, а с другой - мощное средство развития своей рассудочной деятельности, а в результате этого - интеллектуальную близость с человеком. Благодаря имитации речи птицами стали возможны их контакты с человеком, имеющие обратную связь. Общение человека с птицей поднимается на более высокую ступень партнерства, когда птица начинает адекватно, - в том числе и с помощью речевых высказываний, - реагировать на поведение и речь человека.

В последнее время воспитание птицы-партнера приобрело массовый характер. На настоящий момент общение с птицей в форме вариативных, сфокусированных диалогов с незакрепленными репликами является, по-видимому, высшей формой общения человека с животными, при которой экологический партнер человека становится его социальным партнером. Социально-бытовые контакты человека с птицами получили широкое распространение. Пока мы не знаем, до какой степени птицы способны овладеть речевыми ассоциациями; до какой степени они способны выразить в языковой форме причинно-следственные связи между явлениями окружающей среды.

Мы пока не можем дать четкий ответ на вопрос, каким образом птице, имеющей отличный от человеческого голосовой аппарат, удастся с большой точностью копировать звуки человеческой речи. Факт такого точного копирования устанавливается не только с помощью нашего слуха, но и на основании изучения просодических и спектральных характеристик РИА птиц. Основной проблемой речевой акустики остается проблема отделения признаков распознавания фонем от индивидуальных характеристик, приносимых в сигнал отдельными дикторами и не влияющих на опознавание фонемы. Данная работа - шаг к решению этой проблемы.

Благодаря нашим исследованиям уже сейчас можно сказать, что все перечисленные признаки (см. конец раздела 4.5.2.3) как сходства, так и отличия спектрально-просодических характеристик фонем не мешают их распознаванию.

При этом общие признаки сходства объединяют по всей видимости необходимые для распознавания спектрально-просодические параметры.

Общие признаки различия позволяют определить пределы вариации соответствующих параметров речевых сигналов. Индивидуальные признаки сходства при взаимной имитации показывают степень сближения акустических характеристик сигнала. У птиц индивидуальные признаки сходства появляются первично при выучивании имитации и "набираются" в процессе последующих воспроизведений и использования имитации при общении с разными носителями языка. Одновременно хорошие имитаторы, например, майны могут использовать довольно значительное количество отличающихся имитонов. Как видно по настоящему исследованию, сопоставительный анализ имитонов птиц и прототипов человека позволяет достичь определенных результатов в решении проблемы выявления распознавательных и индивидуальных признаков фонем. В решении этой проблемы могут также помочь сопоставительные исследования речевых подражаний имитаторов-людей и прототипной речи пародируемых.

Ясно, что если уже сейчас можно было бы точно ответить на вопрос, как достигается индивидуальное сходство между сигналами разных дикторов и с какими вариациями общих параметров сигнала это связано, то проблема выявления индивидуальных различий и характерных опознавательных признаков фонем была бы решена. Мы, однако, пока находимся только на подходах к решению этой проблемы, получив первые данные по сопоставительному анализу фонемных сигналов птицы и человека.

Благодаря РИА птиц мы убедились в том, что просодические и спектральные характеристики речевых звуков могут быть до определенной степени изменены и этот факт не скажется на их распознавании. Таким образом, птицы открыли для нас степень вариативности указанных характеристик речевых фонем. РИА птиц показали также, что фактор распознавания заключается не в полной тождественности прототипа и имитона, а в определенном соотношении характеристик компонентов, образующих фонему: ОТ и формант; движения формантных максимумов, соотношения их амплитуд. Уточнение этих соотносительных характеристик - дело будущего.

Однако, контакты с птицами не ограничиваются только акустико-интеллектуальными связями. Птицы выступают как модельный вид взаимоотношений между человеком и окружающей средой. Они или их образы проникают в самые разные сферы человеческой деятельности. Птицы тесно

контактируют с человеком в качестве экологических партнеров. В большинстве случаев они органично вписываются в духовную сферу человека.

Анализируя видовой состав птиц, встречающихся в разнообразных сферах человеческой деятельности, будь то охота или искусство, народная метеорология или экологическое воспитание и образование, а также подробно описанная нами в главе 6 номинативная деятельность человека, - мы приходим к выводу о том, что этот состав птиц довольно однороден. Преобладают в основном три категории, объединяющие птиц, к которым человек проявляет максимальный интерес, и связано это с 1) массовостью вида; 2) его полезностью для человека; 3) его заметностью. В эти три категории так или иначе входят домашние и полудомашние виды (куры, утки, гуси, голуби, лебеди и некоторые другие); наиболее распространенные клеточные и вольерные виды; из диких - врановые, некоторые певчие, совы, некоторые дневные хищники (в основном - орлы). В последние десятилетия этот список значительно пополнился за счет попугаеобразных.

Птицы были соседями человека по биоценозу с момента возникновения человечества, они сформировали естественную экологическую среду существования людей. Так сложилось исторически и, видимо, поэтому общение человека с птицами столь благотворно влияет на его здоровье и мироощущение. Отсюда можно сделать вывод, что контакты с птицами окажут благоприятное воздействие и на онтогенетическое развитие человека и будут также полезны и приятны в любой момент жизни человека.

ВЫВОДЫ

1. Акустические контакты между человеком и птицами построены на имитативной основе, на взаимоимитации сигналов друг друга. На этой основе строятся как позитивные, так и негативные формы общения, как с дикими, так и с домашними птицами. И у человека, и у животных стремление к звукоподражанию вызвано необходимостью выживания и имеет адаптивное значение.

2. Звуковая среда сыграла решающую роль в формировании акустического поведения человека. Об этом свидетельствуют лексические звукоподражательные пласты, сохранившие до сих пор прозрачность своей этимологии, а также общие черты и факторы возникновения и развития языка людей и коммуникации животных. На основе феноменологической концепции объяснено возникновение звукоподражательных названий и других лексических имитонов общения человека с животными в ходе отражения человеком реального мира, в частности, звуковой

среды. Межвидовые акустико-имитативные средства общения животных формировались в результате отражательно-имитативной активности животных.

3. Говорение птиц как форма имитативной активности развивается при содержании птицы в качестве питомца и (или) партнера человека по общению и имеет реальную адаптивную основу, аналогичную той, которая проявляется в естественных биоценозах и дает птице-имитатору экологические и этологические преимущества. Согласно сигнально-адаптивной концепции имитация речи птицами представляет собой коммуникативное явление, расширяющее возможности общения птицы с новым для нее партнером - человеком в непривычных для нее социально-экологических условиях. Как психолингвистическое явление оно открывает птице доступ к языковому поведению: ассоциированию, категоризации, абстрагированию. Как новая форма отражения птицей акустической среды, оно сопровождается возникновением особой категории имитонов.

4. Говорение возможно только при участии говорящего человека. Наивысшей известной в настоящее время степени усвоения человеческого языка птицами является ассоциативная форма говорения, при которой формируются связи между реалиями окружающего мира и их лексическими обозначениями. Разновидностью этой формы является способность птицы вести с человеком согласованный диалог с незакрепленными репликами.

5. Имитативные фонологические структуры создаются птицами на основе собственной видовой сигнализации и (или) на основе речи человека. Сопоставительное исследование просодических и спектральных характеристик фонем имитонов и их речевых прототипов показало определенное сходство этих структур, благодаря которому происходит распознавание человеком речевых имитонов птицы. Смещение формант гласных в имитонах мелких говорящих птиц в более высокочастотную область не влияет на распознавание фонем.

6. Общие признаки различия спектрально-просодических характеристик фонемных сигналов свидетельствуют о степени вариативности сигналов, индивидуальные признаки сходства показывают степень сближения акустических характеристик сигналов. Общие и индивидуальные признаки различия указывают на возможность потенциального изменения опознавательных признаков фонемы без ее разрушения. Проявление признаков сходства и отличия не мешает распознаванию фонем. При этом общие признаки сходства объединяют необходимые для распознавания спектрально-просодические параметры.

7. Основные распознавательные признаки фонем содержатся преимущественно в соотносительных характеристиках параметров сигнала. Благодаря выявленному

феномену взаимной экспресс-имитации удалось более точно определить индивидуальные признаки сходства сигналов человека и птицы.

8. Определена роль птицы в качестве социально-экологического партнера человека, рекреационного, реабилитационного и терапевтического фактора (помощь психическим больным, детям, страдающим аутизмом, заиканием, имеющим значительные недостатки зрения), а также средства нравственного и экологического воспитания детей и подростков.

9. Отмечены общие черты обучения детей и птиц.

Благодарности

Автор выражает глубокую благодарность за помощь в проведении исследований профессору В.Д. Ильичеву, без поддержки которого работа вообще бы не могла состояться. Автор благодарит также создателя прибора "КАЗ-01" А.Н. Вараксина за предоставление этого прибора, методическую помощь и критический просмотр рукописи соответствующих глав. Феноменологическая концепция в кратком изложении была просмотрена и одобрена д.ф.н., профессором А.Ф. Зотовым, д.ф.н., профессором С.Ф. Одуевым и д.ф.н., профессором А.К. Уледовым. Автор благодарит их за высказанные замечания.

Автор благодарен сотруднику НИЦ Распознавания образов А.В. Иванову, сотрудникам ИПЭЭ РАН Г. В. Гуменюк, Л.С. Задорову, С.С. Золотареву, и А.А. Шапкину за техническую помощь, а д.б.н. В.Э. Якоби - за просмотр текста и высказанные замечания.

В диссертации использованы записи, сделанные воспитателями говорящих птиц; всем им, а также покойным д.б.н. Б.Н. Вепринцеву и С.М. Кудрявцеву автор выражает глубокую благодарность за помощь. Автор благодарит И.Н. Клятис за помощь в редактировании списка литературы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агеева Р.А. Происхождение имен рек и озер. - М.: Наука. 1985.- 144 с.
2. Агеева Р.А. Страны и народы: происхождение названий. - М.: Наука, 1990.- 256 с.
3. Азим-Заде Э. К сопоставительному анализу славянских и тюркских названий созвездий // Совет. славяноведение. - 1980. N С. 96-103.
4. Ахманов А.С., Богуславский В.М., Галкина-Федорук Е.М. и др. Мышление и язык. - М., 1957. - 408 с.
5. Ачильдиев И.У. Власть предистории (опыт философского исследования). - М.: Прометей, 1990.- 180 с.
6. Ашитков Ф.Р. Корни добра. - М.: Лесн. пром., 1985. -101с.
7. Банников А.Г., Дроздов Н.Н. Семейство гадюковые (Vieridae) // Жизнь животных. - 1985. Т. 5. С.325-345.
8. Батуев А.М. С любовью к животным.; Л.: Лениздат, 1978.- 167с.
9. Батуев А.М. Чудесный мир.- Л.: Детская лит-ра. 1973.- 111с.
10. Батуев А.М. Шесть континентов под одной крышей. - Л.: Лениздат, 1972.- 231 с.
11. Башкина Б.М., Бухтилов Л.Д. Физические параметры просодии речи и их измерение. Минск: Минск. пед. инст. иностр. языков, 1977.- 61с.
12. Беляев Д.К. О некоторых факторах эволюции гоминид // Вопр. философии.- 1981.- N 8. С. -69-77.
13. Беляев Д.К. Современная наука и проблемы исследования человека // Вопр. философии. -1981.- N 3.- С. 3-16.
14. Беме Л.Б. Жизнь птиц у нас дома (из воспоминаний старого птицевода).- М.: МОИП. 1951. - 232 с.
15. Березин Ф.М., Головин Б.Н. Общее языкознание.- М., - 1979.- 416 с.
16. Бенвенист Э. Общая лингвистика. - М: Прогресс, 1974. - Гл. 7: Коммуникация в мире животных и человеческий язык. - 447 с.
17. Бирюков В.Я. Метод рационального цифрового кодирования акустических сигналов птиц на элементах микропроцессорной техники // Управление поведением и охрана птиц. - М., 1990.- С. 159-166.
18. Боголюбский С.Н. Происхождение и преобразование домашних животных. - М.: Совет. наука, 1959. - 593 с.
19. Бондарко Л.В. Осциллографический анализ речи. - Л.: ЛГУ. 1965. - 47 с.
20. Бондарко Л.В. Фонетическое описание языка и фонологическое описание речи.- Л.: ЛГУ, 1981. - 199 с.

