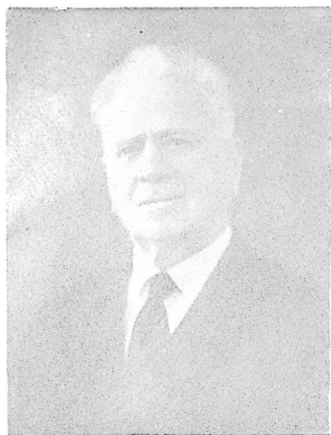


მეტეოლოგიის ანალიზის, სინთეზისა და  
სტატისტიკის საკითხები

შრომებში განხილულია ზოგადი ფონეტიკის, ქართულურ და მთის იბერიულ-კავკასიურ ენათა ფონეტიკური შედგენილობისა და ფონოლოგიური სტრუქტურის საკითხები.

ანალიზი ჩატარებულია ექსპერიმენტული ფონეტიკის უახლესი მეთოდებით. ფართოდაა გამოყენებული ფონეტიკური სტატისტიკის მეთოდი ბგერათა საშუალო პარამეტრებისა და ფონემათა დისტრიბუციული თავისებურებების დასადგენად.

კრებულში მრთავსებული შრომები შესრულებულია საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ენათმეცნიერების ინსტიტუტის ექსპერიმენტული ფონეტიკის ლაბორატორიაში.



სასელოჯან ქართველ მეცნიერებს  
აკაკი შანიძესა და გიორგი ასფლედინს  
დაბადებიდან 80 წლისთავზე

## შ. ბაზრინაშვილი

### ქართული ენის ნაპრალოვან თანხმოვანთა საშუალო სამეტრები

#### თანხმოვანი ვ

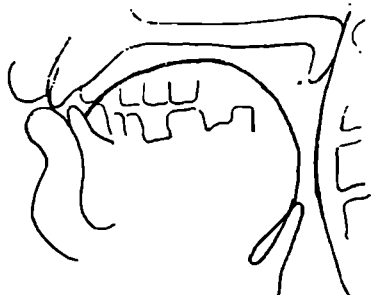
ვ თანხმოვნის რენტგენოგრაფია (სურ. 1) გვიჩვენებს, რომ ეს ბგერა იწარმოება ნაპრალოში, რომელიც წარმოიქმნება ქვედა ბაგის ზედა საპრელი კბილების გვირგვინების მწვერვალთან მაქსიმალურად მიახლოებით; ამავე დროს ზედა ბაგეც იმდენად ახლოა ქვედა ბაგესთან, რომ არაა გამორიცხული საფონაციო ჰაერნაკადის შესამჩნევი ხახუნი ბაგეებს შორისაც.

კბილ-ბაგისმიერი ვ-ს წარმოთქმისას ენა არტიკულაციაში უშუალოდ არ მონაწილეობს; ამიტომ მას შეუძლია წინასწარ მიიღოს ის მდგომარეობა, რომელიც საჭიროა ვ თანხმოვნის მომდევნო ხმოვნის ან თანხმოვნის წარმოსათქმელად. ჩვენს მაგალითზე ვ წარმოთქმულია „იზოლირებულად“, ფაქტიურად — ზ ხმოვნის ფონზე. ენის კორპუსი მომრგვალებულია. ამავე დროს ძისი უკანა ნახევარი დაწეულია ძირს. ამის შედეგად ენის ძირზედა ნაწილი რამდენადმე გამობურცულია ხახის უკანა კედლისაკენ კისრის მეორე მალის საფუძვლის პირდაპირ. ზორხსარქველის მწვერვალი ეხება ენის ძირზედა ნაწილს.

ზედა და ქვედა საპრელ კბილებს შორის მანძილი მეტად მცირეა (2,5 მმ). ნაკლები ღიაობა კბილ-ბაგისმიერი და წვეილბაგისმიერი თანხმოვნების საერთო ნიშანია. ბაგეთა არტიკულაცია ამ უკანასკნელთა ურთიერთმიახლოებას ან ხშვას გულისხმობს; ეს კი ვერ განხორციელდება ქვედა ყბის ზედა ყბასთან მიახლოების გარეშე.

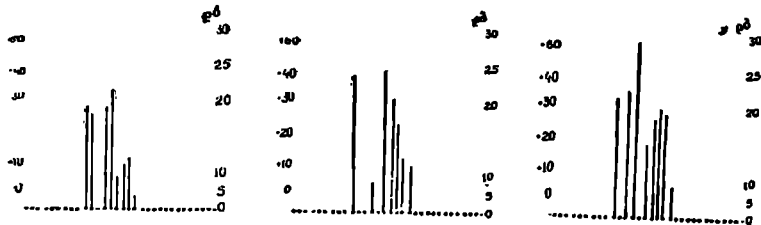
რბილი სასის ფარდა ნაქითურთ კეტავს ცხვირის ღრუსაკენ გასასვლელს; ამით საფონაციო ჰაერნაკადი საარტიკულაციო ნაპრალისაკენ წარმართება.

რეზონატორი ხახის ღრუს ქვედა ნაწილსა და პირხახის ღრუში საკმაოდ ფართოა. ზედსაღვამი მილის დანარჩენ ნაწილში კი რამდენადმე დავიწროებულია, განსაკუთრებით პირის ვესტიბიულში.



სურ. 1. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი ვ თანხმოვნის წარმოთქმის დროს

მამაკაცის მიერ წარმოთქმული ვ თანხმონის სპექტრის დიაპაზონი სამ ოქტავას უდრის (სურ. მე-2, მარცხნივ). სპექტრში გამოიყოფა გაძლიერების სამი ზოლი, რომელთა შორის დომინანტია შუა, მეორე ფორმანტი; მისი ინტენსიობა სულ რაღაც 4—5 დბ ჭარბობს დაქვემდებარებული პირველი ფორმანტის ინტენსიობას. პირველსა და მეორე ფორმანტს შორის შეინიშნება 1/3 ოქტავის დიაპაზონის მქონე ხარვეზი, რაც რამდენადმე ამცირებს ვ თანხმონის სპექტრის კომპაქტურობას.



სურ. 2. ვ თანხმონის სპექტრი (მარცხნიდან მარჯვნივ) მამაკაცთა, ქალთა და ბავშვთა წარმოთქმით

წარმოვადგენთ მამაკაცის მიერ წარმოთქმული ვ თანხმონის სპექტრის გაძლიერების ზოლებისა და ფორმანტული ცენტრების პარამეტრების ცხრილს.

ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის საზღვარი		ფორმანტული ცენტრი	
	ქვედა	ზედა	სიმაღლე ჰც	ინტენსიობა დბ
F <sub>1</sub>	179,5	285	202	19
F <sub>2</sub>	359	718	508	22
F <sub>3</sub>	571	1436	1016	13

თუ მამაკაცის მიერ წარმოთქმული ვ თანხმონის სპექტრს (სურ. 2, მარცხნივ) ქალის მიერ წარმოთქმულ ამავე თანხმონის სპექტრს (სურ. 2, შუაში) შევადარებთ, სხვაობას დავინახავთ იმ მხრივ, რომ I ფორმანტების სიმაღლის მიხედვით დამთხვევის მიუხედავად, ქალის მიერ წარმოთქმული ვ-ს მეორე ფორმანტული ცენტრი 1/3 ოქტავით უფრო მაღალია. ამასთანავე ქალის მიერ წარმოთქმული ვ თანხმონის სპექტრში პირველ და მეორე ფორმანტს შორის გამოიყოფა გაძლიერების არარელიეფურად წარმოდგენილი ვიწრო ზოლი, რომლის სიგანე 1/3 ოქტავას არ აღემატება. გაძლიერების ეს ზოლი მეორე ფორმანტად შეიძლება ჩაგვეთვალოს, რომ თავისი არასაკმარის ინტენსიობის გამო სპექტრში სტრუქტურულ დამოუკიდებლობას მოკლებული არ ყოფილიყო.

მამაკაცის მიერ წარმოთქმული ვ თანხმონის სპექტრისაგან განსხვავებით ქალის მიერ წარმოთქმული ამავე თანხმონის სპექტრი არაკომპაქტურია. პირველსა და მეორე ფორმანტებს შორის შეინიშნება ორი, 2/3 და 1/3 ოქტავის სიგანის ხარვეზი.

წარმოვადგენთ ქალის მიერ წარმოთქმული ვ თანხმონის სპექტრის გაძლიერების ზოლებისა და ფორმანტული ცენტრების პარამეტრების ცხრილს.

ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის საზღვარი		ფორმანტული ცენტრი	
	ქვედა	ზედა	სიმაღლე ჰკ	ინტენსიობა დბ
F <sub>1</sub>	179	227	202	23
(F <sub>2</sub> )	(359)	(453)	(403)	(8)
F <sub>3</sub>	571	1812	640	24

ბავშვის მიერ წარმოთქმული ვ თანხმონის სპექტრში (სურ. მე-2, მარცხნივ) დომინანტობს გაძლიერების სწორედ ის ზოლი, რომელიც ქალის წარმოთქმაში ყველაზე არარელიეფურადაა წარმოდგენილი (ფორმანტული ცენტრი — 403 ჰკ). აღსანიშნავია, რომ ეს შემადგენელი მამაკაცის მიერ წარმოთქმულ ვ თანხმონის სპექტრშიც საკმაოდ დიდი ინტენსიობით გამოირჩევა. ამიტომ, მიუხედავად იმისა, რომ იგი ქალის მიერ წარმოთქმულ ვ თანხმონის სპექტრში არარელიეფურად იყო წარმოდგენილი, ჩვენ მაინც შევიტანეთ ფორმანტული ცენტრების პარამეტრების ცხრილში როგორც დამოუკიდებელი ფორმანტი.

ყურადღებას იქცევს ვ თანხმონის სპექტრის სტრუქტურული თვალსაზრისით გამოუყვეთელი ხასიათი. ამ ბგერის სინთეზი ყველაზე ძნელად განსაზოცილებელი აღმოჩნდა იმისდა მიუხედავად, რომ ვ მყოვარია და ამას თითქოს უნდა გაეადვილებინა მისი ანალიზიც და სინთეზიც.

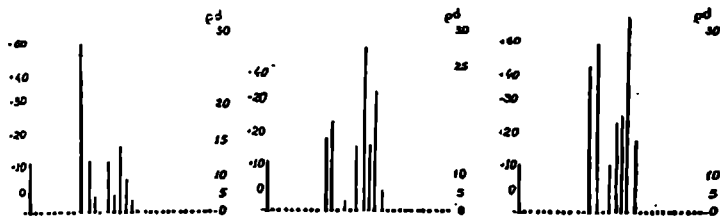
წარმოვადგენთ ვ თანხმონის სპექტრის გაძლიერების ზოლებისა და ფორმანტული ცენტრების პარამეტრების ცხრილს (ბავშვის წარმოთქმით).

ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის საზღვარი		ფორმანტული ცენტრი	
	ქვედა	ზედა	სიმაღლე ჰკ	ინტენსიობა დბ
F <sub>1</sub>	179	227	202	22
F <sub>2</sub>	285	459	403	29
F <sub>3</sub>	571	1812	1280	20

ვარიაციულ-სტატისტიკური მეთოდის მომარჩევებით გამოთვლილი საშუალო სპექტრები ვ თანხმონისა მამაკაცთა, ქალთა და ბავშვთა წარმოთქმით შემდეგ თავისებურებებს გვიჩვენებს:

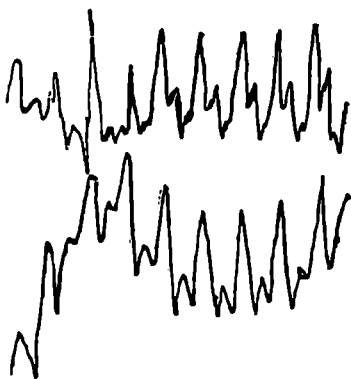
მამაკაცთა წარმოთქმისათვის (სურ. მე-3, მარცხნივ) დამახასიათებელია გაძლიერების სამი ზოლი, რომელთა შორის დომინანტია პირველი (ფორმანტული ცენტრი—160 ჰკ). სპექტრის დიაპაზონია 142—906 ჰკ.

ქალთა წარმოთქმით (სურ. მე-3, შუაში) ვ თანხმონის სპექტრის სიგანე სამ ოქტავაზე მეტია (179—1812 ჰც). სპექტრში გაძლიერების სამი ზოლია,



სურ. 3. ვ თანხმონის ვარიაციულ-სტატისტიკური მეთოდით გამოთვლილი საშუალო სპექტრი (შარცხნიდან შარჯენივ) მამაკაცთა, ქალთა და ბავშვთა წარმოთქმით

რომელთა შორის დომინანტობს მეორე. სპექტრი ნაკლებკომპაქტურია. I—II ფორმანტებს შორის ინტერვალი თითქმის ერთი ოქტავის ტოლია (თუ არ ჩავთვლით მეტად დაბალი ინტენსიობის ქონე ზოლს, რომლის ცენტრია 403 ჰც).



სურ. 4. ვ თანხმონის ოსცილოგრამა. ბგერითი წნევისა (ზევით) და ინტენსიობის (ქვევით) მრუდები. მასშტაბი 10 მს.

ბავშვთა წარმოთქმით ვ-ს სპექტრის დიაპაზონი  $2\frac{1}{3}$  ოქტავამდე ვიწროვდება (285—1812 ჰც). გამოიყოფა გაძლიერების ორი ზოლი, რომელთა შორის დომინანტია მეორე. I და II ფორმანტებს შორის  $\frac{1}{3}$  ოქტავის სიგანის ხარვეზია (სურ. მე-3, შარჯენივ).

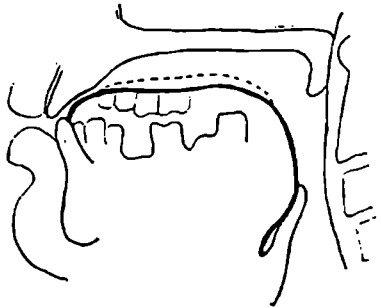
წარმოვადგენთ ვ თანხმონის საშუალო სპექტრების გაძლიერების ზოლებისა და ფორმანტული ცენტრების პარამეტრების ცხრილს მამაკაცთა, ქალთა და ბავშვთა წარმოთქმით.

უცდსპირთა ჩგუფი	ფორ- მანტი	გაძლიერების ზოლის საზღვარი		ფორმანტული ცენტრი	
		ქველი	ზელი	სიმალლე ჰც	ინტენსიობა დბ
მამაკაცები	F <sub>1</sub>	142	285	160	38
	E <sub>2</sub>	459	571	403	22
	F <sub>3</sub>	571	1141	640	24
ქალები	F <sub>1</sub>	179	285	254	27
	F <sub>2</sub>	571	1146	806	37
	F <sub>3</sub>	1140	1812	1280	32
ბავშვები	F <sub>1</sub>	285	453	403	38
	F <sub>2</sub>	571	1812	1280	42

ზ თანხმოვნის არტიკულაციის რენტგენოგრაფიული შესწავლა გვიჩვენებს, რომ ეს ბგერა იწარმოება ვიწრო ნაპრალში, რომელიც წინა ენის ზურგის ზედა საჭრელი კბილების გვირგვინების საფუძველსა და ამ კბილების ნუნებთან მიახლოებით წარმოიშვება. რენტგენოგრაფიაზე ნაპრალი საკმაოდ გრძელია (13 მმ), მაგრამ მაქსიმალური დაიწროების (საარტიკულაციო დაიწროება) ადგილი ცენტრიდან ოდნავ ზევით, ნუნების დასაწყისთანაა (სურ. 5ე-5).

ენის წვერი ქვემოთაა დაშვებული ისე, რომ ქვედა საჭრელი კბილების მწვერვალები ენის შეხებისაგან თავისუფალია. ენის წვერი ებჯინება ქვედა საჭრელი კბილების ნუნების ზედა კიდე. ქვედა კბილების დენტოგრაფიამ გვიჩვენა, რომ ენის წვერის ზემოდანახელვებულ ადგილზე მიბჯინისას ნუნების ქვედა ნახევარსა და საფუძველზე ენის შეხებისაგან თავისუფალი მშვილდის მოყვანილობის არე რჩება (იხ. დენტოგრაფია სურ. 6).

ენის ზურგზე, წინა და შუა ენის მთელ სიგრძეზე, შეინიშნება ენის გვერდების ძალიან აწეულობით წარმოშობილი სიგრძივი ღარისებრი არხი. უკანა ენიდან ენის ზურგის საგიტალური ხაზი მორკალურია და თითქმის ვერტიკალურად ეშვება ქვევით. ენის ძირზედა ნაწილიდან მოყოლებული ეს ხაზი ენის ძირის დაკიმულობისა და რამდენადმე წინ გადანაცვლების გამო უარყოფითი კუთხით განაგრძობს ძირს დაშვებას. ხორხსარქველი ენის ძირზედა ნაწილის პარალელურად და თითქმის ვერტიკალურად არის აღმართული ისე, რომ თავისი მწვერვალით ეხება ენის ძირზედა ნაწილს.



სურ. 5. სამეტყულო ორგანოთა პროფილი ზ თანხმოვნის წარმოქმნის დროს

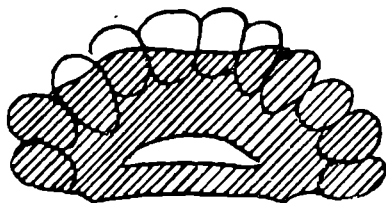
ზედა და ქვედა საჭრელი კბილები ერთმანეთთანაა მიახლოებული. მათ შორის მანძილი 2,5 მმ არ აღემატება. ბაგეები მკიდროდ ეკვრიან ზედა და ქვედა (განსაკუთრებით ზედა) საჭრელ კბილებს და განზე არიან გაკიმული. ამით მოკლდება სარეზონანსო არე და წარმოქმნილია პირობა შედარებით უფრო მაღალი სიხშირის რხევების გაძლიერებისათვის.

რბილი სასა ნაქითურთ საიმედოდ კეტავს გასასვლელს ცხვირის ღრუში.

ქვედა კბილების დენტოგრაფიაზე (სურ. მე-6) კარგად ჩანს ქვედა საჭრელი კბილების გვირგვინების ენის შეხებისაგან თავისუფალი მწვერვალები. საარტიკულაციო ნაპრალის კიდეებზე ზახუნით გარეთ გამოტყორცნილი საფონაციო ჰაერნაკადი ეფახება ქვედა საჭრელი კბილების გვირგვინების მწვერვალებს და სისინის აკუსტიკურ ეფექტს წარმოშობს. საარტიკულაციო ნაპრალის წინა სარეზონანსო არის მოცულობა მეტად მცირეა. ამიტომ ამ არეში



შეიძლება გაძლიერდეს მხოლოდ მაღალი სიხშირის აპერიოდული რხევები, რაც სისინის აკუსტიკურ შთაბეჭდილებას ტოვებს. ეს აპერიოდული რხევები იმდენად ჭარბადაა წარმოდგენილი % თანხმობაში, რომ ზოგჯერ პირის კალმის მიერ აწერილ მრუდზე პერიოდულ რხევათა ჩაქრობასაც კი იწვევს.



სურ. 6. % თანხმობის ღენტოგრამა (ქვედა კბილები)

ოდ დიდი (მე-7 სურ.), ე. ი. ნაპრალი ბრტყელი მოყვანილობისა. ამ ნაპრალის ყველაზე მეტად ვიწრო მონაკვეთი ნუნების ქვედა ნაწილის ხაზის წინ მდებარეობს.

ნაპრალის წინა ნაწილი იმ რეზონატორის დასაწყისს წარმოადგენს, რომელშიაც წარმოიქმნება და ძლიერდება მაღალი სიხშირის რხევები, რასაც ყური სისინად აღიქვამს. მე-7 სურათში წარმოდგენილია % თანხმობის ველო-დენტო-პალატოგრაფა ა (მარცხნივ) და ი (მარჯვნივ) ხმოვნების წინ.

% თანხმობის სპექტოგრაფიული შესწავლა გვიჩვენებს, რომ მამაკაცის მიერ წარმოთქმული ამ ნაპრალოვანი თანხმობის სპექტრის დიაპაზონი ნ ოქტავაზე მეტი სიგანისაა. სპექტრი აშკარად არაკომპაქტურია, მასში შეინიშნება 1/3-დან 2/3-მდე ოქტავის დიაპაზონის ხარვეზები. სპექტრში გამოიყოფა გაძლიერების ხუთი ზოლი, რომელთაგან სტრუქტურული დამოუკიდებლობა სამ ზოლს-ღა აქვს. გაძლიერების პირველი ზოლი შესამჩნევად დომინანტობს დანარჩენ ზოლებზე. განსაკუთრებით ნაკლები ინტენსივობითაა დახასიათებული გაძლიერების მესამე ზოლი მაღალ სიხშირეთა დიაპაზონში.

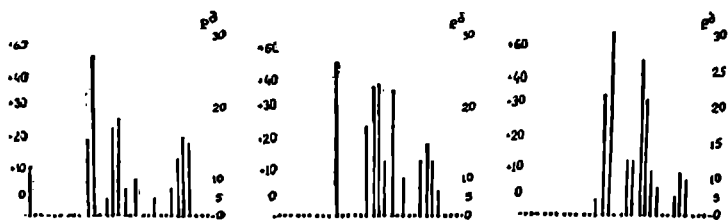
წარმოადგენთ % თანხმობის სპექტრის გაძლიერების ზოლებისა და ფორმანტული ცენტრების პარამეტრების ცხრილს (მამაკაცის წარმოთქმით)



სურ. 7. % თანხმობის ველო-დენტო-პალატოგრაფა (მარცხნიდან მარჯვნივ) ა და ი ხმოვნების წინ

ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის საზღვარი		ფორმანტული ცენტრი	
	ქვედა	ზედა	სიმაღლე ჰც	ინტენსიობა დბ
F <sub>1</sub>	179	227	202	38
F <sub>2</sub>	359	1436	640	28
F <sub>3</sub>	4560	11500	8130	26

ქალის მიერ წარმოთქმული % თანხმობის სპექტრი შემადგენელთა დიაპაზონის მიხედვით არ განსხვავდება მამაკაცის მიერ წარმოთქმული ამავე თანხმობის სპექტრისაგან.



სურ. 8. % თანხმობის სპექტრი (მარცხნიდან მარჯვნივ) მამაკაცის, ქალისა და ბავშვის წარმოთქმით

მათ შორის განსხვავებას წარმოქმნის ის, რომ ქალის მიერ წარმოთქმული % თანხმობის სპექტრის პირველი და მეორე გაძლიერების ზოლებს შორის შემადგენელთაგან თავისუფალი ხარვეზის სიგანე  $1\frac{1}{3}$  ოქტავას უდრის. სპექტრში შეინიშნება კიდევ ერთი,  $2/3$  ოქტავის სიგანის ხარვეზი გაძლიერების უკანასკნელ (უმაღლეს) ზოლსა და მის წინა ზოლს შორის. სპექტრში წარმოდგენილ გაძლიერების ხუთ ზოლს შორის სტრუქტურულად ფასეულია სამი ზოლი.

წარმოვადგენთ ქალის მიერ წარმოთქმული % თანხმობის სპექტრის გაძლიერების ზოლებისა და ფორმანტული ცენტრების პარამეტრების ცხრილს.

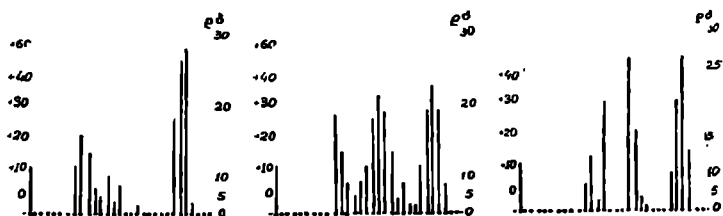
ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის საზღვარი		ფორმანტული ცენტრი	
	ქველა	ზელა	სიმაღლე ჰც	ინტენსიობა დბ
F <sub>1</sub>	179	227	202	36
F <sub>2</sub>	571	1436	1014	23
(F <sub>2</sub> )	(1280)	(2870)	(1614)	(22)
F <sub>3</sub>	4560	11500	6450	15

ბავშვის მიერ წარმოთქმული % თანხმობის სპექტრი (სურ. მე-8, მარჯვნივ) სტრუქტურულად ძალიან წააგავს მამაკაცის მიერ წარმოთქმული % თანხმობის სპექტრს იმ განსხვავებით, რომ გაძლიერების პირველი და მეორე ზოლი მარჯვნივ, მესამე ზოლის ადგილისკენაა მიჯრილი. ამასთანავე, მეორე ზოლი უფრო ინტენსიურადაა წარმოდგენილი. ვინემ ეს მამაკაცის მიერ წარმოთქმული % თანხმობის სპექტრში გვხვდება.

სპექტრის დიაპაზონი 5 ოქტავაზე მეტია. აქედან  $1\frac{1}{3}$  ოქტავის დიაპაზონი უჭირავს ორ ხარვეზს: გაძლიერების პირველ და მეორე, აგრეთვე მეორე და მესამე ზოლებს შორის.

წარმოვადგენთ % თანხმობის სპექტრის გაძლიერების ზოლებისა და ფორმანტული ცენტრების პარამეტრების ცხრილს (ბავშვის წარმოთქმით).

ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის საზღვარი		ფორმანტული ცენტრი	
	ქველა	ზელა	სიმაღლე პც	ინტენსიობა ლბ
F <sub>1</sub>	285	718	508	31
F <sub>2</sub>	906	1141	1614	27
F <sub>3</sub>	5750	11500	8130	11



სურ. 9. % თანხმონის ვარიაციულ-სტატისტიკური მეთოდით გამოთვლილი საშუალო სპექტრები (მარცხნიდან მარჯვნივ) მამაკაცთა, ქალთა და ბავშვთა წარმოთქმით

წარმოვადგენთ % თანხმონის ვარიაციულ-სტატისტიკური მეთოდით გამოთვლილი საშუალო სპექტრების პარამეტრების ცხრილს მამაკაცთა, ქალთა და ბავშვთა წარმოთქმით.

დეტორთა ჯგუფი	აქცენტუალური ფონი	გაძლიერების ზოლის საზღვარი		ფორმანტული ცენტრი	
		ქველა	ზელა	სიმაღლე პც	ინტენსიობა ლბ
მამაკაცები	E <sub>1</sub>	113	359	160	26
	F <sub>2</sub>	285	718	403	21
	F <sub>3</sub>	4560	11500	8130	38
ქალები	F <sub>1</sub>	179	453	202	29
	F <sub>2</sub>	453	4560	1016	32
	F <sub>3</sub>	4560	12900	8130	33
ბავშვები	F <sub>1</sub>	227	718	508	30
	F <sub>2</sub>	718	2870	1280	36
	F <sub>3</sub>	5750	12900	10240	36

% თანხმონის კიმოგრაფიული შესწავლა (სურ. მე-10) გვიჩვენებს, რომ ხმონიდან % თანხმონეანზე გადასვლისას საფონაციო ჰაერნაკადის რაოდენობა კლებულობს მისი დინების გზაზე ვიწრო ნაპარალის წარმოშობის შედეგად. გარდა ამისა, პირის კალმის მიერ აწერილ მრუდზე % თანხმონის დასაწყისიდან არტიკულაციის შუამდე პერიოდულ რხევათა ამპლიტუდა თანდათან კლებულობს. ამ რხევათა სრულ გაქრობამდე. ამის შემდეგ პერიოდული რხევები

კვლავ ჩნდება და  $\Sigma$  თანხმონის არტიკულაციის ბოლოს, მომდევნო ხმოვანზე გადასვლისას, კვლავ ნორმალურ სიძლიერეს აღწევენ. პირის კალმის მრუდზე რხევათა პერიოდულობის ჩაქრობას ხელს უნდა უწყობდეს იმ ჩქამების სიქარბე  $\Sigma$  თანხმოვანში, რომელიც ამ თანხმოვნის სისინა აკუსტიკურ ბუნებას

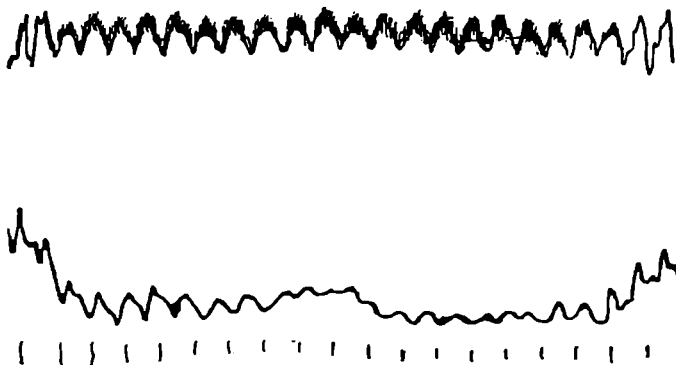


სურ. 10.  $\Sigma$  თანხმოვნის კიმოგრამა ორ ხმოვან შორის, საფონაციო პაერნაკადის წნევის (ზევით) და სახმო სიმების მოქმედების ამსახველი მრუდები

განაპირობებენ. უთუოდ მხედველობაში უნდა იქნას მიღებული ისიც, რომ ორ თანხმოვანს შორის  $\Sigma$ -ს წარმოთქმისას ამ უკანასკნელის საარტიკულაციო ნაპრალი თანდათან ვიწროვდება პირველი ხმოვნის დასრულების შემდეგ და ბოლოს კვლავ გაფართოებას იწყებს მომდევნო ხმოვნის წინ.

შემოდასახელებული დაბრკოლების წარმოჩენა საფონაციო პაერნაკადის დინების გზაზე ამ უკანასკნელის წნევის გაზრდას იწყევს, რაც ნათლად ჩანს ლარინგოგრამაზე.

მკლერი  $\Sigma$ -ს წარმოთქმისას პირის ღრუს წინა ნაწილში წარმოქმნილი ვიწრო ნაპრალი საგრძნობ დაბრკოლებას წარმოადგენს საფონაციო პაერნაკა-



სურ. 11.  $\Sigma$  თანხმოვნის ოსცილოგრამა ორ ხმოვან შორის, ბგერითი წნევის (ზევით) და ინტენსიობის მრუდები. მასშტაბი 10 მს

დისათვის, რომელმაც უკვე გამოვლო პერიოდულად აუღერებული სახმო სიმები. ეს ნაკადი სახმო სიმებს უფრო ადვილად გაივლის, ვინემ ნუნა-კბილებთან წარმოშობილ ნაპრალს. ამის გამოა, რომ საფონაციო პაერნაკადი ზედ-

სადგამი შილის ღრუებში იჭირხნება. დაჭირხვნის შედეგად დასახელებულ ღრუებში წნევა მატულობს. გაზრდილი წნევის პირობებში იცვლება სახმო სიმების პერიოდული რხევის რეჟიმი. ეს რხევა უფრო ნელი და ამავე დროს ინტენსიური ხდება. ყველაფერი ეს ნათლად აისახება ლარინგოგრაფიის მრუდზე.

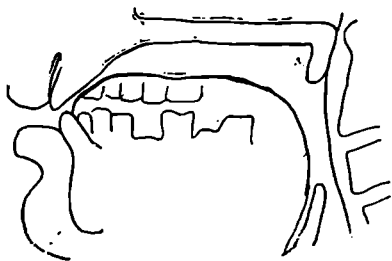
ზ თანხმოვანი სიტყვის თავსა და შუაში, მეღერ ბგერათგარემოცვაში, წელერია. სიტყვის აბსოლუტურ ბოლოში, ჩვეულებრივი, არასაგანგებო სტილით შეტყველებისას ზ ყრუვდება და ხ-დ გადადის. დასტურდება ზ თანხმოვნის დაყრუების შემთხვევები სიტყვის შიგნითაც, თუ იგი ყრუ თანხმოვანს წინ უძღვის.

### თ ა ნ ხ მ ო ვ ა ნ ი ს

ზ და ხ თანხმოვნების წარმოთქმისას საარტიკულაციო ორგანოთა მოწყობა ძალიან ჰგავს ერთმანეთს.

ს თანხმოვნის რენტგენოგრაფაზე (სურ. მე-12) კარგად ჩანს, რომ მეტად ვიწრო (გაცილებით ვიწრო, ვინემ ეს ზ თანხმოვნის წარმოთქმის დროს გვაქვს) ნაპრალი წარმოქმნილია ზედა საჭრელი კბილების საფუძველსა და ნუნების მწვერვალების გასწვრივ, ქვევით დაშვებული წინა ენის ზურგის ნუნა-კბილებთან მიახლოებით. ნაპრალის სიმაღლე 0,5 მმ არ აღემატება. ენის წვერი ისე ებჯინება ქვედა საჭრელი კბილების გვირგვინების დასაწყისსა და ამ კბილების ნუნების ზედა ნაწილს, რომ ენის შეხებისაგან, ერთი მხრივ, თავისუფალი რჩება ქვედა საჭრელი კბილების მწვერვალები, ხოლო, მეორე მხრივ, ნუნების საფუძველზე მშვილდის მოყვანილობის ადგილი. ქვედა კბილების დენტოგრაფაზე (სურ. მე-12) ამ თავისუფალი ადგილის არსებობა მოწმობს, რომ ენის წვერი ქვედა ყბის საფუძველზე კი არ დევს, არამედ ზევითაა აწეული და მიბჯინილია ქვედა საჭრელი კბილების საფუძველსა და ამ კბილების ნუნების მწვერვალებს. როგორც ზ თანხმოვნის რენტგენოგრაფიის განხილვისას შევნიშნეთ, ქვედა კბილების გვირგვინების მწვერვალები ამაღლებულია წინა

ენის ზურგის დონესთან შედარებით. ამიტომ საარტიკულაციო ნაპრალიდან დიდის ძალით გამოჭრილი საფონაციო ჰაერნაკალი ეჩახება მათ და ქარიშხლისებრ მოძრაობაში მოდის. ვიწრო ნაპრალი, ვიწრო საწარმოთქმო ადგილსწინა სარეზონანსო არე და ზემოდასახელებული ქარიშხლისებრი მოძრაობა განაპირობებს სისინის აქუსტიკურ ეფექტს, რომელიც ს თანხმოვანსაც ისევე ახასიათებს, როგორც ზ-ს.



სურ. 12. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი ს თანხმოვნის წარმოთქმის დროს

ბაგეები ს თანხმოვნის წარმოთქმის დროს განზეა გაზიდული და მიკრულია ზედა (უფრო ძლიერად) და ქვედა (ნაკლებ რელიეფურად) საჭრელი კბილების გვირგვინებს. ბაგეების ამგვარი არტიკულაცია საგრძნობლად ამოკლებს.

ზედსადგამი მილის რეზონატორების საერთო სიგრძეს და განსაკუთრებით იმ რეზონატორის მოცულობას, რომელიც საწარმოთქმო დავიწროების წინ მდებარეობს და მთავარ როლს თამაშობს ხ თანხმონის აკუსტიკური ბუნების ჩამოყალიბებაში.

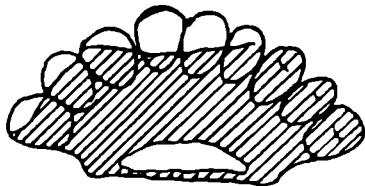
ძირის ღრუს ღიაობა მეტად მცირეა (2—3 მმ). შუა ენა ოდნავ ჩაზნექილია განივად. ეს განივად ჩაზნექა წინა ენის დაქვიშულობას მოწმობს. ენის ზურგზე არ შეინიშნება სიგრძივი ღარისებრი ჩაღრმავება, როგორც ზ თანხმონის წარმოთქმის დროს გვექონდა. აქედან ჩანს, რომ ენის გვერდების მალა აწევა მხოლოდ გვერდითი, ანატომიკული ხასიათის, საარტიკულაციო არხის გვერდების მაგერმეტიზებული ხშვის განხორციელებას ემსახურება, ამიტომ როცა არხის გერმეტიზაცია ენის გვერდების მალა აწევის გარეშე ხორციელდება, ენის ზურგზე, შეიძლება, სიგრძივი ღარისებრივი ჩაღრმავება არც კი გვექონდეს.

ენის ზურგის საეიტალური ნაწილი შუა ენის მიდამოში მცირე ჩაღრმავების წარმოქმნის შემდეგ ოდნავ შესამჩნევი დაქანებით მიემართება უკან. უკანა ენიდან მო-

ყოლებული ეს ხაზი მორკალურია და თითქმის შვეულად ეშვება ძირს. ენის ძირი რამდენადმე სცილდება ხახის უკანა კედელს და ენის საერთო დაქვიშულობის შედეგად წინაა წაწეული. ხორხსარქველი ენის ძირსზედა ნაწილის პარალელურადაა აღმართული, თითქმის შვეულად, ისე, რომ არსად არ ეხება მას. რბილი სასანაქითურთ მჭიდროდ კეტავს ცხვირის ღრუსკენ გასასვლელს.



სურ. 14. ხ თანხმონის კელო-დენტო-პალატოგრაფია ა ხმონის წინ

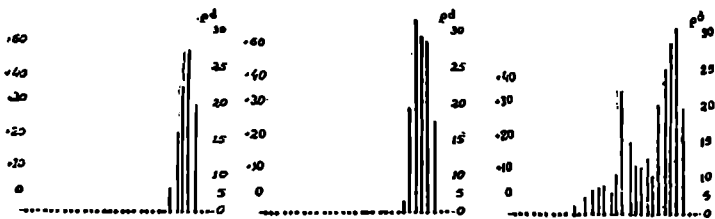


სურ 13. ხ თანხმონის დენტოგრაფია ა ხმონის წინ (ქვედა კბილები)

ველო-დენტო-პალატოგრაფიული შესწავლა (სურ. მე-14) გვიჩვენებს, რომ ხ თანხმონის საარტიკულაციო ნაპრალიც საკმაოდ ფართოა, მაგრამ ზ თანხმონის შესაბამის ნაპრალთან შედარებით იგი რამდენადმე უფრო ვიწრო ჩანს. როგორც ზ, ისე ხ, როგორც ვხედავთ, იწარმოება იმდენად არა ვიწრო (პორიზონტალური განზომილებით), რამდენადაც უფრო დაბალ (ვერტიკალურ განზომილებით) ნაპრალში. საწარმოთქმო დავიწროების ადგილი კბილების გვირგვინებიდან საკმაოდაა დაცილებული. იგი ნუნების ზეგანთან მდებარეობს. ამიტომ ჭირს ზ, ხ თანხმონების წმინდა დენტალურ სპირანტებად ჩათვლა.

ხ თანხმონის სპექტრი ზ თანხმონისაგან განსხვავებით თავისებურებას იმით გვიჩვენებს, რომ მასში არაა წარმოდგენილი შემადგენლები დაბალ და ზოგჯერ საშუალო სიხშირეთა დიაპაზონშია. ამის გამო სპექტრი  $1\frac{2}{3}$  ოქტავის დიაპაზონის მქონეა მხოლოდ. მამაკაცის მიერ წარმოთქმული ხ თანხმო-

ნის სპექტრში გაძლიერების მხოლოდ ერთი ზოლია წარმოდგენილი, სახელდობრ, ძალა სიხშირეთა დიაპაზონში. ცალკეულ შემთხვევაში დასახელებული ზოლის გარდა დაბალ სიხშირეთა დიაპაზონში შეიძლება გვექონდეს გაძლიერების მეორე ზოლიც. ამ ზოლის ქონება არაა აუცილებელი და, როგორც ჩანს, მისი წარმოჩენა ინტენსიური ფონაციის შედეგად წარმოშობილი დამატებითი რხევებით უნდა აიხსნებოდეს. აქვე უნდა შევნიშნოთ, რომ სისინა (და



სურ. 15. ს თანხმონის სპექტრი (მარცხნიდან მარჯვნივ) მაჰაყაცის, ქალისა და ბაჰევის წარმოთქმით

შიშინა) თანხმონთან არტიკულაციისას საფონაციო ჰაერნაკადის ტურბულენტური მოძრაობა პირის ღრუში, როგორც წესი, იმდენად ძლიერია, რომ სისინის (და შიშინის) აკუსტიკური ეფექტი მთლიანად ფარავს და ნიღბავს ფსეინეიერობის ელემენტებს.

თითქმის სავსებით ემთხვევა ერთმანეთს ს თანხმონის სპექტრის გაძლიერების ზოლების საზღვრები მაჰაყაცისა და ბაჰევის წარმოთქმით (სურ. მე-15). განსხვავებას ვხედავთ მხოლოდ ფორმანტულ ცენტრთა სიმაღლეში, რაც ამ ცენტრის დანარჩენ შემადგენლებზე ნაკლები დომინანტობის გამო (4 დბ) აკუსტიკურ ღირებულებას მოკლებულია.

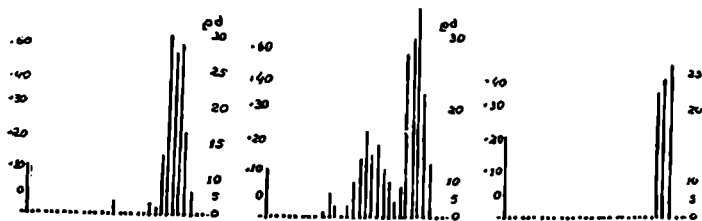
ქალის მიერ წარმოთქმული ს თანხმონის სპექტრი ზემოდასახელებული სპექტრებისაგან იმით განსხვავდება, რომ მაღალ სიხშირეთა დიაპაზონში წარმოდგენილი დომინანტი ფორმანტის გვერდით საშუალო სიხშირეთა დიაპაზონში შეინიშნება მეორე, დაქვემდებარებული ფორმანტიც და სპექტრიც შემადგენლებით საკმაოდ მჭიდროდაა შევსებული.

ბაჰევისა და მაჰაყაცის წარმოთქმით ს-ს გაძლიერების ზოლების საზღვრებია შესაბამისად 3620—12900 და 4560—12900 ჰც.

წარმოვადგენთ ქალის მიერ წარმოთქმული ს თანხმონის სპექტრის გაძლიერების ზოლებისა და ფორმანტული ცენტრების პარამეტრების ცხრილს.

ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის საზღვარი		ფორმანტული ცენტრი	
	ქველა	ზელა	სიმაღლე ჰც	ინტენსიობა დბ
F <sub>1</sub>	179	4560	1280	22
F <sub>2</sub>	4560	12900	10240	31

ყურადღებას იქცევს ერთი გარემოება: ვარიაციულ-სტატისტიკური მეთოდით გამოთვლილი ს თანხმონის საშუალო სპექტრი გაძლიერების უბანს გვიჩვენებს (რასაკვირველია, ძალიან სუსტად, მხოლოდ ერთი შემადგენლით გამოხატულს) 640 ჰერცის ფორმანტული ცენტრით. ეს უბანი შეესატყვისება ამავე წესით გამოთვლილ, ქალთა მიერ წარმოთქმული ს თანხმონის სპექტრის გაძლიერების იმ უბანს, რომლის ფორმანტული ცენტრია 1016 ჰც. ამ უბნის წარმოდგენის ასეთი სისტემატურობა გვაფიქრებინებს მას, რომ ეს ფორმანტი ს თანხმონის სპექტრში შეიძლება დიდ ინფორმაციულ დატვირთვას არ ატარებდეს, მაგრამ მაინც ნიშანდობლივი იყოს ს ბგერისათვის. ეს უბანი ბავშვთა წარმოთქმით მიღებულ საშუალო სპექტრში არ ჩანს.



სურ. 16. ს თანხმონის ვარიაციულ-სტატისტიკური მეთოდით გამოთვლილი საშუალო სპექტრები (მარცხნიდან მარჯვნივ) მამაკაცთა, ქალთა და ბავშვთა წარმოთქმით

წარმოვადგენთ ს თანხმონის ვარიაციულ-სტატისტიკური მეთოდით გამოთვლის გზით მიღებული საშუალო სპექტრების პარამეტრების ცხრილს მამაკაცთა, ქალთა და ბავშვთა წარმოთქმით.

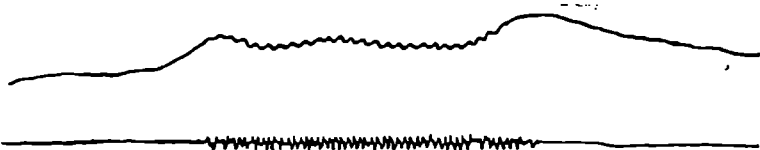
დეკორა- თა: ქვეფი	ფორმანტი	გაძლიერების ზო- ლის საზღვარი		ფორმანტული ცენტრი	
		ქვედა	ზედა	საშუალო ჰც	ინტენსიობა დბ
მამაკაცები	F <sub>1</sub>	571	718	640	15
	F <sub>2</sub>	2280	12900	6120	40
ქალები	F <sub>1</sub>	179	359	254	17
	F <sub>2</sub>	453	3620	1016	27
	F <sub>3</sub>	2870	12900	8130	44
ბავშვები	F <sub>1</sub>				
	F <sub>2</sub>				
	F <sub>3</sub>	7240	12900	10150	46

ს თანხმონის ოსცილოგრაფიულ-კიმოგრაფიული შესწავლა (სურ. მე-17) აღასტურებს ამ ბგერის აბსოლუტურ სიყრუეს ყველა პოზიციაში ხმოვანთა მიმართ: როგორც აუსულატში, ისე ინლალატში.

ს თანხმონის ოსცილოგრაფიაზე (სურ. მე-18) შეინიშნება მაღალი სიხ-  
ვირის აპერიოდული რხევების უწყისრიგოდ მიმობნეული კონები, რომლე-

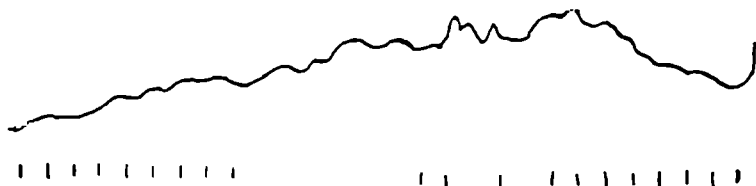


ბიც გაერთიანებულია ინტენსიობის პულსაციის ნიშნის მიხედვით, თითოეული კონა აშკარად გამოიყოფა მაღალი სიხშირის რხევათა საერთო ინტენსი-



სურ. 17. ხ თანხმონის კიმოგრამა ხმოვის წინ და შემდეგ. საფონაციო პაერნაკადის წნევის (ზევით) და სახმო სიმების მოქმედების ამსახველი მრუდები

ობის ფონზე. ეს კონები მიღებული უნდა იყოს საარტიკულაციო არხის კედლების შესაბამისი ვიბრაციის შედეგად. ამ ვიბრაციას, რ, ლ, ხ თანხმოვანთაგან განსხვავებით, „მიკროსკოპული“ ნაკლებად შესამჩნევი ხასიათი აქვს.



სურ. 18. ხ თანხმონის ოსცილოგრამა. ბგერითი წნევისა (ზევით) და ინტენსიობის მრუდები. მასშტაბი 10 მს

ხ თანხმონის ხმოვანთა გვერდით წარმოთქმისას კიმოგრამაზე (სურ. მე-17) პირის კალმის ენერგიულად გადახრით აწერილი მრუდი იმაზე მიუთითებს, რომ ამ ყრუ თანხმონის წარმოთქმისას საფონაციო პაერნაკადის უფრო მეტი რაოდენობა ამოივლის სახმო სიმებს და საარტიკულაციო დაეწროებას, ვინემ ამას მკლერი ზ-ს ან რომელიმე ხმოვის წარმოთქმის დროს ჰქონდა ადგილი. როგორც ირკვევა, სუნთქვიერი ყრუ ნაპრალოვნები ძლიერი სუნთქვიერობითაა დახასიათებული, რადგან საფონაციო პაერნაკადს სახმო სიმების არეში ნაკლები წინააღმდეგობა ხვდება, ვინემ მკლერი ნაპრალოვნების არტიკულაციის დროს.

### თ ა ნ ხ მ ო ვ ა ნ ი ე

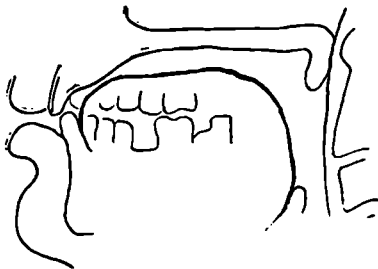
ჟ თანხმონის რენტგენოგრამა გვიჩვენებს, რომ ეს ბგერა იწარმოება ნაპრალში, რომელიც წარმოქმნილია ზედა საჭრელი კბილების ნუნებთან ქვემოთ დაშვებული წინა ენის ზურგის მიახლოებით (სურ. 19).

ნაპარალის სიმალე რენტგენოგრაფიაზე დაახლოებით 2 მმ უდრის. ნაპარალის დავიწროების მაქსიმუმი ნუნების ამობურცულობის ადგილის პირდაპირაა.

პირის ღიაობა მინიმუმამდეა შემცირებული; იგი ნულს უდრის (ზედა და ქვედა საჭრელი კბილების მწვერვალები ერთ დონეზე:).

ენის ზურგი ამობურცულია მთელ მანძილზე. მისი საგიტალური ხაზი რენტგენოგრაფიაზე, შუა ენის არეში, წინა ენის დაჭიმულობის გამო ოდნავ შესამჩნევ განივ ჩაღრმავებას ქმნის.

ეს ხაზი უკანა ენის მიდამოში ოდნავ ცერად მიდის ზევით. უკანა ენიდან კი თითქმის ვერტიკალურად ეშვება ძირს. ენის ძირი რამდენადმე სცილდება ხახის უკანა კედელს. ენის ძირზედა ნაწილი შესამჩნევადაა დაჭიმული და გამობურცული ხახის უკანა კედლის მიმართულებით. ხორხსარქველი მაღლა აღმართული და თავისი მწვერვალით ენის ძირზედა ნაწილს ეხება. ენის ძირსა და ხორხსარქველის საფუძველთან მცირე მოცულობის თავისუფალი არე შეინიშნება.



სურ. 19. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი შ თანხმოვნის წარმოთქმის დროს (წარმოთქმის 1 ტიპი)

რბილი სასა ნაქითურთ მკიდროდ კეტავს გასასვლელს ცხვირის ღრუში. ენის წვერი დევს ქვედა ყბის საფუძველთან და ნუნების ძირს ეხება. ენის წვერის წინ, ქვედა და ზედა საჭრელ კბილებს შორის, თავისუფალი არეა წარმოქმნილი. საარტიკულაციო ნაპარალიდან გარეთ გამოჭრილი საფონაციო პაერნაკალი დასახელებულ თავისუფალ არეში ქარიშხლისებრ მოძრაობაში მოდის. ეს არე რეზონატორის როლსაც ასრულებს. მასში ძლიერდება საკმაოდ მაღალი სიხშირის აპერიოდული რხევები, რომლებიც შიშინის ეფექტს წარმოშობენ. დასახელებულ რეზონატორს აგრძელებენ ბაგეებიც. ეს უკანასკნელები ოთხკუთხედისებურადაა მოწყობილი და წინ წამოზიდული. ფონეტიკურ ლიტერატურაში ხშირად ლაპარაკობენ ფ-შ ნაპარალოვნების და ჭ-ჩ-ჭ აფრიკატების წარმოებისას ბაგეების მომრგვალებაზე იმ დროს, როცა მომრგვალების ნაცვლად ყველგან გვაქვს ბაგეების წინ წამოწევა და ოთხკუთხედის მოყვანილობის რუპორისებრი გაგანიერების წარმოშობა პირის ვესტიბიულთან.

ფონეტიკურ ლიტერატურაში ლ. შჩერბას გამოთქმებზე მითითებით წამოყენებული იყო მოსაზრება იმის შესახებ, რომ შიშინა თანხმოვნების შიშინის ეფექტი წარმოშობილია ე. წ. „მეორე ხმაურის წარმოქმნელ ფოკუსში“ — უკანა ენის ზურგის რბილ სასასთან მიახლოებით წარმოშობილ ნაპარალში!

ამ მოსაზრების წამოყენების დროს ანგარიში არ ეწეოდა შემდეგ ფაქტორებს:

1. უკანა ენის რბილ სასასთან მიახლოება შეინიშნება არა მარტო შიშინა, არამედ სისინა თანხმოვნების არტიკულაციის დროსაც. ამჟამად, შიშინის ეფექტს ე. წ. „მეორე ფოკუსს“ ვერ მივაწერთ.

2. შიშინა თანხმობენები ი, ე ხმოვნების წინ კარგავენ ე. წ. „მეორე ფოკუსს“, რადგან უკანა ენა ამ პოზიციაში მოკლებულია საშუალებას მიუახლოვდეს რბილი სასის ფარდას. მიუხედავად ამისა ისინი ამ „მეორე ფოკუსის“ გარეშეც, ი, ე ხმოვნების წინაც, შიშინანი რჩებიან. აშკარაა, შიშინის ეფექტის წარმოშობაში „მეორე ფოკუსი“ არავითარ როლს არ თამაშობს.

3. ქართულსა და ქართველურ ენებში დადასტურებულია შიშინა თანხმობანთა ისეთი წარმოება, როცა უკანა ენა ზევით, რბილი სასისკენ არტიკულაციის ხატულად ქვევით იწევს. შიშინათა ამგვარი წარმოება შეუძლებელი იქნებოდა, რომ ე. წ. „მეორე ფოკუსი“ მართლაც შიშინის ეფექტის წარმოქმნაში თამაშობდეს როლს.

4. უკანა ენის რბილ სასასთან მიახლოებით მიღებული დავიწროება იმდენად დიდია შიშინა თანხმობანთა საარტიკულაციო ნაპარალთან შედარებით, რომ გამორიცხულია საფონაციო ჰაერნაკადის ამ დავიწროების ადგილის კედლებზე ხახუნის შესაძლებლობა. აშკარაა, ეს „მეორე ფოკუსი“ ხმაურის წარმომქმნელი ფოკუსი ვერავითარ შემთხვევაში ვერ იქნება.

ჩვენ შესაძლებლობა გვქონდა გვეჩვენებინა ე. წ. „მეორე ფოკუსის“ მნიშვნელობის შესახებ ფონეტიკურ ლიტერატურაში არსებული შეხედულების მცდარობა<sup>1</sup> და სათანადო ექსპერიმენტული მასალით დაგვედგინა შიშინა თან-

ხმობანთა ისეთი წარმოება (წარმოების II ტიპი), რომელიც ზემოგანხილული ტიპისაგან განსხვავდება უკანა ენის მკვეთრად გამოხატული ძირს დაწვეით, ნაცვლად მისი ზევით, რბილი სასისკენ აწევისა.

რენტგენოგრაფიაზე (სურ. 20) წარმოდგენილია სამეტყველო ორგანოთა პროფილი ქართული ენ თანხმობენის არტიკულაციის დროს. განსაკუთრებით ხაზგასმულია ბაგეების ოთხკუთხედად მოწყობა, რაც შიშინა თანხმობენებისათვის, მათ შორის შ-სათვის, უმთავრეს დამახასიათებელ ნი-



სურ. 20 სამეტყველო ორგანოთა პროფილი ქართული ენის ე თანხმობენის წარმოთქმის დროს (წარმოთქმის II ტიპი)

შანს წარმოადგენს. ენის მდგომარეობის სურათი ორი ხაზითაა გადმოცემული. ერთი მათგანი წყდება უკანა ენის ქვედა საზღვართან ისე, რომ არ უერთდება ძირითად ხაზს, მეორე კი ასახავს ენის მდგომარეობის სურათს გვერდითი პროექციით. პირველი, მოკლე ხაზი ენის საგიტალური ხაზია, მეორე, უწყვეტი — ენის გვერდების მდგომარეობის გადმოცემა უკანა ენის ქვედა ზღვარამდე. შემდეგ კი საგიტალური ხაზისა.

მოკლე ხაზის მსგავს ხაზებს ეხვდებით დასახელებული ავტორის მიერ შესრულებული წინა რიგის ი, ე ხმოვნების რენტგენოგრაფებზედაც, სადაც იგი-

<sup>1</sup> იხ. ჩენის სისინა და შიშინა თანხმობანთა წარმოების თავისებურება ქართველურ ენებში, იკვ, XI.

ეე ხაზი ენის საგიტალური ზოლის მოყვანილობას გადმოსცემს. რაკი რენტგენოგრაფიაზე, საერთოდ, ძირითადია ენის საგიტალური ზოლის მდგომარეობის ასახვა, მართებული იქნებოდა სქემატურ ნახაზზე უწყვეტი ხაზით სწორედ დასახელებული მოკლე ხაზით გადმოცემული ენის საგიტალური ზოლის მდგომარეობა გადმოგვეცა, ეს კი ზ-ს წარმოთქმის დროს უკანა ენის ძალა აწევის ნაცვლად ძირს დაწევაზე მიუთითებს.

