

# ФОРМАНТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УДАРНЫХ ГЛАСНЫХ ГОРНОМАРИЙСКОГО ЯЗЫКА\*

**З. Г. ЗОРИНА,**

*доктор филологических наук,  
профессор кафедры межкультурной коммуникации  
ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет»  
(г. Йошкар-Ола, РФ)*

Изучение формантных значений гласных позволяет судить об их артикуляторных характеристиках, так как имеется определенная связь между акустическими и артикуляторными характеристиками [5–10]. Так, изменение значения первой форманты (F1) связано со степенью подъема языка к нёбу, т. е. с подъемом. Значение второй форманты (F2) связано с перемещением языка вдоль полости рта, т. е. с рядом гласных. «Чем ниже подъем языка, тем выше F1, чем более переднее положение занимает язык, тем выше F2» [3, 176]. По значениям формант можно определить также огубление: у губных гласных переднего ряда вторая форманта ниже, чем у негубных гласных того же ряда.

В спектрах гласных выделяют обычно четыре-пять формант. Известно, что качество гласного определяется в основном двумя формантами: первой (F1) и вто-

рой (F2). Более высокие форманты «F3 и F4 влияют на фонетическое качество передних гласных; для задних гласных они менее важны. Наряду с фонетической информацией F3 и F4 содержат, так же как и F5, информацию об индивидуальной особенностях голоса диктора» [6, 59].

Форманты гласных лугомарийского языка (система гласных лугомарийского языка состоит из 8 фонем) изучались Л. В. Бобковой и Е. И. Коведяевой [1; 4]. Л. В. Бобковой проанализированы форманты гласных 172 лугомарийских слов в произнесении каждого из трех дикторов (мужчин) [1, 165–175]. На основании исследования формантных характеристик всех гласных во всех положениях ею были получены средние данные частотных значений F1, F2, F3 для каждого ударного гласного по каждому диктору (табл. 1).

Таблица 1

Форманты ударных гласных лугомарийского языка, Гц [1]

| F/Дикторы<br>Гласные | F1             |                 |                  | F2             |                 |                  | F3             |                 |                  |
|----------------------|----------------|-----------------|------------------|----------------|-----------------|------------------|----------------|-----------------|------------------|
|                      | D <sub>I</sub> | D <sub>II</sub> | D <sub>III</sub> | D <sub>I</sub> | D <sub>II</sub> | D <sub>III</sub> | D <sub>I</sub> | D <sub>II</sub> | D <sub>III</sub> |
| /i/                  | 340            | 305             | 308              | 1 300          | 2 100           | 2 400            | 3 050          | 2 950           | 3 230            |
| /y/                  | 310            | 310             | 320              | 2 200          | 2 050           | 2 200            | 2 950          | 2 650           | 2 500            |
| /e/                  | 410            | 420             | 560              | 2 050          | 1 900           | 1 850            | 2 750          | 2 550           | 2 600            |
| /ø/                  | 420            | 440             | 560              | 1 800          | 1 750           | 1 600            | 2 600          | 1 900           | 2 150            |
| /ə/                  | 450            | 480             | 500              | 1 450          | 1 420           | 1 450            | –              | –               | –                |
| /a/                  | 600            | 625             | 600              | 1 450          | 1 350           | 1 350            | –              | –               | –                |
| /o/                  | 480            | 515             | 520              | 990            | 940             | 880              | –              | –               | –                |
| /u/                  | 370            | 370             | 320              | 750            | 680             | 600              | –              | –               | –                |

\* Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ. Проект «Сбор материала по исследованию поведения контактирующих языков: “исчезающего” горномарийского, “неблагополучного” лугомарийского и “благополучного” русского языка в естественном билингвальном пространстве», рег. № 16-04-18032.

Для получения достаточно представительного с фонетической точки зрения материала по горномарийскому языку нами было подобрано 1 600 исконно горномарийских и заимствованных одно- и многосложных слов в произнесении каждого из трех информантов (мужчин). Слова включали ударные и безударные гласные, причем каждый гласный исследовался в различных фонетических положениях: учитывалась зависимость характеристики гласных от окружающих согласных, от характера слога, от места по отношению к ударению. Сравнение характеристик ударных и безударных гласных проводилось при строгом учете фонетического контекста: сравниваемые звуки находились в одинаковом фонетическом окружении.