21. Борисковский П.И. Новые данные о происхождении человека. - Л.: Лениздат. 1955. - 46 с
22. Борисковский П.И. Современная наука о происхождении человека. - Л.: Лениздат. 1956. - 88 с.
23. Борисковский П.И. Происхождение человека в свете новейших открытий // Вест. АН СССР. - 1975. - N 3. - С. 51-61.
24. Брем А.Э. "Жизнь птиц" для домашнего семейного чтения. - СПб: Обществ. польза. 1866.
25. Брем А.Э. Жизнь животных. - СПб: Обществ. польза. 1893. Т. 4. - 793с.
26. Брем А.Э. Жизнь животных. - СПб: Обществ. польза. 1894. Т. 5. - 741с.
27. Булаховский Л.А. Общеславянские названия птиц // Изв. АН СССР. Отд. литературы и языка. - 1948. - Т.7, N 2. - С. 112.
28. Булаховский Л.А. Морфологическая проблематика русских наименований птиц // Вопр. языкознания. - 1968. N 4. -С. 100-106.
29. Бунак В.В. Начальные этапы развития мышления и речи по данным антропологии // Советская этнография. - 1951а. - N 3. - С. 41-53.
30. Бунак В.В. Происхождение речи по данным антропологии // Происхождение человека и древнее расселение человечества. - М., 1951б. - С. 203-290.
31. Бунак В.В. Речь и интеллект, стадии их развития в антропогенезе // Тр. / Ин-т этнографии им. Миклухо-Маклая. - 1966. - Т. 92. - С. 497-555.
32. Вараксин А.Н., Силаева О.Л. Фонемный анализ на базе нового акустического анализатора // Вест. РУДН. - 1997. - N 2. - С. 105-111.
33. Вараксин А.Н., Силаева О.Л. Комплексный анализатор техногенных и природных звуков // ЭФМАГ. - 1998а. - С. 82.
34. Вараксин А.Н., Силаева О.Л. Новые компьютерные технологии анализа природных звуков в экологическом образовании XXI века // Экологическое образование и воспитание на пороге XXI века. - М., 1998б. С. - 17-18.
35. Вараксин А.Н., Силаева О.Л. Комплексный анализатор техногенных и природных звуков // Матер. конф. "Москва-98 - экологическая столица мира". - М., 1998в. - С. 82-83.
36. Вартанян И.А. Акустико-речевая система как нейрофизиологическая основа восприятия речи // Восприятие речи. Вопр. функционал. асимметрии мозга. - Л., 1988. - С. 7-12.
37. Вартанян И.А., Черниговская Т.В. Вокализационная и речевая системы мозга: эволюционно-нейробиологический анализ. // Журн. эволюцион. биохимии и физиологии. - 1990. - N 6. - С. 826-836.

38. Варшавский Л.А., Чистович Л.А. Средние спектры русских гласных фонем // Проблемы физиологической акустики. - М.; Л., 1959. - Т. 4. - С. 181-186.
39. Вейцман Л.Н. Цесарки. - М.: Россельхозиздат, 1970. - 88 с.
40. Вендина Г.И. Гидронимы фитонимического и зоонимического происхождения // Топонимика. - М., 1971. Вып. 5. - С. 20-22.
41. Венцов А.В., Кожевников В.А., Кузьмин Ю.И., Чистович Л.А. Механизмы речеобразования и восприятия сложных звуков. - М., Л.: Наука, 1966. - 205 с.
42. Веселовский С.Б. Ономастикон: древнерусские имена, прозвища и фамилии. - М., 1974. 382с.
43. Видинеев Н.В. Природа интеллектуальных способностей человека. - М.: Мысль, 1989. - 173 с.
44. Воронин С.В. Об особой разновидности акустических ономатопов. // Романское и германское языкознание. - Минск, 1976. - Вып. 6. - С. 98-103.
45. Воронин С.В. Принцип "произвольности" языкового знака в свете ленинской теории отражения. I Языковой знак как отражательная категория // Вестн. ЛГУ, - 1980. - N 8. - С. 89-92.
46. Воронин С.В. Основы фоносемантики. - Л.: Изд-во ЛГУ, 1982. - 244 с.
47. Воронин С.В. Фоносемантические идеи в зарубежном языкознании (Очерки и извлечения). - Л.: Изд-во ЛГУ, 1990. - 200 с.
48. Вуд Ф.Г. Морские млекопитающие и человек. - Л.: Гидрометеиздат, 1979. - Гл. 5: Говорящие дельфины. - 263 с.
49. Выготский Л.С. Мышление и речь // Избр. психол. исслед. - М., 1956. - С. 375.
50. Выготский Л.С. Собрание сочинений в 6 томах. - М.: Просвещение. 1984. - Т. 4: Детская психология. - 433 с.
51. Газов-Гинзберг А.М. Был ли язык изобразителен в своих истоках? - М., 1965. - 183 с.
52. Галунов В.И. Акустическая коммуникация, речь и передача смысловой информации // Звуковая коммуникация, эхолокация и слух. - Л., 1979. - С. 22-31.
53. Герасимов М.М. Восстановление лица по черепу (современный и ископаемый человек) . - М., 1955. - 28с.
54. Германович А.И. Слова клича и отгона животных // Изв. / Крым. пед. ин-т. - 1954. - Т.19. - С. 297-328.
55. Германович А.И. Междометия и звукоподражательные слова русского языка : Автореф. дисс... докт. филол. наук. - Симферополь. 1961. - 59 с.
56. Гершуни Г.В.(ред.) Механизмы речеобразования и восприятия сложных звуков. - М.; Л.: Наука, 1966. - 206 с.

57. Головин В.А. К проблеме возникновения языка в антропогенезе // *Вопр. антропологии*. - 1961. - Вып. 8. - С. 144-152.
58. Горелов И.Н. Проблема функционального базиса речи в онтогенезе. - Челябинск, 1974. - 116 с.
59. Горелов И.Н. Невербальные компоненты коммуникации. - М.: Наука, 1980. - 104 с.
60. Гремяцкий М.А. Как произошел человек. М.: Изд-во МГУ. 1955. - 174 с.
61. Гумбольдт В. фон. О различии строения человеческих языков и его влияния на духовное развитие человечества // *Избр. тр. по языкознанию*. - М., 1984. - С. 90-94.
62. Даль В.И. Толковый словарь живого великорусского языка. М.: Изд-во иностр. и национал. словарей, 1955. - Т. 1. - 700 с.; - Т.2. - 780 с.; - Т. 3. - 555 с.; - Т. 4. - 684 с.
63. Дарвин Ч. Происхождение человека и половой отбор. О выражении ощущений у человека и животных // *Собр. соч.: В 4 т.* - СПб., 1899. - Т. 2. - 184 с.
64. Дарвин Ч. Изменения домашних животных и культурных растений. - М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1951. - 883 с.
65. Дембовский Я. Психология животных. - М.: Изд-во Иностран. лит., 1959.- 386 с.
66. Дементьев Г.П. Руководство по зоологии. - М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1940. - Т. 7. - 640 с.
67. Дементьев Г.П. Птицы нашей страны. - М.: Изд-во МГУ, 1962. - 168 с.
68. Дементьев Г.П., Ильичев В.Д. Голос птиц и некоторые вопросы его изучения // *Орнитология*. М., 1963. - Вып. 6. - С. 401-407.
69. Деркач М.Ф.(ред.) Динамические спектры речевых сигналов. - Львов: Вища школа, 1983. - 167 с.
70. Джаббаров А.Д. Спектрально-временная структура сигналов бедствия некоторых воробьиных птиц и особенности репеллентных реакций // *Экология и охрана птиц*. - Кишинев, 1981. - 70 с.
71. Джаббаров А.Д., Звонов Б.М., Тихонов А.В., Шевяков В.С. Методические рекомендации по применению репеллентных средств с целью защиты хозяйственно важных объектов от повреждений, вызываемых врановыми птицами. - Вильнюс, 1982. - 17 с.
72. Добровольский В.Н. Звукоподражание в народном языке и в народной поэзии // *Этнограф. обозрение*. - 1894. - Т. 22, N 3. - С. 81-96.
73. Дубинин Н.Т., Шевченко Ю.Г. Некоторые вопросы биосоциальной природы человека. - М.: Наука, 1976. - 235 с.
74. Дуров В.Л. Дрессировка животных.: Психологические наблюдения над

- животными, дрессированными по моему методу (40-летний опыт). - М., 1924. - 505с. - (Новое в зоопсихологии).
75. Дуров В.Л. Пернатые артисты: (Дрессированные птицы дедушки Дурова). - М.; Л.: Госиздат, 1930. - 64 с.
76. Ефименко П.П. Первобытное общество. - Киев: Изд-во АН УССР, 1953. - 663 с.
77. Жинкин Н.И. Звуковая коммуникативная система обезьян // Изв. Акад. пед. наук. - 1960. - N 113. - С. 183-226.
78. Жинкин Н.И. Семиотические проблемы коммуникации животных и человека // Теоретические и экспериментальные исследования в области структурной и прикладной лингвистики. - М., 1973. - С. 60-76.
79. Жордания Р.Г. Терминологический словарь птиц Грузии. - Тбилиси: Изд-во АН Груз. ССР, 1960. - 62 с.
80. Журавлев А.П. Фонетическое значение. - Л.: ЛГУ, 1974. - 160 с.
81. Журицкий А.Н. Звуковой символизм в языке: некоторые подходы и принципы описания // Проблемы африканского языкознания. - М., 1972. - С. 95-124.
82. Забелин И. Домашний быт русского народа в XVI-XVII столетиях. - М.: Наука, 1990. - Кн. 1. Государев двор или дворец. - 312 с.
83. Заянчковский И.Ф. «Говорящие» птицы. Уфа: Башкир. кн. изд-во, 1981. - 149 с.
84. Звегинцев В.А. Теоретическая и прикладная лингвистика. - М.: Просвещение, 1968. - 335 с.
85. Звонов Б.М. Теоретические и практические основы синтеза акустических реперелентных сигналов птиц // Управление поведением и охрана птиц. - М., 1990. - С.11-15.
86. Зиндер Л.Р. Общая фонетика. - М.: Высш. школа, 1979. - 312 с.
87. Златоустова Л.В, Потапова Р. К., Трунин-Донской В.Н. Общая и прикладная фонетика. М.: Изд-во МГУ. 1986. - 304 с.
88. Иди М. Недостающее звено. М.: Мир. 1977. - 159 с.
89. Ильичев В.Д. Акустическая ориентация птиц как зоологическая проблема // Зоол. журн. - 1967. - Т. 46, N 12. - С. 1741-1757.
90. Ильичев В.Д. Биоакустика птиц. М.: Изд-во МГУ, 1972. - 286 с.
91. Ильичев В.Д. Адаптации - экологические параллелизмы - мозаичная эволюция // Журн. общ. биологии. - 1973. - Т. 34, N 1. - С. 66-80.
92. Ильичев В.Д. (ред.) Биоакустика. - М.: Высшая школа, 1975. - 257 с.
93. Ильичев В.Д. Управление поведением и пространственная ориентация птиц // Управление поведением животных. - М.: Наука. 1977а. - С. 128-131.
94. Ильичев В.Д. Международный симпозиум по биолингвистике: (Халле, ГДР) //

- Журн. общей биологии. - 1977б. Т. 38, N 1. - С. 151-152.
95. Ильичев В.Д. Управление поведением птиц. - М.: Наука, 1984. - 203с.
96. Ильичев В.Д. Экология и управление поведением (на примере птиц) // Звуковая среда как стимулирующий и воздействующий фактор. - М., 1985а. - С. 5-16.
97. Ильичев В.Д. Экологическая биолингвистика птиц - направление на стыке биоакустики, экологии и лингвистики // Звуковая среда как стимулирующий и воздействующий фактор.- М., 1985б. - С. 203-213.
98. Ильичев В.Д. Экологическая биолингвистика - основные тенденции и перспективы // Биоакустические синтезаторы и управление поведением птиц. - Вильнюс, 1987. - С. 42-54.
99. Ильичев В.Д. Экология и управление поведением птиц. - М.: Знание, 1988. - 64 с.
100. Ильичев В.Д. Стратегические направления инженерной этологии и создание ЭСУП на биоакустической основе // Управление поведением и охрана птиц. М., 1990. - С. 3-11.
101. Ильичев В.Д. Экологическая биоакустика и инженерная этология: общие интересы и перспективы взаимодействия // Инженерная этология, биоакустика и биолингвистика птиц. - М., 1991. - С. 5-17.
102. Ильичев В.Д. Самоусиливающийся эффект репеллентного воздействия в массовом скоплении птиц // Докл. РАН. - 1997. - Т. 355, N 2. - С. 285-286.
103. Ильичев В.Д., Бирюков В.Я., Нечваль Н.А. Стохастическая модель биоповреждающей ситуации, вызванной птицами // Инженерная этология, биоакустика и биолингвистика птиц. - М, 1991.- С. 68-74.
104. Ильичев В.Д., Бирюков В.Я., Нечваль Н.А. Техничко-экологическая стратегия от биоповреждений. - М.: Наука, 1995.- 248 с.
105. Ильичев В.Д. Вилкс В.К. Пространственная ориентация птиц. - М.: Наука, 1978. - 286 с.
106. Ильичев В.Д., Гурин С.С., Сунцов В.В. Вызванный голос птиц, его характеристики и мезэнцефалические центры // Зоол. журн. - 1973. - Т. 52, N 4. - С. 562-569.
107. Ильичев В.Д. Звонов Б.М. Видовые различия слуха и голоса как фактор дивергенции у птиц // Науч. докл. высш. школы: (Биол. науки). 1976. N 7. - С. 58-65.
108. Ильичев В.Д., Карташев Н.Н., Шилов И.А. Общая орнитология. М.: Высш. школа, 1982. - 464 с.
109. Ильичев В.Д., Силаева О.Л. Звукоподражание в акустических взаимоотношениях человека с птицами // Звуковая среда как стимулирующий и воздействующий