სამწუხაროდ, ნახაზის ამ თავისებურების მნიშვნელობა ავტორს არ გაუთვალისწინებია. ამ თავისებურების ბუნება გაურკვეველი დარჩა პროფ. ს. ელენტიანისათვის<sup>1</sup>.

ამას მოწმობს უკანასკნელის განცხადება: „ლ. გამსახურდიას ფ-ს რენტგენოგრაფია ...ადანატურებს გ. დოლიძის რენტგენოგრაფიულ მონაცემებს“<sup>2</sup>. სინამდვილეში გ. დოლიძის რენტგენოგრაფიაზე ფ-თანხმოვნის წარმოთქმის I ტიპია ასახული, ლ. გამსახურდიასეულზე კი — წარმოთქმის სრულიად სხვა, II ტიპი. აშკარაა ერთი მეორეს ვერ „დადანატურებდა“.

რენტგენოგრაფია გვიჩვენებს, რომ საწარმოთქმო დავიწროება საქრელი კბილების ნუნების იმ ნაწილთანაა, სადაც ამ უკანასკნელებზე ბორცვისებრი გამოზნეჭილობა გვაქვს (ალვეოლების ტოპსიკები). ენის საგიტალური ზოლი, ამ ადგილიდან მოყოლებული, დახრილად ეშვება ძირს ენის ძირზედა ნაწილისა და უკანა ენის ზღვარამდე. ენის გვერდებს უფრო მაღალი მდგომარეობა უჭირავთ, ამიტომ ენის ზურგი ღარისებრ არის ჩაღრმავებული. ჩაღრმავების მაქსიმუმი რბილი სასის წინა ნახევრის პირდაპირ მოდის. ამრიგად, უკანა ენის ძალა აწევისა და რბილ სასასთან მიახლოების ნაცვლად ფ თანხმოვნის წარმოთქმის ამ მეორე ტიპისათვის დამახასიათებელია სრულიად საპირისპირო არტიკულაცია: ენის ზურგის შუა ნაწილი ენერგიულად იწევს ქვევით და ამით შორდება რბილ სასას. მხოლოდ ენის გვერდებია რამდენადმე ზემოთ, მაგრამ მათი ამგვარი მდგომარეობა, რასაკვირველია, რბილი სასის მიდამოებში ვერავითარ ისეთ დავიწროებას ვერ წარმოქმნის, რომელიც შეიძლებოდა „ხმაურის წარმოშობ მეორე ფოკუსად“ ქვეულებოდა.

სისინა და შიშინა სპირანტების არტიკულაციას თუ შევადარებთ საწარმოთქმო ნაპირის სიდიდის მიხედვით, ძირითადი არტიკულაციური სხვაობის გარდა ყურადღებას იქცევს განსხვავება, რაც ენის ძირისა და ძირზედა ნაწილის ხახის უკანა კედლიდან სხვადასხვა მანძილით დაშორებაში გამოიხატება. ცნობილია, რომ სისინა თანხმოვნები უფრო წინა წარმოებითაა დახასიათებული, ვინემ შიშინა თანხმოვნები. ამიტომ, კაცს შეიძლებოდა ეფიქრა, რომ ენის ძირი და ძირზედა ნაწილი ხახის უკანა კედლისაგან უფრო მეტად სწორედ ამ ტიპის თანხმოვნების წარმოთქმის დროს უნდა ყოფილიყო დაშორებული, მაგრამ სრულიად საპირისპირო მდგომარეობასთან გვაქვს საქმე. ზ-ს თანხმოვნების წარმოთქმის დროს ენის ძირი და ძირზედა ნაწილი უფრო ახლოსაა ხახის უკანა კედელთან, ვინემ ფ-შ თანხმოვნების წარმოთქმის დროს. ამის მიზეზი ისაა, რომ საწარმოთქმო დავიწროების ადგილზე ზედა საქრელი კბილების ალვეოლების ტოპსიკებს ფ-შ თანხმოვნების წარმოთქმის დროს უახლოვდება არა

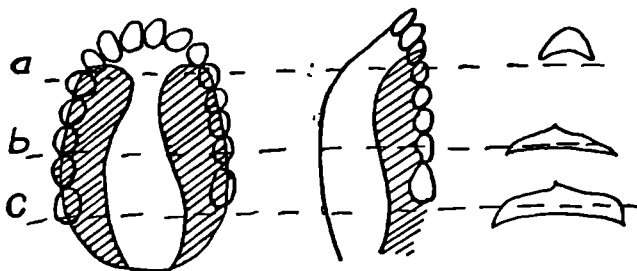
<sup>1</sup> ნახაზი გამოყენებული აქვს ს. ელენტიანის თავის „ქართული ენის ფონეტიკაში“. იგი მკვლევარული აქვს ლ. გამსახურდიას საკანდიდატო დისერტაციიდან (მემდეგ იგი დაიბეჭდა ქრებულში Фonetический сборник).

<sup>2</sup> ს. ელენტი, ქართული ენის ფონეტიკა, გვ. 168.

ენის წვერის ზურგი, როგორც სისინა თანხმოვნების წარმოთქმის დროს გვაქვს, არამედ წინა ენის ზურგის საკმაოდ უკან მდებარე ნაწილი. მთლიანად წინა ენა კი მორკალურია და ღრმად ეშვება ქვევით, ქვედა საკრელი კბილების წუნების საფუძველთან. ეს გარემოება ენის მთლიანი მასის შესამჩნევად წინ გადანაცვლებას იწვევს. ამის ნიადაგზეა, რომ ენის ძირი და ძირზედა ნაწილი შიშინა თანხმოვნების წარმოთქმის დროს უფრო სცილდება ხახის უკანა კედელს, ვინემ სისინების არტიკულაციის შემთხვევაში. შეიძლება დავასკვებთ: სისინა თანხმოვნები უფრო წინა წარმოებისაა, ვინემ შიშინანი თუ ენის ზურგის ამა თუ იმ ნაწილის არტიკულაციაში მონაწილეობის მიხედვით ვიმსკვებთ. ხოლო ენის მთლიანი მასის პირის ღრუში მდებარეობის მიხედვით კი შიშინა თანხმოვნები უფრო წინა წარმოების ბგერები აღმოჩნდებოდნენ, ვინემ სისინანი.

ველო-დენტო-პალატოგრაფიული შესწავლით (იხ. სურ. მე-7 და 29-ე) ირკვევა, რომ საარტიკულაციო დავიწროების ადგილი  $\Psi$  თანხმოვანს გაცილებით უფრო უკან აქვს, ვინემ  $\Phi$  თანხმოვანს. ამასთანავე საარტიკულაციო ნაპარალის სიფართის მიხედვით ამ სისინა და შიშინა თანხმოვნებს შორის დაპირისპირება არაა ისე მკვეთრი, როგორც ამ ნაპარალის სიმაღლის მიხედვით.

ენის უკანა ნაწილის ენერგიულად ქვევით დაწვევის გამო თავისუფალი არე პალატოგრაფის უკანა კიდესთან მეტად დიდია. აშკარაა, ამ ნაწილში „მეორე ფოკუსის“ არსებობაზე ლაპარაკი კი ზედმეტია.

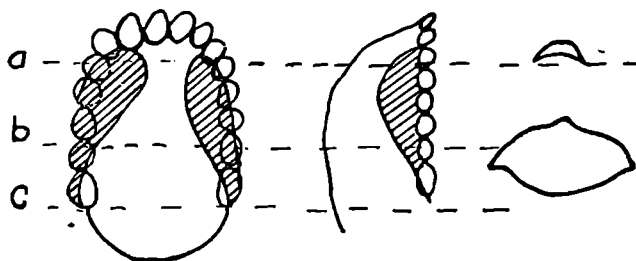


სურ. 21. ქართული  $\Psi$ - $\Phi$  თანხმოვნების (წარმოთქმის 1 ტიპი) ველო-დენტო-პალატოგრაფია და საწარმოთქმო ორგანოთა პროფილი საარტიკულაციო არხის კრიტებიტურთ პირის ღრუს უკანა, შუა და წინა ნაწილში

ქვემოთ წარმოდგენილი ნახაზები თვალსაჩინოდ გვიჩვენებს, თუ რატომ არ შეიძლება  $\Psi$ - $\Phi$  თანხმოვნების წარმოთქმის დროს „მეორე ფოკუსმა“ რაიმე როლი შეასრულოს; როგორც „ხმაურის წარმოქმნელმა ფოკუსმა“. როგორც ვხედავთ,  $\Psi$ - $\Phi$  თანხმოვნების წარმოთქმის პირველი ტიპის შემთხვევაშიც კი, როცა უკანა ენა არაა დიდად დაშორებული რბილ სასას, ამ ადგილას საარტიკულაციო არხის კრილი თავისი მოცულობით რამდენიმეჯერ აღემატება დავიწროებისას საარტიკულაციო არხის წინა ნაწილში.

ქვემოთ წარმოვადგინთ ანალოგიურ კრილუმს  $\Psi$ - $\Phi$  თანხმოვნების წარმოთქმის II ტიპისათვის, სადაც, საერთოდ, გამოირიცხულია საწარმოთქმო არხის დავიწროების შესახებ მსჯელობის საშუალება; რბილი სასის ადგილის გასწვრივ (იხ. სურ. 22-ე).

ჟ თანხმონენის წარმოთქმისას საფონაციო ჰაერნაკადი გამოსცდება რა საწარმოთქმო ნაპარას, ეჭახება იმ თავისუფალი ადგილის ფსკერს, რაც წინა ენის ზურგსა, ერთი მხრივ, ხოლო, მეორე მხრივ, ქვედა საკრელი კბილების



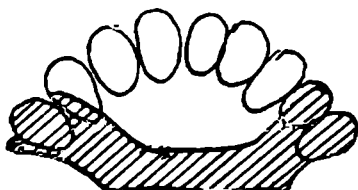
სურ. 22. ქართული ჟ-შ თანხმონენების (წარმოთქმის II ტიპი) ველო-დენტო-პალატოგრამა და საწარმოთქმო ორგანოთა პროფილი საარტიკულაციო არხის კრილებითურთ პირის ღრუს შუა და წინა ნაწილში

გვირგვინებსა და ალვეოლებს შორისაა გაჩენილი ენის წინა ნაწილის უკან დაწვევის შედეგად. ამ თავისუფალი არის დიდი მოცულობა გასაყუთრებით უკანა წარმოების ხმოვნებისათვისაა დამახასიათებელი (იხ. სურ. 23-ე).

წინა წარმოების ხმოვნების წინ კი, იმის გამო, რომ ამ უკანასკნელთა წარმოებისათვის ნიშანდობლივია წინა ენის მალა აწევა, ქვედა კბილების დენტოგრამაზე ენის წვერის შეხების კვალის ზედა ზღვარი ქვედა საკრელი კბილების გვირგვინების დასაწყისამდე აღწევს. მიუხედავად ამისა, ჟ-შ თანხმონენების დენტოგრამა ზ-ხ თანხმონენების დენტოგრამას მკვეთრად უპირისპირდება ენის შეხებისაგან თავისუფალი არის გაცილებით უფრო მეტი სიდიდით.

ჟ თანხმონენის სპექტრი მამაკაცის წარმოთქმით (სურ. 24-ე, მარცხნივ) მოიცავს სიზშირეთა დიაპაზონს 179 ჰც-დან 9130 ჰც-მდე. სპექტრში გამოიყოფა გაძლიერების ხუთი ზოლი, რომელთაგან ფორმანტებად შეიძლება მივიჩნიოთ ოთხი.

წარმოუდგენთ ჟ თანხმონენის სპექტრის გაძლიერების ზოლებისა და ფორმანტული ცენტრების პარამეტრების ცხრილს (მამაკაცის წარმოთქმით)

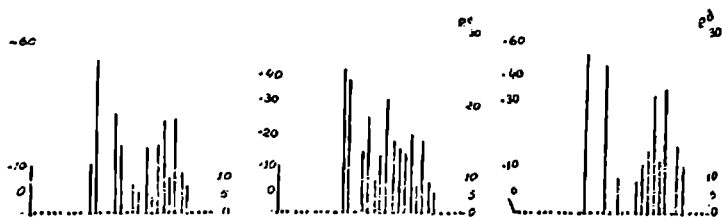


სურ. 23. ჟ-შ თანხმონენების დენტოგრამა უკანა წარმოების ხმოვნების წინ

ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის საზღვარი		ფორმანტული ცენტრი	
	ქვედა	ზედა	სიმაღლე ჰც	ინტენსიობა დბ
F <sub>1</sub>	179	285	254	36
F <sub>2</sub>	453	718	508	28
F <sub>3</sub>	906	2280	1614	24
F <sub>4</sub>	2280	9130	3220:5120	38

ქალის მიერ წარმოთქმული  $\psi$  თანხმონის სპექტრისათვის (სურ. 24-ე, შუა-ში), დამახასიათებელია რამდენადმე უფრო ვიწრო დიაპაზონი, როგორც ეს საერთოდ ნორმა ქალის წარმოთქმისათვის.

ამასთანავე,  $\psi$  თანხმონის სპექტრი ქალის წარმოთქმით რამდენადმე უფრო მეტად კომპაქტურია, ვინემ მამაკაცის წარმოთქმით. სპექტრში გამოიყოფა გაძლიერების 4 ზოლი, რომლებიც დამოუკიდებელ ფორმანტებს წარმოადგენს.



სურ. 24.  $\psi$  თანხმონის სპექტრი (მარცხნიდან მარჯვნივ) მამაკაცთა, ქალთა და ბავშვთა წარმოთქმით

წარმოვადგენთ ქალის მიერ წარმოთქმული  $\psi$  თანხმონის სპექტრის გაძლიერების ზოლებისა და ფორმანტული ცენტრების პარამეტრების ცხრილს.

ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის საზღვარი		ფორმანტული ცენტრი	
	ქვედა	ზედა	სიმაღლე ჰე	ინტენსიობა დბ
	227	359	254	35
	453	906	640	28
	718	4560	1280	31
	3620	9130	5120	25

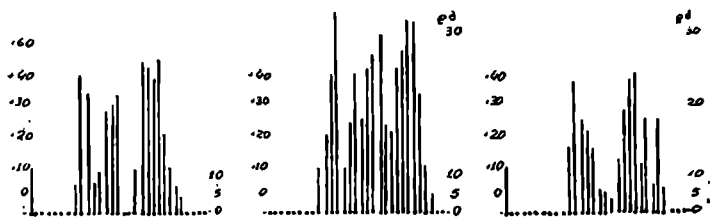
ბავშვის მიერ წარმოთქმული  $\psi$  თანხმონის სპექტრი (სურ. 24-ე, მარჯვნივ) გამოირჩევა ნაკლები კომპაქტურობით: პირველსა და მეორე ფორმანტს შორის ხარვეზი  $2/3$  ოქტავას უდრის, მეორე და მესამე გაძლიერების ზოლებს შორის —  $1/3$  ოქტავას, მესამე და მეოთხე გაძლიერების ზოლებს შორის —  $2/3$  ოქტავას, გაძლიერების მეოთხე და მეხუთე ზოლებს შორის —  $1/3$  ოქტავას. საერთოდ, ბავშვთა წარმოთქმისათვის დამახასიათებელია სპექტრის შექადგენლების ნაკლები სიმკვიდროვე — შემადგენლებით სიღარიბე.

გაძლიერების ზოლები  $\psi$  თანხმონის სპექტრში ორ ჯგუფს ქმნის: დაბალ და მაღალ სიხშირეთა. დაბალ სიხშირეთა ზონაში გაძლიერების უბნის არსებობა  $\psi$  თანხმონის ელერადობითაა შეპირობებული.  $\psi$  თანხმონის სპექტრის მაგალითზე დავრწმუნდებით, რომ  $\psi$  თანხმონის შიშინის აკუსტიკური ეფექტის შესატყვისი უბანი სპექტრში სწორედ მაღალი სიხშირების დიაპაზონში უნდა ვეძიოთ.

წარმოვადგენთ ბავშვის მიერ წარმოთქმული  $\psi$  თანხმონის სპექტრის ელემენტების პარამეტრების ცხრილს.

ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის საზღვარი		ფორმანტული ცენტრი	
	ქვედა	ზედა	სიმ-ლვე კე	ინტენსიობა დბ
F <sub>1</sub>	227	285	254	28
F <sub>2</sub>	453	571	508	25
(F <sub>3</sub> )	718	906	806	10
F <sub>4</sub>	1436	5750	5120	22
F <sub>5</sub>	7240	11500	8130	14

ვარიაციულ-სტატისტიკური მეთოდით გამოთვლილი  $\psi$  თანხმონის სპექტრების გაძლიერების ზოლებისა და ფორმანტული ცენტრების პარამეტრები რამდენადმე განსხვავდება საილუსტრაციოდ წარმოდგენილი სპექტრებისაგან. სადაც ამ ბგერის ინდივიდუალური წარმოთქმის ნიმუშებია მოცემული.  $\psi$  თანხმონის საშუალო სპექტრი (მამაკაცთა წარმოთქმით) გაძლიერების სამ ზოლს შეიცავს. მეორე და მესამე ზოლებს შორის 2/3 ოქტავის დიაპაზონის მქონე ბარგეზია. ქალთა წარმოთქმით  $\psi$  თანხმონის საშუალო სპექტრისათვის კვლავ სამი ფორმანტია დამახასიათებელი, ოღონდ უხარვეზოდ. ბავშვთა წარმოთქმით  $\psi$  თანხმონის საშუალო სპექტრისათვის ნიშანდობლივია გაძლიერების სამი ზოლი, რომელიც სტრუქტურულად ორ ფორმანტამდისაც შეიძლება იქნეს დაყვანილი.



სურ. 25.  $\psi$  თანხმონის ვარიაციულ-სტატისტიკური მეთოდით გამოთვლილი საშუალო სპექტრები (მარცხნიდან მარჯვნივ) მამაკაცთა, ქალთა და ბავშვთა წარმოთქმით

წარმოვადგენთ  $\psi$  თანხმონის საშუალო სპექტრების ელემენტების პარამეტრებს (მამაკაცთა, ქალთა და ბავშვთა წარმოთქმით).

$\psi$  თანხმონის კიმოგრაფიული მრუდები გვიჩვენებს, რომ ეს ბგერა სუნთქვიერობის ხარისხის მიხედვით ჩამორჩება, მაგალითად, ხმოვნებს. ეს იმიტომ ხდება, რომ საფონაციო ჰერნაკადს ხმოვნის წარმოთქმის დროს მხოლოდ სახმო სიმებს შორის ხდება წინააღმდეგობა,  $\psi$  თანხმონის წარმოთქმის დროს კი საფონაციო ჰერნაკადმა უნდა გადალახოს წინააღმდეგობა არა მარტო სახმო სიმებში, არამედ საარტიკულაციო ნაპრალშიაც, რომლის სიფიწროც შესაძლებელია ამცირებს საფონაციო ჰერნაკადის წნევასაც და რაოდენობასაც.

როგორც  $\psi$  თანხმონის შესახებ აღვნიშნავდით, ორ ხმოვანს შორის მოქცეული  $\psi$  თანხმონის კიმოგრამის პირის კალმით აწერილ მრუდზე შეინიშნე-



დიქტორ- თა ქველი	ფორმანტი	გაძლიერების ზო- ლის საზღვარი		ფორმანტული ცენტრი	
		ქვედა	ზედა	სიმაღლე ჰც	ინტენსიობა დბ
მამაკაცი	F <sub>1</sub>	113	285	160	34
	F <sub>2</sub>	227	718	640	31
	F <sub>3</sub>	1141	9130	1614:3220	26
ქალები	F <sub>1</sub>	142	453	320	33
	F <sub>2</sub>	350	2870	1614	30
	F <sub>3</sub>	2280	12900	5120	32
ბავშვები	F <sub>1</sub>	227	1436	320	33
	F <sub>2</sub>	1141	4560	3220	34
	F <sub>3</sub>	3620	11500	5120:8130	28

ზა პერიოდული რხევების თანდათანობითი ჩაქრობა უ-ს დასაწყისიდან შუისა-  
კენ და შემდეგ კი ამ რხევათა თანდათანობითი აღდგენა შუიდან მოყოლებუ-  
ლი ბგერის არტიკულაციის ბოლოსაკენ. სახმო სიმების ჟღერის პერიოდულო-  
ბა კი არ ირღვევა უ თანხმოვნის არტიკულაციის მთელ მანძილზე.

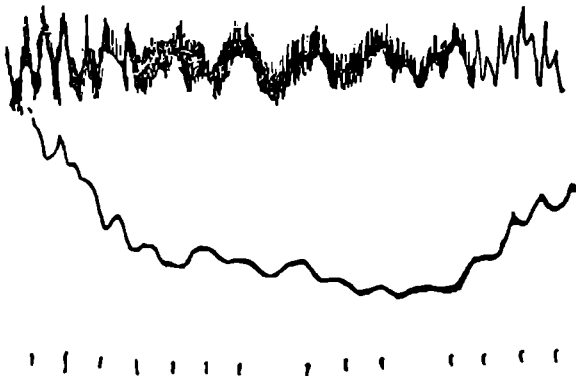


სურ. 26. ქართული ენის უ თანხმოვნის კომოგრამა ხმოვანთა შორის.  
საფონ-ციო ჰერნაჯადის წნევის და სასმო სიმების მოქმედების ამსახველი მრუდები.  
მასშტაბი 10 მს

უ თანხმოვნის ოსცილოგრამაზე (სურ. 27-ე) შეინიშნება მაღალი სიხშირის  
აპერიოდული რხევები, რომლებიც ძირითადი ტონის პერიოდული რხევებითაა  
ძოდულირებული. უ თანხმოვნის აპერიოდული მაღალი სიხშირის რხევების სიხ-  
შირე შედარებით უფრო დაბალია, ვინემ უ თანხმოვნისა.

უ თანხმოვნის „სარეზონანსო სიმაღლე“ საშუალოდ 2250—2260 ჰც ტო-  
ლია, ხოლო უ თანხმოვნისა 2100—2200 ჰც უდრის. ჩვენ საშუალება გვქონ-  
და აღგვენიშნა გაცილებით უფრო დიდი რუევა, როცა უ და უ თანხმოვნების  
არაშეღერ — ყრუ კორელატების სარეზონანსო სიმაღლეებს ვადარებდით.  
შედარებით უფრო ცოტა განსხვავება სისინისა და შიშინის აკუსტიკური ეფე-  
ქტით დახასიათებულ მელერ ნაპრალოვანთა სარეზონანსო სიმაღლეებს შორის  
იმით აიხსნება, რომ მელერადობის კომპონენტი ამ ორი გვარობის ბგერებს სა-  
ზიარო აქვთ. ეს კი თავისებური გამანიველირებელი ფაქტორის როლში გა-  
ქოდის!.

1 იხ. ჩუენი — სისინა და შიშინა სპირანტების წარმოების , თავისებურებისათვის, იბე-  
რულ-კავასიური ენათმეცნიერება, XI, 1959, გვ. 100.



სურ 27. ქართული ენის  $\psi$  თანხმონის ოსცილოგრამა. ბგერითი წნევისა (ზევით) და ინტენსიობის მრუდები. მასშტაბი 10 მს.

ლარინგოფონული ჩანაწერები გვიჩვენებს, რომ  $\psi$  თანხმონის წარმოქმნაზე გადასვლისას საფონაციო პაერნაკადს დაბრკოლება ელობება, მისი წნევა მატულობს. რის გამოც სახმო სიმები მეტის ინტენსიობით და უფრო დაბალი სიხშირით ქლერენ, ვიდრე ხმოვნების არტიკულაციის დროს.

### თანხმოვანი შ

საწარმოთქმო ორგანოთა მოწყობა შ თანხმონის წარმოთქმის დროს თითქმის ისეთივეა, როგორც ეს  $\psi$  თანხმონის არტიკულაციის განხილვის დროს გაანალიზებულ რენტგენოგრამებზე გვექონდა ფიქსირებული.

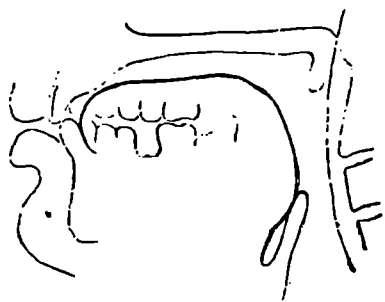
ისე. როგორც ეს  $\psi$  თანხმონის არტიკულაციის დროს შევნიშნეთ, დასტურდება შ-ს წარმოთქმის ორი ტიპი. თითოეული ეს ტიპი იმავე ნიშნებით ხასიათდება, რა ნიშნებითაც  $\psi$  თანხმონის არტიკულაციის შესაბამისი ტიპებია გამოყოფილი.

წინამდებარე რენტგენოგრამაზე შ თანხმონის წარმოთქმის პირველი ტიპი ილუსტრირებული (სურ. 28-ე). ამ ტიპისათვის ნიშანდობლივია ენის ზურგის ამობურცეულობა წინა ენიდან მოყოლებული ენის ძირამდე.

საწარმოთქმო დაეწროების ადგილი ზედა საჭრელი კბილების ნუნების ტოპსიკების პირდაპირაა ისე, როგორც ამას  $\psi$  თანხმონის წარმოთქმის დროს აქვს ადგილი. ენის წვერი ქვედა ყბის ფსკერზე ძვეს ქვედა საჭრელი კბილების ნუნების საფუძველთან. წინა ენის ზურგსა და ზედა და ქვედა საჭრელ კბილებს შორის წარმოქმნილია თავისუფალი ადგილი, სადაც საწარმოთქმო ნაპრალიდან გამოჭრილი ჰაერი ქარიშხლისებრ მოძრაობაში მოდის.

ბაგეები წინაა წაწეული და ოთხკუთხედად მოწყობილი, რაც, საერთოდ, დამახასიათებელია შიშინა თანხმოვნებისათვის. პირის ღრუს ღიაობა არაა დი-

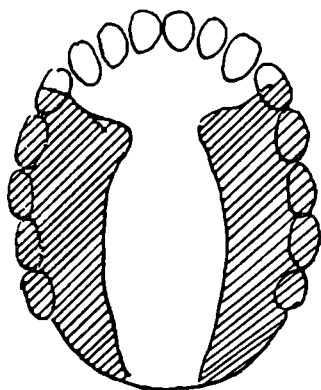
დი: ზედა და ქვედა საჭრელ კბილებს შორის მანძილი 2,5 მილიმეტრის ტოლია. ენის ზურგის ხაზი, საწარმოთქმო ნაპრალიდან მოყოლებული, ოდნავ ზევით მიემართება უკანა ენამდე, შემდეგ კი რკალისებურ იხრება და ეშვება ძირს, ენის ძირამდე. ენის ძირზედა ნაწილი ოდნავ გამობერილია ხახის უკანა კედლის მიმართულებით. ენის ძირი დაქიმულია და რამდენადმე დაშორებული ხახის უკანა კედლიდან. ხორხსარქველი ვერტიკალურადაა აღმართული და ოდნავ ეხება ენის ძირზედა ნაწილს.



სურ. 28. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი შ თანხმონის წარმოთქმის დროს (წარმოთქმის I ტიპი)

ველო-დენტო-პალატოგრაფიული შესწავლა (იხ. სურ. 29) გვიჩვენებს, რომ საწარმოთქმო ნაპრალი საკმაოდ უკანაა მოთავსებული. ამავე დროს, ეს ნაპრალი თავისი სიგანით ისე არ უპირისპირდება ხ თანხმონის ნაპრალს, როგორც სიმაღლით.

შ თანხმონის წარმოთქმის II ტიპის ამსახველი რენტგენოგრაფია (სურ. 30-ე) თავისებურებას იმით გვიჩვენებს. რომ როგორც მოსალოდნელი იყო, უკანა ენის საგიტალური ნაწილი ქვევითაა დაწეული და რბილი სასის პირდაპირ მეტად დიდი ზომის თავისუფალი არეა წარმოშობილი სწორედ იმ ადგილას. სადაც



სურ. 29. შ თანხმონის ველო-დენტო-პალატოგრაფია ხ ხმონის წინ (წარმოთქმის I ტიპი)

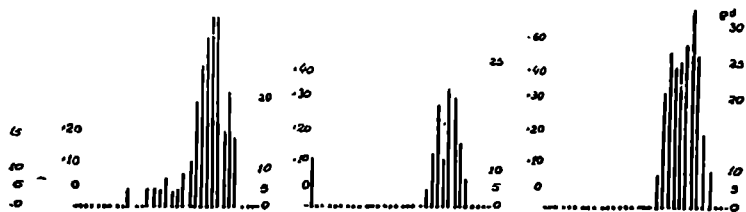


სურ. 30. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი შ თანხმონის წარმოთქმის დროს (წარმოთქმის II ტიპი)

უკანა ენის ზურგის მაღლა აწევდა და რბილ სასასთან მიახლოებით წარმოქმნილი უკანა ენის მეორე „ხმაურწარმომშობი ფოკუსი“ უნდა გვექონოდა. შიშინის ეფექტი რომ, მართლაც, მასთან ყოფილიყო დაკავშირებული.

შ თანხმონის უკანა რიგის ხმოვნების წინ წარმოთქმისას დენტოგრაფია ქვედა საკრულ კბილებსა და მათ ნურებთან ენის შეხების კვალს არ გვიჩვენებს. ასეთი კვალი მხოლოდ იმ შემთხვევაში გვაქვს, როცა შ თანხმონის დენტოგრაფიას ვახდენთ წინა რიგის ხმოვნების ფონზე.

შ თანხმონის სპექტრისაგან განსხვავებით შ თანხმონის სპექტრი მეტად მარტივი შედგენილობისაა. მასზე, როგორც წესი, გაძლიერების 1—2 ზოლი გამოიყოფა. ამასთანავე შემადგენლები გვხვდება მხოლოდ მაღალ სიხშირეთა დიაპაზონში. დაბალ სიხშირეთა დიაპაზონში შემადგენლები როცა შეინიშნება (მაგ. ამ ბგერის მამაკაცთა მიერ წარმოთქმისას), მათი ამპლიტუდა მეტად დაბალია. შ თანხმონის სპექტრის ეს თავისებურება იმით აიხსნება, რომ არამჟღერო შ თანხმონის წარმოთქმის დროს სპექტრში არ შეიძლება გვექნოდეს ისეთი შემადგენლები, რაც მჟღერი უ-ს სპექტროგრაფიაზე გაძლიერების პირველი ზოლითაა წარმოდგენილი დაბალ სიხშირეთა დიაპაზონში და ძირითადი ტონის მონაწილეობითაა შეპირობებული.



სურ. 31. შ თანხმონის სპექტრი (მარცხნიდან მარჯვნივ) მამაკაცთა, ქალთა და ბავშვთა წარმოთქმით

მამაკაცთა მიერ წარმოთქმული შ თანხმონის სპექტრი (სურ. 21-ე, მარცხნივ) მოიცავს დიაპაზონს 142 ჰც—11500 ჰც. აქედან 142—1436 ჰც დიაპაზონში შემადგენლები ისე დაბალი ინტენსიობითაა წარმოდგენილი, რომ ისინი სტრუქტურულ დამოუკიდებლობას მოკლებული არიან. გამოიყოფა გაძლიერების ორი უბანი, ფორმანტული ცენტრებით 4060 და 8130 ჰც.

წარმოვადგენთ მამაკაცთა მიერ წარმოთქმული შ თანხმონის სპექტრის ელემენტების პარამეტრების ცხრილს.

ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის საზღვარი		ფორმანტული ცენტრი	
	ქვედა	ზედა	სიმაღლე ჰც	ინტენსიობა ლბ
F <sub>1</sub>	285	7240	4060	32
F <sub>2</sub>	5750	11500	8130	21

კიდევ უფრო მარტივი შემადგენლობისაა ქალის მიერ წარმოთქმული შ თანხმონის სპექტრი:

ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის საზღვარი		ფორმანტული ცენტრი	
	ქველა	ზედა	სიმაღლე ჰკ	ინტენსიობა დბ
F <sub>1</sub>	1812	4560	3220	29
F <sub>2</sub>	3620	11500	6120	32

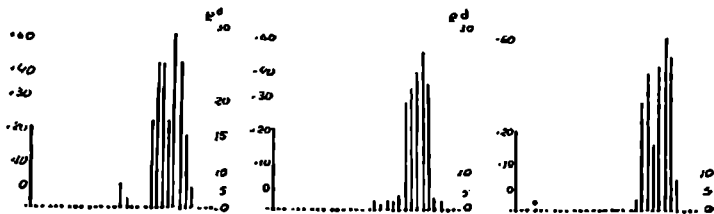
ბავშვის მიერ წარმოქმნილი უ თანხმოვნის სპექტრში ფაქტიურად გაძლიერების ერთი უბანია, რომლის ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე 6450 ჰკ უდრის, ხოლო საზღვრები 1436 ჰკ—12900 ჰკ.

უ თანხმოვნის ვარაიციულ-სტატისტიკური მეთოდით გამოთვლილი საშუალო სპექტრები (სურ. 39-ე) მამაკაცთა, ქალთა და ბავშვთა წარმოქმნით გვიჩვენებს შემდეგს:

1. მამაკაცთა და ბავშვთა წარმოქმნისათვის ნიშანდობლივია გაძლიერების ორი ზოლისაგან შედგენილი უბნის წარმოდგენა მალალ სიხშირეთა დიაპაზონში.

2. გაძლიერების ეს უბანი შეესატყვისება უ თანხმოვნის მედერი კორელატის—უ თანხმოვნის სპექტრის გაძლიერების სათანადო უბანს. ეს იმას ადასტურებს, რომ შიშინის ეფექტის სპექტრული სურათისათვის ძირითადია სწორედ გაძლიერების აღნიშნული უბანი.

წარმოვადგენთ უ თანხმოვნის ვარაიციულ-სტატისტიკური მეთოდით გამოთვლილი საშუალო სპექტრების ელემენტების პარამეტრების ცხრილებს. მამაკაცთა, ქალთა და ბავშვთა წარმოქმნით.

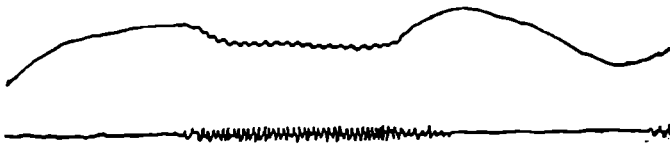


სურ. 32 ვარაიციულ-სტატისტიკური მეთოდით გამოთვლილი საშუალო სპექტრები უ თანხმოვნისა (მარცხნიდან მარჯვნივ) მამაკაცთა, ქალთა და ბავშვთა წარმოქმნით

უ თანხმოვნის კიმოგრაფა (სურ. 33-ე) მოწმობს ამ ბგერის აბსოლუტურ სიყრუეს ხმოვნებთან მეზობლობის პირობებში. უ თანხმოვნისაგან განსხვავებით უ თანხმოვანი უფრო მეტი სუნთქეიერობით ხასიათდება, რადგან საფონაციო ჰაერნაკადს სახმო სიმებში ისეთი წინააღმდეგობის გადალახვა არ უხდება, როგორცაა მედერი უ თანხმოვნის წარმოქმნის დროს. უ თანხმოვნის სუნთქეიერობის ნაკლები ხარისხი იმას ადასტურებს, რომ ელერის დროს სახმო სიმებს შუა საფონაციო ჰაერნაკადის უფრო მეტმა რაოდენობამ შეიძლება გაიაროს (მაგალითად ხმოვნების წარმოქმნის დროს), ვინემ უ თან-

დიქტორთა ჯგუფი	ფორმატი	გაძლიერების ზო- ლის საზღვარი		ფორმანტული ცენტრი	
		ქედა	ზედა	სიმაღლე პე	ინტენსიობა ღბ
მაშაკატები	F <sub>1</sub>	571	906	640	28
	F <sub>2</sub>	1812	4560	2560	45
	F <sub>3</sub>	3620	11500	6120	49
ქალები	F <sub>1</sub>	906	12900	6450	47
ბავშვები	F <sub>1</sub>	1812	4560	3220	44
	F <sub>2</sub>	3620	11500	6450	48

ხმოვნის საარტიკულაციო დავიწროების ადგილას გაჩენილ ნაპრალში. ამიტომ-  
მა, რომ ხმოვნიდან უ თანხმოვანზე გადასვლისას სუნთქვიერობის კოეფიცი-  
ენტი მცირდება, პირიქით შემთხვევაში კი მატულობს.



სურ. 33. შ თანხმოვნის კომპარამა ხმოვნის წინ და ხმოვანთა შორის

საინტერესოა, რომ უ-ს მაგიერ შ თანხმოვნის წარმოქმნის შემთხვევაში  
საწინააღმდეგო მოვლენას ვხედავთ. შ თანხმოვანი უფრო მეტადაა სუნთქვიე-  
რი, ვინემ მისი მეზობელი ხმოვნები. ეს შ თანხმოვნის საარტიკულაციო ნაპრა-  
ლის გაგანიერებით კი არაა შეპირობებული, არამედ საფონაციო ჰაერნაკადის



სურ. 34. შ თანხმოვნის ოსცილოგრამა. ბგერითი წნევისა (ზევით) და ინტენსიობის  
პრულები. მასშტაბი 16 მს

დიდი რაოდენობითა და დიდი წნევით, რადგანაც ამ ნაკადს სახმო სიმებს შო-  
რის წარმოქმნილ საქლერო ნაპრალში წინააღმდეგობის გადალახვა არ უხდება.

მ თანხმონის ოსცილოგრამაზე (სურ. 34-ე) შეინიშნება მაღალი სიზ-  
შირის აპერიოდული რხევები, რომლებიც აპერიოდულივე, ინტენსიობის  
ნიშნით ერთმანეთისაგან გამოყოფილი კონებისაგან შედგება. აღნიშნული კო-  
ნების არსებობა საარტიკულაციო ნაპრალის კედლების მიკროსკოპული ხასია-  
თის რხევებითაა გამოწვეული, რაც საფონაციო ჰაერნაკადის ძალისა და რაო-  
დენობის აპერიოდულ, ოდნავ შესაძინევ შემცირებასა და გაძლიერებას  
იწვევს.

მ თანხმონის სარეზონანსო სიმაღლე (2450—2500 ჰც) რომ მისი სისინა  
კორელატის — ს-ს სიმაღლეს შევუდართო (3075—3090 ჰც), ვნახავთ, რომ მათ  
შორის განსხვავება უფრო მეტადაა საგრძნობი, ვინემ უ და ზ-ს სარეზონანსო  
სიმაღლეებს შორის. (ამ მოვლენის გამომწვევი მიზეზების შესახებ ზემოთ  
გვქონდა საუბარი).

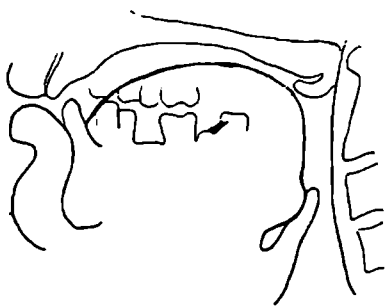
### თ ა ნ ხ მ ო ვ ა ნ ი ლ

როგორც ამას რენტგენოგრამა (სურ. 35-ე) გვიჩვენებს, ლ იწარმოება  
უკანა ენის რბილი სასის უკანა ნახევართან მიახლოებით წარმოქმნილ ნაპ-  
რალში.

უკანა ენის ზურგი ენერგიულადაა აწეული რბილი სასის მიმართულებით.  
ენის კორპუსი ამასთანავე შესამჩნევადაა უკან დაწეული. უკანა ენისა და ენის  
ძირზედა ნაწილის დაჭიმულობაზე მიუთითებს ენის ძირზედა ნაწილის ხახის  
უკანა კედლის მიმართულებით გამობურცვა. ენის კორპუსის უკან დაწევის გა-  
მო ენის წვერი ქვედა ყბის ფსკერზე დევს ისე, რომ მისი ზურგის დონე ქვე-  
და საკრელი კბილების ნუნების მწვეგრავლების სიმაღლეზეა. წინა ენიდან მოყო-  
ლებული უკანა ენისაკენ ენის ზურგი თანდათან მალდება. საარტიკულაციო ნა-

პრალის ბოლოდან ენის ზურგის  
ხაზი ვერტიკალურად ეშვება ქვევით.  
ენის ძირი რამდენადმე სცილდება  
ხახის უკანა კედელს. ხორხსარქვე-  
ლი თავისი ზედა ნაწილით ეხება ხა-  
ხის უკანა კედლის მიმართულებით  
გამობურცული ენის ძირზედა ნა-  
წილს.

ნაქი მოხრილია და საფონაციო  
ჰაერნაკადის მოწოლის შედეგად  
შეთრეულია ლ თანხმონის საარტი-  
კულაციო ნაპრალში. ნაქის ამგვარი  
მდგომარეობა ხელს უწყობს სასის  
ფარდის ვიბრაციას და საფონაციო  
ჰაერნაკადის რაოდენობისა და ძა-



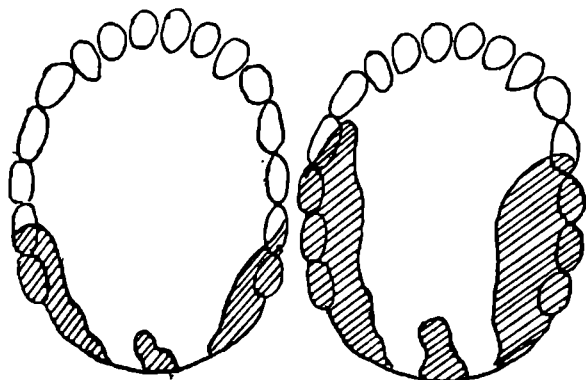
სურ. 35. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი  
ღ თანხმონის წარმოქმნის დროს

ლის პერიოდულ მოკლება-მომატებას.

ზედსადაგამი მილის რეზონატორი ქვედა ნაწილში — ხახის ვესტიბულში  
— უფრო ფართოა, ვინემ ხახის ღრუში, აქ, ენის ძირზედა ნაწილსა და ხახის  
ღრუს უკანა კედელს შორის თავისუფალი ადგილის სივანე მერყეობს 5—  
12 მმ ფარგლებში. საწარმოთქმო ადგილსწინა რეზონატორი, დაწყებული საარ-

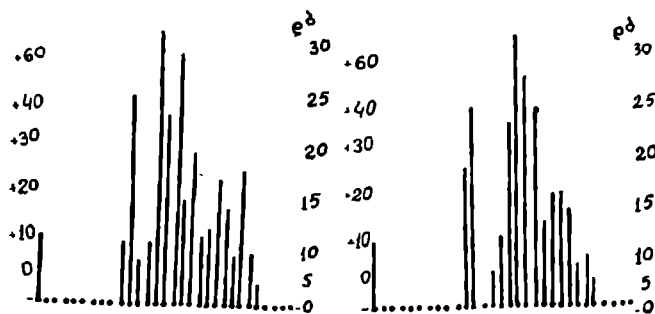
ტიკულაციო დაეწროებიდან, თანდათან ფართოვდება პირის ვესტიბულამდე. ბაგეების არტიკულაციაში მონაწილეობა ნაკლებაქტიურია.

ველო-დენტო-პალატოგრაფიული შესწავლით (სურ. 36-ე) ირკვევა, რომ ლ თანხმონის უკანა რიგის ხმოვნების წინ წარმოთქმისას უკანა ენის სასას-



სურ. 36 ლ თანხმონის ველო-დენტო-პალატოგრამა (მარცხნიდან მარჯვნივ) უ და ი ხმოვნების წინ

თან შეხების კვალის წინა ზღვარი არ სცილდება ძირითადი კბილების მეორე წყვილის დონეს; წინა რიგის ხმოვნის წინ წარმოთქმის დროს კი ეს ზღვარი მცირე ძირითადი კბილების მეორე წყვილის გასწვრივია. ველო-პალატოგრა-მაზე კარგად ჩანს ნაქის თრთოლის დროს სასასთან შეხების კვალი. ამავე დროს ამ კვალის ორსავე მხარეს საფონაციო პერენაქადისათვის თავისუფალი გასასვლელია დატოვებული, რაც იმას მოწმობს, რომ ლ ვიბრანტის წარმო-



სურ. 37. ლ თანხმონის სპექტრი (მარცხნიდან მარჯვნივ) მამაკაცისა და ქალის წარმოთქმით

ქმის დროს მხოლოდ საფონაციო პერენაქადის რაოდენობისა და ძალის პერიოდულ შემცირება-შესუსტებასა და გაზრდა-გაძლიერებას აქვს ადგილი და არა მისი დინების შეწყვეტას.



დ თანხმონის სპექტრის დიაპაზონია 179—9130 ჰც (მაჰაკაცის წარმო-  
თქმით). სპექტრი კომპაქტურია და კარგადაა შევსებული შემადგენლებით. გაძ-  
ლიერების 6 ზოლიდან, რომელიც ამ ბგერის სპექტრში დასტურდება. ფორ-  
მანტული ბუნებისაა სამი, საზღვრებში: 179—359, 285—1812, 1436—9130 ჰც.

ლომინანტი ფორმანტია მარცხნიდან მეორე. წარმოვადგენთ დ თანხმოვ-  
ნის სპექტრის გაძლიერების ზოლებისა და ფორმანტული ცენტრების პარა-  
მეტრების ცხრილს.

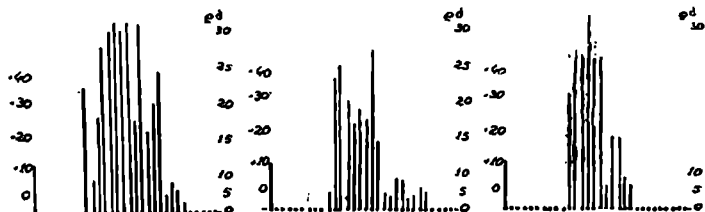
ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის საზღვარი		ფორმანტული ცენტრი	
	ჰველა	ზედა	სიმაღლე ჰც	ინტენსიობა დბ
F <sub>1</sub>	179	359	254	35
F <sub>2</sub>	285	1812	508	36
F <sub>3</sub>	1436	9130	2560:6120	17:18

ქალის მიერ წარმოთქმული დ თანხმოვნის სპექტრი (სურ. 37-ე, მარჯვნივ)  
რამდენადმე უფრო ვიწროა დაბალ სიხშირეთა დიაპაზონში შემადგენელთა  
უქონლობის ხარჯზე. გარდა ამისა, I—II ფორმანტებს შორის შეინიშნება 1/3  
ოქტავის დიაპაზონის მქონე ხარვეზი. გამოიყოფა გაძლიერების სამი ზოლი:  
227—359, 453—2280, 2030—8130 ჰც დიაპაზონში.

წარმოვადგენთ ფორმანტული ცენტრების პარამეტრების ცხრილს.

ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის საზღვარი		ფორმანტული ცენტრი	
	ჰველა	ზედა	სიმაღლე ჰც	ინტენსიობა დბ
F <sub>1</sub>	227	359	320	34
F <sub>2</sub>	453	2280	1016	41
F <sub>3</sub>	1812	9130	2560:3220	26

ბავშვის მიერ წარმოთქმული დ თანხმოვნის სპექტრი კიდევ უფრო ვიწრო  
დიაპაზონისაა (227—2870 ჰც) და სტრუქტურული თვალსაზრისით ღირებული



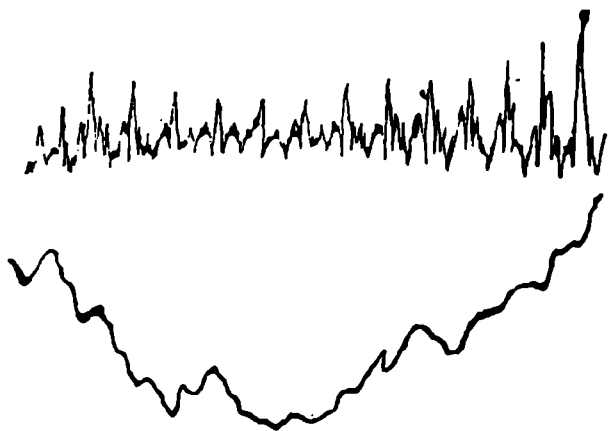
სურ. 38. დ თანხმოვნის ვარაიციულ-სტატისტიკური მეთოდით გამოთვლილი საშუალო  
სპექტრი (მარცხნიდან მარჯვნივ) მაჰაკაცთა, ქალთა და ბავშვთა წარმოთქმით

გაძლიერების ორი უბნითაა დახასიათებული, რომელთაგან ღომინანტია პირ-  
ველი უბანი.

დ თანხმონის ვარიაციულ-სტატისტიკური მეთოდით გამოთვლილი საშუალო სპექტრი მამაკაცთა წარმოთქმით (სურ. 38-ე) ხასიათდება ბგერითი ენერჯის კონცენტრაციით გაძლიერების II უბანში, რომელიც საკმაოდ ფართო დიაპაზონისაა. ქალთა წარმოთქმის შემთხვევაში ბგერითი ენერჯია თითქმის თანაბრადაა განაწილებული სპექტრის I—II ფორმანტებზე. ბავშვთა წარმოთქმით მიღებულ საშუალო სპექტრში გაძლიერების I—II ზოლი თანაბარი ინტენსიობითაა მოცემული. წარმოვადგენთ საშუალო სპექტრთა ელემენტების პარამეტრების ცხრილს.

ლიქტორთა ჯგუფი	ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის საზღვარი		ფორმანტული ცენტრი	
		ქვედა	ზედა	სიმაღლე ჰკ	ინტენსიობა დბ
მამაკაცები	F <sub>1</sub>	142	227	160	33
	F <sub>2</sub>	179	1812	508:1016:1280	41
	F <sub>3</sub>	1436	7240	2560	34
ქალები	F <sub>1</sub>	179	571	320	35
	F <sub>2</sub>	453	2280	1016	37
	F <sub>3</sub>	1812	9130	2560	19
ბავშვები	F <sub>1</sub>	227	453	320	41
	F <sub>2</sub>	359	1141	500	42
	F <sub>3</sub>	906	2870	1280 : 1614	25

დ თანხმონი ვიბრანტ-ნაპარალოვან თანხმონთა რიგს განეკუთვნება. დ თანხმონის ოსცილოგრამაზე (სურ. 39-ე) ინტენსიობის მრუდი გვიჩვენებს.



სურ. 39. ქართული ენის დ თანხმონის ოსცილოგრამა. ბგერითი წნევის (ზევით) და ინტენსიობის მრუდები. მასშტაბი 10 მს.

რომ ხმოვანთა შორის მოქცეული ღ ვიბრანტის არტიკულაციის მთელ მანძილზე საფონაციო ჰაერნაკადის ძალისა და რაოდენობის ზრდა-შემცირების სამი პულსაციაა მოცემული.

ღ თანხმოვანი სიტყვის თავსა და ხმოვანთა შორის სრულფასოვანი მკლერია. სიტყვის აბსოლუტურ ბოლოსა და ყრუ თანხმოვნებთან მეზობლობაში იგი შეიძლება დაყრუვდეს და ზ თანხმოვანში გადავიდეს.

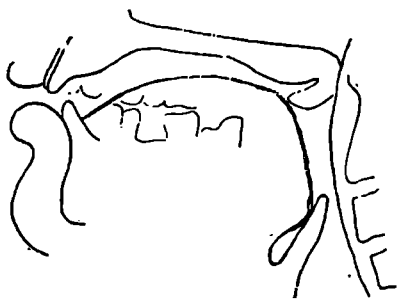
### თ ა ნ ხ მ ო ვ ა ნ ი ხ

ზ თანხმოვნის რენტგენოგრაფია (სურ. 40) ძალიან ჰგავს ღ-ს რენტგენოგრაფიას. ისე, როგორც ღ თანხმოვანი, სპირანტი ზ-ც იწარმოება უკანა ენის ზურგის რბილი სასის უკანა ნახევართან მიახლოებით წარმოშობილ ნაპრალში. ენის კორპუსი ენერგიულადაა დაწეული უკან. ამის გამო ენის წვერი ქვედა ყბის ფუძეზე დევს ქვედა საჭრელი კბილების ნუნების პირდაპირ. ენის კორპუსის უკან დაწევით შეპირობებულია ენის ძირზედა ნაწილის ხახის უკანა კედლის მიმართულებით გამოზურცვა იმ დროს, როცა თვით ენის ძირი რამდენამდე წინაა წაწეული და დაცილებული ხახის უკანა კედელს. ზორხსარქველი ოღნაე დამრეცადაა აღმართული ისე, რომ არსად ეხება ენის ძირზედა ნაწილს.

ზედადგამი მილის რეზონატორი ხახის ვესტიბიულის არეში საკმაოდ ფართოა. რეზონატორი უცებ ვიწროვდება კისრის მეორე მალის ზედა კიდის პირდაპირ. შემდეგ იგი თანდათან ფართოვდება და კვლავ ვიწროვდება სარტიკულაციო ნაპრალის არეში.

სარტიკულაციო ნაპრალსწინა რეზონატორი თავისი გაფართოებული ნაწილით მიმართულია წინისაკენ. პირის რეზონატორი პირის ვესტიბიულის არეში კვლავ ვიწროვდება.

ყურადღებას იქცევს ნაქის თავისებური არტიკულაცია, რომლის შესახებ ღ თანხმოვნის წარმოთქმის განხილვის დროს გვექონდა საუბარი; სახელდობრ ის, რომ საფონაციო ჰაერნაკადის წნევით იგი შეტყორცნილია სარტიკულაციო ნაპრალში და სასის ფარდასთან ერთად თრთის: პერიოდულად ავიწროებს და აფარ-



სურ. 40. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი ზ თანხმოვნის წარმოთქმის დროს

თოებს საწარმოთქმო ნაპრალს.

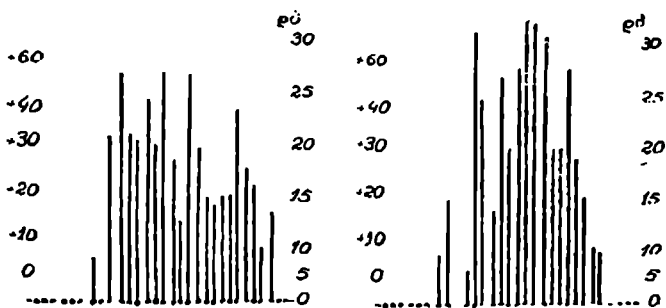
ქვემოთ წარმოდგენილ ველო-დენტო-პალატოგრაფების (სურ. 41-ე) ქვედა კუთხეში კარგად ჩანს ნაქის სასასთან შეხების კვალი. ველო-დენტო-პალატოგრაფია გვიჩვენებს, რომ ენის სასასთან შეხების კვალის წინა ზოლი უკანა რიგის ხმოვნების წინ ზ თანხმოვნის წარმოთქმის შემთხვევაში არ სცილდება დიდი ძირითადი კბილების I წყვილის ღონეს. წინა რიგის ხმოვნების წარმოთქმის დროს კი ენის სასასთან შეხების კვალი თვით ეშვების ღონემდე აღ-

წევს, რადგან საარტიკულაციო ნაპრალო ამ პოზიციაში პირდაპირ გადაიზრდება ხოლმე ი სმოვნისათვის დამახასიათებელ არტიკულაციაში.



სურ. 41 ბ თანხმონის ელო-დენტო-პალატოგრამები (მარცხნიდან მარჯვნივ) უ და ი სმოვნების წინ

მამაკაცის მიერ წარმოთქმული ბ თანხმონის სპექტრის (სურ. 42-ე) დიაპაზონია 89—12900 ჰც. სპექტრი კარგადაა შევსებული. ყურადღებას იქცევს ის, რომ გაძლიერების ზოლების ცენტრები თითქმის ერთნაირი ინტენსიობითაა წარმოდგენილი. ფორმანტულ ცენტრთა შორის წარმოდგენილი შემადგენლები ინტენსიობის თვალსაზრისით ნაკლებად უპირისპირდება ფორმანტულ ცენტრებს.



სურ. 42. ბ თანხმონის სპექტრი (მარცხნიდან მარჯვნივ) მამაკაცთა, ქალთა და ბავშვთა წარმოთქმით

წარმოვადგენთ მამაკაცის მიერ წარმოთქმული ბ თანხმონის სპექტრის გაძლიერების ზოლებისა და ფორმანტულ ცენტრთა პარამეტრებს.

სპექტრში გამოიყოფა გაძლიერების ოთხი ძირითადი ზოლი, რომელთა შორის დაბალი ინტენსიობით პირველი ზოლი გამოირჩევა. II და III ზოლი თითქმის ერთნაირი ინტენსიობით ხასიათდება.

ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის საზღვარი		ფორმანტული ცენტრი	
	ქვედა	ზედა	სიმაღლე ჰკ	ინტენსიობა ღბ
F <sub>1</sub>	89	1141	202.640	27
F <sub>2</sub>	906	2870	1280	27
F <sub>3</sub>	2280	12900	5120	23

წარმოვადგენთ ქალის მიერ წარმოთქმული ზ თანხმოვნის სპექტრის გაძლიერების ზოლების და ფორმანტული ცენტრების პარამეტრების ცხრილს.

ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის საზღვარი		ფორმანტული ცენტრი	
	ქვედა	ზედა	სიმაღლე ჰკ	ინტენსიობა ღბ
F <sub>1</sub>	89	142	127	15
F <sub>2</sub>	179	453	254	32
F <sub>3</sub>	359	2280	1016	33
F <sub>4</sub>	1812	9130	3220	28

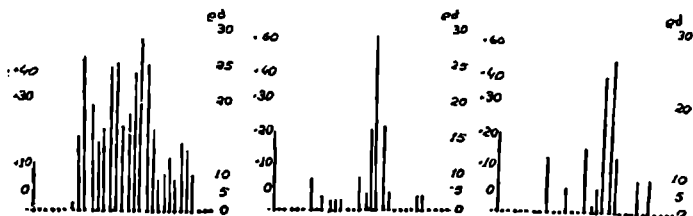
ვარიაციულ-სტატისტიკური მეთოდით გამოთვლილი სპექტრები ზ თანხმოვნისა ქალებისა და ბავშვების წარმოთქმით (სურ. 43) ერთის შეხედვით თითქოს ნაკლებკომპაქტურია, არაა კარგად შეესებულნი შემადგენლებით, მაგრამ სინამდვილეში ეს ასე არაა: ფორმანტულ ცენტრთა დიდი ინტენსიობით წარმოდგენის გამო სპექტრის შემადგენელთა ინტენსიობა ნახაზზე 20 ღბ შემცირებული სახითაა წარმოდგენილი. ამის გამო შემადგენლები, რომელთა ინტენსიობა 20 ღბ ნაკლები იყო, სპექტრის ქვედა დონის გარეთ დარჩა.

შამაკაცთა წარმოთქმით ზ თანხმოვნის საშუალო სპექტრი 89—11500 ჰკ დიაპაზონს მოიცავს. მასში გამოიყოფა გაძლიერების 4 ზოლი, ყურადღებას იქცევს ის გარემოება, რომ ამ ზოლთაგან პირველი სამი თითქმის თანაბარი ინტენსიობითაა წარმოდგენილი. მსგავსი სურათი, საერთოდ, ყრუ ნაპრალოვან თანხმოვანთა წარმოთქმის, განსაკუთრებით უკანა წარმოების სპირანტთა წარმოთქმის საერთო დამახასიათებელი ნიშანია.

ვარიაციულ-სტატისტიკური მეთოდით გამოთვლილი ზ თანხმოვნის საშუალო სპექტრი (ქალთა წარმოთქმით) იმ მიზეზების გამო, რაზედაც ზემოთ შევჩერდით, ერთის შეხედვით ნაკლებკომპაქტურია. მამაკაცთა მიერ წარმოთქმული ზ თანხმოვნის საშუალო სპექტრისაგან განსხვავებით ქალთა მიერ წარმოთქმული ზ თანხმოვნის საშუალო სპექტრში თავისი ინტენსიობით გამოირჩევა

უკანასკნელის წინა გაძლიერების ზოლი. მისი ფორმანტული ცენტრი ინტენსი-ობის ნიშნის მიხედვით 20 დბ ღომინანტობს მომდევნო გაძლიერების უბნის ფორმანტულ ცენტრზე.

დაახლოებით ასეთივე მდგომარეობა შეინიშნება ბავშვთა მიერ წარმოთ-ქმული ხ თანხმონის ვარიაციულ-სტატისტიკური მეთოდით გამოთვლილ სა-შუალო სპექტრშიაც.

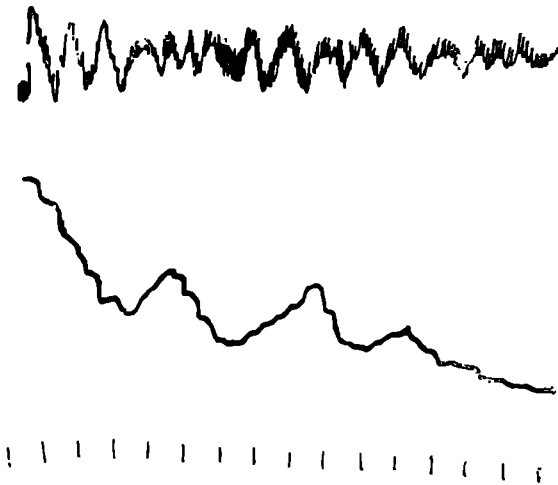


ს.რ. 43. ვარიაციულ-სტატისტიკური მეთოდით გამოთვლილი ხ თანხმონის საშუალო სპექტრი (მარცხნიდან მარჯვნივ) მამაკაცთა, ქალთა და ბავშვთა წარმოთქმით

წარმოვადგენთ მამაკაცთა, ქალთა და ბავშვთა მიერ წარმოთქმული ხ თანხმონის ვარიაციულ-სტატისტიკური მეთოდით გამოთვლილი საშუალო სპექტრების გაძლიერების ზოლებისა და ფორმანტული ცენტრების პარამეტრების ცხრილს.

ლოქტორთა ჯგუფი	ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის საზღვარი		ფორმანტული ცენტრი	
		ქვედა	ზედა	სიმაღლე კე	ინტენსიობა დბ
მამაკაცები	F <sub>1</sub>	89	285	127	37
	F <sub>2</sub>	227	718	608	35
	F <sub>3</sub>	571	2870	1280	38
	F <sub>4</sub>	2280	11500	6450	24
ქალები	F <sub>1</sub>	89	359	101	29
	F <sub>2</sub>	571	2280	1280	49
	F <sub>3</sub>	5750	9130	6450	24
ბავშვები	F <sub>1</sub>	142	179	160	33
	F <sub>2</sub>	285	359	320	27
	F <sub>3</sub>	571	718	640	34
	F <sub>4</sub>	718	2280	1614	46
	F <sub>5</sub>	4560	9130	5120	29

ხ თანხმონიანი ყრუ ბგერაა, მაგრამ პოზიციურად, მაგალითად, მელერ ნაპ-რალოვან თანხმონთანა წინ, იგი შეიძლება გამეღვრდეს კიდევც.



10 ზ

სურ. 44. ზ თანხმონის ოსცილოგრამა. ბგერითი წნევისა (ზევით) და ინტენსიობის მრუდები. მასშტაბი 10 მს

ოსცილოგრამაზე (სურ. 44) კარგადაა ასახული სიტყვის ბოლოს მოქცეული ზ თანხმონის ვიბრანტობა. ინტენსიობის მრუდზე საფონაციო ჰაერნაკადის რაოდენობისა და ინტენსიობის კლება-მატების 4 ციკლი შეინიშნება.

### თ ა ნ ხ მ ო ვ ა ნ ი ზ

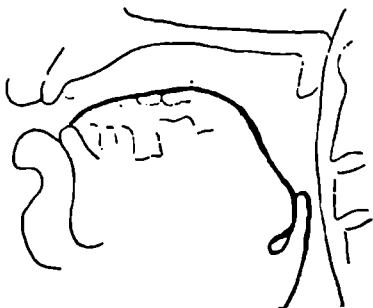
ზ თანხმონის რენტგენოგრამა (სურ. 45-ე) ყურადღებას მიიქცევს იმით, რომ მასზე ფიქსირებულია ენის ძირის საკმაოდ აქტიური არტიკულაცია ხახის უკანა კედლის მიმართულებით.

ენის ძირზედა ნაწილის დასაწყისზე წარმოშობილია ბორცვი, მიმართული ხახის უკანა კედლისაკენ. ეს ბორცვი აწეება ხორხსარქველის მწვერვალს, წასწევს მას ხახის უკანა კედლისაკენ და წარმოქმნის დავიწროებას, რომლის სიმაღლე 3 მმ არ აღემატება. დავიწროების მაქსიმუმში კისრის მეორე მალის ქვედა საზღვრის პირდაპირ მოდის. ამ დავიწროებას აშკარად საწარმოთქმო ღირებულება აქვს. იგი იმდენად რელიეფურადაა გამოხატული, რომ საშუალებას გვაძლევს ხმაურის წარმოქმნელ ძირითად ფოკუსად მივიჩნიოთ.

ამრიგად, ზ თანხმოვანი წარმოდგენილ რენტგენოგრამაზე შუაფარინგალური ნაპარალოვანია. სახმო სიმებს შორის არსებული ნაპარალი აშკარად ფართოა ხახის შუა ნაწილში ენის ძირისა და ხორხსარქველის ხახის უკანა კედელთან მიახლოებით წარმოშობილ ნაპარალზე, მამასადაჟე, გაჭირდებოდა,

სახმო სიმები ხმაურის წარმოქმნელ ძირითად ფოკუსად ჩაგვეთვალა. ხორხ-სარკველის ხახის უკანა კედელთან მიახლოებით რამდენადმე შემცირებულია ხახის ვესტიბულის მოცულობა.

ყურადღებას იქცევს ენის წინა ნაწილის შედარებით მაღალი მდებარეობა. ენის წვერი ქვედა საჭრელი კბილების გვირგვინებს ებჯინება ისე, რომ მისი ზურგი ამ კბილების გვირგვინების მწვერვალზე უფრო მაღლაა. შუა ენამდე (ჩათვლით) ენის ზურგი თანდათან მალდება. შუა ენიდან მოყოლებული კი ენის საგიტალური ზოლი დაქანებულია ენის ძირზედა ნაწილზე წარმოქმნილი გამობურცულობის ადგილამდე. ენის გვერდების მდებარეობა რამდენადმე უფრო დაბალია, ვინემ ენის ზურგის საგიტალური ნაწილისა. ამის გამო ენის ზურგზე ღარისებრივი, სიგრძივი ჩაღრმავება არ გვაქვს.



სურ. 45. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი მ თანხმონის წარმოქმნის დროს

პირის ღრუ საკმაოდ ფართოდაა გაღებული. ზედა და ქვედა საჭრელ კბილებს შორის მანძილი 9,5 მმ უდრის. ზაგეები მ თანხმონის არტიკულაციამში აქტიურ მონაწილეობას არ ღებულობენ.

რბილი სასა ნაჭითურთ მჭიდროდ კეტავს ცხვირის ღრუსკენ გასასვლელს.

ზედსაღვამი მილის რეზონატორი ხახის ქვედა ნაწილში ფართოა. იგი ნკვეთრად მცირდება საარტიკულაციო დაეწროების ადგილთან. რის შემდეგ სწრაფად ფართოვდება. გაფართოების მაქსიმუმში პირ-ხახის ღრუში გვაქვს. პირის ღრუს წინა ნაწილში რეზონატორის სიმადლე რამდენადმე კლებულობს წინა ენის მაღლა აწეულობის გამო.

მ თანხმონის ჩვენ მიერ განხილული არტიკულაცია ძალიან უახლოვდება მთის იბერიულ-კავკასიურ ენათა შუაფარინგალური სპირანტის მ-ს არტიკულაციას.

განხილული წარმოთქმა მ ფონემის ერთ-ერთი ვარიანტის რეალიზაციაა, რადგან ფიქსირებულია მ თანხმონის ისეთი წარმოთქმის შემთხვევებიც. სადაც ამ ბგერის ფარინგალიზებულია არაა ისე მკვეთრად გამოხატული.

რენტგენოგრაფაზე (სურ 46-ე) მოცემულია ქართული მ-ს წარმოთქმის ისეთი სურათი. როცა ფარინგალიზებულია გამოხატულია, მაგრამ არა ისე მკვეთრად და ხაზგასმით, როგორც ეს ზემოგანხილულ რენტგენოგრაფაზე გვაქვს. დასახელებული რენტგენოგრაფა ამოღებულია გ. დოლიძის ნაშრომიდან „ქართული ენის თანხმონები“, სადაც აეტორმა, ერთ-ერთმა პირველმა, ნიაქცია ყურადღება მ თანხმონის არტიკულაციის ფარინგალიზებულ ხასიათს.

მ თანხმონის მეტ-ნაკლები ფარინგალიზებულობის ნიშნით დახასიათებული ფონეტიკური ვარიანტების არსებობა იმითაა შეპირობებული. რომ ქართული ენის ნაპრალოვან თანხმონთანა სისტემაში თავისუფალია შუაფარინგა-





მოენის საწარმოთქმო ზონის ზუსტი ლოკალიზაცია მოვახდინოთ სტატისტიკური მონაცემების გათვალისწინების გარეშე.

მ თანხმოენის სპექტრი მამაკაცის წარმოთქმით (სურ. 47-ე) მოიცავს სიხშირეთა დიაპაზონს 113—9130 ჰც ფარგლებში. სპექტრი კარგადაა შევსებული როგორც ეს, საერთოდ, ღრმად უკანა წარმოების ყრუ თანხმოენების სპექტრებს ახასიათებს. მასში გამოიყოფა გაძლიერების 7-ოდე უბანი, მაგრამ სტრუქტურულად ნიშანდობლივი ამ უბანთაგან მხოლოდ ოთხი ან ხუთია.

წარმოვადგენთ მამაკაცის მიერ წარმოთქმულ მ თანხმოენის სპექტრის გაძლიერების ზოლებისა და ფორმანტული ცენტრების პარამეტრების ცხრილს.

ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის საზღვარი		ფორმანტული ცენტრი	
	ქვედა	ზედა	სიმაღლე ჰც	ინტენსიობა დბ
F <sub>1</sub>	113	227	160	24
F <sub>2</sub>	179	227	320	30
F <sub>3</sub>	453	2870	1280	33
F <sub>4</sub>	2280	4560	3220	27
F <sub>5</sub>	3620	9130	5120	18

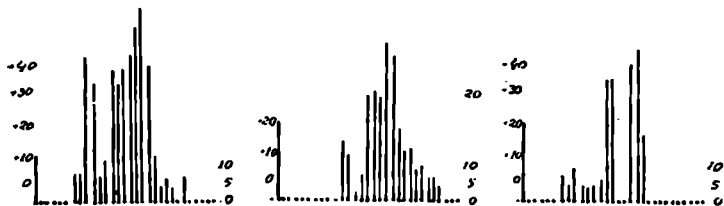
ქალის მიერ წარმოთქმული მ თანხმოენის სპექტრი სტრუქტურულად უფრო მეტი გამოკვეთილობით ხასიათდება, ვინემ მამაკაცის წარმოთქმაში გვექონდა (სურ. 47-ე, მარჯვნივ).

სპექტრი მოიცავს სიხშირეებს 89—11500 ჰც დიაპაზონში. გამოიყოფა გაძლიერების სტრუქტურული თავისთავადობით დახასიათებული 4 ზოლი. დომინანტი ფორმანტი ამათგან მესამეა, რომლის ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე 1614 ჰც უდრის. ყველაზე დაბალი ინტენსიობით წარმოდგენილია უბანი, რომლის ფორმანტული ცენტრის სიმაღლეა 8130 ჰც.

წარმოვადგენთ ქალის მიერ წარმოთქმული მ თანხმოენის სპექტრის გაძლიერების უბნებისა და ფორმანტული ცენტრების პარამეტრების ცხრილს.

ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის საზღვარი		ფორმანტული ცენტრი	
	ქვედა	ზედა	სიმაღლე ჰც	ინტენსიობა დბ
F <sub>1</sub>	89	285	101	28
F <sub>2</sub>	227	906	640	28
F <sub>3</sub>	718	7240	1614	31
F <sub>4</sub>	5750	11500	(8130)	(11)

წარმოვადგინოთ მ თანხმოენის ვარიაციულ-სტატისტიკური მეთოდით გამოთვლილი საშუალო სპექტრების გაძლიერების უბნებისა და ფორმანტული ცენტრების პარამეტრების ცხრილი მამაკაცთა, ქალთა და ბავშვთა წარმოთქმით.

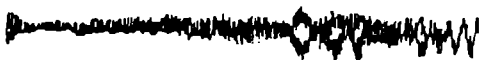


სურ. 48. ზ თანხმონის ვარიაციულ-სტატისტიკური მეთოდით გამოთვლილი საშუალო სპექტრები (მარცხნიდან მარჯვნივ) მამაკაცთა, ქალთა და ბავშვთა წარმოქმნით

ლიტერატურა თა ჯგუფი	ფორმანტი	გამოიერების ხო- ლის საზღვარი		ფორმანტული ცენტრი	
		ქველა	ზელა	სიმაღლე ჰც	ინტენსიობა დბ
მამაკაცები	F <sub>1</sub>	89	285	160	35
	F <sub>2</sub>	227	4560	1280	42
	F <sub>3</sub>	5750	7240	6450	17
ქალები	F <sub>1</sub>	227	453	254	33
	F <sub>2</sub>	227	11500	1280	48
ბავშვები	F <sub>1</sub>	89	285	160	30
	F <sub>2</sub>	227	718	508 : 640	42
	F <sub>3</sub>	1141	2280	1614	46

ზ თანხმონის კიმოგრაფიულ-ოსცილოგრაფიული შესწავლა გვიჩვენებს შემდეგს:

1. ზ თანხმონის ხმონის წინ და ხმონის შემდეგ ყრუ ბგერას წარმოადგენს.



სურ. 49. ზ თანხმონის ოსცილოგრაფია. ბგერითი წნევისა (ზევით) და ინტენსიობის მრუდები. მასშტაბი. 10 მს.

2. ხმოვანთა შორის ჰ თანხმოვნის ოსცილოგრამაზე ყელის ჩანაწერებში პერიოდული რხევები შეინიშნება, რაც იმაზე მეტყველებს, რომ დასახელებულ პოზიციაში ჰ ბგერის გამჟღერებას აქვს ადგილი ამ სპირანტის სრულ ვოკალიზაციამდე.

3. ჰ თანხმოვანი, როგორც ეს ლიტერატურაშია შენიშნული<sup>1</sup>, კარგად ეგუება მის მეზობელ ხმოვნებსაც და თანხმოვნებსაც. ამის შედეგად იგი პოზიციურად ხშირად იკარგება ან ასიმილაციას განიცდის.

4. დანარჩენ ნაპარლევან თანხმოვანთაგან განსხვავებით ჰ თანხმოვნის არტიკულაციას შედარებით უფრო მცირე გრძლიობა ახასიათებს. ეს იმითაა გამოწვეული, რომ საარტიკულაციო ნაპარლის დიდი ღიაობის გამო ჰ-სათვის დამახასიათებელი ჩქამის წარმოსაქმნელად საფონაციო ჰაერნაკადის დიდი რაოდენობა იხარკება.

შ. გ. გაპრინდაშვილი

## СРЕДНИЕ СПЕКТРЫ ЩЕЛИННЫХ СОГЛАСНЫХ ГРУЗИНСКОГО ЛИТЕРАТУРНОГО ЯЗЫКА

### Резюме

Изучение артикуляционных особенностей щелинных согласных литературного грузинского языка было проведено нами в Лаборатории экспериментальной фонетики Института языкознания Академии Наук Грузинской ССР с применением рентгенографического, кино-рентгенографического и вело-денто-палатографического методов. Спектральная структура исследуемых согласных была изучена при помощи спектрометра звуковых частот (СЗЧ). Другие физические параметры щелинных согласных литературного грузинского языка были определены путем многоканальной осциллографии (синхронная регистрация звукового давления, интенсивности, гортанная запись и пневмо-оптическая запись давления фонационного потока изо рта).

Результаты измерений параметров составляющих спектров (свыше 6000 единиц) были обработаны вариационно-статистическим методом. В обработке принимали участие мл. научный сотр. Лаборатории Н. Имандзе, аспирант Н. Кизирия и лаборант Тбилисского педагогического института имени А. С. Пушкина В. Гапрындашвили .

По данным статистического анализа нами были вычислены средние спектры щелинных согласных в грузинском литературном произношении. Синтез по этим средним спектрам щелинных согласных (за исключением денто-лабиального в), осуществленный на синтезаторе Лаборатории экспериментальной фонетики Института языкознания, дал высокую распознаваемость (около 90%).

Прилагаем сводную таблицу средних параметров границ формант и частоты формантных центров щелинных согласных грузинского литературного языка в произношении 7 мужчин, 8 женщин и 5 детей.

<sup>1</sup> ა. შანიძე, ქართული გრამატიკის საფუძვლები, გვ. 177.

**С в о д н а я**  
таблица параметров границ формант и высоты формантных центров средних спектров щелчных согласных литературного грузинского языка

Звук	В произношении	F <sub>1</sub>			F <sub>2</sub>			F <sub>3</sub>			F <sub>4</sub>		
		Левый срез	Центр	Правый срез	Левый срез	Центр	Правый срез	Левый срез	Центр	Правый срез	Левый срез	Центр	Правый срез
в	Мужчин	142	160	285	459	403	571	571	640	1141	—	—	—
	Женщин	179	254	285	571	806	1146	1140	1280	1812	—	—	—
	Детей	285	403	453	571	1280	1812	—	—	—	—	—	—
ц	Мужчин	113	160	359	285	403	718	4560	11500	8130	—	—	—
	Женщин	179	202	453	453	1016	4560	4560	8130	12900	—	—	—
	Детей	227	508	718	718	1280	2870	5750	10240	12900	—	—	—
с	Мужчин	571	640	718	2280	6120	12900	—	—	—	—	—	—
	Женщин	179	254	359	453	1016	3620	2870	8130	12900	—	—	—
	Детей	—	—	—	—	—	—	7240	12900	12900	—	—	—
ж	Мужчин	113	160	285	227	640	718	2241	1141	1614 3220	9130	—	—
	Женщин	142	320	453	359	1614	2870	2280	5120	12900	—	—	—
	Детей	227	320	1436	1141	3220	4560	3620	5120 8130	11500	—	—	—
ш	Мужчин	571	640	906	1812	2560	4560	3620	6120	11500	—	—	—
	Женщин	—	—	—	—	—	906	6450	12900	—	—	—	—
	Детей	—	—	—	1812	3220	4560	3620	6450	11500	—	—	—
г	Мужчин	142	160	227	179	508 1016 1280	1812	1436	2560	7240	—	—	—
	Женщин	179	320	371	453	1016	2280	1812	2560	9130	—	—	—
	Детей	227	320	453	359	500	1141	906	1280 1614	2870	—	—	—
х	Мужчин	89	127	285	227	608	718	571	1280	2870	2280	6450	11500
	Женщин	89	101	359	571	1280	2280	5750	6450	9130	—	—	—
	Детей	142	160	179	571	640	718	718	1614	2280	4560	5120	9130
h	Мужчин	89	160	285	227	1280	4560	5750	6450	7240	—	—	—
	Женщин	227	254	453	359	1280	11500	—	—	—	—	—	—
	Детей	89	160	285	227	508 640	718	1141	1614	2280	1	—	—

მებრულის ვოკალიზმი

ა. რანგბენოგრაფიული გამოკვლევა

მეგრულის ხმოვნების რენტგენოგრაფიული შესწავლის მიზნით ენათმეცნიერების ინსტიტუტის ექსპერიმენტული ფონეტიკის ლაბორატორიაში სტაციონარული რენტგენოდანადგარით УРД—Д 110 К<sub>4</sub> ჩავატარეთ მეგრულის ორი ძირითადი კილოკაეის—ზუგდიდურ-სამურზაყანულისა და სენაკურის ხმოვნების რენტგენოგადაღება. დიქტორებად შევარჩიეთ ამ კილოკაეების ტიპური წარმომადგენლები—ზუგდიდის (დ. ს.), ცხაკაიას; (თ. ყ.) და გალის (გ. თ.) რაიონებიდან.

მეგრულში, როგორც ცნობილია, სპეციალისტები ხმოვანთა რამდენიმე ჯგუფს გამოყოფენ. პროფ. ი. ყიფშიძე თავის წიგნში „Грамматика мегрельского языка“ ხმოვანთა შემდეგ ჯგუფებს გამოყოფს: 1. მარტივს— ა, ე, ი, ო, უ; 2. რთულს—აა, აე, აო, აუ; 3. გრძელს—ო, უ; 4. გაორებულს—აა/ა/, ე/ეე/; აეტორი ცალკე განიხილავს ზ ხმოვანს და მას უწოდებს „გაურკვეველი არტიკულაციის მქონე ყრუ და მოკლე ხმოვანს“.

პროფ. ს. ქლენტი თავის „ქანურ-მეგრულის ფონეტიკაში“ გამოყოფს ხმოვანთა შემდეგ ჯგუფებს: 1. მარტივს— ა, ე, ი, ო, უ; 2. იოტიანს —აა, აე, აო, აუ; 3. მაგარშემართვიანს—ა' ე' ი' ო' უ; 4. ფშინივერშემართვიანს — შა, შ ე, შ ი, შ ო, შ უ; 5. ნეიტრალურ ზ ხმოვანს (რომელიც მხოლოდ ზუგდიდურ-სამურზაყანულში გვხვდება).

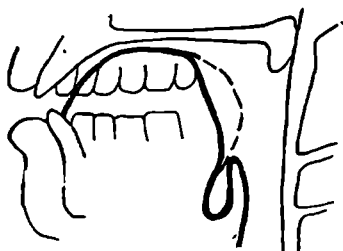
ჩვენ გავაანალიზეთ მეგრულის ე. წ. მარტივი და ზ ხმოვნები.

მეგრულის ხმოვნები რენტგენოგრაფიულად, შეიძლება ითქვას, არასაკმარისად არის შესწავლილი. პროფ. ს. ქლენტის შემოადინებულ ნაშრომში, მართალია, მოცემულია მეგრულის ხმოვანთა რენტგენოგრაფები, მაგრამ ისინი იმდენად ბუნდოვანია, რომ ძნელია მათზე დაკვირვებით მივიღოთ ამა თუ იმ ხმოვნის არტიკულაციის სრული სურათი. რენტგენოგრაფების აღწერა აეტორს სრულიად არა აქვს მოცემული; იგი კმაყოფილდება პალატოგრაფების მოკლე აღწერით, რენტგენოგრაფებზე კი მხოლოდ მიუთითებს.

მეგრულის ორივე კილოკაეის ხმოვნების რენტგენოგრაფია მოვახდინეთ როგორც იზოლირებულად წარმოთქმით, ისე სიტყვებშიაც, სხვადასხვა პოზიციაში. ანალიზისას გათვალისწინებული გვაქვს ხმოვანთა პოზიციური ცვლილებებიც.

წარმოდგენილი გვაქვს თ. ყ-ს მიერ წარმოთქმული ი ხმოვნის რენტგენო-გრამები სიტყვებში: ი უ ნ თ ა ნ ს — „იუთოვებს“ (სურ. 1), მ ი დ ა რ თ უ — „წა-ვიდა“ (სურ. მე-2) და თ ი ნ ა — „ის“ (სურ. მე-3).

ენის საერთო მოყვანილობა ი ხმოვნის ამ სამი რენტგენოგრამის შიხედვით დაახლოებით ერთნაირია. ენის ზურგის წინა ნაწილი ნახევარკალისებურად



სურ. 1. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი მეგრული ი-ს წარმოთქმის დროს სიტყვაში ი უ ნ თ ა ნ ს — „იუთოვებს“ (დიქტ. თ. ყ., სენაკური კოლოკაეი)

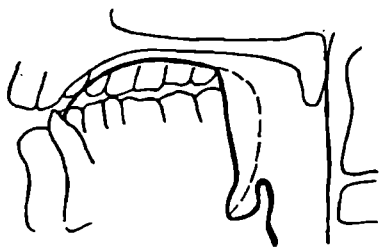
ეშვება ძირს. ენის წვერი ეხება ქვედა საჭრელი კბილების გვირგვინების მწვერვალებს, ხოლო შუა ნაწილი ენერგიულადაა აწეული ზევით და უახლოვდება მაგარი სასის გუმბათს მაქსიმალურად ჩაღრმავებული ადგილის ახლოს.

ბაგეები მჭიდროდ ეკვრიან ზედა და ქვედა საჭრელ კბილებს და ოდნავ განზე არიან გაზიდული.

ი ხმოვანი მეტად ვიწროა. სიტყვებში მ ი დ ა რ თ უ და თ ი ნ ა ი-ს წარმოთქმის დროს ზედა და ქვედა საჭრელ კბილებს შორის თავისუფალი არე

მეტად მცირეა (მერყეობს 1-დან 3 მმ-მდე), ხოლო სიტყვაში ი უ ნ თ ა ნ ს ეს მანძილი 5 მმ-მდე იზრდება.

ი ხმოვნის წარმოთქმის დროს სიტყვაში მ ი დ ა რ თ უ შუა ენის მაგარი სასისაკენ არტიკულაცია იმდენად ენერგიულია, რომ მანძილი ქვედა ლატერალური კბილებიდან ენის შუა ნაწილის ამოზნექილობის მწვერვალამდე 25 მმ-ს აღწევს.



სურ. 2. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი მეგრული ი-ს წარმოთქმის დროს სიტყვაში მ ი დ ა რ თ უ — „წავიდა“ (დიქტ. თ. ყ., სენაკური კოლოკაეი)



სურ. 3. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი მეგრული ი-ს წარმოთქმის დროს სიტყვაში თ ი ნ ა — „ის“ (დიქტ. თ. ყ., სენაკური კოლოკაეი)

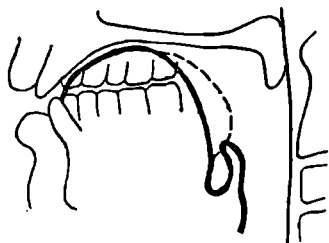
ენის ზურგის უკანა ნაწილის საგიტალური ზოლი სამსავე შემთხვევაში თითქმის ვერტიკალურად ეშვება ძირს ენის ძირისაკენ. ენის გვერდების წიხწაწეულობის ხარისხი საგრძნობლად დაბალია ენის საგიტალური ზოლის წიხწაწევისთან შედარებით (ნახაზზე ენის გვერდების მდებარეობა წყვეტილი ხაზი-

თაა გადმოცემული). ამის შედეგად ენის ძირზედა ნაწილსა და უკანა ენის შიდაპოში წარმოიქმნება სივრცითი ღარისებრი ჩაზნექილობა. ამ ჩაზნექილობის ზომა სამსავე რენტგენოგრაფიაზე თითქმის ერთნაირია.

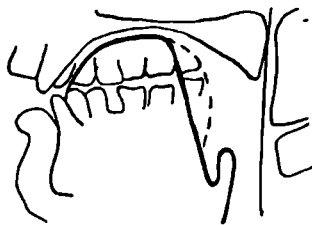
ზედსადაგამი მილის რეზონატორი გაყოფილია ორ ნაწილად. წინა ნაწილის მოცულობა საგრძნობლად ნაკლებია უკანა ნაწილისაზე. განსაკუთრებით დიდი მოცულობისაა ხახის ღრუს რეზონატორი. აქ ენის ძირი და ძირზედა ნაწილი საგრძნობლად შორდება ხახის უკანა კედელს. მანძილი ენის ძირზედა ნაწილსა და ხახის უკანა კედელს შორის მერყეობს 23—25 მმ-ს შორის (პირ-ხახის ღრუ-ების საერთო სიგრძე — მანძილი ზედა საჭრელ კბილებსა და ხახის უკანა კედელს შორის ატლანტის ძვლის პირდაპირ — 90 მმ-ს უდრის).

რბილი სასის ფარდა ნაჭითურთ მჭიდროდ ეკვრის ფარინქსის უკანა კედელს.

იზოლირებულად წარმოთქმული ი ხმოვნის რენტგენოგრაფა (სურ. მე-4) გვიჩვენებს, რომ იზოლირებულად წარმოთქმისას ეს ხმოვანი ძალიან ვიწრო და მაღალი აწეულობისაა. საინტერესოა ის გარემოება, რომ სიტყვაში ი უ ნ თ ა ნ ს ი ხმოვანი უფრო ღიაა, ვიდრე იზოლირებულად წარმოთქმული.



სურ. 4. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი მეგრული ი-ს წარმოთქმის დროს სიტყვაში თ უ ნ თ ი — „დათვი“ (ლიქტ. თ. ყ., სენაკერი კილოკავი)



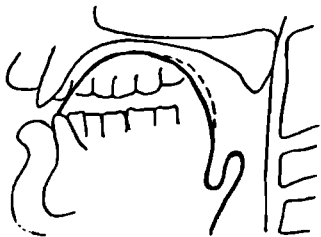
სურ. 5. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი მეგრული ი-ს წარმოთქმის დროს სიტყვაში ი უ ნ თ ა ნ ს — „იუთოვებს“ (ლიქტ. დ. ს., ზუგდიდური კილოკავი)

დ. ს-ს მიერ წარმოთქმული ი ხმოვნის რენტგენოგრაფები სიტყვებში: ი უ ნ თ ა ნ ს — „იუთოვებს“ (სურ. მე-5), თ უ ნ თ ი — „დათვი“ (სურ. მე-6) თ ი ნ ა — „ის“ (სურ. მე-7) გვიჩვენებს, რომ ეს ხმოვანი ზუგდიდურშიც მაღალი აწეულობისაა: მანძილი შუა ენის ამოზნექილობის მწვერვალთან ქვედა ლატერალური კბილების გვირგვინების ზედაპირამდე მერყეობს 20—22 მმ-ს შორის. ენის წინა და შუა ხაწილის არტიკულაცია ი ხმოვნის წარმოთქმის დროს სიტყვაში ი უ ნ თ ა ნ ს (სურ. მე-5) უფრო ენერგიულია, ვიდრე თ. ყ-ს მიერ ამავე სიტყვაში წარმოთქმული ი-ს შემთხვევაში (სურ. 1).

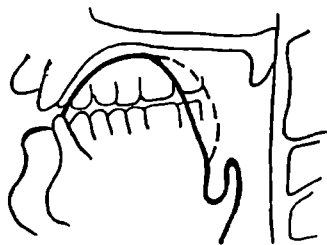
ზედსადაგამი მილის მოყვანილობა ძირითადად ისეთივეა, როგორც გვექონდა თ. ყ-ს მიერ წარმოთქმული ი ხმოვნის რენტგენოგრაფებზე. განსხვავებას გვაძლევს დაშორება ენის ძირზედა ნაწილსა და ფარინქსის უკანა კედელს შორის. თუ სიტყვებში ი უ ნ თ ა ნ ს (სურ. მე-5) და თ ი ნ ა (სურ. მე-7) ი ხმოვნის წარმოთქმისას ეს მანძილი უდრის 30 მმ-ს (პირ-ხახის ღრუების საერთო სიგრძე უდრის 85 მმ-ს), სიტყვაში თ უ ნ თ ი (სურ. მე-6) ეს მანძილი 23 მმ-მდე



მცირდება. ამიტომ, რომ ენის ზურგის საგიტალურ ზოლში წარმოშობილ-  
 ღარის სიღრმე ამ უკანასკნელ შემთხვევაში შედარებით უფრო მცირეა, ვინემ.

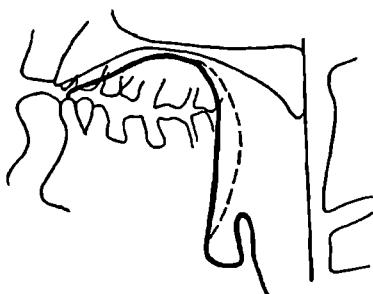


სურ. 6. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი მებრული ი-ს წარმოთქმის დროს სიტყვაში თ უ ნ თ ი — ზღაღი (დიქტ. დ. ს., ზუგდიდური კილოკავი)



სურ. 7. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი მებრული ი-ს წარმოთქმის დროს სიტყვაში თ ი ნ ა — უ ის (დიქტ. დ. ს., ზუგდიდური კილოკავი)

ზემოდასახელებულ სიტყვებში წარმოთქმული ი ხმოვნის არტიკულაციის დროს.



სურ. 8. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი ქართული ი-ს წარმოთქმის დროს (გ. დოლიძის მიხედვით)

თუ ზემოაღწერილ რენტგენოგრაფებს შევადარებთ ქართული ი ხმოვნის რენტგენოგრაფას (ნახ. მე-8), ვნახავთ, რომ პრინციპული ხასიათის არტიკულაციური სხვაობა მათ შორის არ შეინიშნება. ქართული ი რამდენადაც უფრო ვიწროა, ვინემ მებრულია.

ბავების არტიკულაცია თავისებურებას იმით გვიჩვენებს, რომ თ. ყ-ს მიერ წარმოთქმული ი ხმოვნის რენტგენოგრაფებისაგან განსხვავებით დ. ს-ს წარმოთქმაში ზედა საჭრელი კბილები უფრო გაშიშვლებულია.

რბილი სასის ფარდა მკიდროდ ეკვრის ხახის უკანა კედელს და კეტავს გასასვლელს ცხვირის ღრუში.

შეიძლება დავასკვნათ, რომ მებრული ი მაღალი აწეულობის, არანაზალური, არალაბიალური, წინა რიგის ვიწრო ხმოვანია.

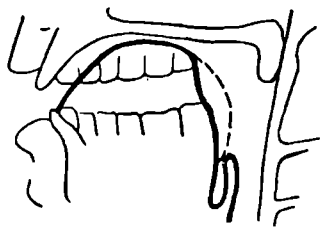
### ხ მოვანი ე

თ. ყ-ს წარმოთქმით მოცემულია ე ხმოვნის ორი რენტგენოგრაფა—სიტყვებში: ე ჩ ი ე ბ უ—„ელაპარაკება“ (სურ. მე-9), მე უ რ ს — „მიდის“ (სურ. მე-10).

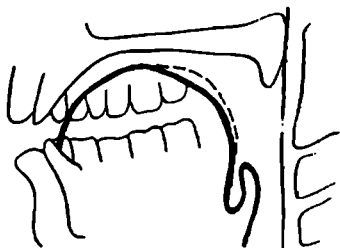
რენტგენოგრაფებზე ბავების აქტიური არტიკულაცია არ შეინიშნება. ე ხმოვანი უფრო ნაკლები დიაობისაა, ვინემ ა ხმოვანი. მანძილი ზედა და ქვედა საჭრელ კბილებს შორის ამ ხმოვნის რენტგენოგრაფებზე 7 მმ-ს არ აღემატე-

ბა იმ დროს, როდესაც ა ხმოვნის წარმოთქმის დროს ზედა და ქვედა საკრელი კბილები ერთმანეთს 12 მმ-ით არის დაშორებული.

ენის საერთო მოყვანილობა მოგვაგონებს ბორცვს, რომელსაც ერთი ფერდობი ღარის მოყვანილობისა აქვს და თანაც მეტად ციცაბო, მეორე ფერდობი კი — ამობურცული. წინა ენის ზურგის დონე რამდენადმე უფრო დაბლაა ქვე-



სურ. 9. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი მეგრული ე-ს წარმოთქმის დროს სიტყვაში ე ჩ ი ე ბ უ — „ელაპარაკება“ (ლიქტ. თ. ყ., სენაქური კილოკავი)



სურ. 10. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი მეგრული ე-ს წარმოთქმის დროს სიტყვაში მე უ რ ს — „მიღის“ (ლიქტ. თ. ყ., სენაქური კილოკავი)

და საკრელი კბილების გვირგვინების მწვერვალებთან შედარებით. საარტიკულაციო დავიწროება წარმოქმნილია მაგარი სასის უკანა ნახევრის ჩამოსწვრივ.

ენის ზურგი საკმაოდ ენერგიულად იწევს ზევით და უახლოვდება მაგარ სასას. აწეულობის მაქსიმუმი სიტყვაში მე უ რ ს 25 მმ-ით, ხოლო სიტყვაში ე ჩ ი ე ბ უ 27 მმ-ით უფრო მაღლა მდებარეობს ქვედა ლატერალური კბილების გვირგვინების მწვერვალების დონესთან შედარებით. ამის გამო საარტიკულაციო არხი ენის ზურგსა და მაგარ სასას შორის საკმაოდ დავიწროებულია. საფონაციო ჰაერნაკადის თავისუფალი გასასვლელის სიმაღლე ამ დავიწროების ადგილას ე-ს წარმოთქმის დროს სიტყვაში მე უ რ ს 7 მმ-ს უდრის. ხოლო სიტყვაში ე ჩ ი ე ბ უ — 5 მმ-ს.

იმის გამო, რომ ენის კორპუსის დიდი ნაწილი გადანაცვლებულია წინისკენ, უკანა ენის ზურგის საგიტალური ზოლი უფრო ენერგიულად იწევს წინ. ვიდრე ენის გვერდითი, უფრო ფიქსირებული ნაწილები. გვერდით პროექციიაში ენის საგიტალურ და გვერდით ხაზებს შორის საკმაოდ დიდი დაშორება შეინიშნება. სივრცეში ღარისებრი ჩაზნექილობის სიღრმე სიტყვაში ე ჩ ი ე ბ უ 10 მმ-ს აღწევს, ხოლო სიტყვაში მე უ რ ს — 5 მმ-ს.

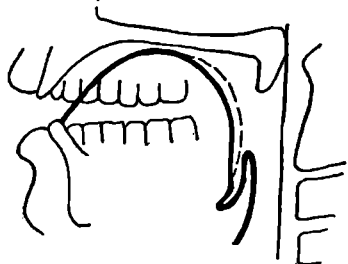
უკანა ენის ზურგის საგიტალური ნაწილი თითქმის პერპენდიკულარულად არის დაშვებული. მანძილი ფარინგსის უკანა კედელსა და ენის ძირზედა ნაწილს შორის საკმაოდ დიდია, იგი უდრის 22 მმ-ს სიტყვაში ე ჩ ი ე ბ უ, ხოლო 27 მმ-ს — სიტყვაში მე უ რ ს. პირ-ხახის ღრუების საერთო სიგრძე რენტგენოგრაფიაზე 94 მმ-ის ტოლია.

ე ხმოვნის წარმოთქმის დროს ხორხსარქველი დიდი მანძილითაა დაშორებული ენის ძირისაგან, განსაკუთრებით სიტყვაში მე უ რ ს. შედარებით მცირეა ეს დაშორება ე-ს წარმოთქმისას სიტყვაში ე ჩ ი ე ბ უ.

ზედადაგამი მილის რეზონატორი თითქოს ორადაა გაყოფილი. შედარებით ფართოა უკანა ნაწილი, შემდეგ რეზონატორი მკვეთრად ვიწროვდება მა-

გარი და რბილი სასის გასაყარიდან ვიდრე ენის წვერამდე. რეზონატორის უკანა ნაწილის დიდი მოცულობა ენის, განსაკუთრებით კი მისი საგიტალური ზონის. წინწაწეულობის შედეგია.

რბილი სასა ნაქითურთ მჭიდროდ ეკვრის ხახის უკანა კედელს და კეტავს გზას ცხვირის ღრუსკენ. ამიტომ ეს ხმოვანიც არანაზალური, წმინდა ხმოვანია.

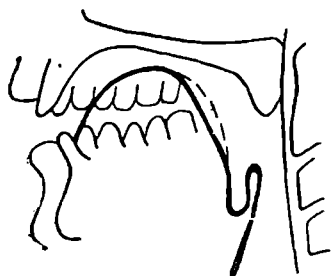


სურ. 11. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი მეგრული ე-ს წარმოთქმის დროს სიტყვაში თაურე — „აქედან“ (ლიქტ. თ. ყ., სენაკური კილოკაევი)

ამ მონაცემების იზოლირებულად წარმოთქმულ ე ხმოვნის რენტგენოგრაფიასთან (სურ. მე-11) შედარებისას მცირე განსხვავებას ვხედავთ მხოლოდ ღიაობაში. თუ სიტყვებში წარმოთქმული ე ხმოვნის რენტგენოგრაფიაზე ზედა და ქვედა საკრელ კბილებს შორის მანძილი მერყეობს 6—7 მმ-ს ფარგლებში, იზოლირებულად წარმოთქმული ე ხმოვნის რენტგენოგრაფიაზე იგივე მანძილი უდრის 10 მმ-ს.

ღ. ს-ს წარმოთქმით მოცემული გვაქვს ე ხმოვნის 2 რენტგენოგრაფა იმავე სიტყვებში: ე ჩ ი ე ბ უ — „ელაპარაკება“ (სურ. მე-12) და მე უ რ ს — „მიდის“ (სურ. მე-13).

ამ ორი დიქტორის მიერ წარმოთქმული ე ხმოვნის რენტგენოგრაფებს შორის საკმაოდ დიდი მსგავსება შეინიშნება. ბაგეები აქაც მჭიდროდ ეხებიან



სურ. 12. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი მეგრული მ-ს წარმოთქმის დროს სიტყვაში ე ჩ ი ე ბ უ — „ელაპარაკება“ (ლიქტ. დ. ს., ზუგდიდური კილოკაევი)



სურ. 13. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი მეგრული ე-ს წარმოთქმის დროს სიტყვაში მე უ რ ს — „მიდის“ (ლიქტ. დ. ს., ზუგდიდური კილოკაევი)

საკრელ კბილებს და განზე არიან გაზიდული. ე ხმოვნის ღიაობა რამდენადმე ჩამორჩება ა ხმოვნისათვის დამახასიათებელ ღიაობას: მანძილი ზედა და ქვედა საკრელ კბილებს შორის არ აღემატება 7 მმ-ს. შუა ენის ზურგი იწევს ზევით მაგარი სასის უკანა ნახევრის მიმართულებით და ქმნის საკმაოდ ვიწრო გასასვლელს საფონაციო ჰაერნაკადისათვის. ამ დავიწროების ადგილი ე ხმოვნისათვის შედარებით უფრო უკანაა, ვინემ ეს ე ხმოვნისათვისაა დამახასიათებელი.

ენის ზურგის შუა ნაწილის აწეულობის ნიშნის მიხედვით ე-ს ვთვლით საშუალო აწეულობის ხმოვნად. ენის ზურგი ლატერალური კბილების გვირგვინების მწვერვალების ღონესთან შედარებით 18 მმ-ით უფრო მაღლა მდებარეობს. საარტიკულაციო არხის სიმაღლე ენის ზურგსა და მაგარ სასის შორის 8 მმ-ის ტოლია. როგორც ვხედავთ, სენაკურში შუა ენის ზურგის აწეულობა უფრო რელიეფურადაა გამოხატული, ვიდრე ზუგდიდურ-სამურზაყანულში.

ენის მასის უდიდესი ნაწილის წინწაწეულობის გამო უკანა ენის ზურგის საგიტალური ზოლი ღარისებურადაა ჩაზნექილი, რადგან ენის გვერდების წინწაწევა ამ უკანასკნელთა უფრო მეტად ფიქსირებულობის გამო რამდენხადმე ნაკლებია. უნდა შევნიშნოთ, რომ გვერდით პროექციაში საგიტალურ და გვერდით ხაზებს შორის დაშორება ე ხმოვნის წარმოთქმის დროს ისე დიდი არ არის, როგორც ეს ი ხმოვნისათვისაა დამახასიათებელი (შდრ. სურ. მე-9, მე-10, მე-11, მე-12 და სურ. 1, მე-2, მე-3, მე-4, მე-5, მე-6).

უკანა ენის საგიტალური ზოლი საკმაოდ ციკაბოდ ეშვება ქვემოთ. ხორხსარქველი შესამჩნევად დაშორებული ენის ძირს ენის კორპუსის წინ წაწეულობის გამო. განსაკუთრებით დიდია ეს დაშორება ი ხმოვნის წარმოთქმის დროს სიტყვაში ე ჩ ი ე ბ უ. ამვე მიზეზით დიდია მანძილი უკანა ენის საგიტალურ ზოლსა და ხახის უკანა კედელს შორის, იგი მერყეობს 23-დან 25 მმ-მდე.

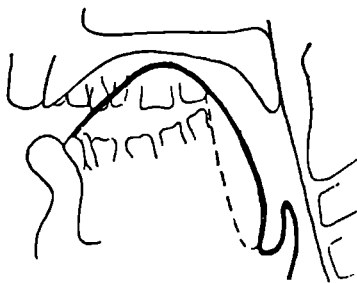
რბილი სასა და ნაჭი მჭიდროდაა მიკრული ხახის უკანა კედელს. ამით დახშულია გასასვლელი ცხვირის ღრუსკენ. ამის გამო ე ხმოვანი არანაზალური ხმოვანია.

ზედადგამი მილის რეზონატორი წარმოადგენს ორად გაყოფილ სივრცეს, რომელთაგან უკანა ნაწილი უფრო დიდია წინასთან შედარებით. რეზონატორი ხახის ღრუს მიდამოში საკმაოდ ფართოა. შემდეგ იგი უცებ ვიწროვდება შუა ენის ზურგის მაგარი სასის უკანა ნაწილთან მიახლოების ადგილას, ხოლო პირის ღრუს წინა ნაწილში რამდენადმე ფართოვდება.

ამრიგად, მ ე გ რ უ ლ ი ს ე ხ მ ო ვ ა ნ ი შეგვიძლია ჩავთვალოთ არაბლაბიალურ, შუა წარმოების, საშუალო აწეულობის, არანაზალურ ხმოვნად.

მეგრულის ე ხმოვნის ქართული ენის ე ხმოვნის რენტგენოგრაფიასთან (სურ. მე-14) შედარებისას ირკვევა, რომ მათ შორის დიდია მსგავსება.

მეგრულ ენის კონფიგურაცია: ენა მოგვაგონებს ბორცვს, რომლის უკანა მხარე რამდენადმე უფრო დამრეცია, ვინემ წინა. უნდა აღინიშნოს, რომ ქართული ე ხმოვნის რენტგენოგრაფიაზე ფიქსირებულია ხორხსარქველის საკმაოდ დაშორება ენის ძირზედა ნაწილისაგან და ხახის უკანა კედელთან მიახლოება, რაც ე ხმოვნის არტიკულაციური ტიპისათვის არადამახასიათებელი ჩანს.

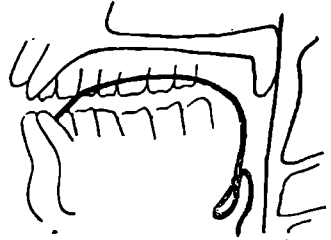


სურ. 14. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი ქართული ე-ს წარმოთქმის დროს (გ. ლომიძის მიხედვით)

თ. უ-ს წარმოთქმით გადაღებული გვაქვს ა ხმოვნის ორი რენტგენოგრაფის სიტყვებში გ ა ქ უ — „გტიკვა“ (სტრ. მე-15) და ნ ო ს ა — „რძალი“ (სურ. მე-16). ამ ორ რენტგენოგრაფის შორის ზოგიერთი მკირე სხვაობა შეინიშნება. ბაგეები მკიდროდ ეხებიან ზედა და ქვედა საჭრელ კბილებს და ინდიფერენტულ მდგომარეობაში არიან. ა ხმოვნის წარმოთქმისას, სიტყვაში ნ ო ს ა, მანძილი ზედა და



სურ. 15. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი მეგრული ა-ს წარმოთქმის დროს სიტყვაში გ ა ქ უ — „გტიკვა“ (ლიქტ. თ. უ., სენაკური კილოკაეი).



სურ. 16. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი მეგრული ა-ს წარმოთქმის დროს სიტყვაში ნ ო ს ა — „რძალი“ (ლიქტ. თ. უ., სენაკური კილოკაეი).

ქვედა საჭრელ კბილებს შორის 5 მმ-ს არ აღემატება მაშინ, როდესაც ეს მანძილი ა ხმოვნის წარმოთქმისას სიტყვაში გ ა ქ უ 10 მმ-ს აღწევს. სიტყვაში ნ ო ს ა ხმოვანი ა წინაენისმიერ, ვიწრო, ნარალოვან ს თანხმოვანს მოსდევს, ამიტომ მისი ღიაობა არაა გამოხატული ისე მკვეთრად, როგორც სიტყვაში გ ა ქ უ. სადაც ა უკანა რიგის თანხმოვანს მოსდევს და ამიტომ პირის ღრუს წიხა ხაწილში ღიაობის შემცირების მიზეზი არ არსებობს.

ორივე რენტგენოგრაფიაზე ენის ზურგის მოყვანილობა გვერდით პროექციაში მოგვაგონებს ნახევარელიფსს, რომლის შუა ნაწილი ამოზნექილია მაგარი და რბილი სასის საზღვრის მიმართულეებით.

ენის წინა ნაწილი ორსავე რენტგენოგრაფიაზე თანდათან ეშვება ძირს, ხოლო ენის წვერი ებჯინება ქვედა საჭრელი კბილების გვირგვინებს, ენის შუა ნაწილის ამოზნექილობის მაქსიმუმი სიტყვაში ნ ო ს ა 14 მმ-ით უფრო მაღლა გვერდითი კბილების გვირგვინების დონესთან შედარებით, ხოლო სიტყვაში გ ა ქ უ — 17 მმ-ით. ამ უკანასკნელში ენის ზურგის შედარებით უფრო მაღალი აწეულობა რამდენადმე შეპირობებული ჩანს წინამავალი გ ბგერის უკანაენისმიერობითაც.

ენის ზურგის აწეულობის ნიშნის მიხედვით ა ხმოვანი არ შეიძლება საშუალო აწეულობის ხმოვნებს გაუთანაბრდეს. აწეულობის ადგილი მიგვიითხებს, რომ ამ უკანა რიგის ხმოვნის არტიკულაცია მეგრულში შესაძენვეადაა წინისკენ გადაწეული ქართულთან შედარებით.

ენის კორპუსის უკანა ნახევარი რკალისებურადაა მოხრილი და ისე ეშვება ძირს ენის ძირისაკენ. ეს შედარებით უფრო კარგადაა გამოხატული სიტყვაში ნ ო ს ა. ხორხსარქველი მკიდროდ ეკერის ენის ძირს. მანძილი ენის ძირსა და ძირზედა ნაწილს, ერთი მხრივ, ხოლო, მეორე მხრივ, ხანის უკანა

კედელს შორის სიტყვაში ნოსა უდრის 10 მმ-ს, ხოლო სიტყვაში გაკუ 8 მმ-ს (პირისა და ხახის ღრუების საერთო სიგრძე უდრის 92 მმ-ს).

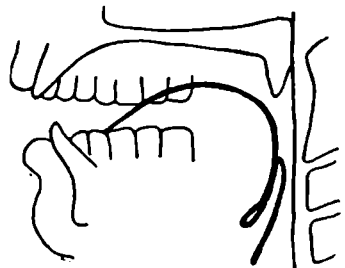
ზედსადგამი მილის რეზონატორი ხახის ღრუს მიდამოში დაეწროებულია, ხოლო პირ-ხახისა და პირის ღრუს არეში თანდათან ფართოვდება.

რბილი სასა ნაქითურთ მჭიდროდ ეკვრის ხახის უკანა კედელს და ამით უხშობს გზას ცხვირის ღრუსკენ მიმავალ საფონაციო ჰაერსადაც. ამიტომ ეს ხმოვანი არანაზალურია.

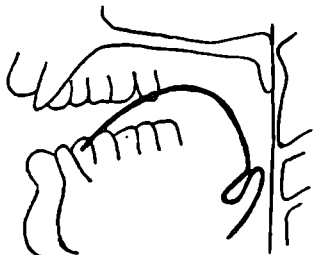
იზოლირებულად წარმოთქმულია ხმოვანი (სურ. მე-17) მერ განსხვავებას გვიჩვენებს სიტყვებში მოცემულ ხმოვანთან შედარებით (სურ. მე-15, მე-16), ვიდრე იღვე ხმოვნები. იზოლირებულად წარმოთქმულია ხმოვანი კიდევ უფრო უკანაა დაწეული, რაც იწვევს ენის ძირზედა ნაწილსა და ფარინქსს შორის მანძილის შემცირებას. ამის შედეგად ენის წვერიც შესამჩნევად იწვეს უკან, რის შედეგადაც პირის ღრუს რეზონატორის წინა ნაწილი შესამჩნევადაა გაგანიერებული.

ამრიგად, თ. ყ-ს მიერ წარმოთქმულია ხმოვანი შეგვიძლია ჩავთვალოთ დაბალი აწეულობის, უკანა რიგის წინაწეულ ხმოვნად.

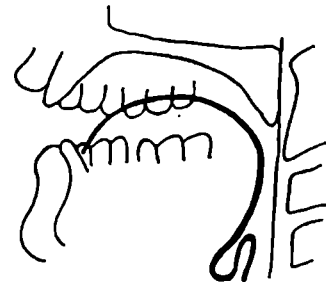
დ. ს-ს წარმოთქმით წარმოდგენილი გვაქვს ხმოვნის ორი რენტგენოგრაფია იმავე სიტყვებში: გაკუ — „გტკივა“ (სურ. მე-18) და ნოსა — „რძალი“ (სურ. მე-19).