При акустическом исследовании ударных гласных горномарийского языка (система гласных горномарийского языка состоит из 10 фонем) нами получены следующие спектральные характеристики гласных (табл. 2). Описание акустических характеристик гласных произведено по средним значениям формант по всем трем дикторам.

характеристикой /i/ как гласного верхнего подъема, самого закрытого из всех гласных. Средняя частота FII гласного /i/ – 1 976 Гц – имеет наибольшее значение, что соответствует артикуляторной характеристике /i/ как гласного переднего ряда.

Гласный /i/ горномарийского и лугомарийского языков различатся и первой, и второй формантами. Первая форманта лугомарийского гласного /i/ равна 320 Гц, его вторая форманта имеет значение 2 270 Гц, что свидетельствует о том, что артикуляторно лугомарийское /i/ отличается от горномарийского /i/ большей продвинутостью вперед и большей закрытостью.

Гласный /e/. Центральное значение формантных областей гласного /e/ по трем дикторам соответствует: FI = 464 Гц, FII = 1 756 Гц, FIII = 2 492 Гц.

По артикуляции это гласный переднего ряда. По сравнению с /i/ гласный /e/ более отодвинут назад и значительно ниже по подъему.

Среднее значение частоты FI лугомарийского /e/ составляет 460 Гц; FII –

Таблица 2

Форманты ударных гласных горномарийского языка, Гц

| F/Дикторы<br>Гласные | FI             |                 |                  | FII            |                 |                  | FIII           |                 |                  |
|----------------------|----------------|-----------------|------------------|----------------|-----------------|------------------|----------------|-----------------|------------------|
|                      | D <sub>I</sub> | D <sub>II</sub> | D <sub>III</sub> | D <sub>I</sub> | D <sub>II</sub> | D <sub>III</sub> | D <sub>I</sub> | D <sub>II</sub> | D <sub>III</sub> |
| /i/                  | 359            | 403             | 386              | 2 125          | 1 900           | 1 903            | 2 931          | 2 762           | 2 575            |
| /e/                  | 458            | 385             | 450              | 1 828          | 1 716           | 1 725            | 2 650          | 2 410           | 2 416            |
| /æ/                  | 600            | 561             | 558              | 1 594          | 1 639           | 1 564            | 2 456          | 2 532           | 2 477            |
| /y/                  | 397            | 408             | 417              | 1 712          | 1 681           | 1 694            | 2 194          | 2 044           | 2 056            |
| /ø/                  | 454            | 467             | 466              | 1 490          | 1 529           | 1 533            | 2 180          | 2 217           | 2 193            |
| /ə/                  | 492            | 502             | 497              | 1 619          | 1 487           | 1 522            | 2 317          | 2 378           | 2 300            |
| /u/                  | 400            | 400             | 410              | 600            | 630             | 600              | –              | –               | –                |
| /o/                  | 462            | 498             | 472              | 731            | 931             | 950              | 2 325          | 2 312           | 2 006            |
| /ə/                  | 573            | 569             | 511              | 1 223          | 1 215           | 1 285            | 2 131          | 2 200           | 2 038            |
| /a/                  | 694            | 686             | 636              | 1 311          | 1 297           | 1 333            | 2 144          | 2 250           | 2 078            |

### Негубные гласные переднего ряда

Гласный /i/. Центральное значение формантных областей гласного /i/ по трем дикторам соответствует: FI = 386 Гц, FII = 1 976 Гц, FIII = 2 756 Гц.

Средняя частота FI гласного /i/ – 386 Гц – согласуется с артикуляторной ха-

1 900 Гц. Исходя из акустических данных горномарийское и лугомарийское /e/ различается по ряду: артикуляция горномарийского /e/ несколько отодвинута назад по сравнению с лугомарийским; по подъему они занимают примерно одинаковое положение.

Гласный /ə/. Центральное значение формантных областей гласного /ə/ по трем

дикторам соответствует: F1 = 407 Гц, FII = 1 573 Гц, FIII = 2 332 Гц.