- фактор. М., 1985. - С. 217-226.
- 110.Ильичев В.Д., Силаева О.Л. Сравнительно-акустические сопоставления звукоподражательных названий и их коррелят в сигнализации птиц // Актуальные проблемы орнитологии. - М., 1986. - С. 242-246.
- 111.Ильичев В.Д., Силаева О.Л. Говорение птиц как экологическое и этологическое явление // Успехи соврем. биол. - 1989. - Т. 108, вып. 1. - С. 136-151.
- 112.Ильичев В.Д., Силаева О.Л. Говорящие птицы. - М.: Наука, 1990. - 204с.
- 113.Ильичев В.Д., Силаева О.Л. К происхождению звукоподражательных названий птиц (эколого-коммуникативная гипотеза) // Инженерная этология, биоакустика и биолингвистика птиц. - М., 1991а. - С. 107-117.
- 114.Ильичев В.Д., Силаева О.Л. Эколого-акустические контакты между человеком и птицей: говорящие птицы и лексические имитоны // Инженерная этология, биоакустика и биолингвистика птиц. М., 1991б. - С. 117-133.
- 115.Ильичев В.Д., Силаева О.Л. Говорящие птицы и их "говорящие" названия // Природа. - 1991в. - N 8. - С.41-48.
- 116.Ильичев В.Д., Силаева О.Л. Говорящие птицы. - М.: Знание, 1991г. - 69с.
- 117.Ильичев В.Д., Силаева О.Л. Говорящие птицы - человеку // Социально-орнитологические идеи и предложения. - Ставрополь, 1991д. - Вып. 1. - С. 35.
- 118.Ильичев В.Д., Силаева О.Л. Реабилитирующие звуковые среды с участием естественных и деформированных птичьих голосов // Социально-орнитологические идеи и предложения. - Ставрополь, 1991е. - Вып. 1. - С. 35-36.
- 119.Ильичев В.Д., Силаева О.Л. Как научить попугая говорить. М.: Изд-во АПРИ, 1992. - 29 с.
- 120.Ильичев В.Д., Силаева О.Л. Экологическая музыка в рекреационном и воспитательно-образовательном использовании // Социально-орнитологические идеи и предложения. - Ставрополь, 1993. Вып. 3. - С. 9-10.
- 121.Ильичев В.Д., Силаева О.Л. Орнитонимика и орнитологическая топонимика. // Социально-орнитологические идеи и предложения. - Ставрополь. 1994а. - Вып. 4. - С. 28-29.
- 122.Ильичев В.Д., Силаева О.Л. Использование говорящих птиц и реабилитирующей звуковой среды в экологическом воспитании младших школьников и дошкольников // Школа радости. -М., 1994б. - N 1. - С. 70-72.
- 123.Ильичев В.Д., Силаева О.Л. Концепция и средства управления поведением птиц - развитие идей Н. Тинбергена и К. Лоренца // IV Междунар. встреча-конф. Лауреатов нобелевских премий и нобелистов. - Тамбов, 1996. - С. 58-60.
- 124.Ильичев В.Д., Силаева О.Л. Биоакустика и экологическая биолингвистика в

- экологическом образовании XXI века // Экологическое образование и воспитание. - М., 1998. - С. 69.
- 125.Ильичев В.Д., Силаева О.Л., Сорокин Ю.А. Это-экологические аспекты фоносемантики орнитонимов // Проблемы фоносемантики. - М., 1989. - С. 44-46.
- 126.Ильичев В.Д., Силаева О.Л., Тихонов А.В. Биоакустические аспекты звукоподражательных названий птиц // Орнитология. - М., 1983. - Вып 18. - С. 156-162.
- 127.Ильичев В.Д., Силаева О.Л., Вараксин А.Н. Говорение птиц и речь человека: фонемный анализ // Материалы конф. "Современные речевые технологии".- (в печати).
- 128.Ильичев В.Д. Тихонов А.В. Биологические основы управления поведением птиц: 1: Куриные // Зоол. журн. - 1979а. - Т. 58, N 7. - С. 1037-1048.
- 129.Ильичев В.Д. Тихонов А.В. Биологические основы управления поведением птиц: 2: Пластинчатоклювые // Зоол. журн. - 1979б. - Т. 58, N 8. С. 1172-1182.
- 130.Ирисова Н.Л., Ирисов Э.А. Некоторые тенденции и особенности доместикиции птиц // Успехи соврем. биол.. 1987. - Т. 103, вып. 3. - С. 443-454.
- 131.Ишбердин Э.Ф., Силаева О.Л., Маматов А.Ф. Башкирские названия птиц // Практическое использование и охрана птиц Южно-Уральского региона. - М., 1983. - С. 75-81.
- 132.Ишбердин Э.Ф., Силаева О.Л. Русско-башкирские параллелизмы в народных названиях птиц // Звуковая среда как стимулирующий и воздействующий фактор. - М., 1985. - С. 226-236.
- 133.Кайгородов Д.К. Черная семья. - 2-ое изд. - СПб.: Изд-во Суворина, 1894. - 32с.
- 134.Каприелов А.А. Образ птицы в древнем искусстве // Орнитология. - 1980. - Вып. 15. - С. 179-188.
- 135.Карпенко М.В. Названия звездного неба. - М.: Наука, 1981. - 182 с.
- 136.Карпенко М.В. Русская антропонимика. - Одесса: Изд-во Одесского ун-та, 1970. - 42 с.
- 137.Карпухин С.А. Звукоподражательные слова в русском языке: Автореф. дис. ... канд. филол. наук. - Алма-Ата, 1965. - 23 с.
- 138.Кашкаров Д.Н. Современные успехи зоопсихологии. М.; Л., 1928. - 425с.
- 139.Кейтер Дж. Компьютеры - синтезаторы речи. М.: Мир, 1985. - 237 с.
- 140.Клепикова Г.П. Славянские названия птиц (аист, ласточка, ворона) // Вопр. славянского языкознания. М., 1961. Вып. 5. - 198 с.
- 141.Козаровицкий Л.Б. Некоторые данные о звукоподражании у обезьян в связи с проблемой антропогенеза // Биологические основы подражательной

- деятельности и стадных форм поведения. М., 1965. - С. 43-47.
142. Коллшанский Г.В. Паралингвистика. - М.: Наука, 1974. - 81 с.
143. Кольцова М.М. Развитие сигнальных систем действительности у детей. - Л., 1980. - 164 с.
144. Константинов А.И., Мовчан В.Н. Звуки в жизни зверей. - Л., 1985. - 303 с.
145. Констэбл Д. Возникновение человека: Неандертальцы. - М.: Мир, 1978. - 158 с.
146. Крушинский Л.В. Биологические основы рассудочной деятельности. М.: Изд-во МГУ, 1977. - 271 с.
147. Кузнецов В., Отт А. Автоматический синтез речи. Таллинн: Валгус, 1989. - 135 с.
148. Кулешова О.Д., Силаева О.Л., Сорокин Ю.А. Орнитонимы: ассоциации, фоносемантика, сонограммы // Инженерная этология, биоакустика и биоллингвистика птиц. - М., 1991. - С. 94-107.
149. Лаштабега Ю.О. Первые результаты применения мобильной биоакустической установки в аэропорту Краснодар // Управление поведением и охрана птиц. - М., 1990. - С. 138-142.
150. Лейбниц Г.В. Новые опыты о человеческом разумении автора системы предустановленной гармонии // Собр. соч.: В 4 т. - М., 1982-1983. - Т. 2. - 686 с.
151. Левин М.Г. Происхождение человека и древнее расселение человечества. - М.: Изд-во АН СССР, 1951. - 539 с. - (Тр. / Ин-т этнографии. Нов. сер.).
152. Левина Г.А. Кукушка, какушка, загоска // Рус. речь. - 1975. - №6. - С. 70-73.
153. Левина Г.А. Наименования птиц в русском языке // Автореф дис. ... канд. филол. наук Л., 1977. - 29 с.
154. Леонтьев А.А. Психоллингвистика. - Л., 1967. - 118 с.
155. Леонтьев А.А. Внутренняя мотивированность языкового знака как лингвистическая и психологическая проблема // Мат. семинара по проблеме мотивированности языкового знака. Л., 1969. С. 51-53.
156. Леонтьев А.А. Проблема глоттогенеза в современной науке // Энгельс и языкознание. - М., 1972. - С. 135-157.
157. Леонтьев А.А. Исследования детской речи // Основы теории речевой деятельности. - М., 1974. - С. 312-317.
158. Линден Ю. Обезьяны, человек, язык. - М.: Мир, 1981. - 272 с.
159. Ломоносов М.В. Краткое руководство к красноречию // Полн. собр. соч. М.; Л., 1952. - Т. 7. - С. 172-173.
160. Лопарев Х. Древнерусские сказания о птицах. Памятники древней письменности. 1896. - Вып. 116.
161. Лоренц К.З. Кольцо царя Соломона. - М.: Знание. 1970. - 219 с.

- 162.Лукин Б.В. Первый редактор «Природы» В.А. Вагнер // Природа. - 1988. -N 1. - С. 48-58.
- 163.Лукина Е.В. Голосовые реакции воробьиных птиц // Природа. - 1957. - N 4. - С. 34-41.
- 164.Лукина Е.В. Певчие, цветные и декоративные канарейки. - М.: Лес. пром-сть, 1987. - 144 с.
- 165.Лукреций (Тит Кар). О природе вещей. - Л.: Изд-во АН СССР, 1946. - Т. 1. - 451 с.
- 166.Лурия А.Р. Развитие речи и формирование психологических процессов // Психологические исследования в СССР. - М., 1969. - Т. 1.
- 167.Лурия А.Р. Язык и сознание. М.: Изд-во МГУ, 1979. 319 с.
- 168.Любимова Е.Л., Мурзаев Э.И. Топонимические свидетельства географических условий прошлого Русской равнины // Современные проблемы географии. - М., 1964. - С. 303-309.
- 169.Мазохин-Поршняков Г.А. Как оценить интеллект животных // Природа. - 1989. - N 4. - С.18-24.
- 170.Мальчевский А.С. К вопросу о голосовой имитации у птиц // Сложные формы поведения. - М.; Л., 1965. - С. 139-143.
- 171.Мальчевский А.С. Кукушка и ее воспитатели. Л.: Изд-во ЛГУ, 1987. - 264с.
- 172.Мальчевский А.С., Голованова Э.Н., Пукинский Ю.Б. Птицы перед микрофоном и фотоаппаратом. - Л., 1976. - 206 с.
- 173.Мальчевский А.С., Пукинский Ю.Б. Роль звуковой индикации в голосовом поведении птиц // Звуковая коммуникация, эхолокация и слух. Л., 1980. - С. 5-22.
- 174.Манин Ю.И. «Мифологический плут» по данным психологии и теории культуры // Природа. - 1987. - N 7. - С. 42-52.
- 175.Мариковский П.И. С магнитофоном в природу. - Алма-Ата: Наука, 1983. - 126 с.
- 176.Матусевич М.И. Современный русский язык. Фонетика. - М.: Просвещение, 1976. - 288 с.
- 177.Мензбир М.А. Птицы России: В 2 т. - М., 1895. - Т.1. - 836 с.; Т.2. - 1120 с.
- 178.Методы автоматического распознавания речи / Ред. У.А. Ли. - М.: Мир, 1983. - 716 с.
- 179.Механизмы деятельности мозга человека/ Ред. Н.П. Бехтерева Н.П. - М.: Наука, 1988. Ч. 1: Нейрофизиология человека.- 677 с.
- 180.Михайлов В.Г. Формантное распределение для мужских голосов // Акуст. журн. - 1972. - Т. 18, вып. 1. - С. 63-67.
- 181.Михайлов В.Г., Златоустова Л.В. Измерение параметров речи. - М.: Радио и связь, 1987. - 168 с.

182. Михайлов В.Г. К теории восприятия звучащей речи: соотношение акустических и перцептивных параметров // Акуст. журн. - 1997. - Т. 43, N 2. - С.219-224.
183. Моисеева Л.Ф. Названия птиц в русском языке // Автореф дис. ... канд. филол. наук. - Киев, 1974. - 24 с.
184. Морозов В.П. Тайны вокальной речи. - Л.: Наука, 1967. - 203 с.
185. Морозов В.П. Биофизические основы вокальной речи. - Л.: Наука, 1977. - 231с.
186. Морозов В.П. Занимательная биоакустика. - М.: Знание, 1983. - 184с.
187. Мурзаев Э.М. География в названиях. - М.: Наука. 1982. - 176 с.
188. Наумов Н.П., Ильичев В.Д. Акустические репелленты и их применение. - М.: Изд-во МГУ, 1965. - 47 с.
189. Неразник В.П. Названия древнерусских городов. - М.: Наука, 1983. - 207 с.
190. Нестурх М.Ф. Происхождение человека. М.: Изд-во АН СССР. 1958. - 387 с.
191. Никитенко М.Ф. Эволюция и мозг. - Минск: Наука и техника, 1969. - 342 с.
192. Никольский А.А. Звуковые сигналы млекопитающих в эволюционном процессе. - М.: Наука, 1984. - 200 с.
193. Никольский И.Д., Силаева О.Л. Поговори со мною, Гоша // Кругозор. - 1989. - N 1. - С. 13 [(с пластинкой по говорящим птицам)].
194. Никонов В.А. Из словаря русских фамилий // Рус. речь. - 1976. - N2. - С. 150-152.
195. Общеславянский лингвистический атлас. М.: Наука, 1988. - Вып. 1: Животный мир. - 188 с.
196. Ожегов С.И. Словарь русского языка/ Ред. Н. Ю. Шведова. М.: Рус. Язык, 1991. - 23-е изд., испр. - 917 с.
197. Олевская М. Гоша - птичка говорящая. - Киев: Веселка, 1983. - 38с.
198. Орбели Л.А. Несколько замечаний по вопросу о второй сигнальной системе // Вопр. общей и клинической невропатологии. - 1946. - Т.1, вып. 1-3. - С. 5-12.
199. Орбели Л.А. О второй сигнальной системе // Физиол. журн. СССР. - 1947. - Т.33, вып. 6. - С. 675-687.
200. Орбели Л.А. Вопросы высшей нервной деятельности. - М.;Л., 1949а. - 801 с.
201. Орбели Л.А. Вторая сигнальная система: Докл. на науч. конф. Центр. Ин-та психиатрии 10 апр. 1948 г // Невропатология и психиатрия. - 1949б. - Т. 18, N 5. - С. 8-19.
202. Остапенко В.А. История domestikации птиц: лекция. - М.: Изд-во МГАВМИБ, 1995. - 23 с.
203. Павлов И. П. Физиология высшей нервной деятельности // Полн. собр. соч.: В 5 т. (7 кн.). - М.; Л., - Т.3, кн. 2. - 438 с.
204. Паллас П. Zoographia Rosso-Asiatica. - СПб, - 1811. Т. 2(Птицы). - 405 с.