სურ. 17. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი მეგრული ა-ს წარმოთქმის დროს სიტყვაში აკეთენსა-აკეთებს“ (ლიტ. თ. ყ- სენაქური კილოკაეი).



სურ. 18. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი მეგრული ა-ს წარმოთქმის დროს სიტყვაში გაკუ-„გტკივა“ (ლიტ. დ. ს., ზუგდიდური კილოკაეი).



სურ. 19. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი მეგრული ა-ს წარმოთქმის დროს სიტყვაში ნოსა-„რძალი“ (ლიტ. დ. ს., ზუგდიდური კილოკაეი).

ბაგეები ამ შემთხვევებშიც მჭიდროდ ეხებიან ზედა და ქვედა საკრელ კბილებს. დ. ს-ს მიერ წარმოთქმულია უფრო მეტი ღიაობისაა, ვიდრე ეს თ. ყ-ს წარმოთქმაში შეინიშნებოდა (შდრ. სურ. მე-15, მე-16, მე-18, მე-19). ზედა და

ქვედა კბილების დაშორება დ. ს-ს მიერ ა ხმოვნის წარმოთქმისას სიტყვაში გაკუ უდრის 15 მმ-ს, ხოლო სიტყვაში ნოსა—17 მმ-ს.

ენის წინა ნაწილი უფრო ციკაბოდაა დაშვებული ა-ს წარმოთქმის დროს სიტყვაში გაკუ (იგი ძვეს II და III საჭრელი კბილების საზღვარზე), ხოლო შედარებით თანდათანობით—სიტყვაში ნოსა.

ენის შუა და უკანა ნაწილი ამოზნექილია რბილი სასის მიმართულებით. ენის შუა ნაწილის ამობურცულობის ამაღლება გვერდითი კბილების გვირგვინების ზედაპირიდან მერყეობს 13—14 მმ-ს შორის. ენის უკანა ნაწილი ეშვება ენის ძირისაკენ.

ენის ძირზედა ნაწილისა და ენის ძირის დაშორება ხახის უკანა კედლიდან ა ხმოვნის წარმოთქმის დროს სიტყვაში ნოსა უდრის 6 მმ-ს, ხოლო სიტყვაში გაკუ—9 მმ-ს (პირ-ხახის ღრუების საერთო სიგრძე რენტგენოგრაფაზე უდრის 84 მმ-ს).

ხორხსარქველი ოდნავ დაშორებულია ენის ძირისაგან ა ხმოვნის წარმოთქმის დროს სიტყვაში ნოსა, ხოლო მაქსიმალურად მიახლოებულია მასთან სიტყვაში გაკუ.

გახხილულ რენტგენოგრაფებზე რბილი სასა ნაქითურთ მჭიდროდ ეკვრის ხახის უკანა კედელს, რის გამოც ა ხმოვანი არანაზალურია.



სურ. 20. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი ქართული ა-ს წარმოთქმის დროს სიტყვაში „ათი“ (გ. დოლიძის მიხედვით).

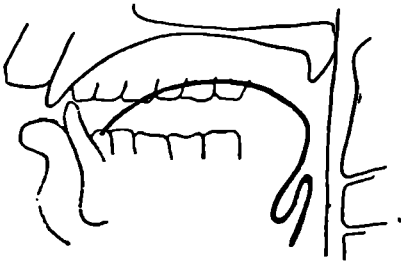
ზედასაღამი მილის რეზონატორის წინა ნაწილი უფრო ფართოა, ხოლო შუა და უკანა ნაწილი — შედარებით ვიწრო.

შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ მეგრულის ა ხმოვანი არანაზალური, არალაბიალიზებული, დაბალი აწვეულობის და უკანა რიგის ოდნავ წინწაწეული ფართო ხმოვანია. მისი არტიკულაციის წინწაწეულობაზე უკანა ენის აწვეულობის ადგილს გარდა ენის ძირზედა ნაწილის ხახის უკანა კედლი-

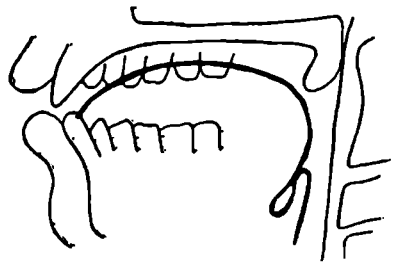
დან საგრძნობი დაშორებულობაც მიუთითებს.

მეგრულის მონაცემების ქართული ენის ა ხმოვნის რენტგენოგრაფასთან (სურ. მე-20) შედარებისას ირკვევა, რომ ამ ხმოვანთა არტიკულაცია მსგავსია. ქართული ა ხმოვნის რენტგენოგრაფა ძალიან უახლოვდება თ. ყ-ს მიერ წარმოთქმული ა ხმოვნის რენტგენოგრაფას. განსხვავებას ის ქმნის, რომ მეგრულში ა ხმოვნის არტიკულაციის დროს ენა უფრო წინაა წამოწეული და წვერით ებჯინება ქვედა საჭრელ კბილებს იმ დროს, როდესაც ქართულში ენის წვერი ქვედა საჭრელ კბილებამდე ვერ აღწევს. ამასთანავე მანძილი ხახის უკანა კედელსა და ენის ძირზედა ნაწილებს შორის მეგრულში რამდენადმე მეტია ქართულთან შედარებით. დაახლოებით ეგვე შეგვიძლია შევნიშნოთ, თუ დ. ს-ს მიერ წარმოთქმული ა ხმოვნის რენტგენოგრაფას ქართული ენის ა ხმოვნის რენტგენოგრაფას შეუდარებთ:

რენტგენოგრაფიაზე მოცემულია სამეტყველო ორგანოთა პროფილი მეგრული ო ხმოვნის არტიკულაციის დროს სიტყვაში უნთო—„უთო“ (სურ. 21) და ოსურია—„ქალი“ (სურ. 22) სენაკური კილოკავის წარმონაღებნის თ. ყ.-ს წარმოთქმით. ლიაობა თითქმის არ შეინიშნება.



სურ. 21. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი მეგრული ო-ს წარმოთქმის დროს სიტყვაში უნთო—„უთო“ (ლიქტ. თ. ყ. სენაკური კილოკავი)



სურ. 22. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი მეგრული ო-ს წარმოთქმის დროს სიტყვაში ოსურია—„ქალი“ (ლიქტ. თ. ყ. სენაკური კილოკავი).

ო ხმოვნის რენტგენოგრაფიაზე სიტყვაში ოსურია ზედა და ქვედა საჭრელ კბილებს შორის მანძილი 1—2 მმ-ს არ აღემატება. ეს გარემოება იმით აიხსნება, რომ ო ხმოვნის არტიკულაციის ბოლო ფაზაა მოცემული, როცა საარტიკულაციო ორგანოები მომდევნო ხ-ზე გადასასვლელად მზადებას იწყებენ. სიტყვაში უნთო მანძილი ზედა და ქვედა საჭრელ კბილებს შორის უდრის 5 მმ-ს. ეს გარემოება ო ხმოვნის სიფიწროვზე მიუთითებს.

ო-ს წარმოთქმისას ენის წინა ნაწილი ან აღწევს ქვედა პირველ საჭრელ კბილებამდე (სიტყვაში ოსურია), ან ძეგს ქვედა ყბის საფუძველზე ქვედა საჭრელი კბილების გარე წყვილის დონეზე (სიტყვაში უნთო). ენის შუა ნაწილი ქვედა ლატერალური კბილების გვირგვინების დონესთან შედარებით სიტყვაში უნთო მალა ძეგს 20 მმ-ით, ხოლო სიტყვაში ოსურია—37 მმ-ით.

ენის ზურგის უკანა ნაწილის მოყვანილობა ორსავე რენტგენოგრაფიაზე გვერდით პროექციაში ელიფსისებურია. ხორხსარქველი მჭიდროდ ეკვრის ენის ძირს. ენის ძირზედა ნაწილის დაშორება ფარინგის უკანა კედლიდან მერყეობს 8—9 მმ-ს შორის.

ბაგეების არტიკულაცია ყველა განხილულ შემთხვევაში კარგადაა გამოხატული. ქვედა და ზედა ბაგეები სცილდებიან საჭრელ კბილებს, მოძრავალდე-

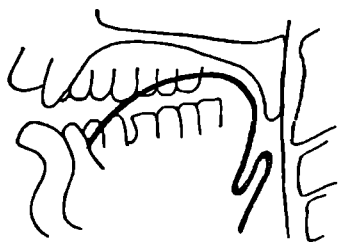
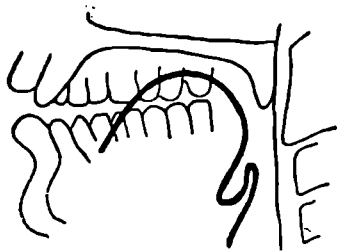


სურ. 23. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი მეგრული ო-ს წარმოთქმის დროს სიტყვაში ნოსა—„ნოსა“ (ლიქტ. თ. ყ. სენაკური კილოკავი).



ბიან და წაიზიდებიან წინ. პირის ვესტიბულის მოცულობა შესამჩნევად გაზრდილი. ეს მეტყველებს ო ხმოვნის ლაბიალიზებულიობაზე.

სხვადასხვა პოზიციაში წარმოთქმული ო ხმოვნის რენტგენოგრაფების შედარებისას იზოლირებულად წარმოთქმულ ო ხმოვნის რენტგენოგრაფისასთან (სურ. 23-ე) ირკვევა, რომ მათ შორის მსგავსება დიდია. მცირე განსხვავება შეინიშნება ენის მდებარეობის მიხედვით. იზოლირებულად წარმოთქმისას ენის მთლიანი მასა გადაწეულია უფრო უკან, ვიდრე ეს გვაქვს სიტყვებში შოცემული ო ხმოვნის რენტგენოგრაფებზე. ამის გამო ენის წვერიც შესამჩნევად იწევეს უკან. ლიაობის თვალსაზრისით იზოლირებულად წარმოთქმული ო არ უპირისპირდება სიტყვებში წარმოთქმული ო-ს რენტგენოგრაფებს.



სურ. 24. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი მეგრული ო-ს წარმოთქმის დროს სიტყვაში ენთო-„ულო“ (დიქტ. დ. ს., ზუგდიდური კოლოკაეი).

სურ. 25. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი მეგრული ო-ს წარმოთქმის დროს სიტყვაში ოსურია-„ასული“ (დიქტ. დ. ს., ზუგდიდური კოლოკაეი).

შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ სენაკურის ო ხმოვანი არის უკანა რიგის, საშუალო აწეულობის, შიხიძალური ლიაობის, ლაბიალიზებული ხმოვანი.

დ. ს-ს მიერ იმავე სიტყვებში წარმოთქმული ო ხმოვნის რენტგენოგრაფებზე (სურ. 24-ე და 25-ე) ლიაობა უფრო კარგადაა გამოხატული. ზედა და ქვედა საკრელი კბილების ერთმანეთისგან დაშორების სიდიდე მერყეობს 8-9 მმ-ს შორის. ო ხმოვანი დ. ს-ს წარმოთქმით უფრო უკანა წარმოებისაა, ვიდრე ამას თ. ყ-ს წარმოთქმაში ვხედავთ. ენის წვერი საკმაო მანძილითაა დაშორებული წინა კბილებს. იგი ეშვების ღონეზეა სიტყვაში ოსური, ხოლო სიტყვაში ენთო კიდევ უფრო უკან, მცირე ძირითადი კბილების პირველი წყვილის ღონეზე. ენის ზურგის შუა და უკანა ნაწილის ამოწნევილობა თ. ყ-ს მიერ წარმოთქმული ო-საგან განსხვავებით უფრო უახლოვდება რბილი სასის უკანა ნახევარს. ენის კორპუსი გვერდით პროექციაში რკალისებრი მოყვანილობისაა.

სენაკურთან შედარებით მცირე განსხვავებას გვაძლევს ზუგდიდურის ო ხმოვანი აწეულობის მიხედვით. იგი საშუალოზე უფრო დაბალი აწეულობისაა: ენის ზურგის დაშორება ლატერალური კბილების გვირგვინებიდან რენტგენოგრაფაზე არ აღემატება 10 მმ-ს. საინტერესოა ის, რომ უკანა ენის ასეთი არ-ციკულაციის მიუხედავად, ენის ძირისა და ძირზედა ნაწილის დაშორება ფარინქსის უკანა კედლიდან უფრო მეტია, ვიდრე ამას თ. ყ-ს წარმოთქმაში ვხედავთ. მანძილი ხახის უკანა კედელსა და ენის კორპუსს შორის მერყეობს 10

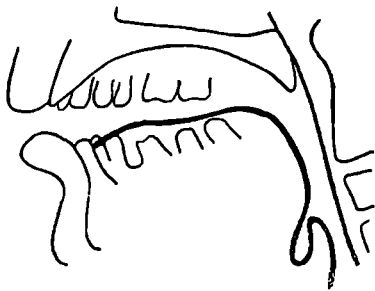
—11 მ-ს შორის. ხორხსარქველი რამდენადმე დაცილებულია ენის ძირისაგან. ნაქი მჭიდროდ ეკვრის ფარინქსის უკანა კედელს. ამიტომ ო ხმოვანი არანაზალურია.

ბაგეების არტიკულაცია აქაც აქტიურია. განსაკუთრებით ეს ითქმის ქვედა ბაგეზე.

ამრიგად, ზუგდიდურის ო ხმოვანი შეიძლება ჩაითვალოს უკანა რიგის, საშუალოზე ოდნავ დაბალი აწეულობის, ლაბიალიზებულ, არანაზალიზებულ ხმოვნად.

მეგრულისა და ქართულის ო ხმოვნის რენტგენოგრაფების (სურ. 21-ე, 22-ე, 23-ე, 24-ე, 25-ე და 26-ე) შედარებისას ირკვევა, რომ ქართულთან შეტ მსგავსებას ამჟღავნებს თ. ყ-ს მიერ წარ-

მოთქმული ო. ქართული ო-ს წარმოთქმის დროს ენის წინა ნაწილი აღწევს ქვედა საჭრელ კბილებამდე. ენის უკანა ნაწილი ქვემოთ უფრო ციკაბოდ ეშვება, ვინემ ეს მეგრულის ო-ს წარმოთქმის დროს გვაქვს. ენის ძირისა და ძირზედა ნაწილის დაშორება ქართულში ფარინქსის უკანა კედლიდან 8—10 მმ-ს ფარგლებში იცვლება. ქართული ო-ს იზოლირებულად წარმოთქმისას ენის უკანა ნაწილი შესამჩნევადაა აწეული. ენის წინა ნაწილის მოყვანილობის მიხედვით ქართული ო უახლოვდება თ. ყ-ს მიერ წარმოთქმულ ო-ს, ხოლო უკანა ნაწილის კონფიგურაციის მიხედვით კი — დ. ს-ს მიერ წარმოთქმულს.



სურ. 26. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი ქართული ო-ს წარმოთქმის დროს (გ. დოლიძის მიხედვით).

მაშასადამე, მეგრული ო ხმოვანი შეგვიძლია ჩავთვალოთ უკანა წარმოების, საშუალო აწეულობის, ლაბიალიზებულ, არანაზალიზებულ („სუფთა“) ხმოვნად. რომელსაც საგრამინობი ლიობა ახასიათებს.

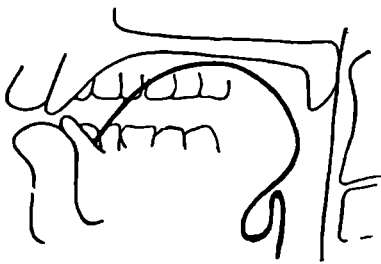
### ხმოვანი უ

გახსახილველად წარმოდგენილია უ ხმოვნის ორი რენტგენოგრაფია თ. ყ-ს წარმოთქმით სიტყვებში: მეურს — „მიღის“ (სურ. 27-ე) და თუთა — „თვე“ (სურ. 28-ე).

ამ რენტგენოგრაფების მიხედვით უ არის უკანა წარმოების ხმოვანი. ენის ზურგი და განსაკუთრებით. მისი უკანა ნაწილი უახლოვდება, შესაბამისად, რბილ სასას და ნაქს და ქმნის ვიწრო გასასვლელს. ენის წინა ნაწილი რკალისებურად არის დაშვებული ძირს. ენის წვერი ძვეს ქვედა ყბის ფსკერზე ეშვების გასწვრივ. ენის ზურგის ყველაზე ამაღლებული ნაწილის გვერდითი კბილების გვირგვინების ზედაპირიდან დაშორება გვერდით პროექციაში უდრის 23 მმ-ს (სიტყვაში — მეურს), 25 მმ-ს (სიტყვაში თუთა). ენის საერთო მოყვანილობა გვერდით პროექციაში ნახევრადოვალურია. უ ხმოვნის რენტგენო-

გრამებზე ხორხსარკველის მწვერვალი ეკვრის ენის ძირზედა ნაწილს. ზვენ რეგისტრირებული გვაქვს შემთხვევა, როცა უ-ს წარმოთქმისას ხორხსარკველი არ ეხება ენის ძირს და თითქმის მის პარალელურადაა აღმართული.

ენის ძირზედა ნაწილი საკმაო მანძილითაა დაშორებული ხახის უკანა კედლისაგან. ეს მანძილი სიტყვაში მ ე უ რ ს უდრის 10 მმ-ს, ხოლო სიტყვაში თ თ თ ა--12 მმ-ს (პირ-ხახის ღრუების საერთო სიგრძე უდრის 95 მმ-ს).



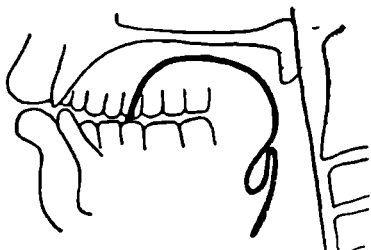
სურ. 27. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი მეგრული უ-ს წარმოთქმის დროს სიტყვაში მ ე უ რ ს—„მიღის“ (ლიქტ. თ. ყ., სენაქური კილოკავი).



სურ. 28. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი მეგრული უ-ს წარმოთქმის დროს სიტყვაში თ თ თ ა—„თვე“ (ლიქტ. თ. ყ., სენაქური კილოკავი).

რბილა სასა ნაქითურთ მჭიდროდ ეკვრის ხახის უკანა კედელს და საფონაციო ჰაერნაკადს წარმართავს პირის ღრუს წინა ნაწილისაკენ.

ბაგეების არტიკულაცია მეტად გამოკვეთილია, უფრო ენერგიულია, ვიდრე ეს ო-ს წარმოთქმის დროს გვაქვს.



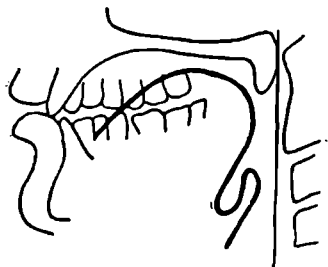
სურ. 29. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი მეგრული უ-ს წარმოთქმის დროს სიტყვაში უ ნ თ ო—„უთო“ (ლიქტ. თ. ყ., სენაქური კილოკავი).

უ ხმოვნის წარმოთქმისას პირის ღიაობა მინიმუმამდეა შემცირებული. ზედა და ქვედა საჭრელი კბილები ერთმანეთისგან ოდნავაა დაშორებული. რენტგენოგრაფიაზე, რომელიც ასახავს უ ხმოვნის წარმოთქმას სიტყვაში მ ე უ რ ს. პირის ვესტიბული საკმაოდ დიდია. ზედსაღვამი მილის რეზონანტორი თითქოს ორადაა გაყოფილი, ამასთანავე, სიდიდით წინა ნაწილი ჰაერს უკანა ნაწილს. უკანა ენის სასასთან მიახლოების ადგილას წარმოშობილია საფონაციო ჰაერნაკადის მეტად ვიწრო გასასვლელი.

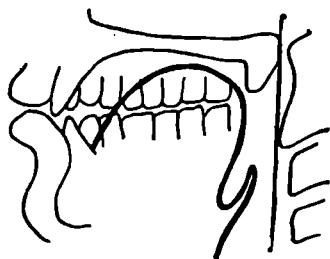
სხვადასხვა პოზიციაში ფიქსირებული უ ხმოვნის რენტგენოგრაფებს თუ შეეუდარებთ იზოლირებულად წარმოთქმულ უ ხმოვნის რენტგენოგრაფას (სურ. 29-ე), ვნახავთ, რომ მათ შორის მსგავსება ძალიან დიდია. ერთადერთ განსხვავებას ის ჰქმნის, რომ ენის წინა ნაწილი უფრო დაცილებულია ქვედა საჭრელ კბილებს და ენის სასა-ნაქის მიმართულებით არტიკულაცია რამდენადმე უფრო რელიეფური ჩანს.

უ ხმოვანი თ. ყ-ს წარმოთქმით ლაბიალიზებული. უკანა წარმოების და მაღალი აწეულობის არანაზალიზებული ხმოვანია.

საანალიზოდ წარმოდგენილია მეგრულის ზუგდიდურ-სამურზაყანულის უ ხმოვნის ორი რენტგენოგრაფია დ. ს-ს წარმოთქმით სიტყვებში: მ ე უ რ ს — მიდის- (სურ. 30-ე) და თუთა—„თვე“ (სურ. 31-ე).



სურ. 30. სამეტყველო ორგანოთა პრიფილი მეგრული უ-ს წარმოთქმის დროს სიტყვაში მ ე უ რ ს — „მიდის“ (ლიტ. დ. ს.. ზუგდიდური კილოკაე).



სურ. 31. სამეტყველო ორგანოთა პრიფილი მეგრული უ-ს წარმოთქმის დროს სიტყვაში თუთა — „თვე“ (ლიტ. დ. ს.. ზუგდიდური კილოკაე).

დ. ს-ს მიერ წარმოთქმული უ ხმოვნის თ. ყ-ს მიერ წარმოთქმულთან შედარებისას ირკვევა, რომ წარმოთქმათა შორის სხვაობა მცირეა. ისე, როგორც ზემოვანხილულ შემთხვევაში, აქაც შეინიშნება ენის ზურგის შუა და უკანა ნაწილების ამოზნექილობა რბილი სასისა და ნაქის მიმართულებით. ენის ზურგის მაქსიმალური ამოზნექილობის დონე ლატერალური კბილების გვირგვინების ზედაპირთან შედარებით რამდენადმე უფრო ნაკლებია, ვინემ ეს თ. ყ-ს წარმოთქმაში გვექნა დადასტურებული (12 მმ—სიტყვაში მ ე უ რ ს, 18 მმ—სიტყვაში თ უ თ ა).

ენის საერთო მოყვანილობა გვერდით პროექციაში მოგვაგონებს არასრულ ოვალს. რომლის ზედა ნაწილი გადაწეულია უკან. ამის გამო ენის წინა ნაწილი შესამჩნევად იწეეს უკან; ენის წვერი ძვეს ქვედა ყბის ფსკერზე, ეშვების გასწვრივ.

პირის ვესტიბულის მოცულობა ბაგეების ზედა და ქვედა საკრელი კბილებისაგან დიდი მანძილით დაშორების გამო საკმაოდ გადიდებულია. ხორხსარკველი დაშორებულია ენის ძირზედა ნაწილისაგან.

რბილი სასა და ნაჭი მჭიდროდ კეტავენ გასასვლელს ცხვირის ღრუსკენ. ამიტომ ეს ხმოვანი დ. ს-ს წარმოთქმითაც „წმინდა“, არანაზალური ხმოვანია.

ზედასადაში მისი რეზონატორი განხილულ რენტგენოგრაფებშიც ორალაა გაყოფილი, ამასთანავე მისი წინა ნაწილი ფართოა უკანა ნაწილთან შედარებით ისე, როგორც თ. ყ-ს მიერ წარმოთქმულ რენტგენოგრაფებზე გვექნა. შუა ხახიდან დაწყებული, ეს რეზონატორი თანდათან ვიწროვდება. დავიწროების მაქსიმუმში შეინიშნება უკანა ენის ზურგის რბილ სასასთან შიახლოების ადგილას. ამ ადგილიდან მოყოლებული რეზონატორი პირის ღრუს მდამოშორებულთან და თანდათან ფართოვდება და აღწევს მაქსიმუმს სასის გუმბათის მაქსიმალური ჩა-

ღრმავების პირდაპირ (28 მმ). პირის ექსტიმულში რეზონატორი კვლავ ვიწროვდება ბაგეების ერთმანეთთან მიახლოების გამო.

ღ. ს-ს მიერ წარმოთქმული უ-ს რენტგენოგრაფიებიც ცხადყოფენ, რომ მეგრულის ზუგდიდურ-სამურ-ზაყანულ კილოკავში უ ხმონი ანის არანაზალიზებული, ლაბიალიზებული. უკანა წარმოების და მაღალი აწეულობისა.

ქართული ენის უ ხმონის რენტგენოგრაფის (სურ. 32-ე) მეგრულის ზემოგარჩეულ რენტგენოგრაფებთან შედარება დიდ სხვაობას არ გვიჩვენებს. ენის



სურ. 32. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი ქართული უ-ს წარმოთქმის დროს (გ. დოლიძის მიხედვით).

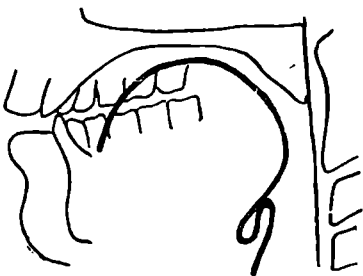
კონფიგურაცია ქართულშიაც ძირითადად იგივეა, როგორც ზემოაღწერილ რენტგენოგრაფებზე გეჰონდა. მხოლოდ უნდა აღვნიშნოთ, რომ ლაბიალიზებულობა — ბაგეების არტიკულაცია. ქართულში უფრო ენერგიულია, ვიდრე ეს მეგრულის უ ხმონის რენტგენოგრაფებზე შეინიშნება.

2

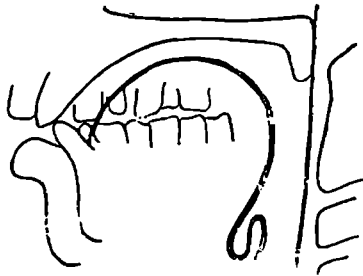
მეგრულის ზუგდიდურ-სამურ-ზაყანულ კილოში დადასტურებულია ხმოვანი, რომელსაც სენაკურში არ ვხვდებით.

ჩვენ წარმოდგენილი გვაქვს ამ ხმოვნის ორი რენტგენოგრაფა გო-ს წარმოთქმით სიტყვებში:

ოჯნს — „თოვს“ (სურ. 33-ე) და ქჯრი — „ქორი“ (სურ. 34-ე). ამ ორ რენტგენოგრაფას შორის სხვაობა მეტად მცირეა. ღიაობა ჰინიმაღურია —



სურ. 33. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი მეგრული უ-ს წარმოთქმის დროს სიტყვაში თჯ უს — „თოვს“ (ლიქტ. გ. ი., ზუგდიდური კილოკავი).



სურ. 34. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი მეგრული უ-ს წარმოთქმის დროს სიტყვაში ქ რი — „ქორი“ (ლიქტ. გ. ი., ზუგდიდური კილოკავი).

ზედა და ქვედა საკრელი კბილები თითქმის ეხებან ერთმანეთს. ენის საერთო მოყვანილობა გვერდით პროექციაში მოგვაგონებს ნახევარწრეს. ენის ზურგი უახლოვდება მაგარი და რბილი სასის გასაყარს, მაგრამ არა ისე ენერგიულად, როგორც ეს, მაგალითად, გვაქვს ე ხმოვნის რენტგენოგრაფაზე.

ენის ზურგის წინა ნაწილი რკალისებურადაა მოხრილი და ისე ეშვება ქვე-  
მოთ და უსწორდება ქვედა საჭრელი კბილების ნუნების დონეს სიტყვაში  
ქ ჯ რ ი. სიტყვაში თ ჯ ნ ს ენის წვერი კი უფრო უკანაა დაწეული და ქვედა  
ემწეების გასწვრივ მდებარეობს.

როგორც აღვნიშნეთ, ენის შუა ნაწილის საკმაოდ მაღალი აწეულობის ად-  
გილი მაგარი და რბილი სასის საზღვრის ჩამოსწვრივ გვაქვს. ენის ზურგის ძაქ-  
სიმაღლური აწეულობის დონე ქვედა ლატერალური კბილების გვირგვინების  
მწვერვალების დონესთან შედარებით 23 მმ-ით უფრო მაღლაა. ამის შედეგად  
საფონაეობი პარნაქალის გასასვლელი შუა ენის ზურგსა და მაგარი და რბილი  
სასის საზღვარს შორის 7 მმ-მდეა დავიწროებული. როგორც ვხედავთ, ეს სძო-  
ვანი საკმაოდ მაღალი აწეულობისაა, მაგრამ არა ისე მაღალი, როგორც უ და,  
მით უმეტეს, ხმოვანი ი.

შუა ენის ზურგის აწეულობის ნიშნის მიხედვით ზ ხმოვანი მეგრულის ზუგ-  
დიდურ-სამურზაყანულ კილოკავში საშუალოზე ოდნავ მაღალი აწეულობის  
ხმოვანთა შორის დაიქერდა ადგილს.

ამ ორ რენტგენოგრამას შორის ზოგიერთი განსხვავებაც შეინიშნება: ჯ-ს  
რენტგენოგრამა სიტყვაში თ ჯ ნ ს გვიჩვენებს, რომ უკანა ენა ნახევარკა-  
ლისებურად ეშვება ძირს, ხოლო ზ ხმოვნის რენტგენოგრამაზე სიტყვაში  
ქ ჯ რ ი ეს დაშვება რამდენადმე უფრო დამრეცია. ამიტომაც, რომ პირველ  
წვდომზევაში ხორხსარქველი თავისი მწვერვალით ეხება ენის ძირზედა ნა-  
წილს, ხოლო მეორე შემთხვევაში დაცილებულია.

უკანა ენის დაშორება ხახის უკანა კედლისგან საკმაოდ დიდია; იგი უდრის  
11მმ-ს სიტყვაში თ ჯ ნ ს, ხოლო 13 მმ-ს სიტყვაში ქ ჯ რ ი (პირ-ხახის ღრუ-  
ების საერთო სიგრძეა 105 მმ). მაგრამ ენის კორპუსის წინ გადაადგილების ნი-  
შნის მიხედვით ზ ხმოვანი ისე საგრძნობლად განსხვავდება წინა რიგის ი ხმოვ-  
ნისაგან, რომ ამ ნიშნის მიხედვით ზ ხმოვანი შუა რიგის უკან გადაწეულ ხმოვ-  
ნად-ღა შეიძლება ჩაითვალოს.

ზედსადაგამი მილის რეზონატორი შედარებით ვიწროა მაგარი და რბილი  
სასის საზღვრის უბანში, კერძოდ ფართოვდება პირის ღრუს წინა და უფრო  
მეტად კი უკანა ნაწილში.

ბაგეების არტიკულაცია პასიურია. ზ ხმოვნის რენტგენოგრამაზე სიტყვაში  
ქ ჯ რ ი შეიმჩნევა ქვედა ბაგის ოდნავ წინ წაწევა, მაგრამ ეს არტიკულაციურ  
ღირებულებას მოკლებულია: ქვედა ბაგის არტიკულაცია არაა ისე აქტიური,  
როგორც ეს თუნდაც ი ხმოვნის წარმოთქმის დროს გვაქვს. ამიტომ ზ ხ მო-  
ვ ა ნ ი უნდა ჩავთვალოთ არა ლაბიალურ, ბაგეების მონაწილეობის ნი-  
შნის მიხედვით ი ნ დ ი ფ რ ე ნ ტ უ ლ ხ მო ვ ნ ა დ.

რბილი სასა ნაქითურთ მჭიდროდ კეტავს გასასვლელს ცხვირის ღრუსა-  
კენ, რაც მოწმობს, რომ ზ ხმოვანი არ არის ნაზალური.

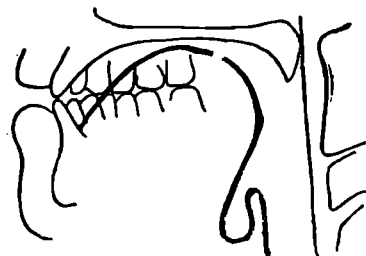
ამრიგად, ზ ხ მო ვ ა ნ ი მ ე გ რ უ ლ ი ს ზ უ გ დ ი დ უ რ - ს ა მ უ რ ზ ა-  
ყ ა ნ უ ლ კ ი ლ ო კ ა ვ შ ი მ ი ნ ი მ ა ლ უ რ ი ღ ი ა ო ბ ი ს, და ა ხ ლ ო ე-  
ბ ი თ ს ა შ უ ა ლ ო ა წ ე უ ლ ო ბ ი ს, შ უ ა რ ი გ ი ს, უ კ ა ნ გ ა დ ა წ ე-  
უ ლ ი, ა რ ა ნ ა ზ ა ლ ი ზ ე ბ . უ ლ ი და ა რ ა ლ ა ბ ი ა ლ ი ზ ე ბ უ ლ ი ხ მო ვ ა ნ ი ა.

ინტერესს არ იქნება მოკლებული მეგრულის ზ ხმოვნის რენტგენოგრამე-  
ბის შედარება სვანურის ენის ზ ხმოვნის რენტგენოგრამებთან. შესადაარებლად  
წარმოვადგენთ სვანურის ზ ხმოვნის რენტგენოგრამებს სიტყვებში: ჯ გ ე მ —  
„აშენებს“ (სურ. 35-ე), დ ჯ ბ ე ჯ — „მდარე“ (სურ. 36-ე).

მეგრულისა და სვანურის ზ ხმოვნის რენტგენოგრაფებს შორის არსებითი ახვობა არ შეინიშნება. სვანური ზ-ც მკაფიოდ გამოხატული შუა რიგის ხმოვანია; არანაზალიზებული. არალაბიალიზებული. ლიაობის მიხედვით კი სიტყვაში ჳ გ ე მ ჳ ხმოვანი უფრო ლიაა, ვიდრე სიტყვაში დ ჳ ბ ე ჳ. ამ უკანას-



სურ. 35. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი სვანური -ს წარმოთქმის დროს სიტყვაში ჳ გ ე მ—„აშენებს“ (ლიტ. ვ. მ.).



სურ. 36. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი სვანური ჳ-ს წარმოთქმის დროს სიტყვაში დ ჳ ბ ე ჳ —„მდარე“ (ლიტ. ო. ჩ.).

ენელში ლიაობა ნულის ტოლია. შეიძლება ეს აიხსნას ბგერის პოზიციით—იგი ხომ სიტყვის ბოლოსაა და ამასთან ვიწრო უ სპირანტის შემდეგ.

მეგრული ჳ კი, როგორც ვნახეთ, მინიმალური ლიაობისაა. ამ მხრივ იგი ამქალაქებს მსგავსებას სიტყვაში დ ჳ ბ ე ჳ წარმოთქმულ სვანურ ჳ ხმოვანთან.

დასტურდება მცირე განსხვავება სვანური და მეგრული ჳ-ს რენტგენოგრაფებს შორის ენის აწეულობის ნიშნის მიხედვით. სვანური ჳ თამამად შეგვიძლია ჩავთვალოთ მაღალი აწეულობის ხმოვნად, იმდენად ენერგიულია ენის ზურგის მიახლოება მგარი და რბილი სასის მიჯნასთან. მეგრული ჳ კი, როგორც ვნახეთ, საშუალოზე ოდნავ მაღალი აწეულობის ხმოვანია.

წარმოვადგენთ მეგრულის ორი კილოკავის—ზუგდიდურ-სამურზაყანულისა და სენაკურის—ხმოვნების კლასიფიკაციას წარმოების რიგის, ენის აწეულობისა და ბაგეების არტიკულაციაში მონაწილეობის ნიშნის მიხედვით (მცირე გრაფაში მოცემული ციფრები—1,2—აღნიშნავენ მოცემული საკლასიფიკაციო ნიშნის ხარისხს):

### ბ. ს პ ე კ ტ რ. ო გ რ ა ფ ი უ ლ ი გ ა მ ო კ ვ ლ ე ე ვ ა

წინამდებარე ნაშრომში მოცემულია მეგრული ხმოვნების სპექტროგრაფიულად შესწავლის პირველი ცდა.

ლიტორებად მოწვეული გვყავდა მეგრულის სამურზაყანულ-ზუგდიდური და სენაკური კილოკავის წარმომადგენლები (დ. ს., ლ. ც. და თ. თ.).

იზოლირებულად წარმოთქმული ხმოვნების სპექტროგრაფია ჩავატარეთ საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ენათმეცნიერების ინსტიტუტის ექსპერიმენტული ფონეტიკის ლაბორატორიაში ბგერითი სიხშირეების სპექტრომეტრზე C43 წამში 6 კადრის სისწრაფით.

ნაშრომში განვიხილავთ როგორც ცალკეული დიქტორის მიერ წარმოთქმული ხმოვნების სპექტრულ სურათს, ისე ამ ხმოვანთა საშუალო სპექტრებსაც

ზუგდიდური კილოკაეის ხმოვნების კლასიფიკაცია

			წინა რიგის		შუა რიგის		უკანა რიგის	
			1	2	1	2	1	2
აწეულთა	მალა	1 2	0					უ
	საშუალო	1 2		2				ო
	დაბალი				ე			
რ ლ ა ბ ი ლ ი ზ ე ბ უ ლ ი								ლაბიალიზებული

სენაკური კილოკაეის ხმოვნების კლასიფიკაცია

			წინა რიგის		შუა რიგის		უკანა რიგის	
			1	2	1	2	1	2
აწეულთა	მალა	1 2	0					უ
	საშუალო	1 2			ე			ო
	დაბალი						ა	
რ ლ ა ბ ი ა ლ ი ზ ე ბ უ ლ ი								ლაბიალიზებული

(სამი პირის წარმოთქმით). მომავალში ვვარაუდობთ საშუალო სპექტრების გამოთვლას დიქტორთა გაცილებით უფრო მრავალრიცხოვანი ჯგუფის წარმოთქმის მიხედვით.

### ხმოვანი

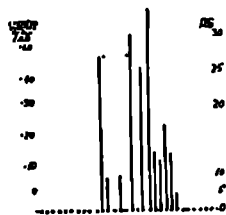
ა ხმოვნის სპექტრის დიაგნოზი სენაკური კილოს წარმომადგენლის დ. ს-ს წარმოთქმით მოიცავს სიხშირეებს 227 ჰც—5750 ჰც ფარგლებში (სურ. 37-ე).

სპექტრი შედგება გაძლიერების სამი უბნისაგან. გაძლიერების პირველი

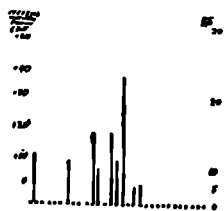
5. მტყველების ანალოზის, სინთეზისა და სტატისტიკის საკითხები



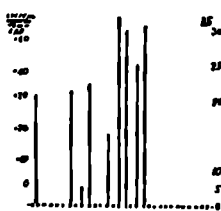
უბანი შეიცავს 1 ფორმანტს 227ჰც—359 ჰც ფარგლებში. ფორმანტული ცენტრის სიხშირე—254 ჰც. მისი ინტენსიობაა 27 დბ. გაძლიერების მეორე უბანი, რომლის დიაპაზონია 718 ჰც—2870 ჰც, აერთიანებს ორ ფორმანტს—ფორმანტული ცენტრებით—806 ჰც და 1614 ჰც, ინტენსიობა შესაბამისად 30 და 33 დბ..



სურ. 37. მეგრული ა-ს სპექტროგრამა (დიქტ. დ. ს., სენაკური კილოკავი)



სურ. 38. მეგრული ა-ს სპექტროგრამა (დიქტ. ლ. ც., ზუგდიდურ-სამურზაყანული კილოკავი)



სურ. 39. მეგრული ა-ს სპექტროგრამა (დიქტ. თ. თ., ზუგდიდურ-სამურზაყანული კილოკავი)

ამ ორ ფორმანტს შორის წარმოდგენილია არასაკმაო ინტენსიობის ერთი შემაღლენელი.

გაძლიერების მესამე უბანი კი შეიცავს ერთ ფორმანტს 2280-დან 5750 ჰც-მდე; ფორმანტული ცენტრის სიხშირე—3220 ჰც, ინტენსიობა—17 დბ. როგორც ვხედავთ, ა ხმოვნის სპექტრი სენაკური კილოკავის წარმომადგენლის წარმოქმნით საკმაოდ ფართო დიაპაზონისაა.

დომინანტია მესამე ფორმანტი. მისი ფორმანტული ცენტრის სიხშირეა 1614 ჰც. იგი საკმაოდ დიდი ინტენსიობისაა. მისი ინტენსიობა 3—16 დბ-ით აღემატება დაქვემდებარებული ფორმანტების ცენტრების ინტენსიობას.

წარმოვადგენთ ა ხმოვნის სპექტრის გაძლიერების ზოლების პარამეტრების ცხრილს (დიქტორი დ. ს.).

ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის საზღვარი	ფორმანტული ცენტრი	
		სიმაღლე ჰც	ინტენსიობა დბ
F <sub>1</sub>	227— 359	254	27
F <sub>2</sub>	718 — 906	806	30
F <sub>3</sub>	1141—2870	1614	33
F <sub>4</sub>	2280—5750	3220	17

უფრო ნაკლებკომპაქტურია ა ხმოვნის სპექტრი სამურზაყანულ-ზუგდიდური კილოს წარმომადგენლის ლ. ც-ს წარმოქმნით (სურ. 38-ე).

ამ სპექტრის I და II ფორმანტებს შორის გვაქვს ერთი ოქტავის სიგანის უშემადგენლო ხარვეზი. იგი 1/3 ოქტავის სიგანისაა მეორე და მესამე ფორმანტებს შორის.

საანალიზო სპექტრის დიაპაზონი უფრო ვიწროა ზემოგანხილულ სპექტრთან შედარებით. სპექტრი მოიცავს სიხშირეებს 89,8-დან—1812 ჰც-მდე. გამოიყოფა გაძლიერების სამი უბანი. პირველი უბანი შეიცავს ერთ ფორმანტს, რომელიც წარმოდგენილია მხოლოდ ერთი შემადგენლით. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლეა 101 ჰც. გაძლიერების მეორე უბანი წარმოდგენილია თანაბარი ინტენსიობის მქონე ორი ფორმანტით. პირველის დიაპაზონი მოიცავს სიხშირეებს 227-დან 359 ჰც-მდე (ინტენსიობა—25 დბ), ხოლო მეორისა—453-დან 718 ჰც-მდე (ინტენსიობა—25 დბ). გაძლიერების მესამე უბანი შედგება ერთი ფორმანტისაგან, რომელიც ამავე დროს დომინანტი ფორმანტია (ინტენსიობა—33 დბ). როგორც ვხედავთ, ზემოგანხილული სპექტრისაგან გასხვავებით აქ დომინანტია  $F_4$ , რომლის ცენტრის სიმაღლე 806 ჰც უდრის და შეესაბამება  $F_2$ -ს ზემოგანხილულ სპექტრში.

38-ე ნახაზზე წარმოდგენილ სპექტრში არა გვაქვს 37-ში მოცემული სპექტრისათვის დამახასიათებელი გაძლიერების ზოლი ფორმანტული ცენტრით 3220 ჰც.

ასევე ნაკლები კომპაქტურობით ხასიათდება ა ხმონის სპექტრი ამავე კილოს მეორე წარმომადგენლის თ. თ-ს წარმოთქმით (სურ. 39-ე).

სპექტრის დიაპაზონი ზუსტად შეესატყვისება ლ. ც-ს მიერ წარმოთქმული ა ხმონის სპექტრის დიაპაზონს (89,8-დან—1812 ჰც-მდე).

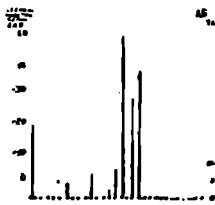
სპექტრი მოიცავს გაძლიერების 2 უბანს. პირველი უბანი აერთიანებს ორ ფორმანტს. პირველ ფორმანტში შედის მხოლოდ ერთი შემადგენელი 101 ჰც სიხშირის ფორმანტული ცენტრით და მოიცავს სიხშირეებს 142,5-დან 227 ჰც-მდე.  $F_1$  და  $F_2$  შორის შეინიშნება  $1/3$  ოქტავის სიგანის მქონე ხარვეზი. პირველ და მეორე უბანს შორის გვაქვს  $2/3$  ოქტავის სიგანის ხარვეზი (227-დან 453 ჰც).  $F_3$  მოიცავს სიხშირეებს 571 ჰც—906 ჰც.  $F_4$ -ის დიაპაზონია 1141-დან 1812 ჰც.  $F_3$  და  $F_4$  შორის გვაქვს  $1/3$  ოქტავის სიგანის ხარვეზი. დომინანტია  $F_3$ . მისი ინტენსიობა 1—11 დბ-ით ჭარბობს დაქვემდებარებული ფორმანტების ცენტრებზე ინტენსიობას.

წარმოვადგენთ ა ხმონის სპექტრის გაძლიერების ზოლების პარამეტრების ცხრილს (დიქტორები ლ. ც. და თ. თ.).

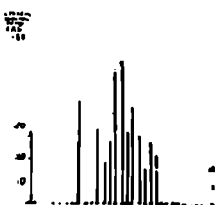
სპექტრი	ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის სიგანე	ფორმანტული ცენტრი	
			სიმაღლე ჰც	ინტენსიობა დბ
ლ. ც.	$F_1$	89,8— 113,4	101	21
	$F_2$	227— 359	254	25
	$F_3$	453— 718	508	25
	$F_4$	571—1812	806	33
თ. თ.	$F_1$	89,8— 113,4	101	51
	$F_2$	142,5—227	202	52
	$F_3$	571— 506	640	62
	$F_4$	1141—1812	1614	61

არასაკმაოდ შევსებული შემადგენლებით ა ხმოვნის საშუალო სპექტრი (სურ. 40), რომელიც სამი დიქტორის წარმოთქმის მიხედვითაა შემუშავებული.

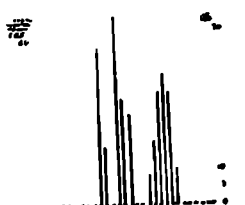
სპექტრის დიაპაზონი მოიცავს სიხშირეებს 89,8 ჰც—5750 ჰც ფარგლებში. გამოიყოფა 4 ფორმანტი. პირველი ფორმანტის ფორმანტული ცენტრია 101 ჰც, ინტენსიობა—26 დბ, მეორე ფორმანტის ფორმანტული ცენტრის სიხშირეა 254 ჰც, ინტენსიობა—29 დბ, მესამე ფორმანტის დიაპაზონი ვრცელდება 453-დან 906 ჰც-მდე, ფორმანტული ცენტრი—806 ჰც, ინტენსიობა—49 დბ, მეოთხე ფორმანტის საზღვრებია 1141-დან 1812 ჰც-მდე, ფორმანტული ცენტრის



სურ. 40. მეგრული ა-ს საშუალო სპექტრი



სურ. 41. ქართული ა-ს საშუალო სპექტრი



სურ. 42. მეგრული ე-ს სპექტროგრამა (დიქტ. დ. ს. სენაკური კილოკავი)

სიხშირე 1614 ჰც, ინტენსიობა—44 დბ. პირველ და მეორე ფორმანტებს შორის შეინიშნება  $1/3$  ოქტავის სივანის ხარვეზი, ხოლო მეორე და მესამე ფორმანტებს შორის კი— $1$  ოქტავის სივანისა, მესამე და მეოთხე ფორმანტებს შორისაც ვეაქვს  $1/3$  ოქტავის სივანის ხარვეზი.

დომინანტია მესამე ფორმანტი. მისი ინტენსიობა საკმაოდ განსხვავებულია დაქვემდებარებული ფორმანტების ცენტრების ინტენსიობისაგან.

წარმოვადგენთ ა ხმოვნის საშუალო სპექტრის გაძლიერების ზოლების პარამეტრების ცხრილს:

ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის სივანე	ფორმანტული ცენტრი	
		სიმაღლე ჰც	ინტენსიობა დბ
F <sub>1</sub>	89,8 — 113,4	101	26
F <sub>2</sub>	227 — 285	254	29
F <sub>3</sub>	453 — 506	806	49
F <sub>4</sub>	1141 — 1812	1614	44

შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ა ხმოვნის სპექტრის შემადგენლები უშეტესად თავმოყრილია შედარებით დაბალ სიხშირეებში. მართალია, მეოთხე ფორმანტი საკმაოდ მაღალი სიხშირისაა (განსაკუთრებით სენაკური კილოს წარმომადგენლის დ.ს-ს წარმოთქმით), მაგრამ იგი მეტად დაბალი ინტენსიობითაა დახასიათებული.

მეგრული ა ხმოვნის საშუალო სპექტრის ქართული ენის ა ხმოვნის სპექტრთან შედარებისას (სურ. 41-ე) იჩვენება, რომ მათ შორის ბევრია საერთო.

ისინი თითქმის თანაბარი სიგანის დიაპაზონის არიან. მხოლოდ ქართული ა-ს სპექტრი 1 უშუალოდ ქარბობს მეგრული ა ხმოვნის სპექტრს. საყურადღებოა ისიც, რომ ორივე სპექტრში დომინანტია  $F_3$ , რომლის ცენტრის სიხშირეა 806 ჰც. განსხვავებას იძლევა მხოლოდ ქართული ა ხმოვნის სპექტრში ხეტი ინტენსიობით წარმოდგენილი პირველი და მეორე ფორმანტები, ე. ი. ქართულში ინტენსიობის მიხედვით არ გვაქვს ისეთი მკვეთრი განსხვავება დომინანტ და დაქვემდებარებულ ფორმანტებს შორის, როგორც შეინიშნება მეგრული ა ხმოვნის საშუალო სპექტრში. გარდა ამისა, ქართული ა ხმოვნის საშუალო სპექტრში მეგრულის შესაბამისი ხმოვნის სპექტრისაგან განსხვავებით გვაქვს მეხუთე ფორმანტი მაღალ სიხშირეთა დიაპაზონში (1812 ჰც 3620 ჰც ფარგლებში).

წარმოვადგენთ ქართული ა ხმოვნის საშუალო სპექტრის გაძლიერების ზოლების პარამეტრების ცხრილს.

ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის სიგანე	ფორმანტული ცენტრი	
		სიმაღლე ჰც	ინტენსიობა დბ
$F_1$	142,5 — 175,5	160	43
$F_2$	285 — 453	320	37
$F_3$	359 — 2280	806	47
$F_4$	1812 — 3620	2560	35

### ხ მ ო ვ ა ნ ი ე

სურ. 42-ე წარმოადგენს ე ხმოვნის სპექტროგრამას სენაკური კილოს წარმომადგენლის დ. ს-ს წარმოთქმით.

აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ ე ხმოვნის სპექტრი ზუსტად იმავე დიაპაზონს შოიკავს, როგორსაც ამავე დიქტორის მიერ წარმოთქმული ა ხმოვნის სპექტრი: 227-დან 5750 ჰც-მდე.

გამოიყოფა გაძლიერების მკვეთრად გამოხატული და უშუალოდ ხარვეზით ერთმანეთისაგან გამოყოფილი ორი უბანი: 227-დან 906 ჰც-მდე და 1436-დან 5750 ჰც-მდე.

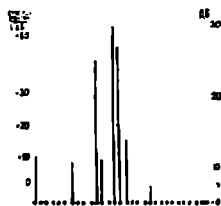
გაძლიერების პირველი უბანი აერთიანებს 2 ფორმანტს. I ფორმანტის დიაპაზონია 227-დან 359 ჰც-მდე. ფორმანტული ცენტრის სიხშირე—154 ჰც, ინტენსიობა—29 დბ. შემდეგ გვაქვს 1/3 ოქტავის სიგანის უშუალოდ ხარვეზი.  $F_2$  კი მოიცავს სიხშირეებს 453-დან 906 ჰც-მდე, ფორმანტული ცენტრის სიხშირე—508 ჰც, ინტენსიობა—37 დბ.

გაძლიერების II უბანი I უბნისაგან გამოყოფილია 2/3 ოქტავის სიგანის ხარვეზით. იგი შეიცავს საკმაოდ მაღალი ინტენსიობის მქონე ერთ ფორმანტს მაღალ სიხშირეთა დიაპაზონში (1436-დან 5750 ჰც-მდე), ფორმანტული ცენტრის სიხშირე—3220 ჰც, ინტენსიობა—25 დბ. ე ხმოვნის სპექტრი ა ხმოვნის სპექტრისაგან სწორედ ამ ფორმანტის წარმოდგენითა განსხვავებული. მესამე ფორმანტის ინტენსიობა მხოლოდ 12 დბ-ითაა ნაკლები დომინანტი მეორე ფორმანტის ინტენსიობასთან შედარებით იმ დროს, როდესაც ა ხმოვნის სპექტრში განსხვავება მსგავსი ფორმანტების ინტენსიობას შორის მეტად დიდია—16-21 დბ.

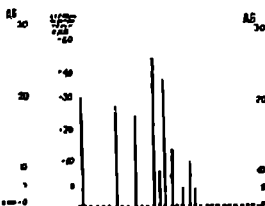
წარმოვადგენთ ე ხმოვნის სპექტრის გაძლიერების ზოლების პარამეტრების ცხრილს (დიქტორი დ. ს.).

ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის სიგანე	ფორმანტული ცენტრი	
		სიმაღლე პე	ინტენსიობა დბ
F <sub>1</sub>	227 — 359	254	29
F <sub>2</sub>	453 — 906	508	37
F <sub>3</sub>	1436 — 5750	3220	25

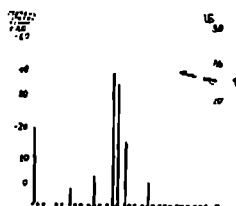
საკმაოდ განსხვავებულ სურათს იძლევა ზუგდიდურ-სამურზაყანული კილოკავის წარმომადგენლის ლ. ც-ს მიერ წარმოთქმული ე ხმოვნის სპექტრი (სურ. 43-ე).



სურ. 43. მეგრული ე-ს სპექტროგრამა (დიქტ. ლ. ც., ზუგდიდურ-სამურზაყანული კილოკავი)



სურ. 44. მეგრული ე-ს სპექტროგრამა (დიქტ. თ. თ., ზუგდიდურ-სამურზაყანული კილოკავი)



სურ. 45. მეგრული ე-ს საშუალო სპექტრი

ამ მაღალ სიხშირეთა დიაპაზონში წარმოდგენილი გვაქვს საკმაოდ დაბალი ინტენსიობის ერთშემადგენლიანი ფორმანტი. იგი მკვეთრადაა განსხვავებული დომინანტი ფორმანტული ცენტრისაგან, რომლის ინტენსიობა 40 დბ-ია. თუ შევალარებთ ე ხმოვნის სპექტრს ამავე დიქტორის მიერ წარმოთქმული ა ხმოვნის სპექტრთან, ვნახავთ, რომ ე ხმოვნის სპექტრის დიაპაზონი მხოლოდ 1/3 ოქტავის სიგანით ქარბობს ა ხმოვნის სპექტრის დიაპაზონს. ა ხმოვნის სპექტრში დომინანტია უკანასკნელი, მეოთხე ფორმანტი. ე ხმოვნის სპექტრში კი — მესამე ფორმანტი. 1 ოქტავის სიგანის უშემადგენლო ხარვეზია ე ხმოვნის სპექტრის პირველ და მეორე ფორმანტებს შორის, აგრეთვე მესამე და მეოთხე ფორმანტებს შორისაც.

წარმოვადგენთ ე ხმოვნის სპექტრის გაძლიერების ზოლების პარამეტრების ცხრილს (დიქტორი ლ. ც.).

ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის სიგანე	ფორმანტული ცენტრი	
		სიმაღლე პე	ინტენსიობა დბ
F <sub>1</sub>	89,8—113,4	101	21
F <sub>2</sub>	227—359	254	36
F <sub>3</sub>	453—906	508	40
F <sub>4</sub>	1812—2280	2030	15

სამურზაყანულ-ზუგდიდური კილოკავის მეორე წარმომადგენლის თ. თ-ს მიერ წარმოთქმული ე ხმოვნის სპექტრი იმავე დიაპაზონისაა, როგორც ლ. ც-ს მიერ წარმოთქმული ე ხმოვნის სპექტრი—90-დან 2280 ჰც (სურ. 44-ე).