Данные спектрального анализа позволяют отнести /ə/ к гласным переднего ряда: он занимает несколько более заднее положение, чем /e/. Подъем спинки языка при артикуляции /ə/ несколько ниже, чем при произнесении гласного /e/.

Гласный /æ/. Центральное значение формантных областей гласного /æ/ по трем дикторам соответствует: F1 = 573 Гц, FII = 1 599 Гц, FIII = 2 488 Гц. Гласный /æ/ – самый открытый гласный переднего ряда; он отличается от /ə/ большей открытостью и некоторой продвинутой вперед. Соответствующего гласного в лугомарийском языке не существует.

### Губные гласные переднего ряда

Гласный /y/. Среднее значение формантных областей гласного /y/ по трем дикторам соответствует: F1 = 407 Гц, FII = 1 696 Гц, FIII = 2 098 Гц.

По подъему /y/ занимает примерно среднее положение между /i/ и /e/. У гласного /y/ наблюдается некоторое понижение и ослабление FII, что подтверждает его огубленность (для марийских лабиализованных гласных характерна очень слабая огубленность).

По акустическим данным горномарийское и лугомарийское /y/ существенно различаются: средняя частота F1 лугомарийского /y/ равна 300 Гц, горномарийского – 408 Гц. Лугомарийское /y/ значительно выше по подъему, нежели горномарийское. Существенно также различие по ряду: FII лугомарийского /y/ составляет 2 150 Гц, FII горномарийского /y/ равна 1 696 Гц. Это значит, что артикуляторно лугомарийское /y/ значительно больше продвинуто вперед, чем соответствующий горномарийский гласный.

Гласный /ø/. Центральное значение формантных областей гласного /ø/ по трем дикторам соответствует: F1 = 462 Гц, FII = 1 517 Гц, FIII = 2 197 Гц.

По подъему гласный /ø/ занимает почти такое же положение, что и гласный /e/.

Среднее значение FII гласного /ø/, равное 1 517 Гц, свидетельствует о некотором ослаблении картины FII и понижении его значения. Это подтверждает огубленность гласного /ø/. По ряду горномарийское /ø/ несколько отодвинуто назад по сравнению с соответствующим лугомарийским гласным.

### Негубные гласные заднего ряда

Гласный /ə/. Центральное значение формантных областей гласного /ə/ по трем дикторам равно: F1 = 550 Гц, FII = 1 241 Гц, FIII = 2 023 Гц.

Полученные нами результаты не согласуются с мнением Л. П. Грузова, полагающего, что «имеющийся в горном наречии гласный /ə/ произносится одинаково с /ə/ подъемом языка...» [2, 56]. Согласно спектральным данным, по подъему /ə/ занимает примерно среднее положение между /ə/ и /æ/.

Низкое значение FII, равное 1 241 Гц, свидетельствует о том, что горномарийское /ə/ – гласный заднего ряда; он несколько более отодвинут назад, чем /a/.

Горномарийское /ə/ отличается от соответствующего лугомарийского более низким подъемом и значительной отодвинутостью назад: для лугомарийского /ə/ F1 составляет 550 Гц, FII – 1 241 Гц.

### Губные гласные заднего ряда

Гласный /u/. Центральное значение формантных областей по трем дикторам соответствует: F1 = 403 Гц, FII = 610 Гц. Из этого следует, что по подъему /u/ чуть ниже гласного /i/ и принадлежит к гласным заднего ряда; видимо, гласный /u/ имеет самую заднюю артикуляцию во всей системе гласных горномарийского языка.

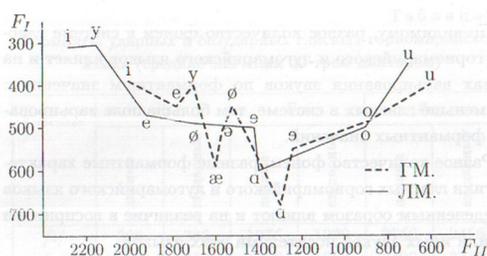
В отличие от лугомарийского горномарийское /u/ по подъему несколько ниже, а по ряду чуть отодвинуто назад.