- 205.Панов Е.Н. Общение в мире животных. - М.: Знание, 1970а. - 32 с.
- 206.Панов Е.Н. Сигнализация и «язык» животных. - М.: Знание, 1970б. - 48с.
- 207.Панов Е.Н. Механизмы коммуникаций у птиц. - М.: Наука, 1978. - 304с.
- 208.Панов Е.Н. Знаки, символы, языки. - М.: Знание, 1983. - 248 с.
- 209.Панов Е.Н. Поведение животных и человека: сходство и различия. - Пущино, 1989. - 224 с.
- 210.Панов М.В. Современный русский язык. Фонетика. - М.: Высшая школа, 1979. - 256 с.
- 211.Панфилов В.З. К вопросу о соотношении языка и мышления // Мышление и язык. - М., 1957. - 408 с.
- 212.Перельмутер И.А. Платон // История лингвистических учений: Древний мир. - Л., 1980. - С. 130-156.
- 213.Пиотровский Р.Г. Моделирование фонологических систем и методы их сравнения. - М.; Л.: Наука, 1966. - 299 с.
- 214.Платон. Филеб - Кратил - Теэтет - Софист // Собр. соч.: В 3 т. - М., 1968. - Т.1. - С. 471-473.
- 215.Поршнев Б.Ф. О начале человеческой истории. - М.: Мысль, 1974. - 487 с.
- 216.Поршнев Б.Ф. Речеподражание (эхолалия) как ступень формирования второй сигнальной системы // Вопр. психологии. - 1964. N 5. С.11- 17.
- 217.Потапова Р.К. Речь: коммуникация, информация, кибернетика. - М.: Радио и связь, 1997. - 528 с.
- 218.Потебня А.А. Мысль и язык. - Харьков: Мирный труд, 1913. - 225 с.
- 219.Поцелуевский А.Л. К вопросу о древнейшем типе звуковой речи. - Ашхабад, 1944. - 56 с.
- 220.Придо Т. Кроманьонский человек. - М.: Мир, 1979. - 159с.
- 221.Промптов А.Н. Голосовая имитация воробьиных птиц как одно из специфических свойств их высшей нервной деятельности // Докл. АН СССР. - 1944. - Т. 45, N 6. - С.278-281.
- 222.Промптов А.Н. Опыт классификации имитационных явлений на основе экспериментального изучения поведения птиц // Физиол. журн. СССР. - 1947. - Т. 33, N 5.
- 223.Промптов А.Н. Очерки по проблеме биологической адаптации поведения воробьиных птиц. - М.; Л., 1956. - 311 с.
- 224.Промптов А.Н., Лукина Е.В. Условно-рефлекторная дифференцировка позывов у воробьиных птиц и ее биологическое значение // Докл. АН СССР. - 1945. - Т. 46, N 9. - С. 422-424.

- 225.Протасеня П.Ф. Проблема общения и мышления первобытных людей. -Минск, 1961.
- 226.Пукинский Ю.Б. Жизнь сов. - Л.: Изд-во ЛГУ. 1977. - 240 с.
- 227.Рамишвили Г.С. Автоматическое опознавание говорящего по голосу. - М.: Радио и связь, 1981. - 224 с.
- 228.Рамишвили Д.И. Первичность языка, его содержательный аспект и предметность // Психология речи и некоторые вопросы психолингвистики. Тбилиси, 1983. - Т.3. - С.3 - 57.
- 229.Расторгуев Б.П. Окно в мир звука. - М.: Знание, 1978. - 143 с.
- 230.Реформатский А.А. Введение в языкознание. - М.: Просвещение, 1967. - 542 с.
- 231.Рогинский Я.Я. Весовой указатель мозга // Антропол. журн. - 1933. - N 1-2. - С. 184-192.
- 232.Рогинский Я.Я. Некоторые проблемы происхождения человека // Сов. этнография. - 1956. - N 4. - С. 11-17.
- 233.Рогинский Я.Я. Проблемы антропогенеза. - М.: Высш. школа. 1977. - 263 с.
- 234.Романенко Е.В. Физические основы биоакустики. - М.: Наука, 1974. - 178 с.
- 235.Русские названия птиц применительно к северному и северо-западному Прикаспию, употреблявшиеся до начала XX века. - Куйбышев: Изд-во Куйбышев. ун-та, 1972. - 43 с.
- 236.Сапогова Л.И. Некоторые вопросы теории звукоподражаний // Вопр. английской и французской физиологии. - Тула, 1972. - С. 118-131.
- 237.Сапожков М.А. Речевой сигнал в кибернетике и связи. - М.: Связьиздат, 1963. - 452 с.
- 238.Сапожков М.А., Михайлов В.Г. Вокодерная речь. - М.: Радио и связь, 1983. - 248 с.
- 239.Саталофф Т. Человеческий голос // В мире науки. - 1993. - N 2-3. - С. 50-59.
- 240.Саттаров Г.Ф. Происхождение названия Казань // Ономастика Поволжья. - Горький, 1971. - Вып. 2. - С. 155-165.
- 241.Свадост Э.П. Как возникнет всеобщий язык? - М., 1968. - 278 с.
- 242.Семенов Ю.А. Как возникло человечество. - М.: Наука, 1966. - 575с.
- 243.Секе П. Музыкальность птиц // Природа. - 1972. - N 5. - С. 101-103.
- 244.Секе П. Орнитоэкология // Орнитология. - 1974. - Вып.11. - С. 349-350.
- 245.Сепир Э. Язык. Введение в изучение речи. - М.: ОГИЗ, 1934. - 222с.
- 246.Серая Сова (Вэша Куоннезин) Одинокий лось // Наука и жизнь. - 1966. - N 10. - С. 140-145.
- 247.Сергеев Б.Ф. Ступени эволюции интеллекта. - Л.: Наука, 1986. - 192с.

- 248.Сергеев Б.Ф. Высшая форма организованной материи. - М.: Просвещение, 1987. - 159 с.
- 249.Сеченов И.М. Элементы мысли // Собр. соч.: в 2 т. - М., 1907-1908. - Т. 2. - 469 с.
- 250.Сеченов И.М. Избранные философские и психологические произведения. - М., 1947. - 335 с.
- 251.Силаева О.Л. Экологический фактор в народных названиях птиц // Экология и охрана птиц. - Кишинев, 1981а. - С. 205.
- 252.Силаева О.Л. Межъязыковые параллелизмы в анализе звукоподражательных названий птиц // Орнитология. - М., 1981б.- Вып. 16. - С. 183-185.
- 253.Силаева О.Л. Звукоподражательный компонент в названиях птиц // Орнитология. - М., 1982а. Вып. 17. - С. 189-191.
- 254.Силаева О.Л. Голос птиц как основа параллелизмов в их народных названиях // Тез. докл. и стенд. сообщ. XVIII Междунар. орнитол. конгр. М, 1982б. - С. 231; С. 276.
- 255.Силаева О.Л. Историко-экологический аспект звукоподражательных названий птиц // Птицы Сибири. - Горно-Алтайск, 1983а. - С. 154 -155.
- 256.Силаева О.Л. Звукоподражательные названия птиц в тюркских языках, биолингвистические параллелизмы // Практическое использование и охрана птиц Южно-Уральского региона. - М., 1983б. - С. 55-56.
- 257.Силаева О.Л. Экологическая биолингвистика птиц (по материалам Международного орнитологического конгресса) // Звуковая среда как стимулирующий и воздействующий фактор. - М., 1985а. - С. 213-217.
- 258.Силаева О.Л. Манки как функциональный этап формирования звукоподражательных названий // Звуковая среда как стимулирующий и воздействующий фактор. - М., 1985б. - С. 236-237.
- 259.Силаева О.Л. Сигналы-призывы как стимулирующие и управляющие в одомашнении птиц // Звуковая среда как стимулирующий и воздействующий фактор. - М., 1985в. - С. 238-239.
- 260.Силаева О.Л. Биоакустические аспекты синтеза акустических сигналов птиц // Разработка методов и средств отпугивания птиц от аэродромов ГА. - Рига, 1986а. - С. 43.
- 261.Силаева О.Л. Звукоподражание как фактор акустических взаимоотношений человека с птицами // Тез. докл. 1-го съезда Всесоюз. орнитол. о-ва и 1X Всесоюз. орнитол. конф. - Л., 1986б. Ч. 2. - С. 237-238.
- 262.Силаева О.Л. Экологические параллелизмы в номинациях, основанных на названиях птиц // Биоакустические синтезаторы и управление поведением птиц. -

- Вильнюс, 1987а. - С. 55-71.
- 263.Силаева О.Л. Говорящие птицы и звукоподражание - экологические и биоакустические аспекты. Обзор // Биоакустические синтезаторы и управление поведением птиц. - Вильнюс, 1987б. - С. 128-137.
- 264.Силаева О.Л. Биолингвистические аспекты управления поведением птиц // Экологическая кооперация. - Братислава, 1987в. - N 1-2. - С. 145-149.
- 265.Силаева О.Л. Биоакустические взаимоотношения между человеком и птицей как фактор управления поведением птиц // Экологическая кооперация. - Братислава, 1988. - N 3-4. - С. 16-18.
- 266.Силаева О.Л. Акустическая сигнализация птиц и лексические имитоны // Тр. Междунар. орнитол. конф. «Птицы Балтики-5». - Рига, 1990а. - С. 150-153.
- 267.Силаева О.Л. Имитационные взаимоотношения между человеком и птицами и проблема говорения птиц // Автореф. дис. ... канд. биол. наук. - М, 1990б. - 24 с.
- 268.Силаева О.Л. Голоса птиц в озвучивании детских спектаклей и постановок // Социально-орнитологические идеи и предложения. - Ставрополь, 1991а. - Вып.1. - С. 36.
- 269.Силаева О.Л. Подготовка птиц для выступлений перед детьми // Социально-орнитологические идеи и предложения. - Ставрополь, 1991б. - Вып. 1. - С. 37.
- 270.Силаева О.Л. Шумовая структура сигналов угрозы и ее адаптивное значение // Тез. X Всесоюз. орнитол. конф. - Витебск, 1991в. - С. 208-209.
- 271.Силаева О.Л. Говорение птиц как форма имитационного поведения // Чтения памяти профессора В.В. Станчинского. - Смоленск, 1992. - С. 42-44.
- 272.Силаева О.Л. О лингвистической ответственности в изучении названий птиц (критические замечания по поводу одной статьи) // Социально-орнитологические идеи и предложения. - Ставрополь. 1993. - Вып. 3. - С. 23-27.
- 273.Силаева О.Л. Народные названия птиц // Социально-орнитологические идеи и предложения. - Ставрополь, 1994. - Вып. 4. - С.59.
- 274.Силаева О.Л. О чем говорят птицы // Наука в России. - 1995а. - N 3. - С. 64-67.
- 275.Силаева О.Л. Биоакустические типы речевых имитаций птиц // Изв. РАН. Сер. биол. - 1995б. - N 6. - С.729-737.
- 276.Силаева О.Л. Шум как биоакустический и биолингвистический сигнал, прототип репеллентного воздействия // Успехи соврем. биол., - 1996а. - Т. 116, N 2. - С. 147-157.
- 277.Силаева О.Л. Шипение - полифункциональный и интерспецифический сигнал животных // Изв. РАН. Сер. биол. - 1996б. - N 5. - С. 628-635.

- 278.Силаева О.Л. Место эколого-социального значения животных-любимцев в справочной литературе России// Проблемы экологической безопасности Москвы. - М., 1997а. - С.3
- 279.Силаева О.Л. Говорящие птицы как социально-экологический фактор в Москве// Проблемы экологической безопасности Москвы. - М., 1997б. - С.13.
- 280.Силаева О.Л. Говорящие птицы как объект экологической биоакустики и биолингвистики // Вест. РАН. - 1997в. - Т. 67, N 9. - С. 829-833.
- 281.Силаева О.Л. Сравнительный анализ акустических характеристик речевых моделей-прототипов человека и имитонов волнистых попугайчиков // Изв. РАН. Сер. биол. - 1998а. - N 1. - С. 47- 54.
- 282.Силаева О.Л. Сопоставительный анализ голоса птицы-имитатора и человека-донора // Докл. РАН. - 1998б. - Т. 360, N 1. - С. 138-140.
- 283.Силаева О.Л. Дуэтно-диалоговое общение в акустическом поведении птиц // Изв. РАН. Сер. биол. - 1998в. - N 3. - С. 382-389.
- 284.Силаева О.Л. Ручная говорящая птица - фактор социальной реабилитации // Матер. конф. "Москва-98 - экологическая столица мира". - М., 1998г. - С. 79-80.
- 285.Силаева О.Л. Птицы, упомянутые в библии // Матер. конф. "Москва-98 - экологическая столица мира". - М., 1998д. - С. 80-81.
- 286.Силаева О.Л. Шипеть - значит общаться // Экология и жизнь. - 1998е - N 2.- С. 32-33.
- 287.Силаева О.Л. Звукоподражание как элемент поведения // Природа. - 1998. - N 9. - С. 16-24.
- 288.Силаева О.Л. Говорящие птицы - экологический феномен или эволюционная случайность // Экология и жизнь. - (в печати).
- 289.Силаева О.Л. Волнистик // Экология и жизнь. - (в печати).
- 290.Силаева О.Л., Каменский И.И. Получение магнитофонных записей говорения птиц // Инженерная этология, биоакустика и биолингвистика птиц. - М., 1991. - С. 182-188.
- 291.Силаева О.Л., Каменский И.И. Техника записи на магнитофон говорящих птиц // Социально-орнитологические идеи и предложения. - Ставрополь, 1994.- Вып. 4 - С. 60.
- 292.Силаева О.Л., Сорокин Ю.А. Говорение птиц с этологической и психолингвистической точки зрения // Инженерная этология, биоакустика и биолингвистика птиц. - М., 1991. - С. 88-94.