სპექტრში გამოიყოფა 5 ფორმანტი. F<sub>1</sub> შეიცავს 101 ჰც სიხშირის მხოლოდ ერთ შემადგენელს. ასევეა F<sub>2</sub>, რომლის ცენტრის სიხშირეა 202 ჰც. ამ ფორმანტებს შორის 2/3 ოქტავის სიგანის ხარვეზია. ასეთივე სიგანის ხარვეზია F<sub>2</sub> და F<sub>3</sub> შორისაც. მესამე ფორმანტის დიაპაზონია 359-დან 571 ჰც-მდე. F<sub>4</sub>—453-დან 906 ჰც-მდე. 1/3 ოქტავის სიგანის უშემადგენლო ხარვეზის შემდეგ ვეპქეს მეხუთე ფორმანტი, რომლის დიაპაზონია 1141-დან 2280 ჰც-მდე.

დომინანტია მესამე ფორმანტი, რომლის ინტენსიობა 4—15 დბ-ით ჭარბობს მეოთხე და მეხუთე ფორმანტების ცენტრების ინტენსიობას. როგორც ეხედავთ. ამ შემთხვევაშიც ცალკე გამოიყოფა ბოლო, მეხუთე ფორმანტი მაღალ სიხშირეთა დიაპაზონში.

წარმოვადგენთ ე ხმოვნის სპექტრის გაძლიერების ზოლის პარამეტრების ცხრილს (დიქტორი თ. თ.).

ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის სიგანე	ფორმანტული ცენტრი	
		სიმაღლე ჰც	ინტენსიობა დბ
F <sub>1</sub>	89,8—113,4	101	50
F <sub>2</sub>	179,5—227	202	48
F <sub>3</sub>	359—571	403	57
F <sub>4</sub>	453—906	640	53
F <sub>5</sub>	1141—2280	1614	42

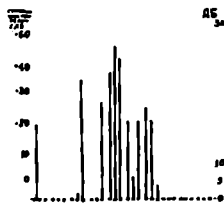
საკმაო არაკომპაქტურობით ხასიათდება ე ხმოვნის საშუალო სპექტრი (სურ. 45-ე).

იგი მოიცავს სიხშირეებს 89,8-დან 2280 ჰც-მდე. პირველი ფორმანტი წარმოდგენილია მხოლოდ ერთი შემადგენლით 101 ჰც სიხშირისა, ასეთივე სურათია მეორე ფორმანტის შემთხვევაში (შემადგენლის სიხშირე—254 ჰც. I და II ფორმანტებს შორის შეინიშნება 1 ოქტავის სიგანის უშემადგენლო ხარვეზი. 2/3 ოქტავის სიგანის ხარვეზით შორდება მესამე ფორმანტი მეორე ფორმანტის მისი დიაპაზონის სიგანეა 453-დან 906 ჰც-მდე, ფორმანტული ცენტრის სიხშირეა 508 ჰც. ეს ფორმანტი ამავე დროს დომინანტიცაა. 1 ოქტავის სიგანის ხარვეზითაა დაშორებული ერთმანეთისაგან მესამე და მეოთხე ფორმანტები. მეოთხე ფორმანტი წარმოდგენილია მაღალ სიხშირეებში 2030 ჰც სიხშირის ერთი შემადგენლით. ინტენსიობის მიხედვით მკვეთრად განსხვავდება დომინანტი მესამე ფორმანტის ცენტრი დაქვემდებარებული ფორმანტების ცენტრებისაგან (10—19 დბ-ით).

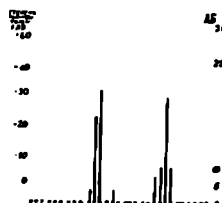
წარმოვადგენთ ე ხმოვნის საშუალო სპექტრის გაძლიერების ზოლების პარამეტრების ცხრილს.

ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის სიგანე	ფორმანტული ცენტრი	
		სიმაღლე ჰკ	ინტენსიობა დბ
F <sub>1</sub>	89,8—113,4	101	25
F <sub>2</sub>	227—285	254	29
F <sub>3</sub>	453—906	508	44
F <sub>4</sub>	1812—2280	2030	27

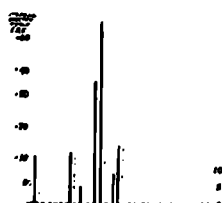
მეტი კომპაქტურობით ხასიათდება ქართული ა ხმოვნის საშუალო სპექტრი (სურ 46-ე).



სურ. 46. ქართული ე-ს საშუალო სპექტრი



სურ. 47. მეგრული ე-ს სპექტროგრამა (დიქტ. დ. ს., სენაკური კილოკავი)



სურ. 48. მეგრული ე-ს სპექტროგრამა (დიქტ. ლ. ც., ზუგდიდურ-სამურზა-ნული კილოკავი)

აქ წარმოდგენილი გვაქვს მხოლოდ ერთი ხარვეზი I და II ფორმანტებს შორის, რომელიც ერთი ოქტავის სიგანისაა. მეგრული ე-ს საშუალო სპექტრისაგან განსხვავებით, ქართული ა ხმოვნის საშუალო სპექტრში გამოვყოფთ გაძლიერების ორ უბანს. პირველი უბანი შედგება ერთშემადგენლიანი ფორმანტისაგან, რომელიც მოიცავს სიხშირეებს 113,4-დან 179,5 ჰკ-მდე. გაძლიერების მეორე უბანში კი გაერთიანებულია ორი ფორმანტი. მეორე ფორმანტი მოიცავს სიხშირეებს 285-დან 1141 ჰკ-მდე. მესამე ფორმანტი კი—906-დან 2870 ჰკ-მდე. აქ აღარ გვაქვს ისეთი მკვეთრი განსხვავება ინტენსიობის მიხედვით ფორმანტულ ცენტრებს შორის, როგორც გვქონდა მეგრული ე-ს საშუალო სპექტრში (5—10დბ).

ორივე სპექტრის დიაპაზონი ერთი სიგანისაა. მხოლოდ ქართული ე-ს სპექტრი 1/3 ოქტავის სიგანითაა გადაწეული მაღალი სიხშირეებისაკენ. ორივე სპექტრში დომინანტი ფორმანტის ცენტრის სიხშირეა 508 ჰკ, რაც კიდევ ერთხელ ადასტურებს ქართული და მეგრული ე ხმოვნების მსგავსებას.

წარმოვადგენთ ქართული ე ხმოვნის საშუალო სპექტრის გაძლიერების ზოლების პარამეტრების ცხრილს.

ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის სიგანე	ფორმანტული ცენტრი	
		სიმაღლე ჰკ	ინტენსიობა დბ
F <sub>1</sub>	113,4—179,5	160	42
F <sub>2</sub>	285—1141	508	47
F <sub>3</sub>	906—2870	1614	38

შეგვიძლია ვთქვათ, ე ხმოვნის სპექტრი სიხშირეთა თითქმის იმავე დიაპაზონს მოიცავს, როგორსაც ა ხმოვნის სპექტრი. ე და ა ხმოვნების სპექტრებს შორის განსხვავებას იძლევა ბგერითი ენერჯიის ინტენსიობის ზრდა მაღალ სიხშირეებში, რაც ე ხმოვნისათვისაა დამახასიათებელი.

### ხ მ ო ვ ა ნ ი •

სენაკური კილოს წარმომადგენლის დ. ს-ს მიერ წარმოთქმული ი ხმოვნის სპექტრის დიაპაზონი საკმაოდ ფართოა. იგი მოიცავს სიხშირეებს 179,5-დან —5750 ჰკ-მდე. (სურ. 47-ე).

გამოიყოფა გაძლიერების ორი უბანი ორი ფორმანტით. პირველი ფორმანტის დიაპაზონი მოიცავს სიხშირეებს 179,5-დან 359 ჰკ-მდე. სპექტრში ფორმანტებს შორის შეინიშნება ერთშემადგენლიანი, დაბალი ინტენსიობის, გაძლიერების ზოლი, რომელიც სტრუქტურულ დამოუკიდებლობას მოკლებულია. მეორე ფორმანტის დიაპაზონია 2280-დან 5750 ჰკ-მდე. როგორც ვხედავთ, აქ უფრო მკაფიოდ გამოიხატება ბგერითი ენერჯიის განაწილება დაბალ და მაღალ სიხშირეთა დიაპაზონში, როგორც ეს რამდენადმე ე ხმოვნის სპექტრშიც შეინიშნებოდა.

დომინანტია პირველი ფორმანტი (ფორმანტული ცენტრის სიხშირე—320 ჰკ), რომლის ინტენსიობა მხოლოდ 1 დბ-ით კარბობს მეორე ფორმანტის ცენტრის ინტენსიობას (ფორმანტული ცენტრის სიხშირე—4060 ჰკ).

წარმოვადგენთ ი ხმოვნის სპექტრის გაძლიერების ზოლების პარამეტრების ცხრილს (დიქტორი დ. ს.).

ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის სიგანე	ფორმანტული ცენტრი	
		სიმაღლე ჰკ	ინტენსიობა დბ
F <sub>1</sub>	179,5—359	320	31
F <sub>2</sub>	2280—5750	4060	30

რამდენადმე განსხვავებულ სურათს იძლევა ზუგდიდურ-სამურზაყახული კილოს წარმომადგენლის. ლ. ც-ს მიერ წარმოთქმული ი ხმოვნის სპექტრი (სურ. 48-ე).

აქ შემადგენლები თავმოყრილია ძირითადად დაბალ სიხშირეებში. ამიტომ სპექტრის დიაპაზონი მეტად ვიწროა, მოიცავს მხოლოდ 89,8 ჰკ—718 ჰკ სიხშირეებს. არ ჩანს ზემოვანხილული ი ხმოვნის სპექტრის F<sub>2</sub>-ს შესაბამისი ფორ-

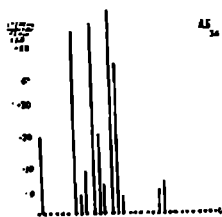


მანტი. სპექტრში გამოიყოფა სამი ფორმანტი. ფორმანტებს შორის აღინიშნება 1/3 ოქტავის სიგანის ხარვეზები. პირველი ერთშემადგენლიანია (ცენტრი — 101 ჰც). მეორე ფორმანტის დიაპაზონია 227-დან 359 ჰც-მდე, მესამე ფორმანტისა—453-დან 718 ჰც-მდე. დომინანტია მეორე ფორმანტი (ფორმანტული ცენტრის სიხშირე—320 ჰც), რომლის ინტენსიობა 19—20 დბ-ით ჰარბობს დაქვემდებარებული პირველი და მესამე ფორმანტების ცენტრების ინტენსიობას. წარმოვადგენთ ი ხმოვნის სპექტრის გაძლიერების ზოლების პარამეტრების ცხრილს (დიქტორი ლ. ც.).

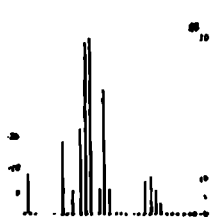
ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის სიგანე	ფორმანტული ცენტრი	
		სიმაღლე ჰც	ინტენსიობა დბ
F <sub>1</sub>	89,8—113,4	101	22
F <sub>2</sub>	227—359	320	41
F <sub>3</sub>	453—718	640	23

როგორც ვხედავთ, ამ შემთხვევაში არ გვაქვს შემადგენლები ძალაღ სიხშირეებში. რომელთა ქონა მოსალოდნელი იყო ი ხმოვნის სპექტრში.

ფართოა დიაპაზონი ზუგდიდურ-სამურზაყანული კილოს მეორე წარმომადგენლის თ. თ-ს მიერ წარმოთქმული ი ხმოვნის სპექტრისა (სურ. 49-ე).



სურ. 49. მეორედი ი-ს სპექტროგრამა (დიქტ. თ. თ., ზუგდიდურ-სამურზაყანული კილოკავი)



სურ. 50. მეორედი ი-ს საშუალო სპექტრი



სურ. 51. ქართული ი-ს საშუალო სპექტრი

იგი მოიცავს სიხშირეებს 89,8-დან 3620 ჰც-მდე. გამოიყოფა გაძლიერების შვეთრად გამოხატული ორი უბანი. პირველი უბანი აერთიანებს სამ ფორმანტს, რომელთა ფორმანტული ცენტრები თანდათანობით მზარდი ინტენსიობითაა წარმოდგენილი. გაძლიერების პირველი უბანი, კომპაქტურია. I ფორმანტის დიაპაზონია 89,8-დან 142,5 ჰც-მდე. F<sub>2</sub>-ს საზღვრებია 113,4-დან 359 ჰც, ხოლო F<sub>3</sub>—285-დან 718 ჰც-მდე. გაძლიერების მეორე უბანში გვაქვს ერთი ფორმანტი, რომელიც თითქმის 2 ოქტავის სიგანის ხარვეზითაა დაშორებული მესამე ფორმანტისაგან. ეს ფორმანტი მოქცეულია მაღალი სიხშირეების დიაპაზონში (2280-დან 3620 ჰც-მდე). დომინანტია F<sub>3</sub>, რომლის ფორმანტული ცენტრის ინტენსიობა 2—24 დბ-ით ჰარბობს დაქვემდებარებული ფორმანტების ცენტრების ინტენსიობას.

წარმოვადგენთ ი ხმოვნის სპექტრის გაძლიერების ზოლების პარამეტრების ცხრილს (დიქტორი თ. თ.).

ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის სიგანე	ფორმანტული ცენტრი	
		სამალე ჰც	ინტენსიობა დბ
F <sub>1</sub>	89,8—142,5	101	52
F <sub>2</sub>	113,4—359	202	53
F <sub>3</sub>	285—718	403	54
F <sub>4</sub>	2280—3620	3220	30

ი ხმოვნის საშუალო სპექტრში მკვეთრად გამოიყოფა გაძლიერების ორი უბანი (სურ. 50-ე).

გაძლიერების პირველი უბანი დაბალი სიხშირეების დიაპაზონშია, ხოლო მეორე უბანი კი დაშორებულია პირველი უბნისაგან თითქმის ორი ოქტავის სიგანის უშემადგენლო ხარვეზით.

აქ იგივე სურათია, როგორც გვექონდა დ. ს-ს და თ. თ-ს მიერ წარმოთქმული ი ხმოვნის სპექტრებში.

გაძლიერების 1 უბანი აერთიანებს 3 ფორმანტს. პირველი ფორმანტი ერთშემადგენლიანია (89,8-დან—113,4 ჰც-მდე). შემდეგ გვაქვს 1/3 ოქტავის სიგანის ხარვეზი. მეორე ფორმანტის დიაპაზონია 142,5-დან 453 ჰც-მდე, ხოლო მესამე ფორმანტისა—359-დან 718 ჰც-მდე. ფორმანტული ცენტრების სიხშირეა: F<sub>1</sub>—101 ჰც, F<sub>2</sub>—320 ჰც, F<sub>3</sub>—508 ჰც.

როგორც ი ხმოვნის ზემოგანხილულ სპექტრებში გვექონდა, გაძლიერების მეორე უბანი მოიცავს მხოლოდ ერთ ფორმანტს მაღალ სიხშირეებში (2280 ჰც—5750 ჰც დიაპაზონში). დომინანტია მეორე ფორმანტი, რომლის ინტენსიობა 8—20 დბ-ით ქარბობს დაქვემდებარებული ფორმანტების ცენტრების ინტენსიობას.

წარმოვადგენთ ი ხმოვნის საშუალო სპექტრის გაძლიერების ზოლების პარამეტრების ცხრილს.

ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის სიგანე	ფორმანტული ცენტრი	
		სამალე ჰც	ინტენსიობა დბ
F <sub>1</sub>	89,8—113,4	101	16
F <sub>2</sub>	142,5—453	320	31
F <sub>3</sub>	359—718	508	23
F <sub>4</sub>	2280—5750	3220	11

თუ შევადარებთ ი ხმოვნის სპექტრებს ზემოგანხილული ხმოვნების სპექტრებთან, ვნახავთ, რომ ი ხმოვნის სპექტრი უფრო მეტ მსგავსებას აქვდავებს ი ხმოვნის სპექტრთან როგორც დიაპაზონის სიგანით, ისე ბგერით ენერჯის დაბალ და მაღალ სიხშირეებში განაწილების ნიშნის მიხედვით.

დიფუზურობითაა დახასიათებული ქართული ი ხმოვნის საშუალო სპექტრი (სურ. 51-ე).

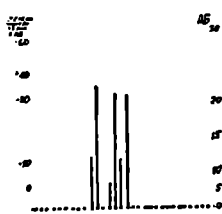
შეიძლება გამოყვით სამი ფორმანტი. პირველი ფორმანტი ერთშემა-  
დგენლიანია 160 ჰც სიხშირისა. მეორე ფორმანტი მოიცავს სიხშირეებს 285-დან  
906 ჰც-მდე. ფორმანტული ცენტრის სიხშირეა 320 ჰც. მეორე ფორმანტი  
ამასთან დომინანტია ისევე, როგორც ეს გვექონდა მეგრული ი-ს სპექტრში.  
ქართული ი ხმოვნის სპექტრშიც წარმოდგენილი გვაქვს ერთი ფორმანტი მ-  
ალა სიხშირეებში, რომელიც საკმაოდ არის დაშორებული მეორე ფორმანტი-  
საგან. მესამე ფორმანტი მოიცავს სიხშირეებს 2280 ჰც — 3620 ჰც ფარგლებ-  
ში. როგორც ვხედავთ, ქართული ი ხმოვნის საშუალო სპექტრის დიაპაზონი  
უფრო ვიწროა, ვინემ მეგრული ი ხმოვნის შესაბამისი სპექტრი. იგი მოიცავს  
სიხშირეებს 142,5-დან 3620 ჰც-მდე. სხვა მხრივ კი ისინი დიდ მსგავსებას ამე-  
ლავებენ: ფორმანტული ცენტრი ორივეს ერთი აქვს, ორივე სპექტრი შეიცავს  
მკვეთრად გამოჩენულ გაძლიერების ორ უბანს დაბალ და მაღალ სიხშირეებში.

წარმოდგენთ ქართული ი ხმოვნის საშუალო სპექტრის გაძლიერების ზო-  
ლების პარამეტრების ცხრილს.

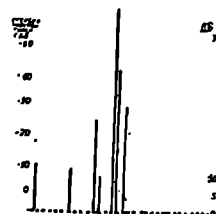
ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის სიგანე	ფორმანტული ცენტრი	
		სიმაღლე ჰც	ინტენსიობა დბ
F <sub>1</sub>	142,5—179,5	160	43
F <sub>2</sub>	285—906	320	44
F <sub>3</sub>	2280—3620	3220	23

### ხ მ ო ე ა ნ ი ო

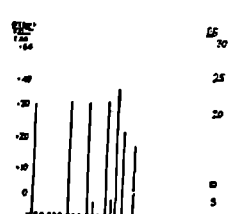
მეგრულია სენაკური კილოს წარმომადგენლის დ. ს-ს მიერ წარმოთქმული  
ო ხმოვნის სპექტრი ხასიათდება ვიწრო დიაპაზონით და ამასთანავე ღარიბია  
შემადგენლებით, რომლებიც თავმოყრილია უმთავრესად დაბალ სიხშირეებში  
(სურ. 52-ე).



სურ. 52. მეგრული ო-ს  
სპექტროგრამა (დიკტ.  
დ. ს., სენაკური კილოკაეი)



სურ. 53. მეგრული ო-ს  
სპექტროგრამა (დიკტ.  
ლ. ს., ზუგდიდურ-სამურზა-  
ყანული კილოკაეი)



სურ. 54. მეგრული ო-ს  
სპექტროგრამა (დიკტ.  
თ. თ., ზუგდიდურ-სამურზა-  
ყანული კილოკაეი)

სპექტრი მოიცავს სიხშირეებს 179,5-დან 906 ჰც-მდე. გამოიყოფა გაძლი-  
ერების მხოლოდ ერთი უბანი. იგი აერთიანებს სამ ფორმანტს, რომელთა ცენ-  
ტრები ხასიათდება თანდათან კლებადი ინტენსიობით.

პირველი ფორმანტი მოიცავს სიხშირეებს 179,5-დან 285 ჰც-მდე. I და II ფორმანტებს შორის აღინიშნება 1/3 ოქტავის სიგანის უშუალოდგენლო ხარვეზი. მეორე ფორმანტის დიაპაზონის სიგანეა 359-დან 718 ჰც-მდე, ხოლო მესამე ფორმანტისა—571-დან 906 ჰც-მდე. როგორც ვხედავთ, სპექტრი საკმაოდ კომპაქტურია, შეინიშნება მხოლოდ ერთი ხარვეზი. დომინანტია პირველი ფორმანტი, რომლის ცენტრი მხოლოდ 1—2 დბ-ით ქარბობს მომდევნო ფორმანტების ცენტრების ინტენსიობას.

წარმოვადგენთ ო ხმოვნის სპექტრის გაძლიერების ზოლების პარამეტრების ცხრილს (დიქტორი დ. ს.).

ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის სიგანე	ფორმანტული ცენტრი	
		სიმაღლე ჰც	ინტენსიობა დბ
F <sub>1</sub>	179,5—285	254	22
F <sub>2</sub>	359—718	508	21
F <sub>3</sub>	571—906	806	21

სამურზაყანულ-ზუგდიდური კილოს წარმომადგენლის ლ. ც-ს მიერ წარმოთქმული ო ხმოვნის სპექტრიც დიაპაზონის სიეიწროვითაა დახასიათებული (სურ. 53-ე).

სპექტრის დიაპაზონი მოიცავს სიხშირეებს 89,8-დან 906 ჰც-მდე. გამოიყოფა გაძლიერების 1 უბანი, რომელიც აერთიანებს 3 ფორმანტს. პირველი ფორმანტი ერთშემადგენლიანია, მისი ფორმანტული ცენტრის სიხშირეა 101 ჰც. F<sub>1</sub> და F<sub>2</sub> შორის შეინიშნება 1 ოქტავის სიგანის ხარვეზი. F<sub>2</sub>-ს დიაპაზონი მოიცავს სიხშირეებს 227-დან 453 ჰც-მდე. F<sub>2</sub> და F<sub>3</sub> შორის 1/3 ოქტავის სიგანის უშუალოდგენლო ხარვეზია. F<sub>3</sub>-ს სიგანე კი 453-დან 906 ჰც უდრის.

დომინანტია F<sub>3</sub>, რომლის ცენტრის ინტენსიობა 14—21 დბ-ით ქარბობს F<sub>1</sub> და F<sub>2</sub> ინტენსიობას.

წარმოვადგენთ ო ხმოვნის სპექტრის გაძლიერების ზოლების პარამეტრების ცხრილს (დიქტორი ლ. ც.).

ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის სიგანე	ფორმანტული ცენტრი	
		სიმაღლე ჰც	ინტენსიობა დბ
F <sub>1</sub>	179,5—285	254	22
F <sub>2</sub>	359—718	508	21
F <sub>3</sub>	571—906	806	21

როგორც დაინახეთ, ლ. ც-ს მიერ წარმოთქმული ო ხმოვნის სპექტრის დიაპაზონიც ვიწროა, თანაც შემადგენლები თავმოყრილია დაბალ სიხშირეებში, როგორც ეს გვექონდა დ. ს-ს მიერ წარმოთქმული ამავე ხმოვნის სპექტრში. კომპაქტურობის მიხედვით კი მათ შორის განსხვავებაა: დ. ს-ს მიერ წარმოთქმული ო ხმოვნის სპექტრი უფრო კომპაქტურია, მასში შემადგენლები უფრო მკიდროდაა განლაგებული.

უფრო ფართო დიაპაზონით ხასიათდება სამურზაყანულ-ზუგდიდური კი-  
ლოს მეთრე წარმომადგენლის თ.თ-ს მიერ წარმოთქმული ო ხმოვნის სპექტ-  
რი (სურ. 54).

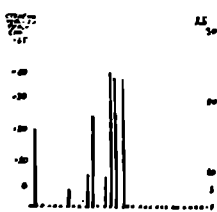
იგი 2/3 ოქტავით მეტი სიგანისაა, ვიდრე ლ. ც-ს მიერ წარმოთქმული ო  
ხმოვნის სპექტრი. მისი დიაპაზონი მოიცავს სიზშირეებს 89,8 ჰც—1436 ჰც  
ფარგლებში. ეს სპექტრიც ნაკლები კომპაქტურობით ხასიათდება. მასში გამო-  
იყოფა გაძლიერების ხუთი ზოლი ფორმანტული ცენტრებით: 101 ჰც, 202 ჰც,  
403 ჰც, 640 ჰც, 1280 ჰც. პირველი ფორმანტი ერთშემადგენლიანია, იგი 2/3  
ოქტავის სიგანის ხარვეზითაა დაშორებული მეორე ფორმანტისაგან, რომლის  
დიაპაზონი მოიცავს 179,5-დან 285 ჰც-მდე სიზშირეებს. F<sub>2</sub> და F<sub>3</sub> შორისაც შე-  
ინიშნება ხარვეზი, მხოლოდ იგი 1/3 ოქტავის სიგანისაა. F<sub>4</sub>-ს დიაპაზონია 359-  
დან 571 ჰც-მდე, F<sub>4</sub>-სა—453-დან 906 ჰც-მდე, ხოლო F<sub>5</sub>-სა—1141-დან 1436  
ჰც-მდე.

ფორმანტული ცენტრები ინტენსიობის მიხედვით შვეთრად არ უპირის-  
პირდება ერთმანეთს. დომინანტი IV ფორმანტის ცენტრის ინტენსიობა მხო-  
ლოდ 2 დბ-ით ქარბობს I, II და III ფორმანტების ცენტრების ინტენსიობას.

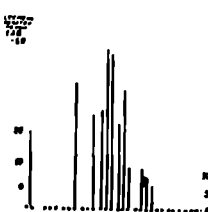
წარმოვადგენთ ო ხმოვნის სპექტრის გაძლიერების ზოლების პარამეტრე-  
ბის ცხრილს (დიქტორი თ. თ.).

ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის სიგანე	ფორმანტული ცენტრი	
		სიმაღლე ჰც	ინტენსიობა დბ
F <sub>1</sub>	89,8—113,4	101	51
F <sub>2</sub>	179,5—285	202	51
F <sub>3</sub>	359—571	403	51
F <sub>4</sub>	453—906	640	53
F <sub>5</sub>	1141—1436	1280	45

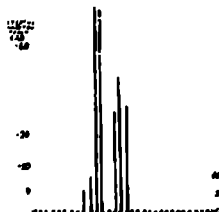
ო ხმოვნის საშუალო სპექტრი კი დიაპაზონის სიგანის მიხედვით ემთხვევა  
თ. თ-ს მიერ წარმოთქმული ო ხმოვნის სპექტრის დიაპაზონს (სურ. 55-ე).



სურ. 55. მეგრული ო-ს  
საშუალო სპექტრი



სურ. 56. ქართული ო-ს  
საშუალო სპექტრი



სურ. 57. მეგრული ფ-ს  
საშუალო სპექტრი (დიქტ.  
დ. ს. სენაკური კოლოკავი)

სპექტრში შემადგენლები არაკომპაქტურადაა განლაგებული. გამოიყოფა  
3 ფორმანტი, რომელთა შორის შეინიშნება უშემადგენლო ხარვეზები.

I ფორმანტი შეიცავს ერთ შემადგენელს (ფორმანტული ცენტრის სიძალე—101 ჰც). მეორე ფორმანტის დიაპაზონი მოიცავს სიხშირეებს 179,5 ჰც—285 ჰც ფარგლებში. F<sub>1</sub> და F<sub>2</sub> შორის გვაქვს 2/3 ოქტავის სიგანის უშუალო ხარვეზი, F<sub>2</sub> და F<sub>3</sub> შორის კი—1/3 ოქტავის სიგანისა.

განსხვავება დომინანტი და არადომინანტი ფორმანტების ცენტრების ინტენსიობას შორის საშუალო სპექტრში უფრო მეტად გამოკვეთილია, ვიდრე ეს გვექონდა დ. ს-ს და თ. თ-ს მიერ წარმოთქმული ო ხმოვნის სპექტრებში. დომინანტი მესამე ფორმანტის ინტენსიობა 6—19 დბ-ით ქარბობს დაქვემდებარებული I და II ფორმანტების ინტენსიობას.

წარმოვადგენთ ო ხმოვნის საშუალო სპექტრის გაძლიერების ზოლების პარამეტრების ცხრილს.

ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის სიგანე	ფორმანტული ცენტრი	
		სიძალე ჰც	ინტენსიობა დბ
F <sub>1</sub>	89,8—113,4	101	16
F <sub>2</sub>	179,5—285	202	20
F <sub>3</sub>	359—1436	508	35

შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ო ხმოვნის სპექტრული სურათი სპეციფიკურია იმით, რომ იგი ვიწრო დიაპაზონისაა. ფორმანტების განაწილებითაც განსხვავდება იგი ა, ე, ი ხმოვნების სპექტრებისაგან. ო ხმოვნის სპექტრში ფორმანტები განლაგებულია უპირატესად დაბალ სიხშირეებში. ა ხმოვნისაგან ო ხმოვნის სპექტრი განსხვავდება უმთავრესად დიაპაზონის სიეიწროვით, ხოლო ე და ი ხმოვნების სპექტრებისაგან კი როგორც სიეიწროვით, ასევე ფორმანტების კომპაქტური განლაგებით: ე და ი ხმოვნების სპექტრებში გაძლიერების 2 უბანი განაწილებულია დაბალ და მაღალ სიხშირეებში და მათ შორის საკმაო სიგანის ხარვეზი შეინიშნება; ო ხმოვნის სპექტრში ვერ ვხედავთ გაძლიერების უბნების ასეთ გამოიჭენას. მისთვის დამახასიათებელია ბგერითი ენერჯიის კონცენტრაცია შედარებით დაბალ სიხშირეებში.

ქართული ო ხმოვნის საშუალო სპექტრი (სურ. 56-ე) უფრო ფართოა მეგრული ო ხმოვნის საშუალო სპექტრთან შედარებით.

ქართული ო-ს სპექტრში შეიძლება გამოიყოს 3 ფორმანტი. პირველი ფორმანტი ერთშემადგენლიანია (142,5-დან 179,5 ჰც-მდე). მეორე ფორმანტი გამოიყოს პირველს 1 ოქტავის სიგანის ხარვეზით და მოიცავს სიხშირეებს 285-დან 906 ჰც-მდე. იგი ამავე დროს დომინანტი ფორმანტიცაა, რომლის ფორმანტული ცენტრის სიხშირეა 508 ჰც ისევე, როგორც ეს გვექონდა მეგრული ო ხმოვნის სპექტრში (მხოლოდ ამ უკანასკნელში დომინანტია მესამე ფორმანტი). მესამე ფორმანტის სიგანე მოიცავს სიხშირეებს 718-დან 3020 ჰც-მდე, როგორც ვხედავთ, ქართული ო ხმოვნის საშუალო სპექტრის დიაპაზონი უფრო ფართოა, ვიდრე მეგრული ო ხმოვნის სპექტრისა. ქართული ო ხმოვნის სპექტრის ფორმანტული ცენტრების ინტენსიობა უფრო მაღალია, ამასთან სხვაობა დომინანტი და დაქვემდებარებული ფორმანტების ცენტრების ინტენსიობას შორის არა ისე მკვეთრად გამოხატული.

შეგვიძლია აღვნიშნოთ შესაღარებელი სპექტრების მსგავსება: ესაა დომინანტი ფორმანტების ერთნაირი სიხშირით წარმოდგენა, ფორმანტული ცენტრების დამთხვევა.

წარმოვადგენთ ქართული ო ხმოვნის საშუალო სპექტრის გაძლიერების ზოლების პარამეტრების ცხრილს.

ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის სიგანე	ფორმანტული ცენტრი	
		სიმაღლე ჰც	ინტენსიობა დბ
F <sub>1</sub>	142,5—179,5	160	43
F <sub>2</sub>	285—906	508	48
F <sub>3</sub>	718—3620	1015	42

### ხ მ ო ე ა ნ ი უ

სენაქური კილოს წარმომადგენლის დ. ს-ს მიერ წარმოთქმული უ ხმოვნის სპექტრისათვის დამახასიათებელია ისეთივე ვიწრო დიაპაზონი, როგორც გექონდა. ამავე დიქტორის მიერ წარმოთქმული ო ხმოვნის სპექტრში (სურ. 57-ე).

სპექტრის დიაპაზონი მოიცავს სიხშირეებს 142,5-დან 906 ჰც-მდე. შეგვიძლია გამოვყოთ 2 ფორმანტი. პირველი ფორმანტის დიაპაზონი მოიცავს სიხშირეებს 142,5-დან 359 ჰც-მდე, ხოლო მეორე ფორმანტისა—453-დან 906 ჰც-მდე, როგორც, ეხებადეთ F<sub>1</sub> და F<sub>2</sub> შორის წარმოდგენილია 1/3 ოქტავის სიგანის უშემადგენლო ხარვეზი.

დომინანტია პირველი ფორმანტი, რომლის ინტენსიობა 11 დბ-ით ჭარბობს 11 ფორმანტის ინტენსიობას.

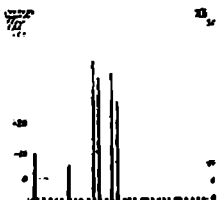
წარმოვადგენთ უ ხმოვნის სპექტრის გაძლიერების ზოლების პარამეტრების ცხრილს (დიქტორი დ. ს.).

ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის სიგანე	ფორმანტული ცენტრი	
		სიმაღლე ჰც	ინტენსიობა დბ
F <sub>1</sub>	141,5—359	254	35
F <sub>2</sub>	453—906	649	24

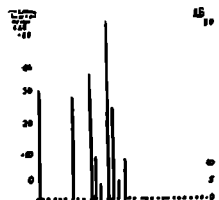
სამურზაყანულ-ზუგდიდური კილოს წარმომადგენლის ლ. ც-ს მიერ წარმოთქმული უ ხმოვნის სპექტრი უფრო ვიწროა (სურ. 58-ე).

იგი მოიცავს 89,8 ჰც-დან 718 ჰც-მდე სიხშირეებს. ამ სპექტრში შემადგენლები უფრო არაკომპაქტურადაა განლაგებული, ვიდრე დ. ს-ს მიერ წარმოთქმული უ ხმოვნის სპექტრში.

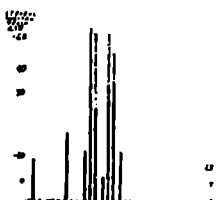
გამოიყოფა სამი ფორმანტი. I ფორმანტში შედის მხოლოდ ერთი შემადგენელი 101 ჰც სიხშირის ფორმანტული ცენტრით. F<sub>1</sub> და F<sub>2</sub> შორის 1 ოქტავის სიგანის უშემადგენლო ხარვეზია. F<sub>2</sub>-ს დიაპაზონი მოიცავს სიხშირეებს 227-დან 453 ჰც-მდე. F<sub>3</sub>-ს კი—453-დან 718 ჰც-მდე, F<sub>2</sub> და F<sub>3</sub> შორის აღინიშნება 1/3 ოქტავის სიგანის ხარვეზი.



სურ. 58. მეგრული უ-ს სპექტროგრამა (დიქტ. ლ. ც., ზუგდიდურ-სამურზაყანული კილოკაეი)



სურ. 59. მეგრული უ-ს სპექტროგრამა (დიქტ. თ. თ., ზუგდიდურ-სამურზაყანული კილოკაეი)



სურ. 60. მეგრული უ-ს საშუალო სპექტრი

ინტენსიობის მიხედვით ღომინანტი  $F_2$  2—15 დბ-ით აღემატება  $F_3$  და  $F_1$  ცენტრებს.

წარმოვადგენთ უ ხმოვნის გაძლიერების ზოლების პარამეტრების ცხრილს (დიქტორი ლ. ც.).

ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის სიგანე	ფორმანტული ცენტრი	
		სიმაღლე ჰც	ინტენსიობა დბ
$F_1$	89,8—113,4	101	20
$F_2$	227—359	254	35
$F_3$	453—718	508	33

3 ფორმანტისაგან შედგება აგრეთვე სამურზაყანულ-ზუგდიდური კილოს მეორე წარმომადგენლის თ. თ-ს მიერ წარმოთქმული უ ხმოვნის სპექტრი (სურ. 59-ე).  $F_1$  შეიცავს 101 ჰც სიხშირის ერთ შემადგენელს.  $F_1$  და  $F_2$  შორის ვვაქვს  $2/3$  ოქტავის სიგანის ხარვეზი.  $F_2$  მოიცავს სიხშირეებს 179,5-დან — 359 ჰც-მდე, ხოლო  $F_3$ —285-დან 906 ჰც-მდე, ღომინანტია  $F_3$ , რომლის ინტენსიობა 9—16 დბ-ით ქარბობს დაქვემდებარებული  $F_3$  და  $F_1$  ფორმანტული ცენტრების ინტენსიობას.

როგორც ვხედავთ, თ. თ-ს მიერ წარმოთქმული უ ხმოვნის სპექტრი ვიწრო დიაპაზონისაა ისე, როგორც ეს გვექონდა დ. ს-ს და ლ. ც-ს მიერ წარმოთქმული ამავე ხმოვნის სპექტრებში.

წარმოვადგენთ უ ხმოვნის სპექტრის გაძლიერების ზოლების პარამეტრების ცხრილს (დიქტორი თ. თ.).

ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის სიგანე	ფორმანტული ცენტრი	
		სიმაღლე ჰც	ინტენსიობა დბ
$F_1$	89,8—113,4	101	50
$F_2$	179,5—359	202	53
$F_3$	285—906	403	61



უ ხმოვნის საშუალო სპექტრის დიაპაზონი მოიცავს სიხშირეებს 898-დან 906 ჰც-მდე (სურ. 60).

გამოიყოფა სამი ფორმანტი.  $F_1$  ერთშემადგენლიანია (ფორმანტული ცენტრის სიხშირე—101 ჰც).  $F_1$  და  $F_2$  შორის ამ შემთხვევაშიც შეინიშნება 2/3 ოქტავის სიგანის უშემადგენლო ხარვეზი,  $F_2$  ფორმანტის დიაპაზონი კი 359-დან 906 ჰც-მდეა.

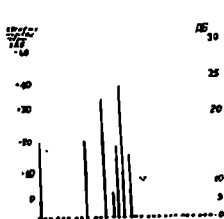
დომინანტი  $F_2$ -ის ინტენსიობა 1—15 დბ-ით ჭარბობს  $F_3$  და  $F_1$  ცენტრების ინტენსიობას.

თუ შევადარებთ უ ხმოვნისა და ა, ე, ი, ო ხმოვნების სპექტრებს. ვნახავთ რომ იგი უფრო მეტ მსგავსებას ამჟღავნებს ო ხმოვნის სპექტრთან, ოღონდ უ ხმოვნის სპექტრის დიაპაზონი უფრო მეტად ვიწროა და ფორმანტებიც განლაგებულია უფრო დაბალ სიხშირეთა დიაპაზონში.

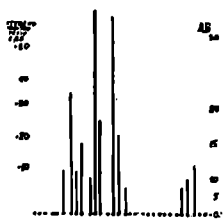
წარმოვადგენთ უ ხმოვნის საშუალო სპექტრის გაძლიერების ზოლების პარამეტრების ცხრილს.

ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის სიგანე	ფორმანტული ცენტრი	
		სიმაღლე ჰც	ინტენსიობა დბ
$F_1$	89,8—113,4	101	15
$F_2$	179,5—453	254	30
$F_3$	359—906	508	29

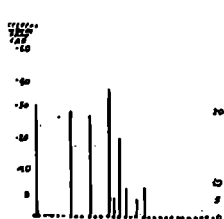
ქართული ენის უ ხმოვნის საშუალო სპექტრი (სურ. 61-ე) უფრო ვიწრო დიაპაზონისაა, ვინემ მეგრულის. სპექტრში გამოიყოფა სამი ფორმანტი:  $F_1$  მ—



სურ. 61. ქართული უ-ს საშუალო სპექტრი



სურ. 62. მეგრული ე-ს სპექტროგრამა (დიქტ. ლ. ც., ზუგდიდურ-სამურზაყანული კილოკავი)



სურ. 63. მეგრული ე-ს სპექტროგრამა (დიქტ. თ. თ., ზუგდიდურ-სამურზაყანული კილოკავი)

იცავს სიხშირეებს 142,5-დან 179,5 ჰც-მდე,  $F_2$ —285-დან 453 ჰც-მდე,  $F_3$ —357-დან 906 ჰც-მდე. დომინანტია  $F_3$  ფორმანტული ცენტრით 640 ჰც სიხშირისა.

ქართულ უ-ს სპექტრშიც მეგრული უ-ს მსგავსად შემადგენლები თავმოყრილია უპირატესად დაბალ სიხშირეებში.

წარმოვადგენთ ქართული უ ხმოვნის სპექტრის გაძლიერების ზოლების პარამეტრების ცხრილს.

ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის სიგანე	ფორმანტული ცენტრი	
		სიმაღლე ჰც	ინტენსიობა დბ
F <sub>1</sub>	142,5—179,5	160	36
F <sub>2</sub>	285—453	320	43
F <sub>3</sub>	359—906	640	44

### ხ მ ო ვ ა ნ ი ზ

როგორც ცნობილია, ზუგდიდურ-სამურზაყანულში გვხვდება ზ ხმოვანი. ლ. ც-ს მიერ წარმოთქმული ზ ხმოვნის სპექტრი თავისებურ სურათს გვაძლევს (სურ. 62-ე).

ინტერესს იწვევს ამ ხმოვნის დიაპაზონი, რომელიც მოიცავს თითქმის მთელ სპექტრს — სიხშირეებს 71,3-დან 14 480 ჰც-მდე.

გამოიყოფა გაძლიერების ორი უბანი. პირველი უბანი აერთიანებს 3 ფორმანტს. საკმაოდ ფართოა F<sub>1</sub>. მისი დიაპაზონი მოიცავს სიხშირეებს 71,3-დან 227 ჰც-მდე. F<sub>2</sub> დიაპაზონი—179,5-დან 359 ჰც-მდე. F<sub>2</sub> და F<sub>3</sub>-ს შორის შეინიშნება 1/3 ოქტავის სიგანის უშემადგენლო ხარვეზი. F<sub>3</sub> მოიცავს დიაპაზონს 453-დან 906 ჰც-მდე.

გაძლიერების მეორე უბანი 3  $\frac{1}{3}$  ოქტავის სიგანის ხარვეზით გამოეყოფა პირველ უბანს და შეიცავს 1 ფორმანტს, რომლის დიაპაზონი ვრცელდება 7240-დან 14 480 ჰც-მდე. დომინანტი F<sub>3</sub> ცენტრის ინტენსიობა 1—21 დბ-ით კარბობს დაქვემდებარებული ფორმანტების ცენტრის ინტენსიობას.

წარმოვადგენთ ზ ხმოვნის სპექტრის გაძლიერების ზოლის პარამეტრების ცხრილს (დიქტ. ლ. ც.).

ფორმანტი	გაძლიერების ზოლის სიგანე	ფორმანტული ცენტრი	
		სიმაღლე ჰც	ინტენსიობა დბ
F <sub>1</sub>	71,3—227	101	22
F <sub>2</sub>	179,5—359	254	33
F <sub>3</sub>	453—906	508	32
F <sub>4</sub>	7240—14480	12900	12

თ. თ-ს მიერ წარმოთქმული ზ ხმოვნის დიაპაზონი გაცილებით ვიწროა ლ. ც-ს მიერ წარმოთქმული ამავე ხმოვნის სპექტრის დიაპაზონთან შედარებით (სურ. 63-ე). სპექტრში არა ჩანს გაძლიერების ის ზოლი, რომელიც ლ. ც-ს წარმოთქმაში მაღალ სიხშირეთა დიაპაზონში გვექონდა წარმოდგენილი.

შეიძლება დავასკვნათ, რომ კომპაქტურობის ნიშნის მიხედვით შეგარულის ხმოვნები შემდეგი დამავალი თანმიმდევრობით ჯგუფდება: ა-უ-ო-ე-ი. რაც შეეხება ზ ხმოვანს, დასტურდება მისი წარმოთქმის ორი, სტრუქტურულად განსხვავებული ვარიანტი, რომელთაგან ერთისათვის ნიშანდობლივია ბგერითი ენერჯიის ძლიერ ფართო დიაპაზონში განაწილება, ხოლო მეორისათვის, პირიქით, შედარებით უფრო კომპაქტური სპექტრი.

ა ხმოვნის სპექტრის შემადგენლები თავმოყრილია სპექტრის ცენტრალურ უბანში. ამასთანავე მაღალი ინტენსიობით ამ შემადგენლებიდან ისინია წარმოდგენილი, რომლებიც შედარებით უფრო მაღალ სიხშირეთა დიაპაზონშია მოქცეული. ო ხმოვნის სპექტრის დიაპაზონი დიდად არ განსხვავდება ა ხმოვნის სპექტრის დიაპაზონისაგან, მაგრამ ა ხმოვნისაგან განსხვავებით უფრო მაღალი ინტენსიობით წარმოდგენილი არა მაღალ, არამედ დაბალ სიხშირეთა დიაპაზონში წარმოდგენილი შემადგენლები. უ ხმოვნის სპექტრისათვის ნიშანდობლივია შემადგენელთა თავმოყრა დაბალ სიხშირეთა, მეტად ვიწრო დიაპაზონში. ზ ხმოვნის სპექტრული სტრუქტურის თავისებურებებში გარკვევისათვის საჭიროა დამატებითი ექსპერიმენტული მასალა.

Н. Е. ИМНАДЗЕ

## ВОКАЛИЗМ МЕГРЕЛЬСКОГО ДИАЛЕКТА ЗАНСКОГО ЯЗЫКА

(Рентгенографическое и спектрографическое исследование)

1. Рентгенографическое изучение гласных мегрельского диалекта занского языка было проведено в Лаборатории экспериментальной фонетики Института языкознания НА ГССР на стационарной рентгеноустановке УРДд-110; К<sub>4</sub>. Сняты гласные двух основных говоров мегрельского диалекта—зугдидско-самурзаканойского и сенакского. Дикторами были избраны типичные представители этих диалектов — Д. С. (из Зугдидского района), Т. К. (из Цхакаевского района), Г. О. (из Гальского района).

Вокализм занского языка, в том числе и мегрельского диалекта, рентгенографически изучен в недостаточной степени. Рентгенограммы, помещенные в труде С. Жгенти „ჭანურ-მეგრულის ფონეტიკა“, во-первых, выполнены на низком техническом уровне, во-вторых, они вовсе не анализируются.

2. Рентгенографический анализ подтвердил, что в мегрельском нет назальных гласных.

3. *o* (*i*) как в сенакском, так и в зугдидско-самурзаканойском говорах является гласным самого переднего образования, самым высоким по подъему языка, нелабиальным и узким.

4. *e* (*e*) в мегрельском — нелабиальный гласный среднего ряда образования и средней открытости. Этот гласный в сенакском говоре характеризуется большей степенью подъема спинки языка к небу, чем это характерно для *e* (*e*) в произношении представителя зугдидско-самурзаканойского говора. Так как *e* (*e*) единственный представитель гласных среднего ряда, наблюдаемая разность лишена артикуляционной ценности.

5. *a* (*a*) в обоих говорах является самым широким, нелабиальным, низкого подъема и заднего ряда образования гласным, чуть продвинутым вперед.

6.  $\text{ɔ}$  (o) в обоих говорах—лабиальный (но не в такой степени, как  $\text{ɔ}$  (u) звук малой открытости и заднего образования. По подъему спинки языка к небу между сенакским и зугдидско-самурзаканойским говорами наблюдаются некоторые расхождения, лишённые, впрочем, артикуляционной ценности.

7.  $\text{ɔ}$  (u) в обоих говорах является самым узким, лабиальным гласным заднего образования.

По сравнению с другими гласными заднего ряда образования,  $\text{ɔ}$  (u) характеризуется самым высоким подъемом.

8.  $\text{ɔ}$  (ə) встречается только в зугдидско-самурзаканойском говоре. Этот звук характеризуется минимальной открытостью, средним подъемом, нелабиализованностью и средним рядом образования. По степени подъема языка  $\text{ɔ}$  (ə) сближается с гласным  $\text{ɔ}$  (e).

9. Сравнение рентгенограмм мегрельских гласных с рентгенограммами соответствующих гласных литературного грузинского языка показывает большое сходство их артикуляции. Обращает внимание на себя тот факт, что гласные грузинского языка, в частности гласные а и о, показывают большую близость с соответствующими гласными сенакского говора, нежели с гласными зугдидско-самурзаканойского говора.

10. Сравнение рентгенограмм мегрельского  $\text{ɔ}$  и  $\text{ɔ}$  сванского языка выявило однотипность этого гласного в сравниваемых языковых единицах. Единственное расхождение между ними наблюдается в степени подъема языка. Сванский  $\text{ɔ}$  смело можно считать гласным высокого подъема в то время, как мегрельский гласный попадает в ряд гласных со средним подъемом.

11. К статье прилагаются таблицы классификации гласных двух говоров мегрельского диалекта—сенакского и зугдидско-самурзаканойского с учетом ряда образования, степени подъема спинки языка и наличия или отсутствия признака лабиальности. Таблицы отражают также разные ступени продвинутой артикуляции и подъема спинки языка.

12. Гласные мегрельского диалекта спектрографически были изучены в произношении представителей сенакского и зугдидско-самурзаканойского говоров Д. С., Л. Ц., Т. Т.

Спектрография была проведена в Лаборатории экспериментальной фонетики Института языкознания АН ГССР на спектрометре звуковых частот типа СЗЧ с частотой 6 кадров в секунду.

13. По признаку компактности гласные мегрельского диалекта группируются в следующей нисходящей последовательности:  $\text{ɔ}$  (a) —  $\text{ɔ}$  (u) —  $\text{ɔ}$  (o) —  $\text{ɔ}$  (e) —  $\text{ɔ}$  (i). Что касается гласного  $\text{ɔ}$  (ə), нами было зафиксировано два типа произношения. Для первого типа характерно распределение звуковой энергии в диапазоне высоких и низких частот, а для второго—концентрация звуковой энергии сравнительно в низкочастотной области.

14. Составляющие гласного  $\text{ɔ}$  (a) сгруппированы в центральном участке спектра, а гласного  $\text{ɔ}$  (o) и  $\text{ɔ}$  (u) в диапазоне низких частот.

## 6. კიზირია

### ჭანურის ვოკალიზმი

#### ა. რანტგენოგრაფიული ანალიზი

ჭანური, ზანური ენის ერთ-ერთი დიალექტი, დიდი ხანია იპყრობს მკვლევართა ყურადღებას. გამოკვლევები ჭანურის შესახებ ეკუთვნით ნ. მარს<sup>1</sup>, ი. ყიფშიძეს<sup>2</sup>, არნ. ჩიქობავას<sup>3</sup>. ზემოხსენებულ ნაშრომებში ყურადღება უმთავრესად გამახვილებულია ჭანურის გრამატიკის საკითხებზე. ჭანურის ხმოვანთა და თანხმოვანთა არტიკულაციური თავისებურებები დასახელებული ავტორების საგანგებო მსჯელობის საგანი არ ყოფილა. ამ მხრივ გამოირჩევა ს. ჟღენტის ნაშრომი „ჭანურ-მეგრულის ფონეტიკა“, რომელიც სპეციალურად ჭანურისა და მეგრულის ბგერების რენტგენოგრაფიულ და პალატოგრაფიულ ანალიზს ეძღვნება<sup>4</sup>.

წინამდებარე ნაშრომში რენტგენოგრაფიული მეთოდით შესწავლილი გვაქვს ჭანური დიალექტის ხმოვნები. რენტგენოგრაფია ჩატარდა საქ. სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ენათმეცნიერების ინსტიტუტის ექსპერიმენტული ფონეტიკის ლაბორატორიაში УРДД—110, К<sub>4</sub> დანადგარზე, რომელიც სპეციალურადაა მომარჯვებული ბგერების გადასაღებად მეტყველების ნაკადში. ხმოვნები გადაღებულია იზოლირებულად. დიქტორებად მოწვეული იყვნენ ჭანები — ნ. კ. და ო. მ. (ორივე სოფ. სარფის მკვიდრია). ჭანურის გარდა დიქტორებმა იციან ქართული, თურქული, აგრეთვე რუსული.

ჭანურში ქართულის მსგავსად ხუთი ხმოვანი გამოიყოფა. ეს ხმოვნებია:

ი, ე, ა, ო, უ.

#### ხ მ ო ვ ა ნ ი ი

პროფ. ს. ჟღენტს თავის ნაშრომში „ჭანურ-მეგრულის ფონეტიკა“ წარმოდგენილი აქვს ი ხმოვნის რენტგენოსურათიც და პალატოგრაფაც, მაგრამ ავტორი მხოლოდ პალატოგრაფის ანალიზით კმაყოფილდება და აღნიშნავს, რომ ი ხმოვანი მაღალი აწეულობის ვიწრო ხმოვანია<sup>5</sup>. ნაშრომში წარმოდგენილი რენტგენოგრაფა არაა სრულყოფილი ტექნიკურად. ენის პროფილი ხელითაა შემო-

<sup>1</sup> Н. Марр, Грамматика чанского (лазского) языка с хрестоматией варем. СПб, 1910.

<sup>2</sup> И. Кипшидзе, Дополнительные сведения о чанском языке. СПб; 1911.

<sup>3</sup> ა. ჩიქობავა, ჭანურის გრამატიკული ანალიზი, ტფილისი, 1936.

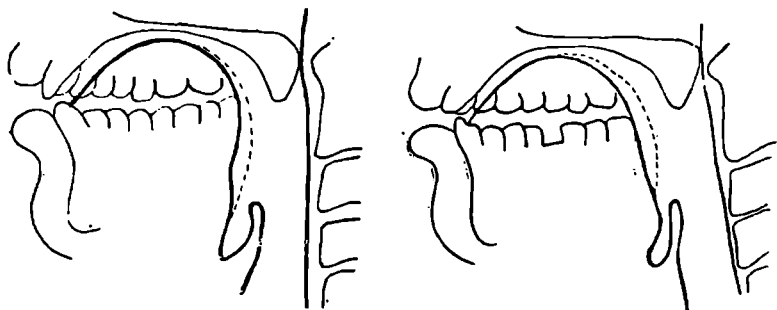
<sup>4</sup> ს. ჟღენტი, ჭანურ-მეგრულის ფონეტიკა, თბილისი, 1936.

<sup>5</sup> იქვე. გვ. 20.

ხაზული. არ ჩანს, რომ ეს ხმოვანი მაღალი აწეულობისაა. არც ღარისებრი ჩაღრმავებაა მოცემული უკანა ენის ზურგზე, რაც ესოდენ ტიპიურია წინა რიგის ხმოვნებისათვის. რენტგენოგრაფიაზე არაა გამოსული ხახის უკანა კედელი და ხერხემლის მალეები. ამიტომ მის მიხედვით ძნელია ვიმსჯელოთ ი ხმოვნის წარმოების რიგის შესახებ.

კანური ი ხმოვნის წარმოქმნის დროს ენის მასის უდიდესი ნაწილი პირის ღრუს წინა ნახევარშია მოთავსებული. ენის ზურგის უკანა და ენის ძირზედა ნაწილი დიდადაა დაშორებული ხახის უკანა კედელს. ორივე დიქტორის წარმოქმნაში მანძილი ხახის უკანა კედლიდან ენის ძირამდე 32 მილიმეტრს აღწევს. ხოლო ენის ძირზედა ნაწილსა და ხახის უკანა კედელს შორის მანძილი ნ. კ-სთან 28 მილიმეტრს უდრის (სურ. 1), ხოლო ო. მ-სთან (სურ. მე-2) — 25 მილიმეტრს. ხორხსარქველი ორივე დიქტორთან ხახის უკანა კედელს 17 მილიმეტრით შორდება.

ხორხსარქველი ენის ძირს არც ერთი დიქტორის წარმოქმნაში არ ეკვრის, თუმცა დაშორება სხვადასხვანაირია, ნ. კ-სთან იგი უფრო დიდია, ო. მ-სთან



სურ. 1. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი კანური ი ხმოვნის წარმოქმნის დროს (დიქტორი ნ. კ.)

სურ. 2. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი კანური ი ხმოვნის წარმოქმნის დროს (დიქტორი ო. მ.)

ნაკლები. ნ. კ-ს წარმოქმნაში ხორხსარქველის მწვერვალი ენის ძირს შორდება 6 მილიმეტრით, ხოლო შუა ნაწილი — 9 მილიმეტრით. ო. მ-სთან ხორხსარქველის მწვერვალსა და ენის ძირს შორის მანძილი 4 მილიმეტრია, ხოლო ხორხსარქველის შუა ნაწილსა და ენის ძირს შორის—5 მილიმეტრი.