Гласный /o/. Центральное значение формантных областей этого гласного по трем дикторам соответствует: F1 = 477 Гц, FII = 871 Гц, FIII = 2 214 Гц. Это значит, что артикуляторно по подъему /o/ зани-

мает примерно то же положение, что и /e/. Низкое значение FII свидетельствует о том, что /o/ – гласный заднего ряда. По ряду горномарийское /o/ занимает почти такое же положение, что и лугомарийское (FII лугомарийского /o/ равно 900 Гц). По подъему горномарийское /o/ несколько выше, чем лугомарийское (среднее значение F1 лугомарийского /o/ составляет 500 Гц).

Таким образом, проведенные акустические исследования гласных горномарийского языка дают определенные основания судить об их артикуляторных характеристиках.

В целом все гласные горномарийского языка качественно отличаются от гласных лугомарийского языка: кривая всей системы гласных горномарийского языка отодвинута назад и опущена вниз по сравнению с кривой системы гласных лугомарийского языка (рисунок).



Акустическая схема ударных гласных горномарийского и лугомарийского языков (среднее значение по трем дикторам)

Из сравнения формантных характеристик гласных лугомарийского и горномарийского языков выясняется, что разное количество фонем в их системе гласных определенным образом влияет на акустические характеристики звуков и, следовательно, на артикуляторные характеристики. В силу большего количества фонем в горномарийском языке «области рассеяния» меньше, чем в лугомарийском [11, 231]. В связи с этим в горномарийском языке на одном и том же интервале частот помещается большее число фонем, чем в лугомарийском. Так, в лугомарийском языке имеется четыре гласных переднего ряда /i/, /e/, /y/, /ø/. В интервал частот таких гласных помещаются шесть горнома-

рийских гласных переднего ряда /i/, /e/, /ə/, /æ/, /y/, /ø/.

Видимо, неодинаковое количество фонем в системе гласных горномарийского и лугомарийского языков влияет и на размах варьирования звуков по формантным значениям: чем меньше гласных в системе, тем больше поле варьирования формантных значений. Разное количество фонем, разные формантные характеристики гласных горномарийского и лугомарийского языков определенным образом влияют и на различие в восприятии тех или иных звуков носителями этих языков.

Акустические характеристики гласных горномарийского языка позволяют представить их систему в виде гласных переднего и заднего ряда, в то время как гласные лугомарийского языка представляются как гласные переднего (/i/, /e/, /y/, /ø/), смешанного (/ə/, /a/) и заднего (/u/, /o/) ряда.

Качественные характеристики ударных гласных в зависимости от окружающих согласных (предшествующих или последующих) в обоих марийских языках практически не меняются. Качественные характеристики ударных и безударных гласных также не имеют различий.

В целом акустический анализ всех марийских звуков послужил основанием для объяснения важных проблем лингвистики. Прежде всего, это понимание сути так называемых редуцированных гласных в марийских языках и наличие/отсутствие губной гармонии в лугомарийском языке.

Отмечается, что из всех финно-угорских языков редуцированные гласные имеются в ливском говоре, горномарийском (фонемы /ə/ и /ə/), лугомарийском (фонема /ə/) и мокшанском языках. Редукцию марийских гласных Л. П. Грузов объяснял их вялой артикуляцией и тем, что они всегда короче гласных полного образования [2, 58–62]. Следует отметить, что вялая, ненапряженная, артикуляция одинаково присуща всем марийским гласным. Обширный и глубокий инструментальный анализ всех звуков обоих марийских языков показал, что им не свойственна редукция гласных как таковая. Горномарийские

гласные /э/ и /ə/, лугомарийское /ə/ являются такими же гласными полного образования, как и все остальные: они имеют четкую формантную структуру независимо от позиции, по длительности сходны со всеми остальными гласными, т. е. не являются краткими относительно других гласных или каких-либо позиций.