- 293.Силаева О.Л., Шапкин А.А. Сопоставительный анализ речевых сигналов человека и имитонов птиц // Матер. конф. "Москва-98 - экологическая столица мира". - М., 1998. - С. 84-85.
- 294.Симкин Г.Н. Акустический сигнал и система сигнализации мелких млекопитающих // Зоол. журн. - 1969. - Т. 48, вып. 4. - С.579-586.
- 295.Симкин Г.Н. Акустические отношения у птиц // Орнитология. - 1972. - Вып. 10. - С. 111-121.
- 296.Симкин Г.Н. О биологическом значении пения птиц // Вестн. Моск. ун-та. Сер. биологии и почвоведения. - 1972б. - N 1. - С. 34-43.
- 297.Симкин Г.Н. Опыт разработки функциональной классификации акустических сигналов у птиц // Групповое поведение животных. - М., 1976. - С. 338-341.
- 298.Симкин Г.Н. Актуальные проблемы звукового общения птиц // Орнитология. - 1982. - Вып. 17. - С. 36-53.
- 299.Симкин Г.Н. Певчие птицы. - М.: Лесн. пром-сть, 1990. - 399с.
- 300.Слово о полку Игореве. - М.: Худож. лит., 1983. - 77 с.
- 301.Смолицкая Г.П., Горбаневский М.В. Топонимия Москвы. - М.: Наука, 1982. 176 с.
- 302.Соколов С.В. Этимология некоторых названий птиц в удмуртском языке // Вопр. финно-угорского языкознания. - Ижевск, 1967. - Вып. 4. - С. 189-196.
- 303.Соколов С.В. Звукоподражательные названия птиц в удмуртском языке // Вопр. удмуртского языкознания. - Ижевск, 1973. - Вып. 2. - С. 163-175.
- 304.Соколов С.В. Названия птиц в удмуртском языке: Автореф дис. канд. филол. наук. - Тарту, 1973. - 18 с.
- 305.Сорокин В.Н. Теория речеобразования. -М.: Радио и связь, 1985. - 312 с.
- 306.Сорокин В.Н., Трифоненков В.П. Об автокорреляционном анализе речевого сигнала // Акуст. журн. - 1996. - Т. 42, N 3. - С. 418-425.
- 307.Сорокин Ю.Н., Тарасов Е.Ф., Шахнарович А.М. Теоретические и прикладные проблемы речевого общения. - М., 1979. - 147с.
- 308.Соссюр Ф. Курс общей лингвистики: (Гл. 4. Лингвистика языков и лингвистика речи) // Труды по языкознанию. - М., 1977.
- 309.Спиркин А.Г. Происхождение языка и его роль в формировании мышления // Мышление и язык. - М., 1957. 408 с.
- 310.Справочник названий птиц фауны СССР. - М.: Изд-во МГУ, 1972. - 92 с.
- 311.Срезневский И.И. Словарь древнерусского языка // Репродуцир. изд. М.: Книга, 1989. - Т. 1-3.
- 312.Степанян Л.С. Состав и распределение птиц фауны СССР: Воробьинообразные. - М.: Наука, 1978. - 392 с.

- 313.Суперанская А.В. Типы и структура географических названий (на материалах топонимии СССР) // Лингвистическая терминология и прикладная топонимика. - М., 1964. - С. 59-118.
- 314.Суперанская А.В. Что такое топонимика? - М.: Наука, 1984а. - 182 с.
- 315.Суперанская А.В. Современные русские фамилии. - М., 1984б. - 175 с.
- 316.Суперанская А.В., Сулова А.В. Современные русские фамилии. - М.: Наука, 1984. - 175с.
- 317.Ташицкий В. Место ономастики среди других гуманитарных наук // Вопр. языкознания. - 1961. - Вып. 2. - С. 3-11.
- 318.Теория речевой деятельности (проблемы психолингвистики) / Ред. А.А. Леонтьев. - М.: Наука, 1968. - 272 с.
- 319.Тихонов А.В., Моренков Э.Д., Фокин С.Ю. Поведение и биоакустика птиц. - М.: Изд-во МГУ, 1988. - 200 с.
- 320.Трубачев О.Н. Происхождение названий домашних животных в славянских языках: (Этимол. исслед.). - М., 1960. - 115 с.
- 321.Трунин-Донской В. Н. (ред.) Анализ, распознавание и синтез речи - М.: Изд-во ВЦ АН СССР, 1987. - 102 с.
- 322.У Жу-кан. О систематике гоминид // Тр./ Моск. о-во испытателей природы. - 1964. - Т. 14. - С. 161-168.
- 323.Фабри К.Э. О подражании у животных // Вопр. психологии. - 1974. - N 2. - С. 104-115.
- 324.Фант Г. Акустическая теория речеобразования. М.: Наука, 1964. - 284 с.
- 325.Фант Г. Анализ и синтез речи. Новосибирск: Наука, 1970. - 166 с.
- 326.Фасмер М. Этимологический словарь русского языка. - М.: Прогресс, 1973. - Т. 1-4.
- 327.Филин Ф.П. Очерки по теории языкознания. - М., 1982. - 159 с.
- 328.Фирсов Л.А., Плотников В.Ю. Голосовое поведение антропоидов. - Л.: Наука, 1981. - 73 с.
- 329.Фланаган Д. Анализ, синтез и восприятие речи. - М.: Мир, 1968. - 392 с.
- 330.Фортунатов Ф.Ф. Сравнительное языкознание: лекции, читанные в 1899-1900 гг. - М., 1990. - 88 с.
- 331.Хаксли Дж., Кох Л. Язык животных. - М.: Мир, 1968. - 49 с.
- 332.Хомяков Д.М., Хомяков П.М. Основы системного анализа. - М.: Изд-во МГУ, 1996. - 108 с.
- 333.Хорбенко И.Г. Звук, ультразвук, инфразвук. - М.: Знание, 1986. - 191 с.
- 334.Хотин Б.И. К вопросу о генезисе подражания у животных // Тр. / Ин-т по

- изучению мозга им. Бехтерева. - Л., 1947. - Т.15. - С. 35-44.
- 335.Чедд Г. Звук. - М.: Мир, 1975. - 205 с.
- 336.Чертов А.Г. Физические величины. - М.: Высш. школа, 1990. - 335с.
- 337.Чистович Л.А., Венцов А.В., Гранстрем М.П. и др. Физиология речи: Восприятие речи человеком // Руководство по физиологии. - Л.: Наука, 1976. - 388с.
- 338.Чистович Л.А., Жукова М.Г., Малинникова Т.Г. и др. Имитация и восприятие длительности изолированных гласных // Механизмы речеобразования и восприятия сложных звуков. М.; Л., 1966. - С. 128-157.
- 339.Шахнарович А.М. Проблемы мотивированности языкового знака в онтогенезе речи // Общая и прикладная психолингвистика. - М., 1973. - С. 81-87.
- 340.Шевяков В.С. Управление поведением птиц с помощью акустических репеллентов в условиях аэродромов Лит. ССР // Экологические основы управления поведением животных. - М., 1980. - С. 127-135.
- 341.Шлейхер А. Теория Дарвина в применении к науке о языке. СПб, 1864. - 14 с.
- 342.Шовен Р. Поведение животных. - М.: Мир, 1972. - 487с.
- 343.Энгельс Ф. Роль труда в процессе превращения обезьяны в человека // Маркс К., Энгельс Ф. Полн. собр. соч.: 2-е изд. - 1961а. - Т. 20. - С. 486-499.
- 344.Энгельс Ф. Происхождение семьи, частной собственности и государства // Маркс К., Энгельс Ф. Полн. собр. соч.: 2-е изд. - 1961б. - Т. 21. - С. 23-178.
- 345.Юргин К.И. Отражение фито- и зоогеографии в эвенкийских географических названиях // Я зыки и топонимия Сибири. - Томск, 1970. - С. 49-57.
- 346.Якобсон Р.О. Звуковые законы детского языка и их место в общей фонологии // Принципы типологического анализа языков различного строя. М., 1972. - С. 246-257.
- 347.Якимов В.П. Основные направления адаптивной радиации высших обезьян в конце третичного - начале четвертичного периодов // Тр./ Моск. о-во испытателей природы. - Т. 14. - С. 179-189.
- 348.Якушин Б.В. Гипотезы о происхождении языка. - М.: Наука, 1984. - 137 с.
- 349.Ярцева В.Н. Теоретические основы классификации языков мира. - М.: Наука, 1980. - 208 с.
- 350.Яхонтов С.Е. Оценка степени близости родственных языков // Теоретические основы классификации языков мира. - М.: Наука, 1980. - 208 с.
- 351.Abe I. Linguistics of the vocalizations of some mimics // Bull. Tokyo. Technol. - Vol. 93. - P. 21-30.

- 352.Aboitiz F. Working-memory networks and the origin of language areas in the human brain \ Med. hypotheses. - 1995. - Vol. 44, Iss. 6. - P. 504-506.
- 353.Ainsworth W.A. Mechanisms of speech recognition. - Oxford: Pergamon press, 1976. - 139 p.
- 354.Ali S. Indian Hill Birds. - Bombay: Oxford University Press, 1984. - 379 p.
- 355.Alfmann S.A. Social behaviour of anthropoid primates. Analysis of recent concepts // Roots of Behavior (E.H.Bliss ed.) - N.Y.: Harper press, 1962. - P. 277-285.
- 356.Amsler M. An almost human Grey Parrot // Aviculture Mag. - 1947. -Vol. 53. P. 68-69.
- 357.Armstrong E.A. A study of Bird Song. - Oxford University Press, 1963. - 335 p.
- 358.Armstrong E.A. Aspects of the Evolution of Man's Appreciation of Bird Song // Bird Vocalization. - Oxford University Press, 1969. - P. 343-365.
- 359.Baldwin J.M. Deferred imitation in West African Gray Parrot // IX-th Int. Congr. Zool. - Monaco, 1914. - 536 p.
- 360.Bandura A. Analysis of modeling processes // Psychological modeling. - Chicago, 1971. - P. 1-62.
- 361.Bauk V. Analyse au spectroscopie de la voix de la perruche // Acta Otolaryngology.- 1971. - N 71. - P. 181-185.
- 362.Baum E.B. Did courtship drive the evolution of mind // Behaviour Brain Sci. - 1996. - Vol. 19, N 1. - P. 155.
- 363.Beer C.G. Multiple functions and gull displays // Function and evolution in behaviour. - Clarendon, 1975. - P. 16-54.
- 364.Beer C.G. Some complexities in the communication behaviour of gulls // Ann. N.Y. Acad. Sci., 1976. - N 280. - P. 413-432.
- 365.Benveniste E. Die menschliche Sprache und die Mitteilung der Tiere // Diogenes. - 1953. - N 1. - S. 1-18.
- 366.Bergmann H.-H., Helb H.-W. Vogelstimmen Schwarz auf Weiss: IV: Vögel, die ihren Namen singen // Welt Tiere. - 1981. - Bd. 8, N 3. - S. 12-17.
- 367.Bergmann H.-H., Helb H.-W. Vogelstimmenkunde: Nachahmer und Spötter // Die Voliere. - 1988. - Bd. 11, H.5. - S.132-138.
- 368.Bergmann H.-H., Helb H.-W. Stimmen der Vögel Europas. - München. Wien. Zürich: BLV Verlagsgesellschaft, 1982. - 416 S.
- 369.Bertram B.C.R. The vocal behaviour of the Indian Hill Mynah, *Gracula religiosa* // Animal Behav. Monogr. - 1971. - Vol. 3, N 2. - P. 81-192.
- 370.Boetticher H.V. Papageien. - Wittenberg Lutherstadt: Ziemsen Verlag, 1969. - 116 S.
- 371.Boswall J., Barton R. Human imitation of bird sound // The British Inst. of recorded sounds. - London, 1983. - P. 57-73.