ენის ზურგი მეტად ენერჯიულადაა აწეული მაღლა. მისი აწეულობის მაქსიმალში მცირე ძირითადი კბილების მეორე და მესამე წყვილების გასწვრივ მდებარეობს. ქვედა გვერდითი კბილების გვირგვინების მწვერვალების დონიდან ენის ზურგის მაქსიმალური აწეულობა ორივე დიქტორთან 26 მილიმეტრს უდრის.

ენის წვერი ებჯინება ქვედა საკრულ კბილებს. წინა ენა ნ. კ-ს წარმოქმნაში მაგარი სასისაგან დაშორებულაა 8 მილიმეტრით, ხოლო ო. მ-ის წარმოქმნაში—5 მილიმეტრით. შუა ენასა და მაგარ სასას შორის მანძილი 4 მილიმეტრამდეა შემცირებული ორივე დიქტორთან. უკანა ენა რბილ სასას შორდება 5 (ნ. კ.) — 7 (ო. მ.) მილიმეტრით.

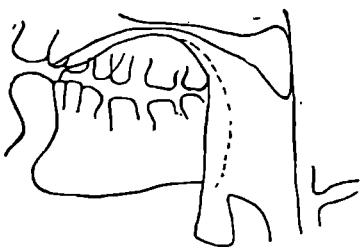
ჭანური ი ხმოვნის წარმოთქმის დროს პირის ღრუს ღიაობა მეტად მცირეა. ბაგეები ეკვრის კბილებს. ნ. კ-ს წარმოთქმაში ბაგეები ერთმანეთთან უფრო არიან დაშორებული (10 მილიმეტრი), ვიდრე ო. მ-ს წარმოთქმაში (6 მილიმეტრი). წინა საჭრელი კბილები ერთმანეთთან უფრო ახლოსაა, ვიდრე ბაგეებში. ნ. კ-ს წარმოთქმაში მანძილი საჭრელ კბილებს შორის 3 მილიმეტრს უდრის, ო. მ-სთან კი ეს მანძილი 1 მილიმეტრამდე მცირდება.

რბილი სასის ფარდა მჭიდროდ ეკვრის ხახის უკანა კედელს და კეტავს გასასვლელს ცხვირის ღრუში, რის შედეგადაც თავიდან აცილებულია ი ხმოვნის ნაზალიზაციის შესაძლებლობა.

სარეზონანსო არეს უკუღმა-რუპორისებრი მოყვანილობა აქვს: იგი ხახისა და ხორხის მიდამოებში ფართოა, ხოლო პირის ღრუსაკენ თანდათან ვიწროვ-

დება. ხორხის ვესტიბიულის სიგანე 20 მილიმეტრია ნ. კ-ს წარმოთქმაში, ხოლო 21 მილიმეტრი — ო. მ-ს წარმოთქმაში. სარეზონანსო არის ყველაზე დავიწროებული ადგილი გვაქვს შუა ენის ზურგსა და მაგარ სასას შორის. ნ. კ-სთან მისი სიმაღლე 3 მილიმეტრს არ აღემატება, ხოლო ო. მ-სთან ის 4 მილიმეტრს უდრის.

ზემონათქვამის შედეგად შეიძლება დავასკვნათ, რომ ჭანური ი წინა რიგისა და მაღალი აწეულობის არანაზალიზებული ხმოვანია.



სურ. 3. სამეტაველო ორგანოთა პროფილი ქართული ა ხმოვნის წარმოთქმის დროს (გ. დოლიძის მიხედვით)

ჭანური ი ხმოვნის არტიკულაცია დიდ მსგავსებას აქვდავენებს ქართულის ი ხმოვნის არტიკულაციასთან (სურ. მე-3).

ქართული ი ხმოვნის წარმოთქმის დროს მანძილი ბაგეებს შორის უფრო მცირეა, უდრის 4 მილიმეტრს. საჭრელი კბილები კი ერთმანეთისაგან უფრო დაშორებულია, ვიდრე ეს ჭანურში გვაქვს; მათ შორის მანძილი თითქმის 6 მილიმეტრია, მაშინ როცა ეს მანძილი ჭანურში 3 მილიმეტრს არ აღემატება.

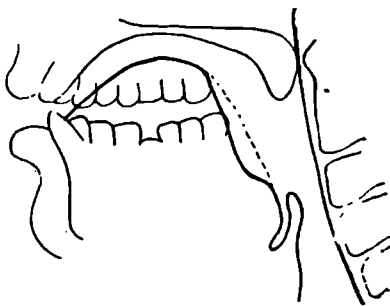
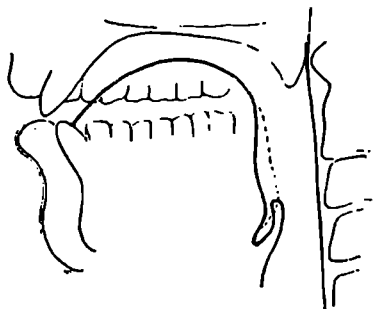
ჭანურის მსგავსად ქართული ი ხმოვანიც წინა რიგისა და მაღალი აწეულობის არანაზალიზებული ხმოვანია.

## ხ მ ო ვ ა ნ ი ე

ჭანური ე ხმოვნის არტიკულაციური თავისებურებების განხილვის დროსაც პროფ. ს. ულენტი იფარგლება მხოლოდ პალატოგრაძების ანალიზით. იგი პალატოგრაფიის შედეგების მიხედვით მსჯელობს ე ხმოვნის არტიკულაციური თავისებურებების შესახებ, თუმცა ნაშრომში რენტგენოგრაძაძაა მოცემული. უნდა შევნიშნოთ, რომ რენტგენოგრაძაძე ენის მდებარეობა არასწორადაა ნაჩვენები: ენის კონტურები ხელით ისეა შემოხაზული, რომ თუ რენტგენოგრაძის მიხედვით ვიმსჯელებთ, გამოვა, რომ ე-ს წარმოთქმისას ენა დაბალი აწეულობისაა და ბრტყლად დევს პირის ღრუში, რაც ე-ს ტიპის ხმოვნებისათვის

ყოვლად წარმოდგენილია. რენტგენოგრაფიაზე არ ჩანს ღარისებრი ჩაღრმავების კვალიც კი უკანა ენის საგიტალურ ნაწილში<sup>1</sup>.

ქანური ე-ს წარმოებისას ენის მასა პირის ღრუს შუა ნაწილშია მოთავსებული. ენის ძირი ნ. კ-ს წარმოთქმის მიხედვით (სურ. მე-4) უკანა კედელს შორდება 27 მილიმეტრით, ხოლო ო. მ-ს წარმოთქმით (სურ. მე-5) 26 მილიმეტრით. მანძილი ხახის უკანა კედლიდან ენის ძირზედა ნაწილამდე ნ. კ-ს წარმოთქმით უდრის 22 მილიმეტრს, ო. მ-ს წარმოთქმის მიხედვით კი — 28 მილი-



სურ. 4. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი ქანური ე ხმოვნის წარმოთქმის დროს (დექტორი ნ. კ.);

სურ. 5. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი ქანური ე ხმოვნის წარმოთქმის დროს (დექტორი ო. მ.);

მეტრს. დაშორება ხორხსარქველსა და ხახის უკანა კედელს შორის ნ. კ-ს წარმოთქმაში 15 მილიმეტრია, ო. მ-სთან — 12 მილიმეტრი.

ენის ძირზედა ნაწილის ხახის უკანა კედლისგან დაშორება ე ხმოვნთან 6—7 მილიმეტრით უფრო ნაკლებია, ვიდრე ი ხმოვნის წარმოთქმაში შემთხვევაში.

ხორხსარქველი ენის ძირს მოშორებულია. ნ. კ-ს წარმოთქმაში ხორხსარქველი მწვერვალით უფრო უახლოვდება ენის ძირს (2 მმ), ხოლო შუა ნაწილით შორდება მას (4 მმ). ო. მ-ს წარმოთქმაში ხორხსარქველის მწვერვალი ენის ძირს 4 მილიმეტრით შორდება, ხოლო შუა ნაწილი უფრო ახლოსაა მასთან (3 მმ).

ქანური ე ხმოვნის წარმოთქმის დროს ენის ზურგი საკმაოდაა მაღლა აწეული. ენის აწეულობის უმაღლესი წერტილი ძირითადი კბილების მეორე წვეილის გასწვრივ მდებარეობს. მანძილი ენის ზურგის აწეულობის მაქსიმუმის წერტილიდან ქვედა გვერდითი კბილების გვირგვინების მწვერვალებამდე ნ. კ-ს წარმოთქმაში უდრის 22 მილიმეტრს, ხოლო ო. მ-სთან ეს მანძილი 25 მილიმეტრამდე იზრდება, ე. ი. ი ხმოვნის აწეულობის ხარისხი ნ. კ-ს წარმოთქმით რამდენადმე ნაკლებია.

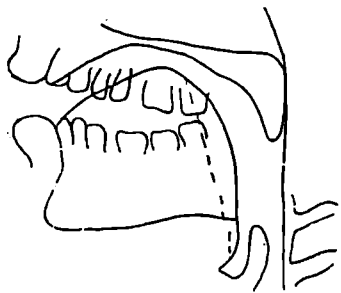
ენის წვერი ქვედა წინა კბილების გვირგვინებზეა მიბჯენილი. წინა ენა მაგარი სასისაგან დაშორებულია 15 (ნ. კ.) — 14 (ო. მ.) მილიმეტრით. მანძი-

<sup>1</sup> იხ. ს. ელენტი, დასახელებული ნაშრომი, გვ. 20.



ლი შუა ენასა და მაგარ სასას შორის ორივე დიქტორთან 10 მილიმეტრს უდრის. უკანა ენა რბილი სასის პირდაპირ მდებარეობს და მას შორდება ნ. კ-ს წარმოთქმაში 9, ხოლო ო. მ-სთან 11 მილიმეტრით.

ბაგეები მკიდროდ ეკვირან წინა კბილებს. ნ. კ-ს წარმოთქმაში ბაგეები ერთმანეთისაგან იმავე მანძილით, ე. ი. 10 მილიმეტრით არიან დაშორებული, როგორც ამავე დიქტორის მიერ ქანური ი ხმოვნის წარმოთქმის დროს გვეკობდა. ო. მ-ს წარმოთქმაში კი მანძილი ბაგეებს შორის 12 მილიმეტრამდე იზრდება. მაშინ როცა ეს მანძილი ო. მ-ს მიერ ქანური ი-ს წარმოთქმის დროს 6 მილიმეტრს არ აღემატებოდა. ზედა და ქვედა საჭრელი კბილები ერთმანეთს



სურ. 6. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი ქართული ე ხმოვნის წარმოთქმის დროს (გ. დოლიძის მიხედვით)

პირის ღრუში ენის მდებარეობის მიხედვით ე ხმოვანი შეიძლება შუა რიგის ხმოვნად ჩაითვალოს. იგი საკმაოდ მაღალი აწეულობისაა, მაგრამ მისი აწეულობის ხარისხი რამდენადმე უფრო დაბალია ი ხმოვანთან შედარებით, ამიტომ უფრო გამართლებული იქნებოდა იგი საშუალო აწეულობის ხმოვნად მიგვეჩხია.

ქანური და ქართული ე ხმოვნები ერთმანეთისაგან არ განსხვავდებიან, თუმცა ქართული ე (სურ. 6) რამდენადმე უფრო ღიაა. ვიდრე ქანური. ქართულ ე-სთან უფრო მეტ მსგავსებას ამჟღავნებს ო. მ-ს მიერ წარმოთქმული. ქანური ე.

### ხ მ ო ვ ა ნ ი ა

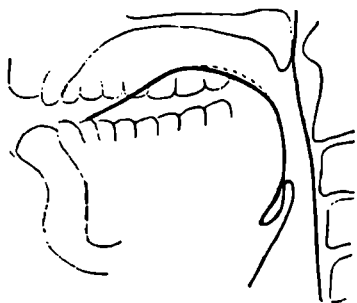
პროფ. ს. ყლენტს მიაჩნია, რომ ქანური ა ხმოვანი საშუალო წარმოებისაა ('შუა რიგისაა, ნ. კ.) და ენის შუა ზურგის ოდნავ მაღლა აწევით წარმოითქმის'. ამ მოსაზრების დასადასტურებლად იგი წარმოადგენს ა ხმოვნის რენტგენოგრაფიულ სურათს. რენტგენოგრაფია ტექნიკურად დაბალ დონეზეა შესრულებული. მასზე არ ჩანს ხახისა და ხორხის ღრუები. არ შეინიშნება მაგარი და რბილი სასის ხაზი. რენტგენოგრაფიაზე აშკარად შეინიშნება ხელით დახატული ენის კონტური. ამასთანავე, ვფიქრობთ, სწორად არ უნდა იყოს ნაჩვენები ენის მდებარეობაც: ენის წინა ნაწილი მოსალოდნელზე უფრო მაღლაა აწეული.

თუ ქანური ა ხმოვნის რენტგენოგრაფიას დაეკვირდებით, შევამჩნევთ, რომ

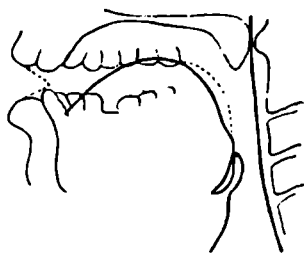
1 ს. ყლენტი, ქანურ-შეგრულის ფონეტიკა, გვ. 16.

ამ ხმოვნის წარმოთქმის დროს ენის მასის უდიდესი ნაწილი პირის ღრუს უკანა ნაწილშია მოთავსებული. ნ. კ-ს წარმოთქმით (სურ. მე-7) ენა უფრო უკანაა გადახრილი, ვიდრე ეს ო. მ-ს გამოთქმაში შეინიშნება (სურ. მე-8). მანძილი ხახის უკანა კედლიდან ენის ძირამდე ნ. კ-ს მიერ წარმოთქმული ა ხმოვნის რენტგენოგრაფიაზე უდრის 20 მილიმეტრს, ხოლო ო. მ-ს მიერ წარმოთქმულზე ეს მანძილი 24 მილიმეტრამდე იზრდება. ენის ძირსზედა ნაწილსა და ხახის უკანა კედელს შორის ნ. კ-ს მიერ წარმოთქმული ა-ს რენტგენოგრაფიის მიხედვით 17 მილიმეტრია, ო. მ-ს მიერ წარმოთქმული ა-ს რენტგენოგრაფიის თანახმად კი — 13 მილიმეტრი. ხორხსარქველი ორივე შემთხვევაში ერთნაირად—9 მილიმეტრითაა დაშორებული ხახის უკანა კედელს.

ორივე დიქტორის წარმოთქმაში ხორხსარქველი თავისი მწვერვალით ეხება ენის ძირს. შუა ნაწილით კი 2 (ო. მ.)—3 (ნ. კ.) მილიმეტრითაა დაშორებული.



სურ. 7. სამეტყველო ორგანოთა პროფილიკანური ა ხმოვნის წარმოთქმის დროს (დიქტორი ნ. კ.)



სურ. 8. სამეტყველო ორგანოთა პროფილიკანური ა ხმოვნის წარმოთქმის დროს (დიქტორი ო. მ.)

ნ. კ-ს მიერ ა ხმოვნის წარმოთქმის დროს ენა პირის ღრუში უფრო ბრტყლადაა მოთავსებული და ენის წვერი ქვედა საჭრელ კბილებს უახლოვდება. ო. მ-სთან ენა უფრო ბურთისებრი მოყვანილობისაა და ამის გამო მისი წვერი ქვედა საჭრელ კბილებამდე ვერ აღწევს.

წინა ენასა და მაგარ სასას შორის თავისუფალი სივრცის სიმაღლე 25 (ნ. კ.)—26 (ო. მ.) მილიმეტრს უდრის. მანძილი შუა ენიდან მაგარ სასამდე ორივე დიქტორის გამოთქმაში 18 მილიმეტრია. უკანა ენა რბილი სასისაგან ნ. კ-ს წარმოთქმით დაშორებულია 15 მილიმეტრით. ო. მ-ს წარმოთქმაში კი — 19 მილიმეტრით.

ენის ზურგის აწეულობის მაქსიმუმი დიდი ძირითადი კბილების შესამეწყვილის პირდაპირაა. ენის ზურგის მაქსიმალური აწეულობა ქვედა გვერდითი კბილების გვირგვინების ღონიდან 14 (ო. მ.)—15 (ნ. კ.) მილიმეტრს უდრის.

ა ხმოვნის წარმოთქმის დროს პირის ღიაობა დიდია. ბაგეები ინდიფერენტულ მდგომარეობაში არიან და ა-ს წარმოთქმაში მონაწილეობას არ იღებენ. ო. მ-ს მიერ წარმოთქმული ა ხმოვანი უფრო მეტ ღიაობას ამჟღავნებს, ვიდრე ამას ეხედავთ ნ. კ-სთან. მანძილი ბაგეებს შორის ნ. კ-ს მიერ წარმოთქმულ ა-ს რენტგენოგრაფიაზე უდრის 12 მილიმეტრს, ო. მ-ს წარმოთქმით კი — 17 მილიმეტრს. ზედა და ქვედა საჭრელი კბილები ერთმანეთისაგან დაშორე-

ბულია ნ. კ-ს წარმოთქმის შემთხვევაში 7, ხოლო ო. მ-ს წარმოთქმისას 9 მილიმეტრით. აღსანიშნავია, რომ ნ. კ-ს მიერ წარმოთქმული ა ხმოვანი ღიაობით საკმაოდ უახლოვდება მის მიერვე წარმოთქმულ ქანურ ე ხმოვანს.

რბილი სასის ფარდა მჭიდროდ ეკვრის ხახის უკანა კედელს ისევე, როგორც ეს აქამდე განხილულ ხმოვნებთან გვეჩვენა.

ქანური ა ხმოვნის სარეზონანსო არე ნ. კ-ს წარმოთქმაში რუპორისებრი მოყვანილობისაა: ქვედა ნაწილში ვიწროა, პირის ღრუში კი თანდათან ფართოვდება.



სურ. 9. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი ქართული ა ხმოვნის წარმოთქმის დროს (გ. დოლიძის მიხედვით);

ო. მ-ს წარმოთქმაში კი ა ხმოვნის სარეზონანსო არის წინა და უკანა ნაწილი თითქმის ერთნაირი ზომისაა. ხორხის ვესტიბიულის სიგანე ნ. კ-ს წარმოთქმის მიხედვით 16 მილიმეტრს არ აღემატება, ო. მ-ს წარმოთქმით კი იგი 19 მილიმეტრამდე აღწევს, ა ხმოვნის სარეზონანსო არის მაქსიმალურად ვიწრო ადგილი ნ. კ-ს წარმოთქმით ხორხსარქველის მწვერვალსა და ხახის უკანა კედელს შორის მდებარეობს და 7 მილიმეტრს უდრის. ო. მ-ს წარმოთქმით კი მაქსიმალურად ვიწრო ადგილი ხორხსარქველის შუა ნაწილსა და ხახის უკანა კედელს შორისაა და 8 მილიმეტრამდე აღწევს.

ქანური და ქართული ა ხმოვნები ერთმანეთისაგან უფრო გახსნავდება ვიდრე ბ და ე. ქართული ა ხმოვანი (სურ. მე-9) უფრო ღიაა. მანძილი ბაგეებს შორის ქართული ა-ს წარმოთქმის დროს 22 მილიმეტრს უდრის მაშინ, როცა ეს მანძილი ქანურში 17 მილიმეტრს არ აღემატება; ქართული ა-ს წარმოთქმისას საჭრელი კბილები ერთმანეთს 25 მილიმეტრით შორდებიან, ქანურში კი საჭრელ კბილთა შორის ყველაზე დიდი დაშორება 9 მილიმეტრს არ აღემატება. აღსანიშნავია, რომ ქართულში ბაგეები უფრო ახლოსაა ერთმანეთთან. ვიდრე საჭრელი კბილები, ქანურში კი პირიქითაა.

ქართული ა ხმოვანი უფრო დაბალი აწეულობისაა, ვიდრე ქანური ა. ქართული ა-ს წარმოთქმის დროს ენის ზურგი ქვედა გვერდითი კბილების გვირგვინების დონეს 7 მილიმეტრით სცილდება, ქანურში კი აწეულობა 14—15 მილიმეტრამდე აღწევს.

უკანა ენის ზურგის აწეულობის მაქსიმუმის ადგილის შესამჩნევი წინწაწეულობა (დიდი ძირითადი კბილების III—II წყვილების დონემდე) საფუძველს გვაძლევს ა ხმოვანი ქანურში უკანა რიგის წინ წაწეულ არალაბიალიზებულ და არანაზალიზებულ ხმოვნად მივიჩნიოთ.

### ხ მ ო ვ ა ნ ი ო

როგორც აღნიშნულია „ქანურ-მეგრულის ფონეტიკაში“, ქანური ო ღრმად უკანაენისმიერი ხმოვანია<sup>1</sup>. ო ხმოვნის რენტგენოგრაფიული სურათი, რომლის ანალიზს დასახელებულ ნაშრომში ვერ ვხედავთ, ტექნიკურად არადაძაქძაყოფილებლადაა შესრულებული. უკანა ენა უფრო უნდა იყოს ზევით აწეული და

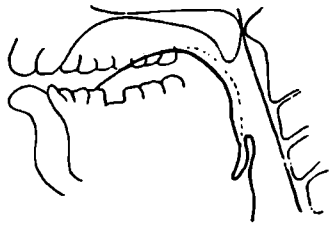
<sup>1</sup> ს. ჟღენტი. დასახელებული ნაშრომი, გვ. 22.

უკან გადახრილი, ვიღრე ეს რენტგენოგრაფაზე გვაქვს. თუ ხელით მოხაზულ ენის პროფილს დაეუყვრებთ, ო ხმოვანი უფრო შუა რიგის ხმოვანია, ვიდრე უკანა რიგისა. ცხადია, დასახელებული რენტგენოგრაფის მიხედვით ო ხმოვნის ღრმად უკანა წარმოების შესახებ ვერ ვიმსჯელებთ. რენტგენოგრაფაზე არ შეინიშნება საორიენტაციო წერტილები (ხახის უკანა კედელი და სხვ.), რომლებიც დაგვეზნებებოდა რენტგენოგრაფის წაქითხვაში.

ჰანური ო ხმოვანი წარმოთქმის ენის მასის უდიდესი ნაწილის პირის ღრუს უკანა ნაწილში გადაწვევით. ჰანური ო ხმოვნის წარმოთქმისას ენის კორპუსი უფრო ნაკლებაა უკან დაწეული, ვიდრე ა ხმოვნის წარმოთქმის შემთხვევაში.

ჰანური ო ხმოვანი სხვადასხვა დიქტორთა წარმოთქმაში განსხვავებულ სურათს იძლევა, ამიტომ მის რენტგენოგრაფებს ცალ-ცალკე ვახეიხილავთ.

ს. მ-ს მიერ ჰანური ო ხმოვნის წარმოთქმის დროს (სურ. მე-10) ხახის უკანა კედელსა და ენის ძირს შორის მანძილი 25 მილიმეტრია. ამავე დიქტორის მიერ წარმოთქმული ჰანური ა ხმოვნის რენტგენოგრაფაზე (სურ. მე-8) ეს მანძილი 24 მილიმეტრს უდრია. ხახის უკანა კედელსა და ენის ძირსზედა ნაწილს შორის მანძილი 17 მილიმეტრამდე შცირდება. იგივე დიქტორი ჰანურ ა ხმოვანს წარმოთქვამს ენის ძირსზედა ნაწილის ხახის უკანა კედლისაგან ნაკლები დაშორებით (13 მმ). ო-ს წარმოთქმის დროს ხორხსარქველიც უფრო დაშორებული (12 მმ) ხახის უკანა კედელს, ვიდრე ეს გვხვდება ამავე დიქტორის მიერ ა-ს წარმოთქმის დროს (9 მმ).



სურ. 10. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი ჰანური ო ხმოვნის წარმოთქმის დროს (დიქტორი ო. მ.);

აქედან ნათელი უნდა იყოს, რომ ენის ძირსზედა ნაწილის არტიკულაციის მიხედვით ჰანური ო ხმოვანი უფრო ნაკლებუკანაენისმიერია, ვიდრე ჰანურა ა ხმოვანი.

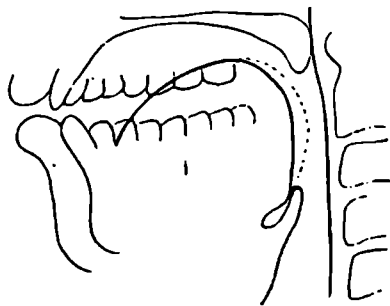
ჰანური ო ხმოვნის წარმოთქმის დროს ხორხსარქველის მწვერვალი 3 მილიმეტრითაა დაცილებული ენის ძირს, ა-სთან კი, როგორც გვახსოვს, ხორხსარქველის მწვერვალი ენის ძირს ეხებოდა. ესეც ჰანური ა ხმოვნის უფრო მეტ უკანაენისმიერობაზე მიუთითებს. ო-ს წარმოთქმის დროს (სურ. მე-10) ენის ზურგი უფრო ნაკლებ არის აწეული, ვიდრე ა ხმოვნის წარმოთქმის დროს. ენის ზურგის მაქსიმალური აწეულობა ქვედა გვერდითი კბილების გვირგვინების მწვერვალების დონიდან 12 მილიმეტრს უდრის.

ენის წვერი ძირს არის დაშვებული და დევს ქვედა ყბის საფუძველზე ქვედა საკრელი კბილებისაგან საკმაოდ მოშორებით. მანძილი წინა ენის ზურგსა და მაგარ სასას შორის 27 მილიმეტრია, შუა ენასა და მაგარ სასას შორის—18 მილიმეტრი, ხოლო უკანა ენასა და რბილ სასას შორის—14 მილიმეტრი.

ნ. კ-ს მიერ წარმოთქმული ჰანური ო ხმოვანი (სურ. მე-11) განსხვავდება ო. მ-ს მიერ წარმოთქმულისაგან. ო ხმოვანი ნ. კ-ს წარმოთქმით უფრო შეტად

განსხვავდება მის მიერვე წარმოთქმული ჰანური ა ხმოვნისაგან (სურ. მე-7); ვიდრე ეს ვნახეთ ო. მ-ს მიერ წარმოთქმული ჰანური ა და ო ხმოვნების რენტგენოგრაფების შედარების დროს.

ენის ძირი 25 მილიმეტრით შორდება ხახის უკანა კედელს, მაშინ როცა იმავე დიქტორის მიერ ჰანური ა ხმოვნის წარმოთქმის დროს ეს მანძილი 20



სურ. 11. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი ჰანური ო ხმოვნის წარმოთქმის დროს (დიქტორი ნ. კ.)

მილიმეტრს უდრიდა. ენის ძირსზედ ნაწილსა და ხახის უკანა კედელს შორის მანძილი 13 მილიმეტრია ო ხმოვნის წარმოთქმისას, ხოლო 11 — ა ხმოვნის წარმოთქმის დროს. ხორხსარქველიც ო-ს წარმოთქმის დროს ხახის უკანა კედელს მეტადა დაშორებული (10 მმ), ვიდრე ჰანური ა ხმოვნის წარმოთქმის დროს გვეკონდა (9 მმ).

ხორხსარქველის მწვერვალი ნ. კ-ს მიერ ო ხმოვნის წარმოთქმაშიც შორდება ენის ძირს (1 მმ). იმავე დიქტორის მიერ წარმოთქმულ ჰანურ ა ხმოვანში კი ხორხსარქველის მწვერვალი ენის ძირს ეხება.

ნ. კ-ს წარმოთქმაშიც ჰანური ა ხმოვანი უფრო უკანაენისმიერია, ვიდრე ჰანური ო ხმოვანი.

ნ. კ. ჰანურ ო ხმოვანს ენის ზურგის უფრო მეტი აწევით წარმოთქვამს, ვიდრე ა ხმოვანს. ენის ზურგის მაქსიმალური აწეულობა ქვედა ლატერალური კბილების გვირგვინების მწვერვალების დონიდან უდრის 19 მილიმეტრს, ა ხმოვნის წარმოთქმის დროს კი ეს მანძილი მხოლოდ 15 მილიმეტრს უდრიდა.

ენის წვერი ნ. კ-ს მიერ ო ხმოვნის წარმოთქმის დროს ქვედა საკრელი კბილებისაგან საკმაოდა დაშორებული. მანძილი წინა ენასა და მაგარ სასას შორის 28 მილიმეტრია, შუა ენასა და მაგარ სასას შორის—18 მილიმეტრი, უკანა ენასა და რბილ სასას შორის—13 მილიმეტრი.

უნდა აღენიშნოთ, რომ ო. მ-ს წარმოთქმაში ჰანური ა ხმოვანი უფრო მაღალი აწეულობისაა, ვიდრე ო, ნ. კ-ს გამოთქმაში კი, პირიქით, ჰანური ო ხმოვანი უფრო მაღალი აწეულობისაა, ვიდრე ჰანური ა.

ჰანური ო ხმოვანი არც ერთ დიქტორთან არ არის ნაზალიზებული, რადგანაც რბილი სასის ფარდა მკიდროდ ეკვრის ხახის უკანა კედელს და ცხვირის ღრუსაკენ მიმავალ გზას კეტავს.

სარეზონანსო არე ორივე შემთხვევაში რუპორისებრია: ხახისა და ხორხის ღრუებში იგი შედარებით ვიწროა, პირის ღრუში კი ფართოვდება. ხორხის ვესტიბულის სიგანე ნ. კ-სთან 13 მილიმეტრია. ო. მ-სთან კი — 18 მილიმეტრი. სარეზონანსო არის მაქსიმალურად ვიწრო ადგილი მდებარეობს უკანა ენის ზურგსა და ნაქს შორის და ორივე დიქტორთან 7 მილიმეტრს უდრის.

ჰანური ო ხმოვნის წარმოთქმაში ბაგეები აქტიურ მონაწილეობას იღებენ. ისინი მომრგვალებული და წინ წამოწეული არიან. მანძილი ბაგეებს შორის

5. კ-სთან 4 მილიმეტრს, ხოლო ო. მ-სთან 6 მილიმეტრს უდრის. მანძილი საკრელ კბილებს შორის 5 (ნ. კ.)—6 (ო. მ.) მილიმეტრია. ღიაობით ჭანური ო ხმოვანი ე-სა და ა-ს ჩამორჩება, ხოლო ი-სა და უ-სთან შედარებით იგი უფრო ღიაა.

ჭანური ო ხმოვანი უკანა რიგის, ლაბიალიზებული ხმოვანია. ერთ შემთხვევაში ის შედარებით დაბალი აწეულობისაა, ხოლო მეორეში საშუალო. ასე რომ, აწეულობის ხარისხი, როგორც ჩანს, ამ ხმოვნის ფონოლოგიურად ფასეული გამომყოფი ნიშანი ვერ იქნება.

ჭანური ო საკმაოდ განსხვავდება ქართული ო ხმოვნისაგან. ქართული ო-ს წარმოთქმისას (სურ. მე-12) ენის ზურგი ოდნავ ცილდება ქვედა გვერდითი კბილების გვირგვინებს, იგი ყველაზე დაბალი აწეულობისაა ქართულ ხმოვანთა შორის. ქართული ო-ს წარმოთქმის დროს შეინიშნება ენის ზურგის ოდნავი ჩაზნექილობა, რაც ამ ბგერის მეტ დაკიმულობაზე მიუთითებს ქართულში. ენის წვერი ქართული ო-ს წარმოთქმისას უფრო აბლოებული ქვედა საკრელ კბილებს, ჭანურში კი ენის წვერი საკმაოდ შორსაა ქვედა საკრელი კბალებიდან.



სურ. 12. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი ქართული ო ხმოვნის წარმოთქმის დროს (გ. ლომიძის მიხედვით)

### ხ მ ო ვ ა ნ ი უ

პროფ. ს. ჟღენტი ჭანურ უ ხმოვანს ახასიათებს როგორც უკანაენისმიერ დახურულ ხმოვანს, რომლის წარმოთქმის დროს უკანა ენის ზურგის არტიკულაცია მაგარი სასის ბოლომდე ვერ აღწევს<sup>1</sup>. ჭანური უ ხმოვნის დახასიათება ამით მთავრდება. ამას მოსდევს ვრცელი მსჯელობა ქართული, სვანური და არუსული ენების უ ხმოვნის შესახებ. ჭანურის უ ხმოვნის ამგვარი დახასიათება მეტად არასრულია. არ ჩანს განსხვავება ო და უ ხმოვნებს შორის. რენტგენოგრაფიაზე ენის ზურგის პროფილი ხელითაა შემოხაზული და, როგორც ჩანს, არაზუსტად: ენის უკანა ნაწილი უფრო მაღლა უნდა იყოს აწეული.

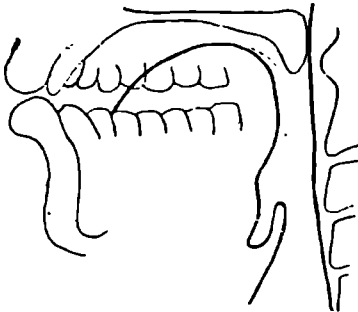
ჭანური უ ხმოვნის რენტგენოგრაფიის ანალიზით ირკვევა, რომ ამ ხმოვნის წარმოთქმის დროს ენის მასის უდიდესი ნაწილი პირის ღრუს უკანა ნაწილისაკენაა გადაადგილებული. ენის ძირი ხახის უკანა კედელს ნ. კ-ს გამოთქმაში (სურ. მე-13) დაშორებულია 26, ხოლო ო. მ-ს გამოთქმაში (სურ. მე-14) 29 მილიმეტრით. მანძილი ენის ძირსზედა ნაწილსა და ხახის უკანა კედელს შორის 18 (ო. მ.)—20 (ნ. კ.) მილიმეტრია, ხორხსაარქველსა და ხახის უკანა კედელს შორის 12 (ნ. კ.)—14 (ო. მ.) მილიმეტრით.

<sup>1</sup> ს. ჟღენტი, დასახელებული ნაშრომი, გვ. 24.

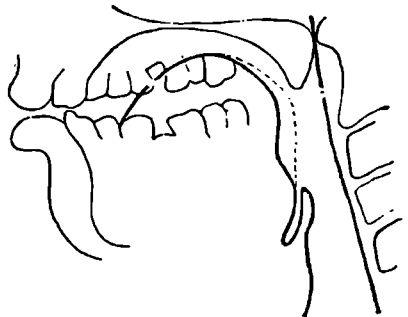
ხორხსარქველი არ ეხება ენის ძირს. ნ. კ-ს გამოთქმაში მისი მწვერვალი 5 მილიმეტრით, ხოლო შუა ნაწილი 6 მილიმეტრით შორდება ენის ძირს. ო. მ-ს გამოთქმაში ხორხსარქველის მწვერვალსა და ენის ძირს შორის მანძილი 1 მილიმეტრამდე მცირდება, ხოლო ხორხსარქველს შუა ნაწილსა და ენის ძირს შორის თავისუფალი არის სივანე 3 მილიმეტრია.

ჰანური უ ხმოვანი ენის ძირსზედა ნაწილის ხახის უკანა კედლიდან დაშორების ნიშნის მიხედვით უკანა რიგის ხმოვნებიდან ყველაზე ნაკლებ უკანა-ენისშიერია.

უკანა ენის ზურგი ბურთისებურადაა მომრგვალებული და საკმაოდაა ძალ-



სურ. 13. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი ჰანური უ ხმოვნის წარმოთქმის დროს (დიქტორი ნ. კ.)



სურ. 14. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი ჰანური უ ხმოვნის წარმოთქმის დროს (დიქტორი ო. მ.)

ლა აწეული. ენის ზურგის მაქსიმალურად აწეულობის დონე ქვედა გვერდითი კბილების გვირგვინების დონეს 24 მილიმეტრით შორდება ნ. კ-ს წარმოთქმაში. ო. მ-სთან ეს მანძილი 20 მილიმეტრამდეა შემცირებული.

ენის ზურგის აწეულობით ჰანური უ, მართალია, ჩამორჩება წინა რიგის ხმოვნებს, მაგრამ უკანა რიგის ხმოვნებში იგი ყველაზე მაღალი აწეულობისაა, ამიტომეა, რომ მას მაღალი აწეულობის ხმოვნებში ვათავსებთ.

ენის წვერი ძირსაა დაშვებული და ქვედა წინა კბილებიდან საკმაოდ დაშორებით იმყოფება. მანძილი წინა ენასა და მაგარ სასას შორის 18 (ნ. კ.)—20 (ო. მ.) მილიმეტრია. შუა ენა სასას უახლოვდება 7 მილიმეტრით ნ. კ-ს გამოთქმაში, ხოლო ო. მ-სთან ეს მანძილი 9 მილიმეტრამდე იზრდება. უკანა ენასა და რბილ სასას შორის მანძილი 6 (ნ. კ.)—9 (ო. მ.) მილიმეტრია.

ჰანური უ ყველაზე მეტად ვიწრო ხმოვანია. მისი წარმოთქმის დროს ბაგეები უფრო მომრგვალებული და წინ წამოწეულია, ვიდრე ეს ო-ს წარმოთქმის დროს შეინიშნება. ზედა და ქვედა ბაგეებს შორის არის თავისუფალი არე —ბაგეების არხი. ბაგეებს შორის მანძილი ორივე დიქტორის წარმოთქმაში 2 მილიმეტრია, წინა საკრელი კბილები ერთმანეთთან დაშორებულია 1 (ო. მ.)—6 (ნ. კ.) მილიმეტრით.

ჰანური უ ისევე, როგორც აქამდე განხილული ყველა დანარჩენი ხმოვანი,

არანაზალიზებულია, რადგანაც ცხვირის ღრუსკენ მიმავალი გზა გადაკეტილია რბილი სასის ფარდით, რომელიც ხახის უკანა კედელს მჭიდროდ ეკვრის.

სარეზონანსო არე სიმეტრიულია. ხორხის ვესტიბულის სივანე 18 (ნ. კ) — 20 (ო. მ.) მილიმეტრია. სარეზონანსო არე ყველაზე მეტად "შევიწროებულია ენის ზურგის უკანა ნაწილსა და რბილ სასა-ნაქს შორის და უღრის 6 (ნ. კ) — 7 (ო. მ.) მილიმეტრს.

როგორც ზევით აღინიშნა, ქანური უ უკანა რიგის, მაღალი აწეულობის ლაბიალიზებული ხმოვანია.

ქანური უ ხმოვნისაგან განსხვავებით, ქართული უ (სურ. მე-15) ყველაზე უფრო უკანაენისმიერი ხმოვანია. იგი აწეულობის მიხედვით ქანურის უ-ს ჩამორჩება, თუმცა სხვა უკანა-ენისმიერ ხმოვნებს შორის ქართული უ-ც მაღალი აწეულობით გამოირჩევა.

ქართული უ-ს წარმოთქმის დროს შუა ენის ზურგი ოდნავ ჩაზნექილია უკანა ენის მეტი დაკვირვების გამო.

ქანურ ხმოვანთა კლასიფიკაცია უნდა მოხდეს წარმოთქმის რიგის, ლაბიალიზებულობისა და ენის ამა თუ იმ ნაწილის აწეულობის მიხედვით.

საწარმოთქმო რიგის მიხედვით ქანური ხმოვნები იყოფა წინა, შუა და უკანა რიგის ხმოვნებად. წინა რიგისაა ი, შუა რიგისაა ე, ხოლო უკანა რიგის ხმოვნებში ერთიანდებიან უ, ო და ა.

აქედან ა ხმოვანი უკანა რიგის, მაგრამ საკმაოდ წინ წაწეული ხმოვანია. აწეულობის მიხედვით ქანურის ხმოვნების დაბალი, საშუალო და მაღალი აწეულობის ხმოვნებად დაყოფა გაკვირდებოდა, რადგანაც დიქტორები ა და ო ხმოვნებს სხვადასხვა აწეულობით წარმოთქვამენ: ო. მ-ს წარმოთქმაში ო დაბალი აწეულობისაა, ხოლო ა — საშუალოსი, ნ. კ-სთან კი ა დაბალი აწეულობისაა, ხოლო ო — საშუალოსი, მიუხედავად იმისა, რომ იგი საშუალო რიგის ერთადერთი წარმომადგენელია და მისი აწეულობის ხარისხი ფონოლოგიური თვალსაზრისით ვერავითარ როლს ვერ ითამაშებდა. ე ხმოვანი საშუალო აწეულობისაა, ხოლო ი-სა და უ-ს მაღალი აწეულობის ხმოვნებად ვთვლით.

ბაგეების მონაწილეობის მიხედვით ქანურში ლაბიალიზებულია მხოლოდ ო და უ, ყველა დანარჩენი ხმოვანი არალაბიალიზებულია.

როგორც ჩანს, ლაბიალიზებულ ხმოვანთა (უ და ო) ერთმანეთისაგან გამოსაყოფად საკმაოა აწეულობის ორი ხარისხი: მაღალი და არამაღალი. რაც შეეხება ა-ს, იგი, მართალია, უკანა რიგის ხმოვანია, მაგრამ მისი აწეულობის ხარისხი არაა რელევანტური, რადგან ნებისმიერი აწეულობის შემთხვევაში მკვეთრად უპირისპირდება უკანა რიგის სხვა ხმოვნებს როგორც არალაბიალიზებული.



სურ. 15. საშუალო რიგისაა პრ-ფილი ქართული უ ხმოვნის წარმოთქმის დროს (გ. დოლიძის მიხედვით);



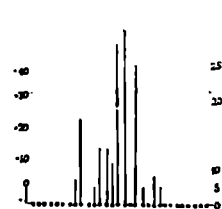
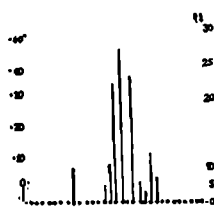
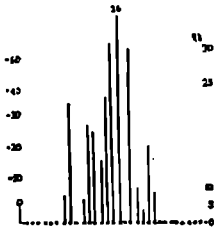
ბ. საპატროზოგრაფიული ანალიზი

ქვემოთ მოცემულია ჰანური ხმოვნების სპექტროგრაფიული მეთოდით შესწავლის პირველი ცდის შედეგები.

იზოლირებულად წარმოთქმული ჰანური ხმოვნების სპექტროგრაფია ჩავატარეთ საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ენათმეცნიერების ინსტიტუტის ექსპერიმენტული ფონეტიკის ლაბორატორიაში C34 ტიპის სპექტრომეტრზე. დიქტორებად მოწვეული იყვნენ სოფელ სარფის მკვიდრნი ნ. კ., ო. მ. და ო. ვ.

ხ მ ო ვ ა ნ ი ა

ჰანური ა ხმოვნის სპექტრი ნ. კ-ს წარმოთქმით საკმაო კომპაქტურობით ხასიათდება. სპექტრის დიაპაზონია 90-დან 3620 ჰც. შეინიშნება ორი 1/3 ოქტავის დიაპაზონის მქონე ხარვეზი—142-დან 179 ჰც და 906-დან 1141 ჰც. გამოიყოფა გაძლიერების ხუთი ზოლი, რომელთაგან II და III ერთიანდება ერთ ფორმანტად.



სურ. 16. ჰანური ა ხმოვნის სპექტრი ნ. კ-ს წარმოთქმით

სურ. 17. ჰანური ა ხმოვნის სპექტრი ო. მ-ს წარმოთქმით

სურ. 18. ჰანური ა ხმოვნის სპექტრი ო. ვ-ს წარმოთქმით

პირველი ფორმანტი მოიცავს სიხშირეებს 90-დან 142,5 ჰც-მდე. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე 127 ჰც-ია, ინტენსიობა—22 დბ.

მეორე ფორმანტი აერთიანებს გაძლიერების ორ ზოლს. მისი საზღვრებია: 179,5-დან 906 ჰც, ფორმანტული ცენტრის სიმაღლეა 806 ჰც, ხოლო ინტენსიობა—36 დბ.

მესამე ფორმანტის დიაპაზონია 1141-დან 2280 ჰც-მდე; ფორმანტულ ცენტრს წარმოადგენს შემაღლებული, რომლის სიმაღლეა 1280 ჰც, ხოლო ინტენსიობა — 30 დბ.

ბოლო, მეოთხე ფორმანტის დიაპაზონია 1812-დან 3620 ჰც-მდე; ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე 2560 ჰერცია, ინტენსიობა კი — 16 დბ.

ო. მ-ს წარმოთქმით ა ხმოვნის სპექტრი ნაკლებკომპაქტურია: სპექტრში შეიმჩნევა ორი ხარვეზი. პირველი ხარვეზის დიაპაზონია 1<sup>1</sup>/<sub>3</sub> ოქტავა — (142,5-დან 359 ჰც-მდე) მეორე ხარვეზისა—1/3 ოქტავა (906-დან 1141 ჰც-მდე). სპექტრში გამოიყოფა ოთხი ფორმანტი. სპექტრის დიაპაზონია 113,4-დან 3620 ჰც-მდე.

პირველი ფორმანტი მოიცავს 113,4-დან 142,5 ჰც დიაპაზონში მოქცეულ სიხშირეებს. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე 127 ჰერცია, ინტენსიობა 10 დბ არ აღემატება.

შეორე ფორმანტი უფრო ვრცელია. იგი მოიცავს სიხშირეებს 359-დან 906 ჰც-მდე. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე უდრის 806 ჰც, ინტენსიობა — 27 დბ.

შესაძებ ფორმანტში შემავალი შემადგენლები მოთავსებულია 1141-დან 2280 ჰც სიხშირეთა ფარგლებში. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე 1280 ჰც ტოლია, ინტენსიობა 23 დბ უდრის.

მეოთხე ფორმანტი მოიცავს სიხშირეებს 1812-დან 3620 ჰც. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლეა 2560 ჰც, ინტენსიობა — 12 დბ.

კანური ა ხმოვნის სპექტრი ო. ვ-ს წარმოთქმით ნაკლებკომპაქტურია, ვიდრე ნ. კ-ს მიერ წარმოთქმული ა ხმოვნის სპექტრი და უფრო მეტად კომპაქტურია, ვიდრე ო. მ-ს მიერ წარმოთქმული ა ხმოვნის სპექტრი. ო. ვ-ს მიერ წარმოთქმული ა ხმოვნის სპექტრის დიაპაზონი ემთხვევა ო. მ-ს მიერ წარმოთქმულისას (113,4-დან 3620 ჰც).

ო. ვ-ს მიერ წარმოთქმული ა ხმოვნის სპექტრში შეიმჩნევა ოთხი ფორმანტი გაძლიერების ოთხი ზოლით. სპექტრში წარმოდგენილია სამი 1/3 ოქტავის დიაპაზონის მქონე ხარვეზი, პირველი ხარვეზის დიაპაზონია 179,5-დან 227 ჰც, მეორისა—906-დან 1141 ჰც, მესამისა—1812-დან 2280 ჰც.

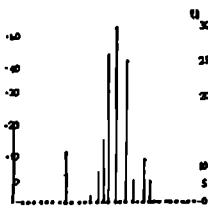
პირველი ფორმანტი მოიცავს სიხშირეებს 113,4-დან 179,5 ჰც, ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე უდრის 160 ჰც, ინტენსიობა — 17 დბ.

მეორე ფორმანტი მდებარეობს 227 ჰც და 906 ჰც მქონე სიხშირეებში. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე 806 ჰც, ინტენსიობა—30 დბ.

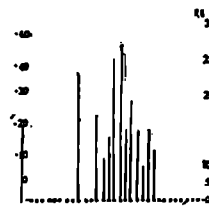
მესამე ფორმანტი მოიცავს 1141-დან 1812 ჰც სიხშირეებს. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე 1280 ჰც უდრის, ინტენსიობა კი—25 დბ.

მეოთხე ფორმანტი შეიცავს 2280-დან 3062 ჰც სიხშირეებს. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე 2560 ჰც აღწევს, ინტენსიობა კი 8 დბ არ აღემატება.

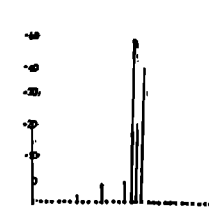
კანური ა ხმოვნის საშუალო სპექტრი სამი პირის წარმოთქმის მიხედვით არაკომპაქტურია: ხარვეზი შეიმჩნევა სამ ადგილას. პირველი ხარვეზის დიაპაზონი 1 ოქტავას მოიცავს (142,5-დან 285 ჰც), მეორე და შესაძებ ხარვეზების დიაპაზონია 1/3 ოქტავა (905-დან 1141 ჰც და 1812-დან 2280 ჰც).



სურ. 19. კანური ა ხმოვნის საშუალო სპექტრი



სურ. 20. ჭართული ა ხმოვნის საშუალო სპექტრი



სურ. 21. მეგრული ა ხმოვნის საშუალო სპექტრი

პირველი ფორმანტის საზღვრებია 113,4-დან 142,5 ჰც. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე 127 ჰც, ინტენსიობა — 32 დბ.

მეორე ფორმანტი საკმაოდ ვრცელია (285-დან 906 ჰც). ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე უდრის 806 ჰც. ინტენსიობა—50 დბ.

მესამე ფორმანტის დიაპაზონია 1141-დან 1812 ჰც. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლეა 1280 ჰც, ინტენსიობა — 45 დბ.

მეოთხე ფორმანტის დიაპაზონია 2280-დან 3620 ჰც. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე უდრის 2560 ჰც, ინტენსიობა—31 დბ.

ამრიგად, ჭანური ა ხმოვნის სპექტრისათვის ნიშანდობლივია ბგერითი ენერგიის კონცენტრაცია I და II ფორმანტების დიაპაზონში (285-დან 1812 ჰც). აღსანიშნავია, რომ I და II ფორმანტს შორის ერთი ოქტავის სიგანის ხარვეზია.

საინტერესო სურათს გვაძლევს ჭანური ა ხმოვნის სპექტრის შედარება ქართულისა და მეგრულის ა ხმოვნებთან. შეიძლება ითქვას, რომ ჭანური ა-ს სპექტრს მეგრულთან და ქართულთან შედარებით შემადგენლების მიხედვით საშუალო ადგილი უჭირავს. ქართული ა-ს სპექტრში 2/3 ოქტავის დიაპაზონის მქონე ხარვეზი მხოლოდ ერთგანაა, სპექტრი საკმაოდ მდიდარია შემადგენლებით, თუმცა სპექტრის მთლიანი დიაპაზონი ოდნავ ნაკლებია ჭანური ა-ს სპექტრზე.

მეგრული ა-ს სპექტრში ორგან გვეხვდება თითო ოქტავის დიაპაზონის მქონე ხარვეზი. მეგრული ა-ს სპექტრი შემადგენლებითაც ღარიბია და მთლიანი დიაპაზონის სიგანითაც ბევრად ჩამორჩება ქართულისა და ჭანურის ა ხმოვანთა სპექტრების დიაპაზონებს.

რაც შეეხება ინტენსიობას, ყველაზე დიდი ინტენსიობის მაჩვენებელია ქართული ა ხმოვნის საშუალო სპექტრული სურათი, თუმცა დომინანტი ფორმანტული ცენტრის ინტენსიობა ყველაზე დიდი ჭანურ ა ხმოვანს აქვს. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ დომინირებული ფორმანტული ცენტრი ქართულ, ჭანურ და მეგრულ ა ხმოვანთა სპექტრებში მოთავსებულია სიხშირეთა ერთსა და იმავე დიაპაზონში (718-დან 908 ჰც).

## ხ მ ო ვ ა ნ ი ე

ჭანური ე ხმოვნის სპექტრი ნ. კ-ს წარმოთქმით საკმაოდ კომპაქტურია: 1/3 ოქტავის დიაპაზონის მქონე (906-დან 1141 ჰც) ხარვეზი შეიმჩნევა მხოლოდ ერთ ადგილას. სპექტრის დიაპაზონია 113,4-დან 3620 ჰც. სპექტრში გამოიყოფა ოთხი ფორმანტი — გაძლიერების ოთხი ზოლი. I და II ფორმანტებს შორის 2/3 ოქტავის დიაპაზონში შემადგენლები უმნიშვნელო ინტენსიობითაა წარმოდგენილი.

პირველი ფორმანტის დიაპაზონია 113,4-დან 179,5 ჰც. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე უდრის 127 ჰც, ინტენსიობა—24 დბ.

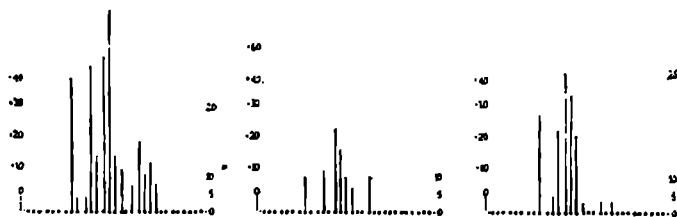
მეორე ფორმანტი მოთავსებულია 179,5-დან 359 ჰც სიხშირეთა დიაპაზონში. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლეა 254 ჰც, ინტენსიობა კი ოდნავ სცილდება 25 დბ.

მესამე ფორმანტი ვრცელია. მისი საზღვრებია 285-დან 906 ჰც. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე 508 ჰც უდრის, ინტენსიობა კი 37 დბ აღწევს.

მეოთხე ფორმანტის დიაპაზონი მოიცავს სიხშირეებს 1141-დან 3620 ჰც. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლეა 1614 ჰც, ინტენსიობა—15 დბ.

ო. მ-ს მიერ წარმოთქმული ჭანური ე ხმოვნის სპექტრი ნ. კ-ს მიერ წარმოთქმული ე ხმოვნის სპექტრთან შედარებით მეტად არაკომპაქტურად გამოიყურება იმის გამო, რომ სპექტროგრაფის მგრძნობელობის ხარისხი მეტად მაღალია. შეიმჩნევა ხარვეზები: ორგან 2/3 ოქტავის დიაპაზონისა (142,5 ჰც—

227 ჰკ და 906 ჰკ—1436 ჰკ) და ერთგან  $1/3$  ოქტავის დიაპაზონის შქოხე (285 ჰკ—359 ჰკ). ამავე დროს ო. მ-ს მიერ წარმოთქმული ე ხმოვნის სპექტრი ხასიათდება დაბალი ინტენსიობით. ამ სპექტრის დიაპაზონია 113,4-დან —1812 ჰკ.



სურ. 22. კანური ე ხმოვნის სურ. 23. კანური ე ხმოვნის სურ. 24. კანური ე ხმოვნის  
სპექტრი ნ. კ-ს წარ- სპექტრი ო. მ-ს წარ- სპექტრი ო. ვ-ს წარ-  
მოთქმით მოთქმით მოთქმით

ე ხმოვნის სპექტრი ო. მ-ს წარმოთქმით ოთხი ფორმანტისაგან შედგება. პირველი ფორმანტის დიაპაზონია 113,4-დან 142,5 ჰკ. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე 127 ჰკ, ინტენსიობა—10 დბ.

მეორე ფორმანტის დიაპაზონი მოიცავს 227-დან 285 ჰკ სიხშირეებს. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე უდრის 254 ჰკ, ინტენსიობა—11 დბ.

მესამე ფორმანტის დიაპაზონია 359-დან 906 ჰკ. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე უდრის 403 ჰკ, ინტენსიობა—17 დბ.

ბოლო, მეოთხე ფორმანტი მოთავსებულია 1435-დან 1812 ჰკ დიაპაზონში. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე 1614 ჰკ, ინტენსიობა—10 დბ.

ე ხმოვნის სპექტრი ო. ვ-ს წარმოთქმითაც არაკომპაქტურია. შეიმჩნევა ორი,  $1/3$  ოქტავის დიაპაზონისა (179,5-დან 227 ჰკ) და (1812 ჰკ—2280 ჰკ) და ერთი,  $2/3$  ოქტავის დიაპაზონის მქონე (906-დან 1436 ჰკ) ხარევი. ამ სპექტრის მიხედვით ბგერითი ინტენსიობა უფრო მაღალია, ვიდრე ო. მ-ს მიერ წარმოთქმული ე ხმოვნისა და რამდენადმე უფრო დაბალი ნ. კ-ს მიერ წარმოთქმულ სპექტრთან შედარებით. სპექტრის დიაპაზონია 142,5-დან 2870 ჰკ. სპექტრი შეიცავს ოთხ ფორმანტს.

პირველი ფორმანტის დიაპაზონია 142,5-დან 1795 ჰკ, ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე უდრის 160 ჰკ, ინტენსიობა—19 დბ.

მეორე ფორმანტი შეიცავს სიხშირეებს 227-დან 906 ჰკ დიაპაზონში. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე 403 ჰკ, ინტენსიობა—25 დბ.