Традиционно полагается, что в лугомарийском языке присутствует гармония гласных по огубленности. Однако в действительности получается, что она была создана искусственно при возникновении письменности. В силу того что фонемы /e/, /ø/, /ə/ в лугомарийском языке

акустически имеют почти одинаковые значения первой форманты, т. е. артикуляторно имеют одинаковый подъем, и по ряду находятся на относительно близком расстоянии (рисунок, табл. 1), составители письменности, видимо, просто не услышали различие между /ø/ и /ə/. Спектральный анализ гласных, различные опыты по их восприятию свидетельствуют об отсутствии губной гармонии гласных в лугомарийском языке. Также нет возможности применить какие-либо фонологические законы для описания губной гармонии гласных в лугомарийском языке.

Поступила 02.04.2016

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК BIBLIOGRAPHY

1. *Бобкова, Л. В.* Качественные характеристики ударных и безударных гласных марийского языка // Вопросы марийского языкознания. – Йошкар-Ола, 1975. – С. 165–175.
2. *Грузов, Л. П.* Современный марийский язык : Фонетика / Л. П. Грузов. – Йошкар-Ола : Маркнигоиздат, 1960. – 162 с.
3. *Зиндер, Л. Р.* Общая фонетика / Л. Р. Зиндер. – Москва : Высшая школа, 1979. – 312 с.
4. *Коведяева, Е. И.* Проблема акцентуации марийского языка / Е. И. Коведяева. – Москва : Наука, 1970. – 131 с.
5. *Кодзасов, С. В.* Общая фонетика / С. В. Кодзасов, О. Ф. Кривнова. – Москва : Изд-во РГГУ, 2001. – 592 с.
6. *Фант, Г.* Акустическая теория речеобразования / Г. Фант. – Москва : Наука, 1964. – 284 с.
7. *Фант, Г.* Анализ и синтез речи / Г. Фант. – Новосибирск : Наука, 1970. – 68 с.
8. *Delattre, P.* The physiological interpretation of sound spectrograms // Studies in French and English / P. Delattre. – Paris, 1966. – P. 225–235.
9. *Delattre, P.* Un triangle acoustique des voyelles orales du français // Studies in French and comparative phonetics: Selected papers in French and English / P. Delattre. – Paris, 1966. – P. 236–342.
10. *Delattre, P.* An acoustic and articulatory study of vowel reduction in four languages // Revue Internationale de Linguistique Appliquée: Enseignement des Langues / P. Delattre. – Paris, 1969. – № 4. – P. 295–325.
11. *Martinet, A.* La prononciation du français contemporain: Témoignage recueillis en 1941 dans un camp d'officiers prisonniers / A. Martinet. – Genève : Librairie Droz, 1971. – 249 p.
1. *Bobkova, L. V.* (1975), Qualitative characteristics of stressed and unstressed vowels in the Mari language, Issues of Mari linguistics, Yoshkar-Ola, p. 165–175.
2. *Gruzov, L. P.* (1960), Modern Mari language: Phonetics, Yoshkar-Ola: Marknigoizdat.
3. *Zinder, L. R.* (1979), General phonetics, Moscow: Higher School.
4. *Kovedyaeva, E. I.* (1970), The problem of accentuation of the Mari language, Moscow: Science.
5. *Kodzasov, S. V., Krivnova, O. F.* (2001), General phonetics, Moscow: Publishing House of the Russian State Humanitarian University.
6. *Fant, G.* (1964), Acoustic theory of speech production, Moscow: Science.
7. *Fant, G.* (1970), Analysis and synthesis of speech, Novosibirsk: Nauka.
8. *Delattre, P.* (1966), The physiological interpretation of sound spectrograms, Studies in French and English, Paris, p. 225–235.
9. *Delattre, P.* (1966), Un triangle acoustique des voyelles orales du français, Studies in French and comparative phonetics: Selected papers in French and English, Paris, p. 236–342.
10. *Delattre, P.* (1969), An acoustic and articulatory study of vowel reduction in four languages, Revue Internationale de Linguistique Appliquée: Enseignement des Langues, Paris, № 4, p. 295–325.
11. *Martinet, A.* (1971), La prononciation du français contemporain: Témoignage recueillis en 1941 dans un camp d'officiers prisonniers, Genève: Librairie Droz.