372. Boudreau G. Alarm sounds and responses of birds and their application in controlling problem species // *Living Bird*. - 1968. - Vol. 7. - P. 27-46.
373. Bremond J., Gramet P., Brough T., Wright E. A comparison of some broadcasting equipment and recorded distress calls for scaring birds // *J. Appl. Scol.* - 1968. Vol. 5. - P. 521-529.
374. Brittanpowell E.F., Dooling R.J., Farabaugh S.M. Vocal development in budgerigars (*Melopsittacus undulatus*): contact calls // *J. Comp. Psychol.* - 1997. Vol. 111, Iss. 3. - P. 226-241.
375. Brockway B.F. Ethological studies of the budgerigar (*Melopsittacus undulatus*): nonproductive behavior // *Behaviour*. - 1964. - Vol. 22. Pt 3-4. - P. 192-222.
376. Brockway B.F. Roles of budgerigar vocalization in the integration of breeding behaviour // *Bird Vocalization*. - Cambridge, 1969. - P. 131-158.
377. Bronson G.L. Talking Hill Mynahs // *All-Pets Magazine*. - 1947. - Vol. 18. - P. 17-21.
378. Brown E.D. The role of song and vocal imitation among Common Crows // *Z. Tierpsychol.* - 1985. - N 68. - P. 115-136.
379. Byrne D., Dillon H., Tran K. et al. An international comparison of long-term average speech spectra // *J. Acoust. Soc. Amer.* - 1994. - Vol. 96, N 4. - P. 2108-2120.
380. Bub H. Vogelfang und Vogelberingung. - Wittenberg; Lutherstadt: Ziemsen Verlag, 1971. - 222 S.
381. Busnel R. Acoustic behavior of animals. - N.Y.: Elsevier, 1963. - P. 933.
382. Bühler K. Sprachtheorie. - Jena, 1934. - 434 p.
383. Carl H. Die deutschen Tier- und Pflanzennamen. Deutung und sprachliche Ordnung. - Heidelberg: Quelle u. Meyer, 1957.
384. Carre R., Lindblom B., Macneilage P. Acoustic factors in the evolution of the human vocal-tract // *C R Acad. Sci. Ser 2*. - 1995. - Vol. 320. N 9. - P. 471-476.
385. Camberlain D.R., Gross W.B., Cornwell G.W., Mosby H.S. Syringeal anatomy in the Common Crow // *The Auk*. - 1968. - Vol. 85, N 2. - P. 244-252.
386. Charnov E., Krebs J. The evolution of alarm calls: Altruism or manipulation // *Amer. Naturalist*. - 1975. - Vol. 109, N 965. - P. 107-112.
387. Chauvin B. Association spontanee d'un signal appris et de la representation pictographique d'un objet chez le pic epeiche (*Dendrocopos major*) // *Cah. ethol. appl.* - 1987. - Vol. 7, N 2. - P. 39-48.
388. Cheney D.L., Seyfarth R. M. How monkeys see the world: inside the mind of another species. Chicago: Univ. of Chicago press, 1990.
389. Childers D.G., Wong C.F. Measuring and modeling vocal source-tract interaction // *IEEE trans. Biomed. Eng.* - 1994. - V 41, N 7. - P. 663-671.

390. Chisholm A.H. Vocal mimicry among Australian birds // *Ibis*. - 1932. - Vol. 13. N 2. - P. 605-624.
391. Chisholm A.H. Further notes on vocal mimicry // *Emu*. - 1950. - Vol. 40. - P. 232-234.
392. Chomsky N. The general properties of language // *Brain Mechanisms Underlying Speech and Language* / F.L. Darley (ed.). - N.Y. 1967.
393. Conrads K., Tretzel E. Weitere Fälle von Menschenpfeif-Imitation bei Amseln (*Turdus m. merula* L. // 22. Bericht des Naturwissen. Vereins Bielefeld. - Bielefeld, 1975. - S. 147-165.
394. Copeland P., Boswall J. A discography of human imitation of bird song // *The British Inst. of recorded sounds*. - London, 1983. - P. 73-100.
395. Craig W. The song of the wood pewee, *Myiochanes virens*, a study of bird music // *N.Y. State Museum Bull.* - 1943. N 334. - 183 p.
396. Crelin E. *The human vocal tract: Anatomy, function, development, and evolution*. - N.Y.: Vantage Press, 1987.
397. Dementiew G.P., Iljitschew W.D. Die Bioakustik und einige Fragen ihrer Erforschung // *Der Falke*. - 1967. - Bd. 24, H. 2. - S. 50-53.
398. Dent M.L., Brittanpowell E.F., Dooling R.J., Pierce A. Perception of synthetic vertical-bar-ba-vertical-bar-vertical-bar-wa-vertical-bar speech continuum by budgerigars (*Melopsittacus undulatus*) // *J. Acoust. Soc. Amer.* - 1997. - Vol. 102, N 3. - P. 1891-1897.
399. Dobkin D.S. Functional and evolutionary relationships of vocal copying phenomenon in birds // *Z. Tierpsychol.* - 1979. N 50. - P. 348-363.
400. Dooling R.J. Auditory perception in birds // *Acoustic Communication in Birds*. - 1982. - Vol. 1. - P. 95-130.
401. Dooling R.J. Perception of vocal signals by budgerigars (*M. undulatus*) // *Exp. Biology*. - 1986. - Vol. 45. - P. 195-218.
402. Dooling R.J., Park Th.J., Brown S.D., Okanoya K. Perceptual organization of acoustic stimuli by budgerigars (*M. undulatus*) I, II // *Journal of Comp. Psychology*. - 1987. - Vol. 101, N 2,4. - P. 139-149; - P. 367-381.
403. Dooling R.J., Brown S.D. Speech perception by budgerigars (*M. undulatus*) // *Perception and Psychophysics*. - 1990. - Vol. 47, N 6. - P. 568-574.
404. Dooling R.J., Brown S.D., Park Th.J., Okanoya K. Natural perceptual categories for vocal signal in budgerigars (*M. undulatus*) // *Comparative Perception: Complex Signals*. - 1990. - Vol. 2. - P. 345-374.
405. Dost H. *Sittiche und andere Papageien*. - Leipzig; Jena; Berlin: Urania-Verlag, 1973. - 162 S.

- 406.Dost H., Grummt W. Sprechkünstler Wellensittich. Leipzig; Jena; Berlin: Urania-Verlag, 1978. - 102 S.
- 407.Du Brul E.L., Reed Ch.A. Evidence of speech // Amer. J. Phys. Anthropology. - 1960. Vol. 18.
- 408.Ernst H.P. Kurze Betrachtung über den Vogelgesang in der Musikgeschichte // Der Falke. - 1990. - Bd. 37, N 12. - S. 329-401.
- 409.Fant G. Acoustic theory of speech production: With calculation based on X-ray studies of Russian articulations.- Mouton: S'Gravehage, 1960. - 323 c.
- 410.Fant G. Preliminaries to the analysis of the human voice source// STL-QPSR. - 1982. - N 2, 3. - P. 1-27.
- 411.Fant G. Discussion summaries: composite models// J. Phonetics. - 1991. - Vol.19. -P. 489-490.
- 412.Fergenbauer-Kimmel A. Edelpapageien. - Walsrode: Horst-Müller-Verlag, 1992. - 121 S.
- 413.Ferianc O. Slovenske narzoslovie vtatok. - Bratislava, 1958.
- 414.Feyerabend C. The budgerigar or small parakeet as a talker. Fond du Lac. Wis.: All-Pets Magazine Publishing Co. 1943.
- 415.Flanagan J. Research in speech-communication // Proc. Nat. Acad. Sci. USA. - 1995. - Vol. 92, N 22. - P. 9938-9945.
- 416.Forshaw J.M. Parrots of the World. New Jersi: T.F.H. Public. Inc., 1977. - 584 p.
- 417.Foss B.M. Mimicry in mynahs (*Gracula religiosa*): a test of Mowrer`s theory// Brit. J. Psychology, - 1984. - Vol. 55. - P. 85-88.
- 418.Frings H., Frings M. Recorded calls of the eastern crow as attractants and repellents // J.Wildlife Manag. - 1957. - Vol. 1, N 1. - 91 p.
- 419.Frings H., Frings M. The language of crow // Scientific American. - 1959. - Vol. 201. - P. 119-133.
- 420.Fromkin V., Rodman P. An introduction to language // Holt. Rinehart a. Winston. - N.Y., 1974. - P. 175-180.
- 421.Gardner R.A., Gardner B.T. Teaching sign language to a chimpanzee // Science. - 1969. - N. 167. - P. 664-672.
- 422.Ginsburg N. Conditioned talking in the mynah bird // J. Comp. Physiol. and Psychol. - 1963. - Vol. 56, N 6. - P. 1061-1063.
- 423.Ginsburg N. Conditioned vocalization in the budgerigar // J. of Comp. and Physiol. - Psychol. - 1960. - Vol. 53, N 2. - P. 183-186.
- 424.Gramza A.F. Vocal mimicry in captive budgerigars (*Melopsittacus undulatus*) // Z. Tierpsychol. - 1970. N 27. - S. 971-983.

- 425.Gramza A.F. Avian vocal mimicry: the phenomenon and its analysis // *Ibis*. - 1972. - Vol. 30. - P. 259-265.
- 426.Greene W.T. Parrots in captivity. London: George Bell a. Sons. Ltd. 1884.
- 427.Greenewalt C.H. Bird-Song: Acoustic and Physiology. - Washington: Smithsonian Institution Press. - 1968. - 194 p.
- 428.Grempe G. Zu einigen Aspekten der Untersuchung entlehnter Vogelnamen im Russischen // *Wissensch. Z. d. Universität Rostock*.- 1975. - Bd.24, H. 6. - S. 523-527.
- 429.Grempe G. Zur Motivation russischer Vogelnamen // *Wissenschaft. Ztschr. d.Univ. Rostock*. - 1978. - Bd. 27, H. 3. - S. 161-164.
- 430.Grosslight J.H., Harrison P.C., Weiser C.M. Reinforcement control of vocal responses in the mynah bird (*Gracula religiosa*) // *Psychol. Records*. - 1962. - Vol. 12, - P. 193-201.
- 431.Grosslight J.H., Lively B.L. Speech as a stimulus for differential vocal behaviour in the Mynah bird (*Gracula religiosa*) // *Psychonomic Science*. - 1965. - Vol. 1. - P. 7-8.
- 432.Grosslight J.H., Zaynor W.C. Verbal behavior of the mynah bird // *Research in verbal behavior, and some neurophysiological implications*. - N.Y., - 1967. - P. 5-9.
- 433.Gwinner E. Untersuchungen über das Ausdrucks- und Sozialverhalten des Kolkraben // *Z. ierpsychol.* - 1964. - Bd. 21, H.6. - S. 657-748.
- 434.Gwinner E., Kneutgen J. Über die biologische Bedeutung der "zweckdienlichen" Anwendung erlernter Laute bei Vögeln // *Z. Tierpsychol.* - 1962. - Bd. 19, H. 6. - S. 692-696.
- 435.Hafez E.S.E. (ed.) *The behaviour of domestic animals*.- Baltimore: The Williams a. Wilkins Co., 1962. - 619 p.
- 436.Halafoff K.C. Audiospectrographic analysis of Lyrebird songs // *Victoria Nat.*, - 1964. - Vol. 80. - P. 304-312.
- 437.Hanson H.M. Glottal characteristics of female speakers - acoustic correlates // *J. Acoust. Soc. Amer.* - 1997. - Vol. 101, N 1. - P. 466-481.
- 438.Helversen D. v., Wickler W. Über den Duettgesang des afrikanischen Drongo *dicurus adsimilis* Bech. // *Z. Tierpsychol.* - 1971. - Bd. 29. - P. 301-321.
- 439.Hinde R.A. (ed.). *Bird Vocalizations*. Cambridge: Univ. Press, 1969. - 394 p.
- 440.Hockett Ch.F. Animal "languages" and human language // *Evolution of man's capacity for culture*. J.N.Spuhler (ed.). Detroit, - 1959. - P. 32-39.
- 441.Hockett Ch.F. The origin of speech // *Sci. Amer.* - 1960. - Vol. 203. - P. 89-96.
- 442.Homberger D.G. The lingual apparatus of the African Grey parrot, *Psittacus erithacus* Linne (Aves: Psittacidae): description and theoretical mechanical analysis. - 1986. - 236 p.

443. Hooker T., Hooker B.J. Duetting // *Bird Vocalization*. Cambridge. - 1969. - P. 185-205.
444. Hopp G. *Evolution der Sprache und Vernunft*. - Berlin, Heidelberg, N.Y.: Springer. 1970.
445. Horne P.J., Lowe C.F. On the origins of naming and other symbolic behavior // *J. Exp. Anal. Behav.* - 1996. - Vol. 65, N 1. - 185 p.
446. Hubschmid J. Haustiernamen und Lockrufe als Zeugen vorhistorischer Sprach- und Kulturbewegungen // *Neue Züricher Zeitung*. - 1953.- 8. Dez., - N 2983.
447. Iljitschew V.D. Adaptionsökologische Parallelismen - mosaikartige Evolution: Das Hörsystem der Vögel als Objekt der funktionellen Morphologie // *Biologisches Zentralblatt*. - 1974. - Bd 93, H.2. - S. 165-180.
448. Ilyichev V., Silaeva O. *Talking birds*. - M.: Nauka. 1992. - 224 p.
449. Immelmann K. Sexual and other long-term aspects of imprinting in birds and other species // *Advances in the study of behaviour*. - N.Y, 1972. - Vol. 4. - P. 147-174.
450. Immelmann K. Song development in the zebra finch and other estrildid finches // *Bird Vocalization*. Cambridge, 1969. - P. 61-74.
451. Jespersen O. Symbolic value of the vowel "i" // *Linguistica*. - Copenhagen, 1933. P. 283-303.
452. Johnson K., Ladefoged P., Lindau M. Individual differences in vowel production // *J. Acoust. Soc. Amer.* - 1993. - Vol.94. - P.701-714.
453. Jorgensen H.J. *Nomina avium europaerum*. - Copenhagen: Ejnar Munksgaard, 1958. - 283 p.
454. Kalischer O. Das Grosshirn der Papageien in anatomischer und physiologischer Beziehung // *Abhandl. preus. Akad. Wiss.* - 1905. - Bd. 4. - S. 1-105.
455. Kardong K.V. Gopher snakes and rattlesnakes: presumptive Batesian mimicry // *Northwest Science*. - 1980. - Vol. 54. - P. 1-4.
456. Katz D., Révész G. Experimentell- psychologische Untersuchungen mit Hühnern // *Z. Psychol., Leipzig. Abt. 1.* - 1908. - Bd. 50. - S. 93-116.
457. Kavanagh J.F., Cutting J.E.(eds). *The Role of Speech in Language*. N.Y., 1975. - 335 p.
458. Klatt D.H., Stefanski R.A. How does a Mynah bird imitate human speech ? // *J. Acoust. Soc. Amer.* - 1974. - Vol. 55, N 3. - P. 822-832.
459. Klingholz F. Supplement to "How does a mynah bird imitate human speech ?" // *J. Acoust. Soc. Amer.* - 1979. - Vol. 65, N 2. - P. 547.
460. Kluge F. *Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache*. 17 Aufl. - Berlin, 1957.
461. Klůz Z. *Nasě ptactvo v lidovém nazvoslovi a vědecke terminologii*. - Praha, 1977. - 209 p.