მესამე ფორმანტის დიაპაზონია 1436-დან 1812 ჰკ. ფორმანტული ცენტრი დაბალი ინტენსიობისაა (3 დბ), სიმაღლე კი 1614 ჰკ.

მეოთხე ფორმანტის საზღვრებია 2280-დან 2870 ჰკ. ინტენსიობით მისი ფორმანტული ცენტრი მესამე ფორმანტული ცენტრისაგან არ განსხვავდება, სიმაღლე კი 2560 ჰკ უდრის.

როგორც მოსალოდნელი იყო, ე ხმოვნის საშუალო სპექტრი არაკომპაქტურია: ორგან შეიმჩნევა  $2/3$  ოქტავის დიაპაზონის მქონე ხარევი (142,5-დან 227 ჰკ და 906-დან 1436 ჰკ). სპექტრის დიაპაზონია 113,4-დან 1812 ჰკ. ე

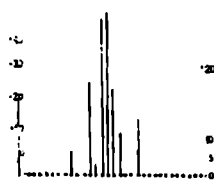
ზმოენის საშუალო სპექტრი შეიცავს ოთხ ფორმანტს. პირველი ფორმანტის დიაპაზონია 113,4-დან 142,5 ჰც. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე უდრის 127 ჰც. ინტენსიობა კი—27 დბ.

მეორე ფორმანტი შეიცავს 227-დან 359 ჰც სიხშირეებს. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლეა 254 ჰც და ინტენსიობა — 38 დბ.

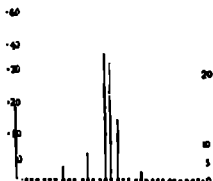
მესამე ფორმანტის დიაპაზონია 350-დან 906 ჰც. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე უდრის 508 ჰც. ინტენსიობა—48 დბ.

მეოთხე ფორმანტის დიაპაზონი ძალიან ვიწროა (1436-დან. 1812 ჰც). ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე 1614 ჰც, ინტენსიობა—33 დბ.

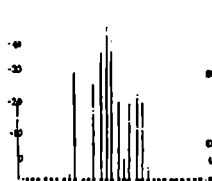
სპექტრისათვის ნიშანდობლივია ბგერითი ენერჯის კონცენტრაცია მესამე ფორმანტის საზღვრებში და ნაკლები კომპაქტურობა. განსაკუთრებით საგრძნობია ხარვეზი მაღალ, IV ფორმანტს და II ფორმანტს შორის.



სურ. 25. ჰერცი ე ხმოენის საშუალო სპექტრი



სურ. 26. მეგრული ე ხმოენის საშუალო სპექტრი



სურ. 27. ქართული ე ხმოენის საშუალო სპექტრი

ჰერცი ე ხმოენის საშუალო სპექტრისაგან გასხვავებით მეგრული ე ხმოენის საშუალო სპექტრი უფრო არაკომპაქტურია: ხარვეზები გვხვდება სამ ადგილას. ორგან თითო ოქტავის დიაპაზონის მქონე, ერთგან 2/3 ოქტავის დიაპაზონისა.

რაც შეეხება ქართული ე ხმოენის საშუალო სპექტრს, იგი უფრო კომპაქტურია დანარჩენ ორ სპექტრთან შედარებით, მხოლოდ ერთ ადგილას გვხვდება 2/3 ოქტავის დიაპაზონის მქონე ხარვეზი.

დომინანტი ფორმანტული ცენტრის სიხშირე სამივე საშუალო სპექტრში ერთხაირია — 508 ჰც.

### ხ მ ო ვ ა ნ ი ე

6. კ-ს წარმოთქმით ჰერცი ე ხმოენის სპექტრში მხოლოდ ერთგან შეიმჩნევა 1/3 ოქტავის დიაპაზონის (906-დან 1141 ჰც) მქონე ხარვეზი. სპექტრის დიაპაზონი საკმაოდ ვრცელია (90-დან 2870 ჰც) და მდიდარია შემადგენლებით. წარმოდგენილი სპექტრი შედგება სამი ფორმანტისაგან.

პირველი ფორმანტის დიაპაზონია 90-დან 179,5 ჰც. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლეა 101 ჰც, ინტენსიობა—13 დბ.

მეორე ფორმანტში გაერთიანებულია გაძლიერების ორი ზოლი. მისი დიაპაზონია 179,5-დან 906 ჰც. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე უდრის 508 ჰც. ხოლო ინტენსიობა—31 დბ.

მესამე ფორმანტი მოიცავს 2141-დან 2870 ჰც სიხშირეებს. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე 1614 ჰც, ინტენსიობა—15 დბ.

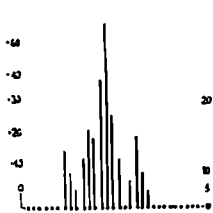
ო. მ-ს მიერ წარმოთქმული ი ხმოვნის სპექტრი, ნ. კ-ს მიერ წარმოთქმული ამავე ხმოვნის სპექტრისაგან განსხვავებით, მკვეთრად გამოხატულ არაკომპაქტურობას ამჟღავნებს: ხარვეზი ორ ადგილზეა. ერთგან ის 1/3 ოქტავის დიაპაზონის მქონეა (179,5-დან 227 ჰც), ხოლო მეორეგან 1 2/3 ოქტავის დიაპაზონის მქონეა. (571-დან 1812 ჰც). სპექტრის საერთო დიაპაზონია 113,4-დან 3620 ჰც. მოცემული სპექტრი შეიცავს სამ ფორმანტს.

პირველი ფორმანტის საზღვრებია 113,4-დან — 179,5 ჰც. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე 127 ჰერცია, ინტენსიობა საკმაოდ მაღალია, იგი 30 დბ. აღწევს.

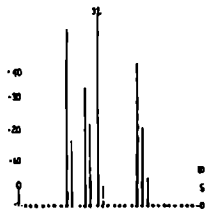
მეორე ფორმანტი მოიცავს 227-დან 571 ჰც სიხშირეებს. აქ ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე 403 ჰც, ხოლო ინტენსიობა—32 დბ. ეს ფორმანტი დომინანტი ფორმანტია.

მესამე ფორმანტი მოთავსებულია 1812-დან 3620 ჰც სიხშირის დიაპაზონში. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე 2030 ჰც, ინტენსიობა — 25 დბ.

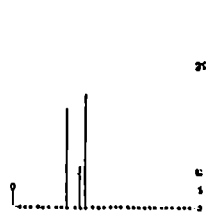
ო. ე-ს მიერ წარმოთქმული ი ხმოვნის სპექტრი თავისი შემადგენლებით მეტად ლარიბია. ერთგანაა 1/3 ოქტავის დიაპაზონის მქონე ხარვეზი (179,5-დან 227 ჰც). თვით სპექტრი მხოლოდ სამ შემადგენელს შეიცავს და სამივე დაბალ სიხშირეებშია წარმოდგენილი. სპექტრის დიაპაზონი 142,5-დან 359 ჰც სიხშირეებით ამოიწურება. იგი ორ ფორმანტს შეიცავს. სპექტრში ვერ ვხედავთ ი ხმოვნისათვის დამახასიათებელ ბგერითი ენერჯის განაწილებას, გაძლიერების ორ, სხვადასხვა სიხშირეთა დიაპაზონში წარმოდგენილ უბანს შორის.



სურ. 28. კანური ი ხმოვნის სპექტრი ნ. კ-ს წარმოთქმით



სურ. 29. კანური ი ხმოვნის სპექტრი ო. მ-ს წარმოთქმით



სურ. 30. კანური ი ხმოვნის სპექტრი ო. ე-ს წარმოთქმით

პირველი ფორმანტი მხოლოდ ერთი შემადგენლითაა წარმოდგენილი. მისი დიაპაზონია 142,5-დან 179,5 ჰც. ამ შემადგენლის სიმაღლე 160 ჰც უდრის. ხოლო ინტენსიობა—19 დბ.

მეორე ფორმანტი მოთავსებულია 227-დან 359 ჰც სიხშირეთა დიაპაზონში. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე 320 ჰც, ინტენსიობა—21 დბ.

კანური ი ხმოვნის საშუალო სპექტრი არაკომპაქტურია: ორგან შეიმჩნევა 1/3 ოქტავის დიაპაზონისა (179,5 ჰც—227 ჰც) და 1 ოქტავის დიაპაზონის მქონე ხარვეზი (718 ჰც—1436 ჰც). სპექტრის დიაპაზონი საკმაოდ ფართოა (90 ჰც—2870 ჰც). სპექტრი შედგება სამი ფორმანტისაგან.

პირველი ფორმანტის დიაპაზონია 90 ჰც—179,5 ჰც. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე 160 ჰც, ხოლო ინტენსიობა—35 დბ.

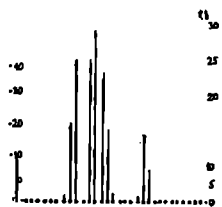
მეორე ფორმანტი მოთავსებულია 227-დან 718 ჰც სიხშირეებში. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლეა 320 ჰც, ინტენსიობა 39 დბ.

მესამე ფორმანტის დიაპაზონი მოიცავს 1436-დან 2870 ჰც სიხშირეებს. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე უდრის 2030 ჰც, ინტენსიობა—24 დბ.

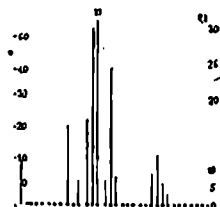
მასასადამე, ჰანური ი ხმოვნისათვის დამახასიათებელია ბგერითი ენერჯიის კონცენტრაცია გაძლიერების ორ სხვადასხვა სიხშირეთა დიაპაზონში მოქცეულ უბანში.

ჰანური ი ხმოვნის საშუალო სპექტრი გარკვეულ სიახლოვეს ამჟღავნებს მეგრული ი ხმოვნის საშუალო სპექტრთან.

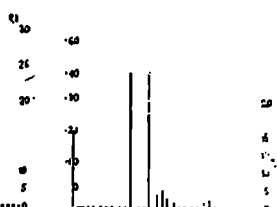
ორივეში ერთნაირი სიმაღლისაა დომინანტი ფორმანტული ცენტრი. ამასთან ერთად, მეგრული ი ხმოვნის სპექტრი ოთხი ფორმანტისაგან შედგება. მეოთხე ფორმანტი დანარჩენი სამი ფორმანტისაგან საკმაოდ დიდი. 1 2/3 ოქტავის დიაპაზონის მქონე ხარვეზითაა გამოყოფილი. ამგვარად, მეგრული ი ხმოვნის საშუალო სპექტრისთვისაც დამახასიათებელია ბგერითი ენერჯიის კონცენტრაცია მაღალ და დაბალ სიხშირეებში.



სურ. 31. ჰანური ი ხმოვნის საშუალო სპექტრი



სურ. 32. მეგრული ე ხმოვნის საშუალო სპექტრი



სურ. 33. ქართული ა ხმოვნის საშუალო სპექტრი

მეგრულისა და ჰანურის ი ხმოვანთა სპექტრებისაგან შემადგენლების სილარიბით გამოირჩევა ქართულის ი ხმოვნის საშუალო სპექტრი.

მოცემული სპექტრი მკვეთრად არაკომპაქტურია, ორგანაა 2/3 ოქტავისა და 1 1/3 ოქტავის დიაპაზონის მქონე ხარვეზი.

### ხ მ ო ვ ა ნ ი ო

ჰანური ო ხმოვნის სპექტრი ნ. კ-ს წარმოთქმით შეიძლება კომპაქტურად ჩაითვალოს: 1/3 ოქტავის დიაპაზონის ხარვეზია აღნიშნული მხოლოდ ორგან (179,5-დან 227 ჰც და 906-დან 1141 ჰც). სპექტრის დიაპაზონია 113,4 ჰც—2870 ჰც. ო ხმოვნის სპექტრი შეიცავს ოთხ ფორმანტს.

პირველი ფორმანტი მოთავსებულია 113,4-დან 179,5 ჰც სიხშირეებში. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე 127 ჰერცია. ინტენსიობა კი 26 დბ.

მეორე ფორმანტის დიაპაზონია 227-დან 359 ჰც. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე უდრის 254 ჰც, ინტენსიობა—29 დბ.

მესამე ფორმანტი მდებარეობს 359 ჰც-ისა და 906 ჰერცის სიხშირეთა ფარგლებში. ფორმანტული ცენტრი სიმაღლით 508 ჰც, ინტენსიობა კი 37 დბ აღწევს.

მეოთხე ფორმანტის საზღვრებდალ ვთელით 1141-დან 2870 ჰკ. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე 1280 ჰკ, ხოლო ინტენსიობა 8 ღბ ეცემა.

ო. მ-ს მიერ წარმოთქმული ო ხმოვნის სპექტრი ნაკლებკომპაქტურია: 1/3 ოქტავის დიაპაზონის მქონე ხარვეზები სამ ადგილას გვხვდება (179,5-დან 227 ჰკ, 906-დან 1141 ჰკ და 2280-დან 2870 ჰკ). სპექტრის დიაპაზონი მოიცავს 124,4-დან 3620 ჰკ სიხშირეებს. სპექტრში გამოიყოფა ოთხი ფორმანტი გაძლიერების ხუთი ზოლით. II და III ზოლი ერთიანდება მეორე ფორმანტში.

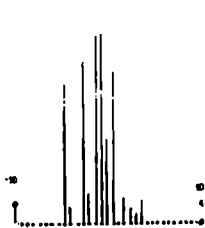
პირველი ფორმანტი თავისი სიმაღლითა და სპექტრული შემადგენლობით ნ. კ-ს მიერ წარმოთქმული ო ხმოვნის პირველ ფორმანტს ემთხვევა. ფორმანტული ცენტრის ინტენსიობა აქ 19 ღბ არ აღემატება. ამ ფორმანტის დიაპაზონია 113,4-დან 179,5 ჰკ.

მეორე ფორმანტის ფორმანტული ცენტრის სიმაღლეც ემთხვევა ნ. კ-ს მიერ წარმოთქმული ო ხმოვნის მეორე ფორმანტის ფორმანტული ცენტრის სიმაღლეს. მისი დიაპაზონია 227-დან 359 ჰკ. ფორმანტული ცენტრის ინტენსიობა აქ 21 ღბ უდრის.

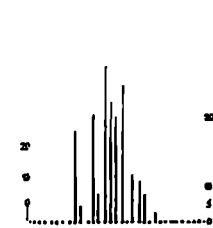
მესამე ფორმანტის დიაპაზონი ტოლია ზემოგანხილული ო სპექტრის მესამე ფორმანტის დიაპაზონისა. მხოლოდ ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე აქ უდრის 403 ჰკ, ინტენსიობა—29 ღბ.

მეოთხე ფორმანტის დიაპაზონია 1141-დან 3620 ჰკ. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე არის 1280 ჰკ, ინტენსიობა—12 ღბ.

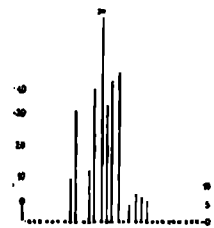
ო. ე-ს მიერ წარმოთქმული ო ხმოვნის სპექტრის დიაპაზონი ზუსტად ემთხვევა ნ. კ-ს მიერ წარმოთქმულ ო ხმოვნის სპექტრის დიაპაზონს (113,4 ჰკ 2870 ჰკ). ერთნაირია აგრეთვე ხარვეზთა რაოდენობა და დიაპაზონი (179,5-დან 227 ჰკ, 906-დან 1141 ჰკ). მოცემული სპექტრი ო ხმოვნის ნ. კ-ს წარმოთქმით გადაღებული სპექტრისაგან განსხვავებით შედგება სამი ფორმანტისაგან.



სურ. 34. კანური ო ხმოვნის სპექტრი ნ. კ-ს წარმოთქმით



სურ. 35. კანური ო ხმოვნის სპექტრი ო. მ-ს წარმოთქმით



სურ. 36. კანური ო ხმოვნის სპექტრი ო. ე-ს წარმოთქმით

პირველი ფორმანტი მხოლოდ ორ შემადგენელს შეიცავს. მისი დიაპაზონია 113,4-დან 179,5 ჰკ. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე 160 ჰკ უდრის. ინტენსიობა 21 ღბ.

მეორე ფორმანტი ამ სპექტრში ყველაზე უფრო ვრცელია. იგი იმავე დროს წარმოადგენს დომინანტ ფორმანტსაც. მისი დიაპაზონია 227-დან 906 ჰკ. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე ემთხვევა ო. მ-ს მიერ წარმოთქმული ო ხმოვნის



დომინანტი ფორმანტის სიმაღლეს (403 ჰც), ინტენსიობა კი აქ შეტია: 34 დბ აღწევს.

მესამე ფორმანტი მოიცავს 1141-დან 2870 ჰც სიხშირეებს. აქ ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე 1614 ჰც, ინტენსიობა კი 8 დბ. არ აღემატება.

ჭანური ო ხმოვნის საშუალო სპექტრი კომპაქტურია: ორ ადგილას გვხვდება  $1/3$  ოქტავის დიაპაზონის მქონე ხარვეზი (179,5-დან 227 ჰც და 7181-დან 906 ჰც). სპექტრის დიაპაზონი დიდი არ არის (113,4-დან 1812 ჰც), იგი სამ ფორმანტს შეიცავს.

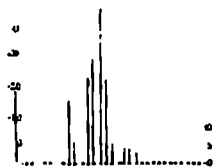
პირველ ფორმანტს დიაპაზონი (113,4-დან 179,5 ჰც) საერთო აქვს ცალკეულ დოქტორთა მიერ წარმოთქმულ ო ხმოვანთა სპექტრებთან. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე 127 ჰც, ინტენსიობა 35 დბ უდრის.

მეორე ფორმანტი პირველთან შედარებით ვრცელია. მისი დიაპაზონია 227-დან 718 ჰც. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე უდრის 403 ჰც, ინტენსიობა—48 დბ.

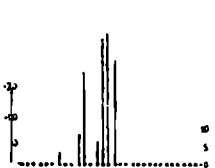
მესამე ფორმანტი მოთავსებულია 906-დან 1812 ჰც სიხშირეთა დიაპაზონში. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლეა 1280 ჰც, ინტენსიობა 25 დბ.

ჭანური ო ხმოვნის საშუალო სპექტრისაგან განსხვავებით მეგრული ო ხმოვნის საშუალო სპექტრი უფრო ნაკლებკომპაქტურია და განფენილია დაბალ სიხშირეთა დიაპაზონში.

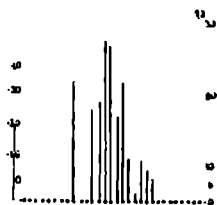
ქართული ო ხმოვნის საშუალო სპექტრი კი უფრო ფართო დიაპაზონის მქონეა. ვიდრე ჭანური და მეგრული ამავე ხმოვნის სპექტრები.



სურ. 37. ჭანური ო ხმოვნის საშუალო სპექტრი



სურ. 38. მეგრული ო ხმოვნის საშუალო სპექტრი



სურ. 39. ქართული ო ხმოვნის საშუალო სპექტრი

ამავე დროს, ქართული ო ხმოვნის სპექტრი მაღალი ინტენსიობისაა და მდიდარია შემადგენლებით. ხარვეზი მხოლოდ ერთ ადგილასაა, რაც ამ სპექტრის კომპაქტურობის მაჩვენებელია.

### ხ მ ო ე ა ნ ი უ

ჭანური უ ხმოვნის სპექტრი ნ. კ-ს წარმოთქმით კომპაქტურია: მხოლოდ ერთგან გვხვდება  $1/3$  ოქტავის დიაპაზონის მქონე ხარვეზი (179,5 ჰც—227 ჰც). სპექტრის შემადგენლები დაჭკუფებულია დაბალ სიხშირეებში. სპექტრის დიაპაზონი ფართო არ არის (113,4-დან 906 ჰც). მასში გამოიყოფა სამი ფორმანტი.

პირველი ფორმანტის დიაპაზონია 113,4-დან 179,5 ჰც. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე 127 ჰც უდრის, ხოლო ინტენსიობა 29 დბ აღწევს.

არც მეორე ფორმანტი გამოირჩევა დიაპაზონის სიფართოვით: (227-დან 359 ჰც). ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე 254 ჰც, ინტენსიობა საკმაოდ დიდა. 34 დბ უდრის.

მესამე ფორმანტი დანარჩენ ორ ფორმანტთან შედარებით ვრცელია (285-დან 906 ჰც). ფორმანტული ცენტრის სიმაღლეა 403 ჰც, ინტენსიობა—28 დბ.

ო. მ-ს მიერ წარმოთქმული უ ხმოვნის სპექტრიც კომპაქტურია: 1/3 ოქტავის დიაპაზონის მქონე ხარვეზი ორგანოა (179,5-დან 227 ჰც და 906-დან 1141 ჰც). ეს სპექტრი შემადგენლობით უფრო მდიდარია, ვიდრე ნ. კ-ს მიერ წარმოთქმული უ ხმოვნის სპექტრი. ამ სპექტრის დიაპაზონიც უფრო დიდია—113,4-დან 1812 ჰც. იგი შეიცავს ოთხ ფორმანტს.

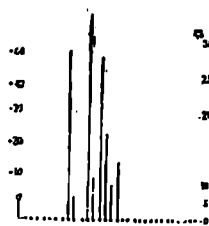
პირველი ფორმანტის დიაპაზონი ისეთივეა, როგორც წინა დიქტორის მიერ წარმოთქმულ უ-ს პირველი ფორმანტისა (113,4-დან 179,5 ჰც); ინტენსიობა კი განსხვავებული: ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე 160 ჰც უდრის, ინტენსიობა—4დ დბ.

მეორე ფორმანტის დიაპაზონია 227-დან 571 ჰც. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე 320 ჰც, ინტენსიობა—52 დბ.

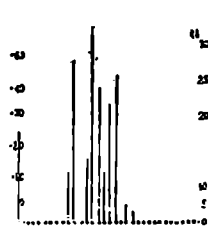
მესამე ფორმანტი მოთავსებულია სიხშირეთა 571-დან 906 ჰც დიაპაზონში. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე უდრის 806 ჰც, ინტენსიობა—46 დბ.

მეოთხე ფორმანტი მხოლოდ ორი შემადგენლისაგან შედგება. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე 1280 ჰც, ინტენსიობა—25 დბ.

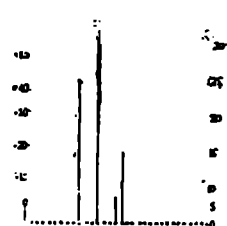
ო. ვ-ს მიერ წარმოთქმული უ ხმოვნის სპექტრი განსხვავდება ზემოგანხილული უ ხმოვნის სპექტრებისაგან. მოცემული სპექტრი არაკომპაქტურია: ორგანოა წარმოდგენილი 2/3 ოქტავის დიაპაზონის მქონე ხარვეზი (179,5-დან 285 ჰც და 359-დან 471 ჰც). ეს სპექტრი შემადგენლებითაც ლარბიია. დიაპაზონიც ვრცელი არ არის (142,5-დან 906 ჰც). იგი შედგება სამი ფორმანტისაგან.



სურ. 40. კანური უ ხმოვნის სპექტრი ნ. კ-ს წარმოთქმით



სურ. 41. კანური უ ხმოვნის სპექტრი ო. მ-ს წარმოთქმით



სურ. 42. კანური უ ხმოვნის სპექტრი ო. ვ-ს წარმოთქმით

პირველი ფორმანტი ერთ შემადგენელს შეიცავს. მისი დიაპაზონია 142,5-დან 179,5 ჰც, ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე—160 ჰც, ინტენსიობა—25 დბ.

მეორე ფორმანტიც ერთი შემადგენლისაგან შედგება. მისი დიაპაზონია 285-დან 359 ჰც. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე უდრის 320 ჰც ინტენსიობა—32 დბ.

მესამე ფორმანტი ორ შემადგენელს შეიცავს. იგი მოიცავს 571-დან 906 ჰც სიხშირეებს. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლეა 806 ჰც, ინტენსიობა კი—15 დბ.

ჰანური უ ხმოვნის საშუალო სპექტრი კომპაქტურია: 1/3 ოქტავის დიაპაზონის ხარვეზი მხოლოდ ერთგანა (179,5-დან 227 ჰც). სპექტრი შემადგენლებით მდიდარი არ არის და დაბალ სიხშირეებშია განლაგებული. დიაპაზონიკ ვიწრო აქვს—113,4-დან 906 ჰც. უ ხმოვნის საშუალო სპექტრი შედგება სამი ფორმანტისაგან.

პირველი ფორმანტი მოთავსებულია 113,4-დან 179,5 ჰც სიხშირეთა დიაპაზონში. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლეა 160 ჰც და ინტენსიობა—37 დბ.

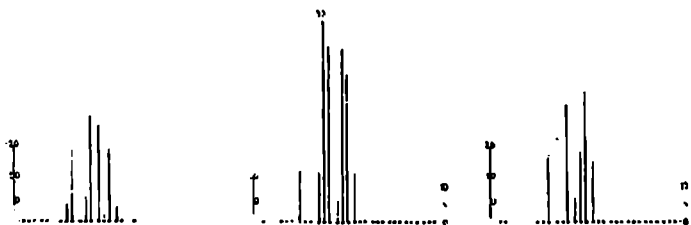
მეორე ფორმანტი უფრო ვრცელია. მისი დიაპაზონია 227-დან 571 ჰც. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე უდრის 320 ჰც, ინტენსიობა—42 დბ.

მესამე ფორმანტის დიაპაზონია 571-დან 906 ჰც. ფორმანტული ცენტრის სიმაღლე 640 ჰც უდრის, ინტენსიობა—38 დბ.

ჰანური უ ხმოვნის საშუალო სპექტრის მსგავსად მეგრული უ ხმოვნის სპექტრიც დაბალ სიხშირეთა მეტად ვიწრო დიაპაზონშია განლაგებული.

ქართული უ ხმოვნის საშუალო სპექტრი თითქმის არაფრით განსხვავდება ჰანურისა და მეგრულის უ-ს საშუალო სპექტრებისაგან.

ამგვარად, ჰანური ხმოვნები შეიძლება დავყოთ ორ ჯგუფად კომპაქტურობა-არაკომპაქტურობის მიხედვით. კომპაქტურებია: ა, ო, უ, არაკომპაქტურია: ე და ი.



სურ. 43. ჰანური უ ხმოვნის საშუალო სპექტრი

სურ. 44. მეგრული უ ხმოვნის საშუალო სპექტრი

სურ. 45. ქართული უ ხმოვნის საშუალო სპექტრი

ა ხმოვნის სპექტრი ფართოა და ბგერითი ენერჯიის კონცენტრაცია ხდება სპექტრის ცენტრში. ეს ცენტრი ო-ს სპექტრისათვის ოდნავ მარცხნივ იწევს, ამასთან, ო-ს სპექტრის დიაპაზონი ოდნავ ვიწროა. უ-ს სპექტრი კიდევ უფრო ვიწროა და ბგერითი ენერჯიის კონცენტრაცია უფრო დაბალ სიხშირეებში ხდება, ვიდრე ა-სა და ო-ს სპექტრებში შეიმჩნევა.

ი ხმოვნის სპექტრისათვის დამახასიათებელია გაძლიერების ორი უბნის წარმოდგენა და მათ შორის ფართო ხარვეზი. ასეთივე გაძლიერების ორი უბანი ახასიათებს ე ხმოვნის სპექტრსაც, თუმცა ხარვეზი აქ უფრო ვიწროა.

Н. А. КИЗИРИЯ

## ЧАНСКИЙ ВОКАЛИЗМ

(Рентгенографическое и спектрографическое исследование)

### Резюме

1. Чанский, один из диалектов западного языка, давно привлекает внимание исследователей (Н. Марр, И. Кипшидзе, Арн. Чикобава, С. Жгенти). В литературе основное внимание уделено вопросам чанского

грамматики. Лишь в труде С. М. Женти находим специальное рассмотрение вопросов звукового состава и фонетики чанского и мегрельского диалектов занского языка.

Нами рентгенографически изучены гласные чанского диалекта в изолированном произношении. Рентгенография была проведена в Лаборатории экспериментальной фонетики Института языкознания АН Гр. ССР на установке УРДд-110, К4, специально приспособленной для съемки звуков в речевом потоке. Дикторами были приглашены жители с. Сарпи Н. К. и О. М.

2. В чанском пять гласных: *ои, де, эа, мо, жу*.

Запас мягкого неба при артикуляции всех гласных плотно прижат к задней стенке фаринкса и закрывает проход в носовую полость.

При произношении чанского *о* и основная масса корпуса языка перемещена в переднюю часть полости рта. Спинка языка энергично приподнята вверх, а кончик языка упирается в нижние резцы. Рот открыт незначительно. Губы плотно прижаты к зубам и раздвинуты в стороны.

Резонатор в задней части, в области фаринкса и ротофаринкса, широк, а в полости рта постепенно суживается.

Гласный *о* и в чанском является узким, незаэлизированным гласным высокого подъема и переднего ряда образования.

Артикуляция чанского *о* и почти ничем не отличается от артикуляции грузинского *о* и.

3. По положению языка чанский *де* является гласным среднего ряда образования. Этот гласный характеризуется довольно высоким подъемом спинки языка. Максимум подъема наблюдается в области второй пары больших коренных зубов. В силу того, что по подъему в чанском *де* уступает, например, гласному *о* и, мы относим этот звук к гласным среднего подъема. Кончик языка при артикуляции *де* достигает передних нижних зубов. Резонатор в нижней части намного шире, чем в передней части.

При сравнении артикуляции гласного *де* в чанском и грузинском языках обращает на себя внимание большое сходство их укладов за исключением степени открытости: в грузинском *де* характеризуется большей открытостью, чем в чанском.

4. При произношении чанского *эа* основная часть корпуса языка отодвинута назад.

Кончик языка не достигает коронок нижних резцов и лежит на дне нижней челюсти примерно на уровне их альвеол. Надкорневая часть языка заметно артикулирует к задней стенке фаринкса в то время, как средний язык несколько продвинут вперед и приподнят к небу. Максимум подъема языка наблюдается в области третьей пары больших коренных зубов.

В чанском *эа* характеризуется большой открытостью. Губы расположены индифферентно и не принимают участия в произношении.

Задняя часть резонатора надставной трубы узка, а передняя — расширена.

В грузинском *эа* является более открытым, по сравнению с этим же гласным чанского диалекта занского языка. В грузинском *эа* более нижнего подъема, чем в чанском.

5. При артикуляции гласного *мо* в чанском корпус языка отодвинут назад в меньшей степени, чем при произношении *эа* в этом же диалекте.

В произношении О. М. чанский *мо* является звуком нижнего подъема, а гласный *эа* — звуком среднего подъема. В произношении

же Н. К., наоборот,  $\text{э}$  а является звуком нижнего подъема, а  $\text{э}$  о — звуком среднего подъема.

Кончик языка при  $\text{э}$  о заметно отодвинут назад в произношении обоих дикторов. Губы округлены, вытянуты вперед и принимают активное участие в произношении  $\text{э}$  о. По открытости  $\text{э}$  о в чанском уступает  $\text{д}$  е и  $\text{э}$  а, но превосходит  $\text{о}$  и и  $\text{э}$  у.

Задняя часть резонатора гласного  $\text{э}$  о узка, а передняя часть — расширена.

Чанский  $\text{э}$  о является неназализованным, лабиализованным гласным заднего ряда образования. По степени подъема он может быть отнесен к гласным нижнего или среднего подъема, но в обоих случаях он противопоставляется гласному высокому подъема  $\text{э}$  у.

Чанский  $\text{э}$  о отличается от грузинского  $\text{э}$  о более высокой степенью подъема.

6. Анализ рентгенограммы чанского  $\text{э}$  у показывает, что при произношении этого гласного в чанском основном масса языка находится в задней части полости рта и в верхней части полости фаринкса.

Спинка заднего языка приподнята в сторону задней половины мягкого неба в меньшей степени, чем, например, при гласном  $\text{о}$  и, но среди гласных заднего ряда образования этот звук выделяется самым высоким подъемом спинки заднего языка. Поэтому мы и относим этот звук к гласным высокому подъема.

Кончик языка удален от нижних резцов и лежит на дне нижней челюсти на уровне первой пары малых коренных зубов.

В чанском  $\text{э}$  у является самым узким гласным. При артикуляции этого гласного губы округлены и энергично вытянуты вперед. Расстояние между губами при  $\text{э}$  у меньше, чем при  $\text{э}$  о. Резонатор почти симметричен: по объему задняя и передняя его части почти равны.

В чанском  $\text{э}$  у следует отнести к лабиализованным гласным высокому подъема и заднего ряда образования.

Гласный  $\text{э}$  у грузинского языка по подъему несколько уступает чанскому  $\text{э}$  у, хотя среди других звуков заднего образования он также выделяется высоким подъемом спинки заднего языка.

7. Гласные в чанском диалекте занского языка делятся на гласные переднего, среднего и заднего рядов образования. Гласным переднего ряда является  $\text{о}$  и, среднего ряда —  $\text{д}$  е, а к гласным заднего ряда относятся  $\text{э}$  а,  $\text{э}$  о,  $\text{э}$  у.

В чанском лабиализованы только  $\text{э}$  о и  $\text{э}$  у. Им противопоставляются нелабиализованные  $\text{о}$  и,  $\text{д}$  е, и  $\text{э}$  а.

По степени подъема к гласным высокому подъема относятся  $\text{о}$  и и  $\text{э}$  у, к гласным среднего подъема —  $\text{д}$  е. Что же касается гласных  $\text{э}$  а и  $\text{э}$  о, то трудно их считать гласными нижнего или среднего подъема. Как видно, для фонологического противопоставления гласных  $\text{э}$  о и  $\text{э}$  у в чанском, достаточна разность в степени подъема (средний или нижний подъем — высокий подъем), а гласный  $\text{э}$  а противопоставляется всем остальным гласным заднего ряда образования своей нелабиализованностью.

8. Спектрография изолированно произнесенных гласных чанского диалекта занского языка была проведена в Лаборатории экспериментальной фонетики Института языкознания АН Грузинской ССР при помощи спектрометра звуковых частот. Дикторами были приглашены представители чанского диалекта Н. К., О. М. и О. В.

9. Спектрограммы показали, что по компактности исследуемые гласные делятся на две группы на компактные и некомпактные. К компактным относятся  $\text{э}$  а,  $\text{э}$  о,  $\text{э}$  у. Некомпактными являются  $\text{о}$  и,  $\text{д}$  е.

10. Диапазон спектра гласного *э* а является широким. Концентрация звуковой энергии наблюдается в центральном участке спектра. Диапазон спектра гласного *ю* о уже, чем диапазон спектра *э* а, кроме этого, центр доминантной форманты перемещен в сторону низких частот. Диапазон спектра гласного *уж* у весьма узок и включает низкие частоты до 900 гц.

11. Диапазоны спектров гласных *ж* е и *ю* и довольно широки. Между двумя полосами усиления наблюдается широкий провал. Этот провал в спектре гласного *ю* и шире, чем в спектре гласного *ж* е.

---

## ზ. ჯაფარიძე

### სალიტერატურო ხუნძური ენის ხმოვნები

#### (რენტგენოგრაფიული გამოკვლევა)

თანამედროვე ხუნძური სალიტერატურო ენა ხუნძური ენის ჩრდილოურ დიალექტს ეყრდნობა. როგორც ფონეტიკის, ისე მორფოლოგიისა და სინტაქსის სფეროებში სალიტერატურო ხუნძური და ხუნძური ენის ჩრდილოური დიალექტი ძირითადად ერთგვარ ჩვენებას იძლევა. ხუნძურ დიალექტოლოგიაში და სალიტერატურო ხუნძურისადმი მიძღვნილ ნაშრომებში დამკვიდრდა ტრადიცია ჩრდილოური ხუნძურისა (კერძოდ, ხუნძახური კილოს) და სალიტერატურო ხუნძური ენის ერთგვარი გაიგივებისა. ჩვეულებრივ, სალიტერატურო ხუნძურის კვლევისას ლიტერატურულ წყაროებთან ერთად ჩრდილოური დიალექტის წარმომადგენელთა ცოცხალ მეტყველებასაც ეყრდნობიან. განსხვავება ცალკე აღინიშნება ხოლმე.

თუ სალიტერატურო ხუნძურის მორფოლოგიისა და სინტაქსის კვლევისას შესაძლებელია ლიტერატურულ წყაროებს (ბეჭდურ სიტყვას—მხატვრულ ლიტერატურის, პრესის ენას) დავეყრდნობთ, ხუნძური ენის ფონეტიკის ექსპერიმენტულ შესწავლაში ეს, ცხადია, გამორიცხულია. აქ ცდისპირად, ბუნებრივია, ამა თუ იმ დიალექტური წრიდან გამოსული პირი გვეყოლება. არ არსებობს არც ერთი ხუნძური დიალექტი, რომლის ფონეტიკური წესები სავსებით ემთხვეოდეს სალიტერატურო ხუნძურისას. თანამედროვე ხუნძი ინტელიგენტის მეტყველება ძირითადად ჩრდილოური დიალექტის ფონეტიკურ ნორმებს ემყარება და არჩევს ფონოლოგიურად ლირებულ ყველა იმ დაპირისპირებას, რომელიც დასტურდება ამ დიალექტში, მაგრამ არ აისახება ხუნძურის თანამედროვე ორთოგრაფიული ნორმებით.

ამასთან ერთად, ჩრდილოური ხუნძურის ამა თუ იმ კილოს ზოგი კანონზომიერება, რომელიც საკმაოდ გამოკვეთილადაა წარმოდგენილი ზეპირ მეტყველებაში, სალიტერატურო ხუნძურის ნორმებით დაუშვებელია ან არაა რეკონსტრუირებული (მაგ. ბ-ს გაუჩინარება ინტერვოკალურ პოზიციაში, სიტყვის აბსოლუტურ ბოლოში  $ო-უ$  და  $ე-ი$  ხმოვანთა დაპირისპირების ნეიტრალიზაცია). ამგვარი შემთხვევები ცნობილია და ხელს ვერ შეუშლის სალიტერატურო ხუნძურის ფონეტიკის აღწერას ჩრდილოურ დიალექტზე დაყრდნობით. ვიმეორებთ: ხუნძური სალიტერატურო ენის ფონეტიკის ექსპერიმენტული შესწავლისას, როცა იძულებული ვართ ამა თუ იმ პირის ცოცხალ მეტყველებას დავეყვირდეთ. ბუნებრივია ვეყრდნობოდეთ ჩრდილოური დიალექტის ვაგრცელების არიდან გამოსული პირის მეტყველებას. ხუნძური ენის სალიტერატურო ნორ-

მები ფონეტიკაშიც ამ დიალექტს ეყრდნობა. სხვა დიალექტური წრიდან გამოსული ხუნძი ინტელიგენტის მეტყველება ხშირად ინარჩუნებს დიალექტური თავისებურებების უდიდეს ნაწილს.

\* \* \*

სპეციალისტები ხუნძურში ხუთ ხმოვან ფონემას ითვლიან. ეს ხმოვნები ჩვეულებრივ ასე ჯგუფდება:

- |                                 |                      |
|---------------------------------|----------------------|
| 1) ა) წინა რიგის                | ო, ე                 |
| b) შუა რიგის                    | ა                    |
| c) უკანა რიგის                  | უ, ო                 |
| 2) ა) ყველაზე ღია (ფართო)       | ა                    |
| b) საშუალო ღიაობისა             | ე, ო                 |
| c) დახურული (ვიწრო)             | ი, უ                 |
| 3) ა) ლაბიალური (ბაგისმიერი)    | ო, უ                 |
| b) არალაბიალური (არაბაგისმიერი) | ა, ე, ი <sup>1</sup> |

ლიტერატურაში აღნიშნულია, რომ შეიძლება შეგვხვდეს ხმოვანთა პოზიციური ვარიანტები — ნაზალიზებულნი, უმლაუტიზებულნი, ფარინგალიზებულნი. ლარინგალიზებულნი, მაგარშემართვიანნი<sup>2</sup>. რამდენადაც მათი ხმარება ბგერითი გარემოცვითაა განსაზღვრული, ისინი ცალკე ფონემებად ვერ ჩაითვლებიან<sup>3</sup>.

ლიტერატურაში შენიშნულია, რომ ე, ი და ო, უ წყვილთა ერთეულებს შორის დაპირისპირება ყოველთვის არ არის თვალსაჩინოდ გამოხატული. დავუმატებთ მხოლოდ, რომ მახვილიანობის შემთხვევაში კარგად გაირჩევა ხუთივე ხუნძური ხმოვანი ფონემა. რაც შეეხება ნეიტრალიზაციის პოზიციებს, ე, ი და ო, უ წყვილთა ერთეულები ჩრდილო ხუნძურის უმეტეს თქმებში რეალიზდება წყვილთა ვიწრო ცალების (ი, უ) სახით, მაგრამ არის თქმები, სადაც ასეთ შემთხვევებში წყვილთა ფართო ცალები (ე, ო) გვხვდება<sup>4</sup>.

ჩვენს მიზანს შეადგენდა ხუნძური ენის ხმოვნების რენტგენოგრაფიული შესწავლა.

<sup>1</sup> იხ. მაგ.: ა რ ნ. ჩ ი ქ ო ბ ა ვ ა, ი ლ. ც ე რ ც ვ ა ძ ე, ხუნძური ენა, თბილისი. 1962, გვ. 22. შ ღ რ. ა ჯ ე: Н. С. Трубеевской, Основы фонологии, Москва, 1960, გვ. 123, სადაც ხუნძური ენისთვის ივარაუდება სამსაფხურიაინი ორკლასიანი სამკუთხედი სისტემა (სხევე როგორც ქართულის. რუსულის, პოლონურის, ჩეხურისა და მსოფლიოს სხვა შრავალ ენისთვის).

<sup>2</sup> იხ. П. К. Услар, Аварский язык, თბილისი, 1889, გვ. 7; ა რ ნ. ჩ ი ქ ო ბ ა ვ ა, ი ლ. ც ე რ ც ვ ა ძ ე, ხუნძური ენა, გვ. 22, 23; Э. Миканлов, Фонетические особенности кутышского говора аварского языка, Ученые записки Института истории, языка и литературы Дагестанского филиала АН СССР, XV, Махачула, 1965, გვ. 22, 23.

<sup>3</sup> ამის სპეციალური მტკიცება იხ. ნაშრომში: Э. Л. Кикнадзе, Вокализм аварского языка (фонологический анализ и трансформация вокалической системы), მუშაობის გეგმა და მოხსენებათა თეზისები სტუდენტთა საუნივერსიტეტო-შორისო კონფერენციისა სტრუქტურული და გამოყენებითი ლინგვისტიკის პრობლემების შესახებ (რუსულ ენაზე), თბილისი, 1966, გვ. 17—19.

<sup>4</sup> იხ. Ш. И. Миканлов, Очерки аварской диалектологии, Москва—Ленинград, 1959, გვ. 439.



ცდისპირებად ავირჩიეთ ორი ახალგაზრდა ხუნძი, რომლებმაც თვისაც ხუნძური ენა მშობლიურია.

ერთი ცდისპირი (პ. ყ.) ხუნძახის რაიონის სოფელ ახალქვიდან არის. მშობლიური მეტყველება—ხუნძური ენის ჩრდილოური დიალექტის ხუნძახური კილოს სოფ. ახალქვის მეტყველება. საშუალო განათლება მიღებული აქვს ხუნძახში. ამჟამად თბილისის თეატრალური ინსტიტუტის სტუდენტია. მისი მეტყველება შეესაბამება ხუნძურის ორთოეპიის ნორმებს.

შესადარებლად მოგვაქვს მეორე ცდისპირის (პ. მ.-ის) მეტყველების ამსახველი მასალა. ეს ცდისპირი თლარატის რაიონის სოფ. თლარატიდანაა. ამჟამად იგიც თბილისის თეატრალური ინსტიტუტის სტუდენტია. ეს ცდისპირი ფ, ი და ო, უ წყვილთა ნეიტრალიზაციისას ე და ო ხმოვნებს ანიჭებს უპირატეაობას, ხოლო პირველი ასეთ შემთხვევებში — ი და უ ხმოვნებს.

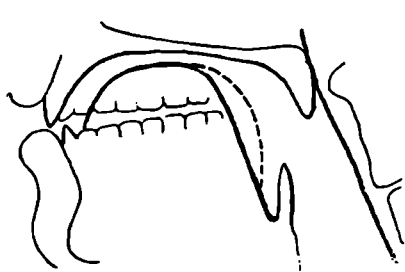
ორივე ცდისპირის წარმოთქმით რენტგენოგრაფირებული იყო სუთივე ხუნძური ხმოვანი „იზოლირებულად“ წარმოთქმისას. ბუნებრივი არტიკულაციის მისაღებად ცდისპირებს წინადადება ეძლეოდათ ხმოვნის წარმოთქმამდე წარმოთქვით სიტყვა, რომელიც აბსოლუტურ ბოლოში შეიცავდა ამ ხმოვანს მახვილის ქვეშ.

რენტგენოგრაფია ჩატარდა საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ენათმეცნიერების ინსტიტუტის ექსპერიმენტული ფონეტიკის ლაბორატორიაში.

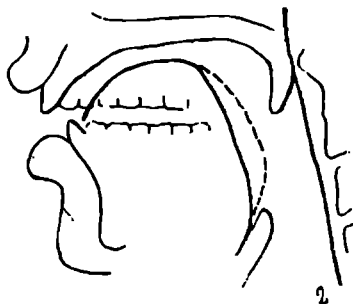
რენტგენოგრაფების დედნები ინახება ლაბორატორიის რენტგენოფიკაში (№№ 1640—1649). ქვემოთ მოყვანილია მათ მიხედვით შესრულებული სამეცნიერო ორგანოთა სქემატური პროფილები.

### ხ მ ო ვ ა ნ ი ი

როგორც რენტგენოგრაფიათა შედარება გვიჩვენებს, ხუნძურ ხმოვანთა შორის ყველაზე ვიწრო ხმოვანია ი.



№ 1. ი-ს რენტგენოგრაფია (ახალქვილი პ. ყ.-ის წარმოთქმით).



№ 2. ი-ს რენტგენოგრაფია (თლარატიელი პ. მ.-ის წარმოთქმით)

ენის ზურგი ი-ს წარმოთქმისას მიიწევს ზევით, მაგარი სასისაკენ. რეზონატორის მაქსიმალური შევიწროება მაგარი სასის შუა ნაწილთან შეინიშნება. ამ ადგილას ჰაერნაკადის გასასვლელის სიმაღლე 3 მმ-მდე მცირდება. დაახ-

ლოებით მაგარი და რბილი სასის საზღვართან ენის ზურგი მკვეთრად იცვლის მიმართულებას — იგი თითქმის ვერტიკალურად ეშვება ძირს. ხახის უკანა კედლის პარალელურად. ენის ძირსზედა ნაწილისა და ენის ზურგის დაშორება ხახის უკანა კედლიდან ბევრად სკარბობს ამავე მანძილს სხვა ხმოვნების წარმოთქმისას (შდრ. ქვემოთ მოყვანილი რენტგენოგრაფები). ეს მანძილი ი-ს წარმოთქმისას 3. ყ-ს მიერ 35—36 მმ-ს უდრის. უკანა ენაზე და ენის ძირზე შეინიშნება ღარისებრი ჩაღრმავება — ენის ზურგის საგიტალური ნაწილი ჩაზნექილია, გვერდები კი ამოზნექილი. (ენის გვერდების მდგომარეობა რენტგენოგრაფაზე წყვეტილი ხაზითაა ასახული).

ბაგეთაშორისი მანძილი მხოლოდ 10 მმ აღწევს. წინა კბილებს შორის მანძილი ზუსტად ვერ ასახავს ბგერის ღიაობას, რადგან პირის მოკუმვისას ცდის-პირის კბილები ერთმანეთს არ ეხება.

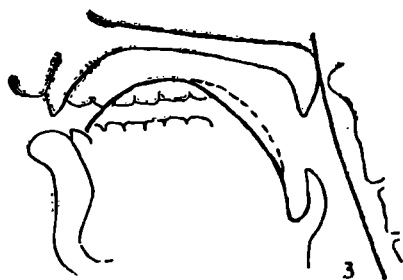
ი-ს რენტგენოგრაფა თლარატელი 3. მ.-ის წარმოთქმით არსებითად იმეორებს ახალციელის წარმოთქმისას მიღებულ რენტგენოგრაფიულ სურათს.

თლარატელი 3. მ.-ის წარმოთქმაში ი-ს რეზონატორის მაქსიმალური შევიწროება 0 მმ-მდე დადის. მანძილი ენის ზურგსა და ხახის უკანა კედელს შორის 30 მმ-ს უდრის, ბაგეთაშორისი მანძილი—20 მმ-ს.

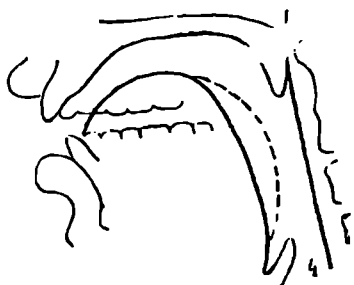
### ხ მ ო ვ ა ნ ი ე

მე-3 და მე-4 სურათებზე მოცემულია ხმოვან ე-ს რენტგენოგრაფები ახალციელისა და თლარატელის წარმოთქმით.

ი და ე ხმოვანთა რენტგენოგრაფების შედარება გვიჩვენებს, რომ ეს ხმოვნები წარმოების ერთი რიგისანი არიან. განსხვავებას მათ შორის სივიწროვე (აწეულობა) ქმნის.



№ 3. ე-ს რენტგენოგრაფა (ახალციელი 3. ყ-ის წარმოთქმით)



№ 4. ე-ს რენტგენოგრაფა (თლარატელი 3. მ.-ის წარმოთქმით)

3. ყ-ის წარმოთქმაში ბაგეთაშორისი მანძილი ე ხმოვნისას უდრის 15 მმ-ს, ი ხმოვნისას კი მხოლოდ 10 მმ-ს უდრიდა.

ანალოგიური სურათი შეინიშნება 3. მ.-ის წარმოთქმაშიც; აქაც ე-ს შემთხვევაში ბაგეები მეტადაა დაშორებული ერთმანეთს, ვიდრე ი-ს წარმოთქმისას (22 და 20 მმ). 3. მ.-ის წარმოთქმაში ბაგეთა დაშორებაში სხვაობა სულ 2 მმ-ს

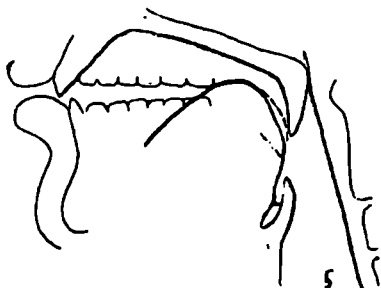
უდრის. რაც იმით უნდა აიხსნებოდეს, რომ ცდისპირმა ი ბაგეთა თავისებური არტიკულაციით წარმოთქვა, — ი თითქოს ლაბიალიზებულია, ბაგეები ზევით იწვევა. მიუხედავად ამისა, ე-ს წარმოთქმისას მათ შორის მანძილი მაინც მეტია.

დაშორება ენის ზურგსა და სასას შორის ე-ს წარმოთქმის დროს მეტია, ვიდრე ი-ს დროს. ჰ. ყ -ის წარმოთქმაში ეს მანძილი ე-ს დროს უდრის 10 მმ-ს, ი-ს დროს კი 3 მმ-ს. ანალოგიური სურათია ჰ. მ-ის წარმოთქმაშიც (შესაბამისად 20 და 6 მმ).

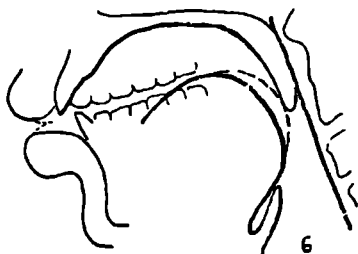
ენის ზურგი ე-ს წარმოთქმისას ისე მკვეთრად არ ეშვება ძირს, როგორც ეს ხმოვან ი-ს მაგალითზე შევნიშნეთ. ე-ს დროს უკანა ენის ზურგი რკალი-სებრ ეშვება ძირს, საკმაოდ დიდი კუთხით, ოღონდ არა შვეულად. შესაბამისად, მანძილი უკანა ენასა და ენის ძირსა, ერთი მხრივ, და ხახის უკანა კედელს შორის, მეორე მხრივ, ე-ს დროს ნაკლებია, ვიდრე ი-ს დროს ( ჰ. ყ-ის წარმოთქმაში—25 და 36 მმ., ჰ. მ-ის წარმოთქმაში—14 და 30 მმ).

### ხ მ ო ვ ა ნ ი უ

მე-5 და მე-6 სურათებზე ასახულია უ ხმოვნის წარმოთქმა ახალკიელისა (სურ. მე-5) და თლარატელის (სურ. მე-6) მიერ.



№ 5. უ-ს რენტგენოგრაფია (ახალკიელი  
ჰ. ყ-ის წარმოთქმით)



№ 6. უ-ს რენტგენოგრაფია (თლარატელი  
ჰ. მ-ის წარმოთქმით)

ორივე პირის წარმოთქმაში უ-ს ახასიათებს ნათლად გამოხატული ლაბიალიზაცია, რაც ბაგეთა წინ წაწვევითა და მათ შორის მანძილის შემცირებით სორციელდება. ბაგეთა შორის მანძილი ახალკიელი ჰ. ყ -ის წარმოთქმაში უდრის 4 მმ-ს, ზოლო თლარატელი ჰ. მ -ის წარმოთქმაში — 6 მმ-ს.

ბაგეებსა და საკრელ კბილებს შორის შექმნილია თავისუფალი არე. ენის ძირითადი მასა გადანაცვლებულია უკან.

აღსანიშნავია, რომ უკანა ენის არტიკულაციაში ჰ. ყ -ისა და ჰ. მ-ის წარმოთქმაში მცირეოდენი სხვაობა შეინიშნება: ჰ. მ-ის წარმოთქმაში ენის საგიტალურ ნაწილში წარმოიქმნება ღარისებრი ჩაღრმავება, რომელსაც ვერ ვხედავთ ჰ. ყ -ის წარმოთქმაში. ამგვარი ჩაღრმავება ენის ზურგზე, ჩვეულებრივ, წინაენისმიერ ხმოვნებს ახასიათებს და უკანაენისმიერებთან არ გვხვდ-

ბა<sup>1</sup>. აღსანიშნავია ისიც, რომ ზოგჯერ ღარისებრი ჩაღრმავება ჰ. მ-ის წარმოთქმაში შეინიშნება უკანა რიგის სხვა ხმოვნებთანაუ (ო. ა).

ჰ. ყ-ის წარმოთქმისაგან განსხვავებით ჰ. მ-ის წარმოთქმაში უკანა ენა მიმართულია შედარებით ქვევით — კისრის პირველი მალისკენ, ისევე როგორც ო-ს წარმოთქმისას<sup>2</sup>.

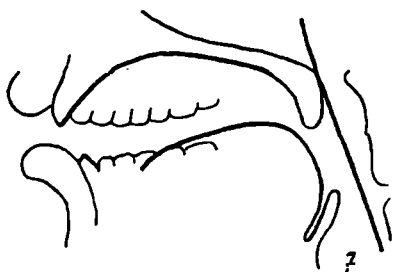
ჰ. ყ-ის წარმოთქმაში ენა მაქსიმალურ შევიწროებას რბილი პასისა და ნაქის საზღვართან ქმნის (სიმაღლე—10 მმ), ჰ. მ-ის წარმოთქმაში კი მაქსიმალური შევიწროება ნაქის გასწვრივ წარმოიქმნება.

უმცირესი მანძილი უკანა ენასა და ხახის უკანა კედელს შორის ჰ. ყ-ის მიერ უ-ს წარმოთქმისას უდრის 16 მმ-ს, ხოლო ჰ. მ-ის მიერ ამავე ხმოვნის წარმოთქმის დროს ეს მანძილი ენის საგიტალურ ნაწილთან—10 მმ-ს უდრის, გვერდებთან კი—7-ს (იხ. წყვეტილი ხაზით აღნიშნული არტიკულაცია, სურ. მე-6).

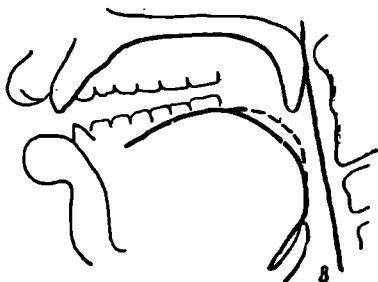
ჰ. მ-ის წარმოთქმაში ენის ზურგის თითქმის ერთგვარი არტიკულაცია ო და უ ხმოვნებისას, როგორც ჩანს, კომპენსირდება უ-ს გახაზული ლაბიალიზაციით (შდრ. სურ. მე-5, მე-6, მე-7, მე-8).