- 462.Knecht S. Über den Gehörsinn und die Musikalität der Vögel // Z. vergl. Physiol. - 1940. - Bd. 27. - S. 171-232.
- 463.Koehler O. Vorsprachliches Denken und "Zählen" der Vögel // Ornithologie als biologische Wissenschaft. - 1949. - S. 99-123.
- 464.Koehler O. Der Vogelgesang als Vorstufe von Musik und Sprache // J. Orn. 1951. - Bd. 93. - S 1-20 .
- 465.Koehler O. Vorbedingungen und Vorstufen unserer Sprache bei Tieren // Verh. dt. Zool. Ges. Tübingen. - 1954. - S. 327-341.
- 466.Koehler O. Die Sprachbegabung der Papageien // München: Kindler Verlag, 1972. 597 S. (Grzimek's Tierleben. - Bd. 8).
- 467.Krames L., Pliner P., Alloway T. (eds). Nonverbal Communication. N.Y.: Plenum Press, 1974. - 313 p.
- 468.Kroodsma D.E., Miller E.H. (eds). Acoustic Communication in Birds. N.Y.: Academic Press, 1982. - Vol. 2. - 372 p.
- 469.Kroodsma D.E., Miller E.H. (eds). Ecology and Evolution of Acoustic Communication in Birds. - N.Y.: Cornell, 1996. - 620 p.
- 470.Laface P., De Mori R. Speech recognition and understanding: recent advances, trends and applications // Proc. of the NATO Advanced study inst. on speech recognition and understanding. - 1990. - 559 p.
- 471.Lanyon W.E., Tavolga W.N. (eds). Animal Sounds and Communication. Washington. 1960.
- 472.Lashley K.S. Reproduction of inarticulate sounds in the parrot // J. Anim. Behav. - 1913. - Vol. 3. - P. 361-366.
- 473.Lemke K. Lockjagd: Für die Jagdpraxis. - Berlin: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, 1984. - 94 S.
- 474.Lenneberg E.H. Biological aspects of language // Communication, Language, and Meaning. G.A.Miller (ed.). - N.Y., 1973. - P. 49-60.
- 475.Lieberman P. On the origins of language: An introduction to the evolution of human speech // The Macmillan series in physical anthropology. - Cambridge, 1975. - 196 p.
- 476.Lieberman P. The biology and evolution of language. - Cambridge: Harvard Univ. Press, 1984. - 379 p.
- 477.Lieberman P. On neanderthal speech and human evolution // Behav. Brain Sci. - 1996. - Vol. 19, Iss. 1. P. 156.
- 478.Lieberman P., Crelin D.S. On the speech of neanderthal man // Linguistic Inquiry. - 1971. - Vol. 11, N 2. - P. 203-222.

- 479.Lofqvist A. Speech as audible gestures // Speech production and speech modelling. - Bonas. 1989. - P. 1-47.
- 480.Lucanus F. Über das Sprechen von Papageien und ihre geistigen Fähigkeiten // Orn. Monatsberichte. - 1923. - Bd. 31. - S. 97-102.
- 481.Lynch M.P., Oller D.K., Steffens M.L., Buder E.H. Phrasing in prelinguistic vocalizations // Develop. Psychobiol. - 1995. - Vol. 28, N 1. - P. 3-25.
- 482.Macneilage P.F., Studdertkennedy M.G., Lindblom B. Hand signals - right side, left brain and the origin of language // Sciences. - 1993. - Vol. 33, N 1. - P. 32-38.
- 483.Mäger M. Eesti linnunimetused. - Tallinn, 1967. - 268 p.
- 484.Marcuzzi G. Ecological approach to the study of bird names on the Faeroe Island // Rivista di Biologia. - 1978. - Vol. 71, N 1- 4. - P. 233-272.
- 485.Marler P. The voice of the chaffinch and its function as language // The Ibis. - 1956. - Vol. 98. - P. 231-261.
- 486.Marler P. Bird song and speech development: Could there be any parallels ? // Amer. Sci. - 1970. - Vol. 58. - P. 669-673.
- 487.Marler P. Speech development and bird song: are there any parallels? // Communication, Language, and Meaning / G.A.Miller (ed.). N.Y., 1973. - P. 73-83.
- 488.Marler P. Animal communication // Nonverbal Communication / L. Krames, P. Pliner, T. Alloway (eds). Plenum Press. - N.Y., 1974. - P. 2550.
- 489.Marler P. On the origin of speech from animal sounds // The Role of Speech in Language / J.F.Kavanagh, J.E.Cutting (eds). N. Y., 1975. - P. 11-37.
- 490.Marler P., Peters S. Birdsong and speech: evidence for special processing // Perspectives in the study of speech / P.D.Eimas, J.L. Miller (eds). N.J., 1981. - P. 75-112.
- 491.Marler P., Terrace H.S. (eds). The Biology of Learning. - Berlin: Springer Verlag, 1984. - 309 p.
- 492.Marler P., Dufty A., Pickert R. Vocal communication in the domestic chicken: 1. Does a sender communicate information about the quality of a food referent to a receiver ? // Animal Behav. - 1986a. - Vol. 34. - P. 188-193.
- 493.Marler P., Dufty A., Pickert R. Vocal communication in the domestic chicken: 2. Is a sender sensitive to the presence and nature of a receiver ? // Animal Behav. - 1986b. - Vol. 34. - P.194-198.
- 494.Marshall A. The function of vocal mimicry in birds // Emu. - 1950. - Vol. 50, Pt 1. - P. 5-16.
- 495.Martin R.M. Cage and Aviary Birds. - London: Collins 8 Grafton Street, 1984. - 256 p.
- 496.Meader C., Muyskens J. Handbook of Biolinguistics. - Toledo: Ohio, 1959. - Pt 1. -340

- p.
- 497.Mebes H.D. Pair-specific duetting in the peach-faced lovebird, *Agapornis roseicollis* // *Naturwissenschaften*. - 1978. - N 65. - P. 66-67.
- 498.Mowrer O.H. On the utility of parrots and other birds in the study of language development: a preliminary report // *Amer. Psychol.* - 1947. - Vol. 2. - P. 279-280.
- 499.Mowrer O.H. On the psychology of "talking birds" - a contribution to language and personality theory // *Learning Theory and Personality Dynamics*. N.Y., - 1950. - P. 688-726.
- 500.Mowrer O.H. Speech development in the young child // *J. Speech and Hearing Disord.* 1952. - Vol. 17. - P. 263-268.
- 501.Niethammer G., Kramer H., Wolters H. *Die Vögel Deutschlands*. - F. am Main., 1964.
- 502.Nottebohm F. The "critical period" for song learning // *The Ibis*. - 1969. - Vol. 3, N 111. - P. 386-387.
- 503.Nottebohm F. Ontogeny of bird song // *Science*. - 1970. - N 167. - P. 950-956.
- 504.Nottebohm F. Birdsong as a model in which to study brain processes related to learning // *The Condor*. - 1984. Vol. 86, N 3. - P. 227 - 236.
- 505.Nowicki St. Vocal tract resonances in oscine bird sound production: evidence from birdsong in a helium atmosphere // *Nature*. - 1987. Vol. 325, N 6099. - P. 53-55.
- 506.Nowicki St., Capranica R.R. Bilateral syringeal interaction in vocal production of an oscine bird sound // *Science*. - 1986. N 231. - P. 1297-1299.
- 507.Park T.J., Dooling R.J. Perception of species-specific contact calls by budgerigars (*M. undulatus*) // *J. of Comp. Psychol.* - 1985. - Vol. 99. - P. 391-402.
- 508.Park T.J., Dooling R.J. Perception of degraded vocalizations by budgerigars (*M. undulatus*) // *Animal Learning a. Behaviour*. - 1986. Vol. 14, N. 4. - P. 359-364.
- 509.Patterson D.K., Pepperberg I.M. A comparative study of human and parrot phonation: acoustic and articulatory correlates of vowels // *J. Acoust. Soc. Amer.* - 1996. - Vol. 96, N 2. - P.634-648.
- 510.Patterson D.K., Pepperberg I.M. Acoustic and articulatory correlates of stop consonants in a parrot and a human subject // *J. Acoust. Soc. Amer.* - 1998. - Vol. 103, N 4. - P. 2197-2215.
- 511.Pauli F. Sprachleistungen eines Wellensittichs // *Mitteil. aus dem Zool. Garten zu Leipzig*. - 1941. - H. 3. - S. 1-8.
- 512.Payne R.B. Temporal pattern of duetting in the Barbary Shrike, *Laniarius barbarus* // *The Ibis*. - 1970. Vol. 112. - P. 106-108.
- 513.Payne R.B. Duetting and chorus singing in African birds // *Ostrich. Suppl.* - 1971. - N 9. - P. 125-146.

514. Payne R.B. Song learning and social interaction in indigo buntings // *Animal Behavior*. - 1981. - N 29. - P. 688-697.
515. Pearson R. *The avian brain*. - London; N.Y.: Acad. Press, 1972. - 542 p.
516. Pepperberg I.M. Functional vocalization by an African Grey Parrot (*P. erithacus*) // *Z. Tierpsychol.* - 1981.- Vol. 55. - P. 139-160.
517. Pepperberg I.M. Cognition in the African Grey Parrot: preliminary evidence for auditory/vocal comprehension of the class concept // *Animal Learning and Behaviour*. - 1983. - Vol. 11, N 2. - P. 179-185.
518. Pepperberg I.M. Social modeling theory: a possible framework for understanding avian vocal learning // *The Auk*. - 1985. - Vol. 102. - P. 854-864.
519. Pepperberg I.M. Sensitive periods, social interaction, and song acquisition: the dialectics of dialects? // *Behavioral and Brain Sciences*. - 1986. Vol. 9. - P. 756-758.
520. Pepperberg I.M. Evidence for conceptual quantitative abilities in the African Grey parrot: Labeling of cardinal sets // *Ethology*. - 1987. - N 75. - P. 37-61.
521. Pepperberg I.M. Second language acquisition: a framework for studying the importance of input and interaction in exceptional song acquisition // *Ethology*. - 1988a. - N 77. - P. 150-168.
522. Pepperberg I.M. The importance of social interaction and observation in the acquisition of communicative competence: possible parallels between avian and human learning // *Social Learning: Psychological and Biological Perspectives*.- N.Y., 1988b. - P. 1-42.
523. Pepperberg I.M. Cognition in an African Grey Parrot (*P. erithacus*): further evidence for comprehension of categories and labels // *J. Comp. Psychol.* - 1990. - Vol. 104. - P. 41-52.
524. Pepperberg I.M. Proficient performance of a conjunctive, recursive task by an African Gray Parrot (*Psittacus erithacus*) // *J. Comp. Psychol.* - 1992. - Vol. 106, N. 3. - P.295-305.
525. Pepperberg I.M. Numerical competence in an African Gray Parrot (*Psittacus erithacus*) // *J. of Comp. Psychol.* - 1994. - Vol. 108, N 1. - P. 36-44.
526. Pepperberg I.M., Kozak F.A. Object permanence in the African Grey Parrot (*Psittacus erithacus*) // *Animal Learning a. Behaviour*. - 1986. - Vol. 14. - P. 322-330.
527. Pepperberg I.M. Effect of avian-human joint attention on allospecific vocal learning by Grey Parrots (*P.erithacus*) // *J. Comp. Psychol.* - 1996. - Vol. 110, N 3. - P. 286-297.
528. Perzina E. Allerhand über Papageien // *Die Gefiederte Welt*. - 1927. - Bd. 56. N 12; 13. - S. 135-136; S. 150-151.

- 529.Peters J.L. Check-list of birds of the world. - Cambridge: Harvard University Press, 1937. - Vol. 3. - 305 p.
- 530.Petrinovich L. Psychobiological mechanisms in language development // Advances in psychobiology / G.Newton, A.H.Riesen (eds). - N. Y., 1972. - Vol. 1. - P. 259-285.
- 531.Plath K., Davis M. This is the parrot. - N.J.: T.F.H. Publications Inc., 1980. - 190 p.
- 532.Plinius Secundus C. Historiae naturalis Libri XXXVII. - Zweibrücken, 1783. Buch X. Kap. 59.
- 533.Poulson H. Song learning in the domestic canary // Z. Tierpsychol. - 1959. - Bd. 16, N 2. - S. 173-178.
- 534.Power D.M. Antiphonal duetting and evidence for auditory reaction time in the Orange-chinned parakeet // The Auk. - 1966. - Vol. 83. - P. 314-319.
- 535.Premack D. Language in chimpanzee ? // Science. - 1971. - N 172. - P. 808-822.
- 536.Ragotzi B. Freude am Wellensittich. - Berlin. - 1959.
- 537.Rauch N. Struktur der Lautäusserungen eines Sprache imitierenden Graupapagei (Psittacus erithacus L.) // Behaviour. - 1978. - Bd. 66, N 1-2. - P. 56-105.
- 538.Révész G. Die menschlichen Kommunikationsformen und die sog. Tiersprache // Proc. Neederl. Acad. Wetenschappen. - 1940. - N 43. - S. 1230-1241; S. 1322-1331.
- 539.Révész G. Der Kampf um die sogenannte Tiersprache // Psychol. Rundschau. - 1953. - N 4. - S. 81-83.
- 540.Rice M. Cognition to language. - Baltimore: Univ. Park Press, 1980.
- 541.Robinson F.N. Vocal mimicry and the evolution of bird song // Emu. - 1975. - N 75. - P. 23-27.
- 542.Rowe M., Coss G.R., Ouwings D.H. Rattelsnakes, rattles and burrowings owl hisses: a case of acoustic batesian mimicry // Ethology. - 1986. - Vol. 72, N 1. - P.53.
- 543.Russ K. The speaking parrots - a scientific manual. - London: L. Gill, 1884.
- 544.Russ K. Der Wellensittich. - Mageburg, 1898.
- 545.Salzinger K., Salzinger S. Research in verbal behaviour and some neurophysiological implications. - N.Y.: Academic Press, 1967. - 250 p.
- 546.Sapir E. A study of phonetic symbolism // J. Exper. Psychol. - 1929. - Vol. 12, N 3. - P. 225-239.
- 547.Sapir E. Sound patterns in language // Selected writings. - Berkeley, 1949. - P. 33-45.
- 548.Sarles H.B. On the problem: the origin of language // Sign Language Studies. - 1976. - N 11. - P. 149-181.
- 549.Scanlan J.P. Talking birds: an analysis of non-human speech // Proc. 18th Int. Ethol. -

- Conf. Brisbane, 1983. - P. 254.
- 550.Schepartz L.A. Language and modern human origins // Yearb. Phys. Anthropology. - 1993. - Vol. 36. - P. 91-126.
- 551.Schafer R. W., Rabiner L.R. System for automatic formant analysis of voiced speech // J. Acoust. Soc. Amer. - 1970. - N 42. - P. 634-648.
- 552.Scharf J.-H., Kämmerer W. (eds). Naturwissenschaftliche Linguistik // Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina Halle (Saale). - 1981. - Bd. 54, N 245. - 855 S.
- 553.Schjelderup-Ebbe T. Weitere Beiträge zur Sozial- und Individualpsychologie des Haushuhnes // Z. Psychol. - 1923. - Bd. 92. - P. 60-87.
- 554.Schmidl P. Jugendentwicklung eines handaufgezogenen südafrikanischen Waldwebers (*Ploceus bicolor sclateri* Roberts) // Die Gefiederte Welt. - 1988. - Bd. 112. H. 2.- S. 47 - 53.
- 555.Schneider B. Vögel im Hause. - Leipzig; Jena; Berlin: Urania-Verlag, 1986. - 112 S.
- 556.Schöne R., Arnold P. Der Wellensittich. - Jena: VEB Gustav Fischer Verlag, 1980.- 246 S.
- 557.Schwartzkopff J. Vergleichende Physiologie des Gehörs und der Lautäußerungen // Fortschr. Zool. - 1962. - Bd. 15. - S. 214-236.
- 558.Sebeok Th.A. (ed.) Animal Communication. Bloomington. - London, 1968. - 686 p.
- 559.Sebeok Th.A. How animals communicate. - J.U. Press, 1977. - 1128 p.
- 560.Serpell J. In the company of animals. - Oxford: Basil Blackwell Inc., 1988.- 215 p.
- 561.Shiovitz K., Lemon R. Species identification of song by indigo huntings as determined by responses to computer generated sounds // Behaviour. - 1980. - Vol, 74. N 3/4. - P. 167-199.
- 562.Silajewa O. Parallelismen in den lautmalenden Vogelnamen // Der Falke. - 1981.- Bd. 28, H. 12. - P. 408-413.
- 563.Silajewa O. Sound imitation in the formation of communication between man and birds // Acta XVIII Congr.Intern.Ornithol. - M.: Nauka, 1985a. - Vol. 2. - P. 1230-1231.
- 564.Silajewa O. Folk and onomatopoeic names of birds // Acta XVIII Congr. Intern. Ornithol. - M.:Nauka, 1985b. - Vol. 2. - P. 1283-1284.
- 565.Silajewa O. The bird and the human being - acoustic contacts // XIX Congr. Intern. Ornithol.: Abstracts. - Ottawa. 1986. N 629.
- 566.Silajewa O. Einige Formen des akustischen Kontaktes zwischen Mensch und Hausgeflügel // Verhaltensentwicklung. - Reinhardtsbrunn, 1987. - S.112.
- 567.Silajewa O. Lautimitationen bei kommunikativen Beziehungen zwischen Mensch und Hausgeflügel // Wiss. Ztschr. der Humboldt-Univ. zu Berlin, R. Math./Nat. wiss. - 1988. - Bd.37, H.3, - S. 294-298.

- 568.Silajewa O. Ökologisch-ethologische Aspekte des Sprechens der Vögel // Der Falke. - 1990.- Bd. 37, H. 2. - S. 60-63.
- 569.Slater P.J.B. Bird song learning: theme and variations // Perspectives in ornithology. - Cambridge, 1983. - P. 475-499.
- 570.Smith N. "Spishing noise": biological significance of its attraction and nonattraction by birds // Proc. Nat. Acad. Sci. - 1975, -Vol. 72, N 4. - P. 1411-1414.
- 571.Snyder P.J., Harris L.J. Lexicon size and its relation to foot preference in the African grey parrot (*Psittacus erithacus*) // Neuropsychol. - 1997. - Vol. 35, N 6. - P. 919-926.
- 572.Stopa R. Evolution der Sprache // Nova acta Leopoldina. - 1975. - Bd.42. N 218. - S. 355-375.
- 573.Stadler H., Schmidt C. Das Spöten der Vögel // Ornithol. Monatsschr. - 1915. - Vol. 40. - S. 170-181.
- 574.Strange W. Dynamic specification of coarticulated vowels spoken in sentence context // J. Acoust. Soc. Amer. - 1989. - Vol. 85. - P.2135-2153.
- 575.Strassen O. Zweckdienliches Sprechen beim Graupapagei // Verh. dt. Zool. Ges. Freiburg. 1952.
- 576.Stresemann E. Einiges über deutsche Vogelnamen // J. Ornithol. - 1941. - Bd.89. Sonderheft. - S. 65-104.
- 577.Suolahti H. Die deutschen Vogelnamen. - Strassburg: Trübner, 1909. - 540 S.
- 578.Szőke P. Zur Entstehung und Entwicklungsgeschichte der Musik // Studia Musicologica. - 1962. - Vol. 2. - P.33-85.
- 579.Teiler R. Training African Gray Parrots. - N.J.: T.F.H. Publications Inc., 1979. - 93 p.
- 580.Tembrock G. Tierstimmen: Einführung in die Bioakustik. - Leipzig, 1959. - 285 S.
- 581.Tembrock G. Biokommunikation: Informationübertragung im biologischen Bereich. - Berlin: Akademie-Verlag, 1971. - 129 S.
- 582.Tembrock G. Phonetische Eigenschaften von Primatlauten im Evolutions-Aspekt // Nova acta Leopoldina. - 1975. - Bd.42, N 218. - S.343-353.
- 583.Tembrock G., Siegmund R., Nichelmann M. Verhaltensbiologie: Intern. Symposium 1983 // Wiss. Schriftreihe der H.-Univ. zu Berlin. - 1986. - 310 S.
- 584.Thorpe W.H. Learning in animals // Times Sci. Rev. - 1955. - Vol. 18. - P. 14-17.
- 585.Thorpe W.H. The leaning of song patterns by birds, with especial reference to the song of the chaffinch, *Fringilla coelebs* // Ibis. - 1958. - Vol. 100, N 4. P. 535-570.
- 586.Thorpe W.H. Talking birds and the mode of action of the vocal apparatus of birds // Proc. Zool. Soc. London. - 1959. - Vol. 132. - P. 441-455.
- 587.Thorpe W.H. Bird-Song: The biology of vocal communication and expression in birds. - Cambridge: Univ. Press, 1961. - 143 p.

- 588.Thorpe W.H. Vocal imitation and antiphonal song and its implications // Proc. 14th Intern. Ornithol. Conf. - Oxford; Edinburg, 1967. - 405 p.
- 589.Thorpe W.H. The comparison of vocal communication in animals and man // Non-verbal Communication. - Cambridge, 1972. - P. 27-47.
- 590.Thorpe W.H., North M. Origin and significance of power of vocal imitation with special reference to the antiphonal singing of birds // Nature. - 1965. - Vol. 208, N 5007. - P. 219-222.
- 591.Thorpe W.H., North M. Vocal imitation in the tropical Boubou shrike *Laniarius aethiopicus major* as a means of establishing and maintaining social bonds // Ibis. - 1966. - N. 3.
- 592.Todt D. Die antiphonen Paargesänge des ostafrikanischen Grassängers (*Cisticola hunteri prinoides* Neumann) // J. Ornithol. - 1970. - Bd.3. - P. 332-356.
- 593.Todt D. Social learning of vocal patterns and models of their applications in grey parrots // Z. Tierpsychol. 1975a. - Bd. 39. - P. 178-188.
- 594.Todt D. Spontaneous recombinations of vocal patterns in parrots // Naturwissensch. - 1975b. - H. 62. - S. 399-400.
- 595.Traunmüller H. Paraliguistic variation and invariance in the characteristic frequencies of vowels // Phonetica. - 1988. - Vol. 45. - P. 1-29.
- 596.Tretzel E. Imitation und Variation von Schäferpfeifen durch Haubenlerchen (*Galerida c.cristata* L.) // Z. Tierpsychol. 1965a. - Bd. 22. - S. 784-809.
- 597.Tretzel E. Über das Spotten der Singvögel, insbesondere ihre Fähigkeit zu spontaner Nachahmung // Zool. Anz. - 1965b. - N 28, Suppl. S. 556-565.
- 598.Tretzel E. Imitation und Transposition menschlicher Pfeife durch die Amsel (*Turdus merula*): Nachweis relativen Lernens und akustischer Abstraktion bei Vögeln // Z. Tierpsychol. - 1967.- N 24. - S. 137-161.
- 599.Tretzel E. Lernen artfremder Laute und "Musikalität" von Vögeln: Imitation und Variation einer Tonleiter durch Schamdrosseln (*Copsychus malabaricus*) // J. Ornithol. - 1997. - Bd. 138, H. 4. - S. 505-530.
- 600.Trillmich F. Learning experiments on individual recognition in budgerigars (*Melopsittacus undulatus*) // Z. Tierpsychol. - 1976. - Bd. 41. - S. 377-395.
- 601.Trojan F. Biophonetik. - Mannheim; Wien; Zürich, - 1975. 264 S.
- 602.Tucker J. Swishing and squeaking // Birding. - 1978. - Vol.10, N 2. - P.83-87.
- 603.Unbegaun B.O. Russian surnames. - Oxford: Clarendon press, 1972. - 529 p.
- 604.Usinger A., Behnke H. Die Ruf-, Lock- und Reizjagd.- 5. Auflage. - Hamburg; Berlin: Paul Parey, 1978. - 78 S.
- 605.Vicario D.S. Motor mechanisms relevant to auditory-vocal interactions in songbirds //

- Brain. *behav. evolution.* - 1994. - Vol. 44, Iss. 4-5. P. 265-278.
606. Wallschläger D. Analyse von Konstruktionsprinzipien der Lautäußerungen eines "sprechenden" Wellensittichs (*M. undulatus*) // *Ann. Ornithol.* - 1981. - Bd. 57, H 5. - S. 3-13.
607. Warren D. K., Patterson D.K., Pepperberg I.M. Mechanisms of American English vowel production in a Grey Parrot (*P. erithacus*) // *The Auk.* - 1996. - Vol. 113, N 1. - P. 41-58.
608. West M.J., Straud A.N., King A.H. Mimicry of the human voice by European starlings: the role of social interaction // *Wilson Bull.* - 1983. - N 95. - P. 635-640.
609. Wetmore A. A classification for the birds of the world // *Smithsonian Miscellaneous Collections*, 1960. - Vol. 139, N 11. - P. 1-37.
610. Wickler W. Duetting in birds: biological significance and stationary and nonstationary processes // *J. Theor. Biol.* - 1976. - Vol. 61. - P. 493-497.
611. Wolfgramm J., Todt D. Pattern and time specificity in vocal responses of blackbirds (*Turdus merula* L.) // *Behaviour.* - 1982. - N 81. - P. 264-286.
612. Wollemann M., Olaszy G. Spectrogram analysis of different alarm calls in gulls and waders // *Agressologie.* - 1977. - Vol. 18, N 2. - P. 97-102.
613. Wundt W. *Völkerpsychologie* // *Die Sprache.* - Leipzig, 1900. - Bd.1. - 644 S.
614. Zahorian S.A., Jagharghi A. J. Spectral-shape features versus formant as acoustic correlates for vowels // *J. Acoust. Soc. Amer.* - 1993. - Vol. 94. - P. 1966-1982.
615. Zeuner F.E. *A history of domesticated animals.* - New York: Harper and Row, 1963. - 478 p.