### ხ მ ო ე ა ნ ი ო

მე-7 და მე-8 სურათებზე წარმოდგენილია ო ხმოვნის რენტგენოგრაფებ<sup>1</sup> ჰ. ყ-ისა და ჰ. მ-ის წარმოთქმით.



№ 7. ო-ს რენტგენოგრაფა (ახალციხელი ჰ. ყ-ის წარმოთქმით)



№ 8. ო-ს რენტგენოგრაფა (თლარატელი ჰ. მ-ის წარმოთქმით)

ორივე ცდისპირის ენისა და ბაგეების არტიკულაცია არსებითად ერთგვარია. განსხვავებას ქმნის, როგორც ზემოთაც იყო აღნიშნული, ღარისებრი ჩაღრმავება უკანა ენის ზურგზე ჰ. მ-ის მიერ ო ხმოვნის წარმოთქმის დროს.

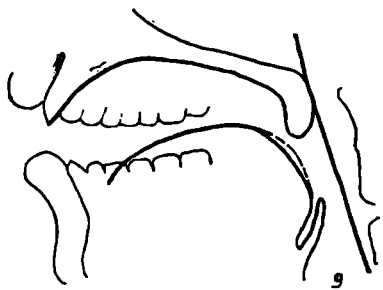
<sup>1</sup> იხ. შ. გაფრინდაშვილი, დარგული და ლაქური ენების ფოკალიზმი. იბერიულ-კავკასიური ენათმეცნიერება, XIV, გვ. 305.

<sup>2</sup> ჰ. მ-ის წარმოთქმაში უ და ო ხმოვნებთან ო და ე-ს ნიშნების დაჩენა (სივრცოვის ხარისხში, ენის არტიკულაციის მიმართულებებში...) შეიძლება უკავშირდებოდეს იმას, რომ ცდისპირთან ამ ხმოვნათა უმახვილო პოზიციამ ნეიტრალისაცაა ფართო ხმოვნების ბაზაზე ხდება. ამიტომ შესაძლოა, რომ მახვილიანმა ი და უ ხმოვნებმა ე და ო ხმოვნებთან მიხსვავსებელი სურათი გვიჩვენონ.

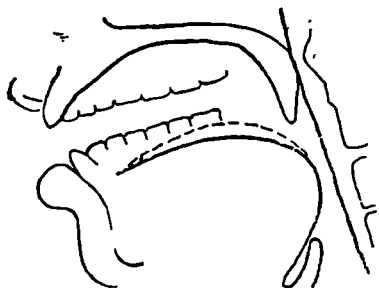
ბავთა შორის მანძილი ო-ს წარმოთქმისას პ. ყ-თან უდრის 12 მმ-ს. პ. მ-თან—13 ს. სამაგიეროდ, ენასა და სასას შორის მანძილში განსხვავება მეტია: პ. ყ-თან—14 მმ. პ. მ-თან—25 მმ (თუ მანძილს ენის კიდეებიდან ავითვლით— მაშინ 22 მმ).

უკანა ენის დაშორება ხახის უკანა კედლიდან პ. ყ-ის წარმოთქმაში უდრის 15 მმ-ს, ხოლო პ. მ-ის წარმოთქმაში 8 მმ-ს.

ენის მასა გადანაცვლებულია უკან; არტიკულაციის ღერძი გადის კანარის პირველი მალის ზედა ნახევარზე.



№ 9. ა-ს რენტგენოგრაფია (ახალკიული პ. ყ-ის წარმოთქმით)



№ 10. ა-ს რენტგენოგრაფია (თლარატული პ. მ-ის წარმოთქმით)

ო და უ ხმოვნების რენტგენოგრაფების შედარება საშუალებას გვაძლევს დავინიშნოთ ერთი რიგის ხმოვნებად შვიჯინიოთ. აქედან ო ფართოა, უ კი—ვიწრო. ო დაბალი აწეულობისაა, უ კი — მაღლისა.

### ხ მოვანი ა

მე-9 და მე-10 სურათებზე მოცემულია ხმოვან ა-ს რენტგენოგრაფები. ცალკე წარმოთქმული ა ლიაობით სკარბობს ყველა სხვა ხმოვანს. საკრელ კბილთა შორის მანძილი სხვადასხვა ხმოვნების არტიკულაციისას პ. ყ-ის წარმოთქმით შესრულებულ რენტგენოგრაფებში შემდეგია:

ა — 18 მმ

ო — 12 მმ

ე — 8 მმ

პ. მ-ის წარმოთქმაში:

ა — 12 მმ

ო — 8 მმ

ე — 8 მმ

ენის ზურგის აწეულობის მხრივ ა თავისებურ სურათს გვიჩვენებს. თ-ე ო-ს დროს ენის ზურგის დონე ქვედა ყბის ლატერალური კბილების გვირგვინების შეაწეულს უსწორდება (იხ. სურ. მე-7, მე-8) უ-სა და ა-ს დროს იგი

ამ კბილების თავების დონეზე გადის და ზევითაც სცდება მათ (იხ. სურ. მე-5, მე-6, მე-9), თუმცა დასტურდება ა-ს ისეთი წარმოთქმაც, როცა იგი ენის ზურგის აწეულობის ხარისხით ო-ს უტოლდება. ამიტომ ვერ ვიტყვით, თითქოს ა ყველა სხვა ხმოვანზე დაბალი წარმოებისა იყოს.

რაც შეეხება წარმოების რიგს, აქ გარკვევით შეიძლება ითქვას, რომ არც ერთი სხვა ხმოვანი არ იწარმოება ა-ზე უკან. მინიმალური მანძილი ენის ზურგსა და ხახის უკანა კედელს შორის სხვადასხვა ხმოვნებთან უდრის:

კ. ყ-ის წარმოთქმაში:

- ა — 12 მმ-ს
- ო — 15
- უ — 16
- ე — 25
- ი — 36

კ. მ-ის წარმოთქმაში:

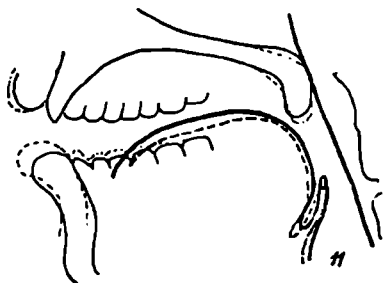
- ა — 6 მმ-ს
- ო — 8 "
- უ — 10 "
- ე — 14
- ი — 30 "

მე-11 სურათზე მოყვანილია ა და ო ხმოვანთა რენტგენოგრაფები, უწყვეტი ხაზი ა-ს შეესაბამება, წყვეტილი — ო-ს.

ყოველივე ზემოთქმულის გათვალისწინებით, ხუნძური ენის ა ხმოვანი ვერ ჩაითვლება შუა რიგის ხმოვნად. წარმოების რიგის მიხედვით მას უ და ო ხმოვნების წინ ვერ მოვაქცევთ.

რენტგენოგრაფიული მონაცემები საშუალებას გვაძლევს ლიტერატურული ხუნძური ენის ხმოვნები წარმოების მიხედვით ასე დავაჯგუფოთ:

- 1) წინა რიგისანი ი, ე უკანა რიგისანი უ, ო, ა
- 2) მაღალი აწეულობისა (ვიწრო) ი, უ დაბალი აწეულობისა (ფართო) ე, ო
- 3) ბაგისმიერნი უ, ო არაბაგისმიერნი ა, ე, ი



11. ა-სა და ო-ს რენტგენოგრაფები (კ. ყ-ის წარმოთქმა. ა — უწყვეტი ხაზით, ო — წყვეტილით)

ამ ხმოვანთა ურთიერთმიმართება აისახება ტაბულაში.

	წინა რიგისანი (არაბავისმიერნი)	უკანა რიგისანი	
		ბავისმიერნი	არაბავისმი- ერნი
მაღალი აწეულობის	ი	უ	ა
დაბალი აწეულობის	ო	ო	

უკანა რიგის არაბავისმიერი ა ხმოვნისათვის აწეულობის ნიშანი ფონოლოგიურად რელევანტური არ არის. როგორც აწეულობითაც არ უნდა იყოს ა რეალიზებული, იგი მაინც უპირისპირდება უკანა რიგის უ და ო ხმოვნებს ბავისმიერობა-არაბავისმიერობის ნიშნით.

წინა რიგის (რეალიზაციით — არაბავისმიერ) ი და ე ხმოვნებისათვის რელევანტური არაა ბავისმიერობა-არაბავისმიერობის ნიშანი. ყველა სხვა ხმოვნისაგან ისინი წარმოების რიგით განირჩევიან, ხოლო ერთმანეთისაგან — აწეულობის ხარისხით.

ი და ე ხმოვნების ერთ რიგში მოქცევა ემყარება ენის აწეულობის ზონის ერთიანობას მათი წარმოქმნის დროს. საგრძნობ სხვაობას უკანა ენის და-შორებაში ხახის უკანა კედლიდან უგულვებელყოფთ, როგორც ფონოლოგიურად არარელევანტურს. ეს სხვაობა იმითაა გამოწვეული, რომ მაღალი აწეულობის ი ხმოვნის წარმოებისას ენის ზურავი იძულებულია თითქმის ვერტიკალურად აღიმართოს ზევით, ე ა კი ზრდის მის დაშორებას ხახის უკანა კედლიდან. ი და ე ხმოვნების ერთ რიგში მოქცევისას იმასაც ვემყარებოდით, რომ ქცევის მხრივ (რაც, მაგალითად, ნეიტრალიზაციის პოზიციებში აისახება) ი ისეთსავე მიმართებაშია ე-სთან, როგორშიაც უ ო-სთან, უ-სა და ო-ს ერთი რიგისეულობა კი ექვს არ იწვევს. როგორც ი—ე, ისე უ—ო ხმოვნების ნეიტრალიზაცია მხოლოდ აწეულობის ნიშნით ხდება, რიგი კი უცვლელი რჩება.

З. Н. ДЖАПАРИДЗЕ

## ГЛАСНЫЕ ЗВУКИ ЛИТЕРАТУРНОГО АВАРСКОГО ЯЗЫКА

(Рентгенографическое исследование)

### Резюме

В статье представлены результаты рентгенографического исследования гласных звуков аварского языка и дана попытка их фонологической интерпретации.

Вместо традиционной группировки гласных литературного аварского языка по трем рядам образования и трем степеням подъема (ст-

крытости) предлагается классификация, отраженная в таблице:

	Переднего ряда (нелаб.)	Заднего ряда	
		лаб.	нелаб.
высокого подъема	і	и	
низкого подъема			

Выделение двух рядов образования и двух степеней подъема (открытости), главным образом, обусловлено уточнением места образования и подъема гласного а. Рентгенограммы показывают, что гласный а относится к тому же ряду образования, что и лабиальные о и и. Противопоставляясь им по признаку лабиальности-нелабиальности, гласный а обладает большой зоной рассеивания по подъему. Для этого гласного признак подъема (открытости) является фонологически нерелевантным. Он может реализоваться как с высоким, так и с низким подъемом без опасности совпадения с гласными заднего ряда о и и, которые претивопоставляются гласному а как лабиальные нелабиальному.

Для гласных переднего ряда і и е нерелевантен признак лабиальности-нелабиальности. От всех других гласных они отличаются рядом образования, друг от друга же — степенью подъема: высокий подъем — низкий подъем.

При объединении гласных і и е в один ряд образования игнорируется, как фонологически несущественное, довольно значительное расхождение в расстоянии между спинкой языка и задней стенкой фаринкса. Это расхождение в значительной степени обусловлено тем, что при образовании гласного высокого подъема спинка языка вынуждена принять почти вертикальное положение, что автоматически приводит к ее большему удалению от задней стенки фаринкса. Объединяя і и е в один ряд образования, мы учитывали и поведение этих гласных. Так, нейтрализация і и е наблюдается в тех же позициях, что и нейтрализация гласных одного и того же ряда о и и. Нейтрализация гласных о и и происходит лишь по признаку открытости. То же самое следует сказать и относительно гласных і — е. Фонологически і и е отличаются друг от друга лишь по открытости (подъему).

#### ИЛЛЮСТРАЦИИ

Рис. 1 и 2 — рентгенограммы гласного і в произношении двух разных лиц.

Рис. 3 и 4 — рентгенограммы гласного е в произношении тех же лиц.

Рис. 5 и 6 — рентгенограммы гласного и в произношении тех же лиц.

Рис. 7 и 8 — рентгенограммы гласного о в произношении тех же лиц.

Рис. 9 и 10 — рентгенограммы гласного а в произношении тех же лиц.

Рис. 11 — рентгенограммы а и о (пунктиром)

На рисунках 1—10, в отличие от рис. 11, пунктиром передается положение краев языка.



## ი. ლეჟავა

### ადილემური ენის სისინ-შიშინა ნაპარალოვანი თანხმომცემი

ლ. შჩერბას აზრით შიშინა სპირანტების არტიკულაციისათვის დამახასიათებელია მეორე ჩქამწარმოქმნელი ფოკუსის შექმნა ენის უკანა ნაწილს აწვეით რბილი სასისაკენ. ამ დროს წარმოიშვება ერთგვარი ზ-სებრი ჩქამი. ამ ნიშნის მიხედვით, როგორც ავტორი აღნიშნავს, შიშინა სპირანტები უპირისპირდებიან ყველა სხვა ნაპარალოვებს<sup>1</sup>. ამ შეხედულებას იზიარებს აგრეთვე ს. ელენტი<sup>2</sup>.

იბერიულ-კავკასიურ და ზოგიერთ სხვა ენათა სისინა და შიშინა სპირანტების ექსპერიმენტული კვლევის საფუძველზე, რომელიც ჩატარებული იყო საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ენათმეცნიერების ინსტიტუტის ექსპერიმენტული ფონეტიკის ლაბორატორიაში, შ. გაფრინდაშვილმა დაადგინა, რომ „შიშინის ეფექტი აგრეთვე მიიღება „მეორე ფოკუსის“ უქონლობის შემთხვევაში და პირიქით „მეორე ფოკუსის“ არსებობა ხელს არ უშლის სისინა თანხმომცემებს იყენენ სისინანი და არა შიშინანი“<sup>3</sup>.

მან აგრეთვე გამოყო შიშინა ნაპარალოვების არტიკულაციის ორი ტიპი უკანა ენის ზურგის აწვეულობის მქონებლობის ან უქონლობის ნიშნის მიხედვით<sup>4</sup>.

სისინა, სისინ-შიშინა და შიშინა სპირანტების სპექტროგრაფია და რენტგენოგრაფია ჩატარდა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ენათმეცნიერების ინსტიტუტის ექსპერიმენტული ფონეტიკის ლაბორატორიაში.

დექტორად მოწვეული გვყავდა ადილეს მკვიდრი რ. თურქაევი, ამჟამად თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის სტუდენტი.

<sup>1</sup> Л. В. Щерб а. Фонетика французского языка, Москва, 1948 გვ. 68—69.

<sup>2</sup> С. М. Жгенти—В. А. Артемов, Экспериментальная фонетика, (რეცენზია) თსუ შრომები, ტ. 63, გვ. 442.

<sup>3</sup> „ენის წყერის თავისებური მდგომარეობა ქვედა კბილების მიმართ შესაძლებელია შ-ს წარმოქმისასაც გვეზღუდოს და ს-ს წარმოქმისასაც, მაგრამ ეს შიშინს სრულიადაც ვერ შექმნის. ასეთი „შიშინი“ შეიძლება წარმოიქმნას და გაძლიერდეს ენის უკანა ნაწილის ზურგის მალა აწვეულობით და იქ მეორე ფოკუსის შექმნით ...თუ სისინა თანხმომცემებს მეორე ფოკუსი გაუჩნდა, ის სისინა აღარ იქნება, არამედ შიშინა ნარევი სისინებია და ასეთი თანხმომცემები უნდა გავარჩიოთ სუფთა სისინებოსაგან“.

<sup>4</sup> შ. გაფრინდაშვილი, სისინა და შიშინა სპირანტთა წარმოების თავისებურებებისათვის, იყ., XI, გვ. 103.

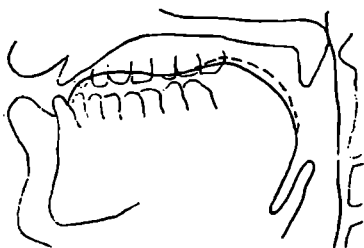
<sup>5</sup> შ. გაფრინდაშვილი, სისინა და შიშინა სპირანტთა წარმოების თავისებურებებისათვის, იყ., XI, გვ. 78.

რენტგენოგრაფიული სურათების მიხედვით ჩანს, რომ რ. თურქაეის წარმოთქმით როგორც შიშინა ჟ, ზ, ისე სისინა ზ, ხ და სისინ-შიშინა ზ<sup>რ</sup>, ხ<sup>რ</sup> ბგერების არტიკულაციისათვის თანაბრად დამახასიათებელია უკანა ენის ზურგის აწევა რბილი სასისაკენ, რა მიზეზითაც მათი წარმოება არტიკულაციის პირველ ტიპს განეკუთვნება.

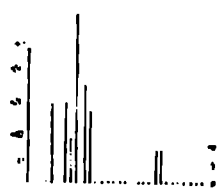
### თ ა ნ ხ მ ო ე ა ნ ი ზ

ზ სპირანტის წარმოთქმის დროს საფონაციო პაერნაკადისათვის წარმოიქმნება ეოწრო ნაპარალი, ერთი მხრივ, ენის ზურგის წინა ნაწილსა და, მეორე მხრივ, ზედა საჭრელი კბილების გვირგვინებსა და მათ ნუნებს შორის. ამ ნაპარალის სიმაღლე გვერდით პროექციაში ორ-სამ მილიმეტრს უდრის. ენის წვერი დაშვებულია ქვემოთ და ეყრდნობა ქვედა საჭრელი კბილების გვირგვინებს. ბაგეები განზუა გაზიდული, ზ სპირანტის არტიკულაციის დროს ბაგეების განზე გაზიდულობა ამცირებს პირის ღრუს რეზონატორის სივრცეს და იწვევს ჩქამის „სატემბრო“ სიხშირეთა ამაღლებას.

შუა ენაზე გვერდით პროექციაში შეინიშნება გარდიგარდმო ჩაღრმავება. ენის უკანა ზურგი აწეულია რბილი სასისაკენ, ამასთანავე მისი გვერდების დონე რამდენადმე უფრო მაღალია საგიტალური ზოლის დონესთან შედარებით. ამის შედეგად ზ-ს არტიკულაციისას რბილი სასის პირდაპირ წარმოიშვება ერთგვარი დაეწროვება ღარისებრი საკმაო ღრმა და ფართო ნაპარალის სახით.



სურ. 1. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი ადილური ენის ზ თანხმოენის წარმოთქმის დროს



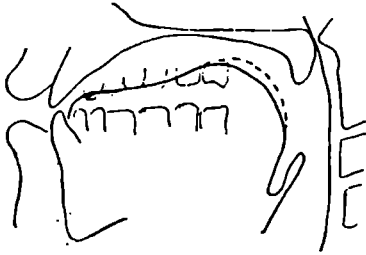
სურ. 2. ადილური ენის ზ თანხმოენის სპექტრი

ენის ძირზედა ნაწილი გამობურცულია ხახის უკანა კედლისაკენ, ხორხსარქველი ვერტიკალურადაა აღმართული და არ ეხება ენის ძირზედა ნაწილს.

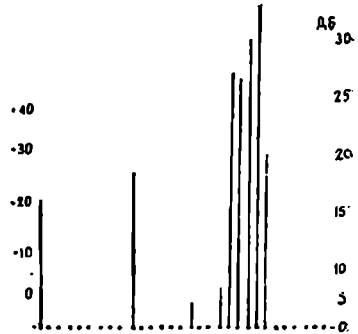
ზ სპირანტის სპექტრის დიაპაზონი უდრის 63,5 კც—4060 კც. გაძლიერების დომინანტი უზნის დიაპაზონი 101 კც—254 კც უდრის, ფორმანტული ცენტრია 160 კც სიმაღლის შემადგენელი, რომლის ინტენსიობა 68 დბ ტოლია. მაღალი ფორმანტი მდებარეობს მაღალ სიხშირეთა დიაპაზონში (3220—4060 კც).

ს სპირანტისათვის დამახასიათებელია ისეთივე საარტიკულაციო ნაპრა-  
ლი, როგორც ზ-სათვის. რამდენადმე განსხვავებულია მხოლოდ უკანა ენის  
ზურგის მოყვანილობა. ენის გვერდებიც რბილი სასის ჩამოსწვრივ უფრო მე-  
ტადაა აწეული ზემოთ, ამის გამო უკანა ენის საგიტალურ ზოლში საკმაოდ-  
ღრმა ღარისებრი ჩაზნექილობაა წარმოქმნილი.

ს სპირანტის სპექტრში გამოიყოფა გაძლიერების ზოლები, ფორმანტუ-  
ლი ცენტრებით 202 და 4060 ჰც. ამასთანავე, მაღალი ფორმანტი დომინირებ-  
დაბალზე 17 დბ-ით. სპექტრის დიაპა-  
ზონი უდრის 202—5120 ჰც.



სურ. 3. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი  
ადილური ენის ს თანხმოვნის წარმოთქმის დროს



სურ. 4. ადილური ენის ს თანხმოვნის  
სპექტრი

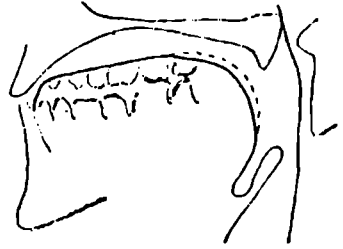
სისინ-შიშინა ს სპირანტის რენტგენოგრაფია ცხადყოფს, რომ ამ ბგერის-  
არტიკულაციის დროს ენის წვერი იმდენად უახლოვდება ნუნა-კბილების საზ-  
ღვარს, რომ საფონაციო ჰაერნაქადის გასასვლელად წარმოიქმნება ვიწრო ნაპ-  
რალი, ერთის მხრივ, წინა ენის ზურგსა და, მეორე მხრივ, ზედა საკრელი კბილე-  
ბის გვირგვინებსა და ნუნებს შორის. ამ ნაპრალის სიმაღლე გვერდით პროექცი-  
აში მერყეობს ორი-ოთხი მილიმეტრის ფარგლებში. ენის წვერი დაშვებულია  
ქვევით ისე, რომ არ ეხება ქვედა საკრელი კბილების გვირგვინებს; მათ შორის  
რჩება თავისუფალი სარეზონანსო არე. ბაგეები წინაა წამოშვებული და ოთხ-  
კუთხედისებურად მოწყობილი. ბაგეების არტიკულაცია ს-ს წარმოთქმის დროს  
ძალიან უახლოვდება შ-სთვის დამახასიათებელ არტიკულაციას (სურ. მე-5).

ჩვენ მიერ დადასტურებულია ს-ს წარმოთქმის ისეთი შემთხვევებიც, რო-  
დესაც ბაგეები ნაკლებაქტიურად მონაწილეობენ არტიკულაციაში და მიიღებენ  
მხოლოდ ინდიფერენტულ მდგომარეობას. წინა ენა და უკანა ენა თითქმის ერთ-  
სა და იმავე დონეზეა; ენის ძირზედა ნაწილი რამდენადმე უახლოვდება ხახის  
უკანა კედელს. ხორხსარქველსა და ენის ძირს შორის საკმაოდ დიდი თავისუ-  
ფალი გასასვლელია დარჩენილი.

ს თანხმოვნის მეორე რენტგენოგრაფიაზე (სურ. მე-6) შუა და უკანა ენის  
ზურგი რამდენადმე უფრო მაღლაა აწეული. ამასთანავე, უკანა ენის ზურგის  
სასგიტალურ ნაწილში მცირე სიღრმის ღარისებრი ჩაზნექილობაა წარმოქ-  
მნილი.



სურ. 5. სამეტყველო ორგანოთა პროფილ-ადილეური ენის ს- თანხმოვნის წარმოქმნის დროს

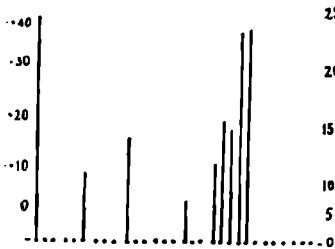


სურ. 6. სამეტყველო ორგანოთა პროფილ-ადილეური ენის ბ- თანხმოვნის წარ-მოქმნის დროს

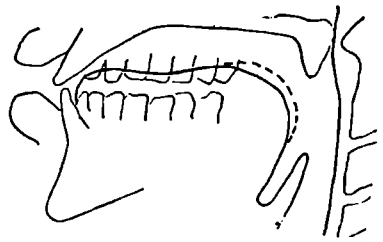
ს- სპირანტის სპექტრში გამოიყოფა გაძლიერების ზოლები ფორმანტული ცენტრებით: 202 და 4060 ჰც. მაღალი ფორმანტი ინტენსიობის ნიშნის მიხედვით დომინირებს დაბალზე 9 დბ-ით. სპექტრის ღიაპაზონია 80—4060 ჰც.

### თანხმოვანი ზ-

ზ- სპირანტის არტიკულაცია თითქმის ისეთივეა, როგორისაც შესაბამისი ყრუ ხ- სპირანტის არტიკულაცია. განსხვავებულია მხოლოდ შუა ენის მოყვანილობა. ზ-სათვის იგი რამდენადმე უფრო მეტად ჩაზნექილია, ვიდრე ხ-სათვის.



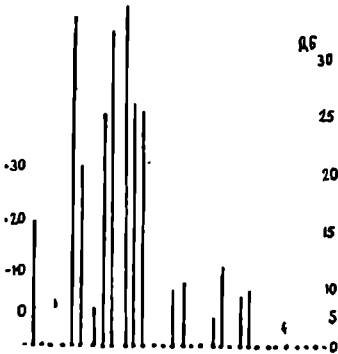
სურ. 7. ადილეური ენის ბ- თანხმოვნის სპექტრი



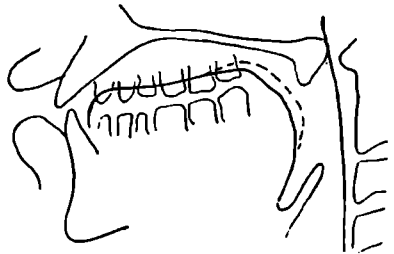
სურ. 8. სამეტყველო ორგანოთა პროფილ-ადილეური ენის ზ- თანხმოვნის წარ-მოქმნის დროს

სისინ-შიშინა მქლერი ზ- სპირანტის სპექტრის ღიაპაზონი ემთხვევა მისი კორელატის — მქლერი სისინა სპირანტის ღიაპაზონს, მაგრამ მასში გაძლიერების დომინანტი ზოლია 63,5 ჰც—320 ჰც ღიაპაზონში წარმოდგენილი სიხშირეები ფორმანტული ცენტრით 202 ჰც. იმ დროს როცა ხ თანხმოვნის სპექტრში დომინანტი ფორმანტის ფორმანტული ცენტრის სიხშირე 4060 ჰც უდრის.

შიშინა შ სპირანტი არტიკულაციის დროს წინა ენის ზურგი უახლოვდება ზედა საჭრელი კბილების ნუნებს. წარმოქმნილ ნაპრალში, რომლის სიმაღლე გვერდით პროექციაში მერყეობს 4—5 მმ ფარგლებში, ძლიერი ხახუნით გადის საფონაციო ჰაერნაკადი. ენის წვერი ქვედა საჭრელი კბილების ნუნებს ეხება. ამის შედეგად წინა ენის ზურგა და ქვედა საჭრელ კბილებს შორის წარმოქმნილია თავისუფალი არე, რომელიც დიდ როლს თამაშობს ბგერის აკუსტიკური ბუნების ჩამოყალიბებაში!



სურ. 9. ადილური ენის ა თანხმოვნის სპექტრია



სურ. 10. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი ადილური ენის ა თანხმოვნის წარმოქმნის დროს

ბაგეები წინ არიან წამოშვერილნი და ოთხკუთხედისებურად მოწყობილი. ამით გადიდებულია სარეზონანსო არე. შუა ენა ოდნავ ჩაღრმავებულია. უკანა ენა, განსაკუთრებით კი მისი გვერდები, რამდენადმე აწეულია რბილი სასისაკენ. ენის ძირსზედა ნაწილი ოდნავ შებრტყელებულია.

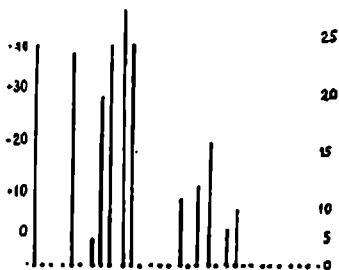
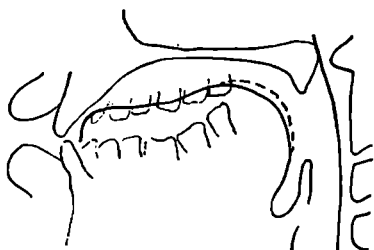
შიშინა მეღერი შ სპირანტისათვის დამახასიათებელია ისეთივე საარტიკულაციო ნაპრალი, როგორც შ-სათვის, ოღონდ უკანა ენა და ენის ძირსზედა ნაწილი ამ ბგერის წარმოქმნის დროს უფრო მომრგვალებულია და შუა ენის ჩაზნექილობაც უფრო რელიეფურადაა გამოხატული.

სპექტრში დომინანტი გაძლიერების ზოლის დიაპაზონია 101—254 ჰც, ფორმანტული ცენტრი—202 ჰც. საშუალო და მაღალ სიხშირეთა არეში, 806—3220 ჰც. დიაპაზონში, გამოიყოფა გაძლიერების კიდევ სამი ზოლი. მათ შორის ინტენსიობით გამოირჩევა გაძლიერების ზოლი ფორმანტული ცენტრით 1614 ჰც. მთელი სპექტრის დიაპაზონია 63,5—3202 ჰც.

1 იხ. შ. გაფრინდაშვილი, სისინა და შიშინა სპირანტების წარმოების თავისებურებებისათვის, ივე, XI, გვ. 98—99.

სისინ-შიშინა თანხმომანთა სპეციფიკური რიგი უფრო სრულადაა წარმოდგენილი აფხაზური ენის ბზიფურ დიალექტში, რომელშიც ადიღურისაგან გამსხვავებით დაცულია სისინ-შიშინა წინაენისმიერი აფრიკატები ძ, ც, წ,<sup>1</sup>

45  
30



სურ. 11. სამეტყველო ორგანოთა პროფილი ადიღური ენის  $\Psi$  თანხმოვნის წარმოქმნის დროს

სურ. 12. ადიღური ენის  $\Psi$  თანხმოვნის სპექტრი

ზ ს ც ძ წ თანხმოვნები არ გვხვდება აფხაზური ენის სხვა დიალექტებში. ეს თანხმოვნები მათი აუსტიკური ბუნებით და წარმოების ადგილით წარმოადგენს დამოუკიდებელ, სპეციფიკურ ფონემებს.

სისინ-შიშინა არტიკულაციის დროს შეინიშნება ბაგეების ინდიფერენტული, ან ოდნავშესამჩნევი, შიშინა თანხმოვნებისათვის დამახასიათებელი არტიკულაცია. მართალია, ბაგეების ზემოდასახელებული არტიკულაცია ხელს უწყობს შიშინის ეფექტის მიღებას, მაგრამ ძირითად არტიკულაციად მაინც უნდა ჩაითვალოს წინა ენის ზურგის მიახლოებება სასის წინა კიდესთან ზედა საკრელი კბილების გვირგვინებისა და ნუნების საზღვრის კაფსურით, რადგანაც ბაგეების ინდიფერენტული მდგომარეობის დროსაც ენის ამგვარი არტიკულაციის შედეგად მიიღება სისინ-შიშინის ეფექტი.

ძირითადი განსხვავება აღნიშნული ბგერების წარმოქმნაში მდგომარეობს წინა ენის მდებარეობაში. უკანა ენის ზურგის აწეულობის ან ქვევით დაწევის ხარისხი სისინ-შიშინა სპირანტების და აფრიკატების არტიკულაციაზე გავლენას არ ახდენს.

სისინ-შიშინა ნაპარალოვნების რენტგენოგრაფიულ სურათებზე. რომლებიც ადრე იყო გადაღებული ლაბორატორიაში ადიღელი კ. ა.-ს წარმოქმნით. დადასტურებულია უკანა ენის ზურგის მაქსიმალური დაწევა სწორედ ლ. შერბას მიერ შიშინათათვის ნაყარაუდევ „მეორე ფოკუსის“ მიდამოში.

მაშასადამე, უკანა ენის და ენისძირის მდებარეობის მიხედვით სისინ-შიშინა სპირანტთა არტიკულაციის დროსაც ადიღურში, ისევე, როგორც მაგალითად ეს ქართულში შიშინა სპირანტების არტიკულაციაშია შენიშნული<sup>2</sup>, გვხვდება სპირანტთა არტიკულაციის ორი ტიპი:

ა) არტიკულაციის პირველი ტიპის შემთხვევაში შეინიშნება უკანა ენის ზურგის აწევა რბილი სასისაკენ.

<sup>1</sup> X. C. Бгажба, *Възвнскій диалект абхазского языка*. Тбилиси, 1964

<sup>2</sup> შ. გაფრინდაშვილი, სისინა და შიშინა სპირანტთა წარმოების თავისებურებებისათვის, იკე, XI, გვ. 78.

ბ) არტიკულაციის მეორე ტიპისათვის, პირიქით, დამახასიათებელია ენის ზურგის მაქსიმალური დაწევა ქვევით რბილი სასის ჩამოსწვრივ.

როგორც სპექტრული ანალიზი გვიჩვენებს, ენის უკანა ნაწილის სხვადასხვაგვარი არტიკულაცია არ აღდგენს არსებით გავლენას როგორც შიშინათა, ისე შიშინ-სისინა სპირანტების აკუსტიკურ ბუნებაზე.

ეს ფაქტი მეტყველებს, რომ ფონოლოგიურად ღირებული არტიკულაცია ა) სპირანტებისათვის არის ენის წინა ნაწილისა და ბაგეების არტიკულაცია. სისინა, სისინ-შიშინა და შიშინა ბგერების არტიკულაციის ორი ტიპის არსებობა სავსებით უარყოფს ვარაუდს „მეორე ჩქამწარმომქმნელი ფოკუსის“ საარტიკულაციო ღირებულების შესახებ.

სისინა, სისინ-შიშინა და შიშინა-სპირანტთა საარტიკულაციო თავისებურებათა დაპირისპირება საშუალებას იძლევა სისინ-შიშინის ეფექტის (სისინის ნაცვლად) მიღება საარტიკულაციო ნაპარალის ზომების გადიდებას და ამ ნაპარალის ადგილის უკან გადაწევას დავეუკუვშოროთ. ეს გარემოება პირის ღრუს წინა ნაწილში. საარტიკულაციო ნაპარალის წინ, ორმოსებრი ჩაღრმავების ზომებზეა გადიდება იწვევს. ბაგეების თავისებურად მოწყობაც მხედველობაშია მისაღები. რადგან ამით ზედსადაგამი მილის რეზონანტორი გრძელდება და შესაძლებელი ხდება დაბალ სიხშირეთა გაძლიერება<sup>1</sup>.

რადგანაც „მეორე ჩქამწარმომქმნელი ფოკუსი“ თავისი ზომებით რამდენჯერმე აღემატება ზედა საჭრელი კბილების ალვეოლებთან არსებულ საარტიკულაციო ნაპარალს, ამიტომ გამოირიცხება ზ-სებრი ჩქამის შესაძლებლობაც კი და, საერთოდ, საფონაციო პაერნაკადის რაიმე ხახუნის ლ. შჩერბას და სხვათა მიერ ნაგარაუდევ „მეორე ფოკუსის“ ადგილზე<sup>2</sup>.

სისინა, სისინ-შიშინა და შიშინა ნაპარალოვან ბგერათა სპექტრალურმა ანალიზმა გვიჩვენა, რომ მათი სპექტრებისათვის დამახასიათებელია რელიეფურად გამოხატული არაკომპაქტურობა. ზ, ზ- და შ სპირანტთა სპექტრში შეინიშნება ბგერითი ენერგიის მნიშვნელოვანი კონცენტრაცია დაბალ სიხშირეთა დიაპაზონში. რაც უნდა მიეწეროს მათ მქლერობას.

თუ ვიმსჯელებთ მაღალი ფორმანტის სიმაღლის მიხედვით, ჩვენ მიერ განხილული ყრუ სპირანტები შეიძლება დაჯგუფდეს შემდეგი დამატებითი მიმდევრობით: სისინა → სისინ-შიშინა → შიშინა;

მქლერობა, როგორც ზ, ზ-, შ სპირანტების საერთო ნიშანი, გამოირიცხება ანალოგიურ განაწილებას დაბალი ფორმანტის სიმაღლის მიხედვით.

И. И. ЛЕЖАВА

## СВИСТЯЩЕ-ШИПЯЩИЕ СПИРАНТЫ АДЫГЕЙСКОГО ЯЗЫКА

### Резюме

1. В научной литературе существуют два различных взгляда на артикуляционную природу свистящих, свистяще-шипящих и шипящих спирантов. Часть ученых считает, что шипящие звуки имеют два шумообразующих фокуса, и тем самым они противопоставляются всем прочим

<sup>1</sup> Ш. Гаприндашвили, Дж. Гнукашвили, Фонетика персидского языка, 1964, стр. 101.

<sup>2</sup> ზ. გაფრინდაშვილი, სისინა და შიშინა სპირანტთა წარმოების თავისებურებებზე. თბილ. იკ. XI, გვ. 95.

щелевым (Л. В. Щерба). По их мнению, второй шумообразующий фокус образуется поднятием заднего языка к мягкому небу, чем и обусловливается эффект шипения. Если у свистящих появляется второй фокус, они переходят в свистяще-шипящие (С. М. Жигенти).

Другая часть ученых на основе анализа рентгенографических снимков утверждает, что эффект шипения получается также при отсутствии «второго фокуса» и, наоборот, существование «второго фокуса» не мешает сибиллянтам быть свистящими, а не шипящими (Ш. Г. Гаприндашвили).

2. В качестве диктора был привлечен коренной адыгеец.

Свистящие, свистяще-шипящие и шипящие спиранты рентгенографировались в потоке речи. Эксперименты проводились в Лаборатории экспериментальной фонетики Института языкознания АН СССР.

По рентгенографическим снимкам как для шипящих  $\dot{S}$ ,  $\dot{Z}$ , так и для свистящих  $S$ ,  $Z$  и свистяще-шипящих  $S'$ ,  $Z'$ , звуков характерно поднятие спинки заднего языка к мягкому небу, в силу чего их следует отнести к первому типу артикуляции.

При артикуляции спирантов  $S$ ,  $Z$  между спинкой переднего языка, с одной стороны, и верхней частью алвеол и основанием коронок верхних резцов, с другой, на пути фонационного потока воздуха образуется узкая щель, имеющая высоту в боковой проекции всего 2—3 мм.

Рентгенограммы  $S'$ ,  $Z'$ , свистяще-шипящих спирантов характеризуются увеличением размеров артикуляционной щели, отодвиганием места этой щели назад и некоторым увеличением объема резонатора впереди места артикуляции, по сравнению с соответствующим резонатором для свистящих.

При артикуляции спирантов  $S'$ ,  $Z'$  между спинкой переднего языка и алвеолами образуется более широкая щель, по сравнению со щелью, образующейся при артикуляции свистящих и свистяще-шипящих спирантов.

Для рентгенографических снимков этих же самых звуков, ранее снятых в Лаборатории экспериментальной фонетики, характерен не подъем, а наоборот, резкое опускание спинки заднего языка именно в области предполагаемого «второго шумообразующего фокуса». Эти спиранты в литературе отнесены ко второму типу артикуляции (Ш. Г. Гаприндашвили).

Существование двух типов артикуляции спирантов полностью опровергает предположение об артикуляционной значимости «второго шумообразующего фокуса» (Ш. Г. Гаприндашвили).

3. Спектральный анализ этих звуков показал, что характерным для них является рельефно выраженная некомпактность спектра.

В спектре спирантов  $S$  и  $S'$  доминирующими являются полосы усиления с формантными центрами в 202 гц и 4060 гц. При этом, высокие форманты по интенсивности доминируют над низкими соответственно на 17—9 дб. Диапазон спектра спиранта  $S$  равен 202 гц — 5120 гц, а спиранта  $S'$  — 80 гц — 4060 гц.

Для спектра  $\dot{S}$ , таким образом, характерно расширение диапазона в сторону высоких частот, а для спектра  $S'$ , наоборот, уменьшение диапазона в области высоких частот и увеличение его в сторону низких частот.

В спектрах спирантов  $Z$ ,  $Z'$  и  $\dot{Z}$  замечается значительная концентрация звуковой энергии в диапазоне низких частот, что следует приписать их звонкости.

В спектре спиранта  $Z$  доминирующей является полоса усиления с диапазоном 101 гц — 254 гц и с формантным центром в 160 гц. Высо-



кая форманта расположена в диапазоне 3220 гц—4060 гц. Диапазон всего спектра равен 63,5 гц — 4060 гц.

Диапазон спектра спиранта  $Z'$  равен 63,5 гц — 4060 гц. Доминирующей является полоса усиления с диапазоном 63,5 гц — 320 гц и с формантным центром в 202 гц. В области средних и высоких частот выявляются 3 полосы усиления, из коих доминирующей является полоса с диапазоном 1614 гц — 2060 гц, с формантным центром в 2030 гц.

В спектре спиранта  $Z$  доминирующей является полоса усиления с диапазоном 101 гц—254 гц и с формантным центром в 202 гц. В области средних и высоких частот выделяются две полосы усиления с диапазоном 806 гц — 3220 гц. Доминирующей является высокая форманта с формантным центром в 1614 гц. Диапазон всего спектра равен 63,5 гц — 3220 гц.

Рассмотренные спиранты, судя по высоте верхней форманты, можно сгруппировать по следующей нисходящей последовательности: свистящий > свистяще-шипящий > шипящий.

Звонкость, как общий признак указанных спирантов, исключает возможность подобного распределения их по высоте низкой форманты-



### მ. კალღანი

## უმლაუტის საპითხი სვანურში ი. გიულდენშტედტის მიერ ჩაწერილი მასალების მიხედვით

საისტორიო წყაროების ჩვენება გვაფიქრებინებს, რომ სვანურ უმლაუტიან ხმოვნებს (განსაკუთრებით წ' ს) არსებობის ხანგრძლივი ისტორია აქვთ. ჩვენამდე მოღწეული უძველესი სვანური საისტორიო ძეგლი, რომელშიც უმლაუტები გვაქვს შენიშნული, არის „მატიანე სვანეთისა კრებისაა“<sup>1</sup>. იგი მე-13 საუკუნით არის დათარიღებული. მართალია, ძეგლის მიერ შემონახული საანალიზო მასალის თავისებურება ამნელებს ამ ეპოქის უმლაუტიანი ხმოვნების ფონოლოგიური თვალსაზრისით განხილვას, მაგრამ ერთი მაინც უდავო გვეჩვენება, რომ ისინი, განსაკუთრებით ა'ს უმლაუტი ა+ი პოზიციაში, ჯერ კიდევ მე-13 საუკუნეშიც რეგულარულად დასტურდება.

სვანური უმლაუტიანი ხმოვნების ისტორიასთან დაკავშირებით ინტერესს მოკლებული არ უნდა იყოს ზხვა ეპოქების ჩვენებათა გათვალისწინებაც. მგდველობაში გვაქვს მე-18 საუკუნის მეორე ნახევარში გიულდენშტედტის მიერ ჩაწერილი სვანური ლექსიკური მასალების ჩვენება<sup>2</sup>. გიულდენშტედტის ჩანაწერებს უმლაუტის საკითხთან დაკავშირებით სვანურში განსაკუთრებულ მნიშვნელობას ეანიჭებთ ორი გარემოების გამო: 1. ერთი იმიტომ, რომ გიულდენშტედტი აღიზარდა გერმანული ენის გარემოცვაში. გერმანულ ენას კი ტიპოლოგიური თვალსაზრისით დაახლოებით ისეთივე უმლაუტი გააჩნდა გიულდენშტედტის ეპოქაში, როგორც სვანურ ენას ჰქონდა. ამასთან ერთად გიულდენშტედტი, როგორც ცნობილია, კავკასიის ენათა მასალების ჩასაწერად იყენებდა გერმანული წერის ნიშნებს. ამრიგად, გამოდის, რომ სვანური უმლაუტიანი ხმოვნების გადმოსაცემად საჭიროების შემთხვევაში მზად ჰქონდა მას როგორც ა, ო, u გრაფემები თავზე დიაკრიტული ნიშნებით („<sup>ა</sup>“), ისე უმლაუტების აღსაქმელად საჭირო ჩვევა და საკმაოდ კარგად გავარჯიშებული სმენაც; 2. მეორეც იმიტომ, რომ იგი, ჩანს, ყურადღებას ამახვილებდა უმლაუტიანი ხმოვნების მიმართ კავკასიის ენებში და ხშირად „შენიშნულა“ აქვს ისინი იქაც კი, სადაც ნაკლებად იყო მოსალოდნელი. მაგ., ქართველურ ენების სიტყვათა კონის საკუთრივ ქართულ მასალაში აქა-იქ ცხვდებით ა და u გრაფემებს, რომელთაც თავზე უმლაუტის აღმნიშვნელი დიაკრიტული ნიშნები აქვთ. ასეთია მაგ.: Dáda „დედა“, Dádakazi „დედაკაცი“, Frinuáll

<sup>1</sup> მ. ი. გ. ო. ყ. ვ. ა., სვანეთის საისტორიო ძეგლები, II ნაკვეთი, გვ. 114—116.

<sup>2</sup> ი. ა. გიულდენშტედტი, ქართველურ ენათა სიტყვის კონა, მოგზაურობა საქართველოში. II, გვ. 304—314.

„ფრინველი“, Schüdl „შეილი“, Tschüdmel „ჩვიდმეტი“, Schüll „შეილი“, Schrüwa „შერვა“, (საბა), ქართ. თითბაერ'ს მეგრულში Tidsbäri უწერია.

თუ რამდენად უნდა ასახედეს საერთოდ ქართული ენის ფონეტიკურ სისტემას გიულდენშტედტის მიერ ლექსიკონში უმლაუტიანი ხმოვნებით შეტანილი მასალა, ამაზე აქ არ შეეჩერდებით. ჩვენ იმაზე გვინდა ყურადღება გავამახვილოთ, რომ გიულდენშტედტი დაინტერესებულია უმლაუტიანი ხმოვნებით და აღნიშნავს კიდევ მათ კავკასიის ენებში. ამიტომ, თუ იმ ხანად მოსალოდნელი იყო ვინმეს მიერ სვანური უმლაუტების შემჩნევა, ამას ჩვენ, უწინარეს ყოვლისა, გიულდენშტედტისაგან მოველით.

რა მდგომარეობა გვაქვს ამ თვალსაზრისით ი. გიულდენშტედტის ქართველურ სიტყვათა კონაში?

გიულდენშტედტის სიტყვათა კონაში, გამეორებული სიტყვები რომ გამოვრიცხოთ, სულ 199 სვანური ლექსიკური ერთეული შედის. აქედან ამოვკრიფეთ 55 ისეთი ლექსემა, რომელიც სხვადასხვა ხმოვანს შეიცავს ისეთ პოზიციაში, სადაც უმლაუტია მოსალოდნელი. ამთაგან მომდევნო პალატალურ ხმოვნებით შეპირობებული წინამავალი ა, ო, უ ხმოვნების უმლაუტი, ანუ პალატალური უმლაუტი მოსალოდნელი იყო 50 პოზიციაში, ხოლო მომდევნო ა ხმოვნისა და ჟ თანხმოვნის გავლენაზე დამოკიდებულია წინამავალი ე (ი)'ს გაფართოება-დეპალატალიზაცია, ანუ უკანა მიმართულების უმლაუტი, შესაძლებელი იყო ხუთ შემთხვევაში.

რა მდგომარეობა გვაქვს ამ მხრივ გიულდენშტედტის მიერ ჩაწერილ მასალაში? იყენებს თუ არა გიულდენშტედტი აღნიშნულ პოზიციებში წარმოდგენილი ხმოვნების გადმოსაცემად უმლაუტიანი ხმოვნების აღმნიშვნელ შესაბამის ა. ო. უ ასოებს, გერმანული ენის გრაფემებს?

უნდა ამთავითვე აღვნიშნოთ, რომ ჩვენი წინასწარი ვარაუდი არ გამართლდა. არც ჩვენ მიერ აღრიცხულ მოსალოდნელ საუმლაუტო პოზიციებში და არც სხვაგან გიულდენშტედტს სვანურ მასალაში ერთი შემთხვევაც კი არ გააჩნია იმისა, რომ ხმოვანი უმლაუტის აღმნიშვნელი დიაკრიტული ნიშნის მქონე გრაფემით გადმოეცა. მაგ., რედუცირებული მუუმლაუტებელი ი'ს წინ მხოლოდ ჩვეულმდრავი ა გრაფემა გვაქვს: „არაყ, არაყი“, კან „ხარი“, კაშ „ქმარი“, ჩაქ „ორმო“, ჩაქ „ცხენი“, შამ „ღომი“, ფატან „პერანგი“ ოსარ „ჩოხა“, მიხარ „ხვალ“, კან „კანი“, თაშ „ყველი“, დამბალ „დაბალი“, გიცარ „ვერძი“, ეაქ „თოფის წამალი“, კაქ „კაქი“, ფოლად „ფოლადი“, ილჩარ (=ლილჩალ „მარხვა“, მაკაქ არ (=მაყალქარ) „მშიშარა“.

ა გრაფემა გვხვდება არარედუცირებული -ი (-ე)'ს წინაც: ბამბაი „ბამბა“, ლადი „ლდეს“, ზაი „წელიწადი“, მარტი „მარტი“, თებერვალი „თებერვალი“, აპრილი „აპრილი“, მაისი „მაისი“, კალაი „კალა“, გვაში „მძიმე“. სგაი „თქვენ“, აშში „მსუბუქი“, სკალატი „მეული“, აქლემ „აქლემი“.

რედუცირებულია ი, მაგრამ წინამავალი ო გიულდენშტედტთან უმლაუტის აღმნიშვნელ დიაკრიტულ ნიშანს არ ატარებს შემდეგ შემთხვევებში:

ღობ „სკა, ფუტკარი“, მინდორ „მინდორი“, ოფ „ოფლი“, სამოგ „სამოგი“, ბობშ „ბაგვი“, მაწონ „მაწონი“, თოფ „თოფი“, დოშღიშ „ორშაბათი“, ობიშ „პარასკევი“.

აეთივე სურათი გვაქვს რედუცირებული ი'ს წინა უ ხმოვანთანაც:

დაჩურ „და (ძმისათვის)“, თუთუნ „თუთუნი“, თხუმ „თავი“, სგურ „ტილო“, ფურ „ფური, ძროხა“, აბრეშუმ „აბრეშუმი“, თუ „თაფლი“, გუ „გული“. უშკუ „პირი“, არშულ „ნიფხავი“...

საყურადღებოა, რომ ყველა ზემოხსენებულ საემლაუტო პოზიციებში წარმოდგენილი ხმოვანი დღევანდელი სვანურის უმლაუტის მქონე დიალექტებში, როგორც წესი, უმლაუტიანია (მაგ., კან, გვამი, ბზ. ლეებ>ბქ. ლებ. სგტირ, თუთინ<თუთინ და ა. შ.).

მოსალოდნელ პოზიციაში აღარ გვაქვს აგრეთვე უკანა მიმართულების უმლაუტის ნიშანწყალიც. მაგ., რედუტირებული ა'ს წინ ე უცვლელად არის დატული გიულდენშტედთან:

მეკერ „მხარი, მკლავი“. ნელშტ „თიკანი, ბატკანი“, დიერ „პური, მკადი“.

ასეთივე მდგომარეობა გვაქვს რედუტირებული და არარედუტირებული უ თანხმოვნის წინაც. მაგ.:

ფეტუ (= ფეტუ) „ფეტვი“, ნიება<\*ნიჟბა<\*ნიკობა, ლნტ. ნიგობა „შუბლი“. უმლაუტის მქონე დიალექტების უმრავლესობა ამ სიტყვების ე ხმოვანს დღეს ა'ს სახით წარმოგვიდგენს, ხოლო უკანაყენელ სიტყვისეულ ი ხმოვანს ხან ა'დ, ხანაც ე'დ აქცევს.

ამრიგად, სვანური ენის უმლაუტიანი დიალექტების დღევანდელი ჩვენების მიხედვით საემლაუტო პოზიციაში მოცემული ა, ო, უ ხმოვნები გიულდენშტედთან არაუმლაუტიანი მ, ო, უ გრაფემებით გადმოიცემა.

რას უნდა ნიშნავდეს ეს? რატომ მოსალოდნელ პოზიციაში, თუნდაც ერთ-

ხელ მაინც, სვანური ა'ს გადმოსაცემად მ (მ) გრაფემა არ იხმარა გიულდენშტედმა ან, რატომ ა და ე გრაფემები არ აერია ასეთ შემთხვევებში? ეგვიპტე ითქმის უმლაუტიანი ო'სა და უ'ს გადმოცემის შესახებაც. გიულდენშტედს სვა-

ნური ო'ს გადმოცემა შეეძლო გერმანული მ (m) 'ს საშუალებითაც და we ან ve გრაფემებითაც. უ'სა — ო ან wi და vi გრაფემებითაც. მაგრამ არც ამის შემთხვევები შეინიშნება მასთან. ერთი შეხედვით ეს მოულოდნელი იყო და თითქო ეკვის ქვეშაც კი აყენებს მე-13-14 საუკუნეების სვანური საისტორიო წყაროების ჩვენებას ამ საუკუნეების სვანურში უმლაუტების არსებობის შესახებ. მაგრამ მასალების გულდასმით შესწავლა გვარწმუნებს, რომ არც მე-13-14 საუკუნეების საისტორიო წყაროების ჩვენება მცდარი და არც გიულდენშტედის მასალაა რეალურ საფუძველს მოკლებული. ეს გასაგები იქნება: თუ დავუშვებთ, რომ მე-13-14 საუკუნეების მასალა უმლაუტის მქონე დიალექტებიდან მომდინარეობს, გიულდენშტედისა—უმლაუტის არმქონე დიალექტებიდან. მართლაც, მე-13-14 სს. საისტორიო წყაროები, რომელთაც ვემყარებით უმლაუტიანი ხმოვნების გამოსავლენად, არის მხოლოდ ზემოსვანური მასალა, უფრო მეტიც, ზუსტად არის ცნობილი ყველა ის დასახელებული პუნქტი, სადაც ხსენებული მასალებია ჩაწერილი. ეს პუნქტებია: ლალავერი და კიზხულდაში (დღევანდელი ნაკის ან ჩუბეხევის საზოგადოებიდან). ლახაპლი და უდეშდი (დღევანდელი ლახაპლის საზოგადოებიდან), ლეშტერი, მაი და ლუჰა (დღევანდელი ფარის საზოგადოებიდან), ეცერი, კალაში, უსგური და ებუდი (დღევანდელი ეცერის საზოგადოებიდან), ცხუმარი (დღევანდელი ცხუმარის საზოგადოებიდან), ბეჩუ და დოლი (დღევანდელი ბეჩოს საზოგადოებიდან). მე-

13 საუკუნის ძეგლში დასახელებული ყველა ზემოჩამოთვლილი პუნქტი სვახური ენის ბალსქვემოური კილოს ახლანდელი გავრცელების საზღვრებში შედის.

როგორია გიულდენშტედტის მიერ ქართველურ ენათა სიტყვების კონაში შეტანილი სვანური ლექსიკის წარმომავლობა? ვისაგან, სვანური ენის რომელი დიალექტის წარმომადგენლისაგან უნდა ჰქონდეს მას ეს მასალა ჩაწერილი? ამ კითხვაზე პასუხის გაცემას არსებითი ხასიათის მნიშვნელობა ექნებოდა, მაგრამ გიულდენშტედტთან, სამწუხაროდ, არ არის მითითებული, თუ სვანური ენის რომელი დიალექტის მასალა ჩაიწერა მან, ვინ იყო მისი ინფორმატორი. ცნობილია მხოლოდ, რომ სვანური ენის მასალები მან ჩაიწერა სვანეთის ერთი რომელიღაც საზოგადოების მამასახლისისაგან. ამის შესახებ გიულდენშტედტი თავის მეოთხე ფიზიკური ექსპედიციის მეხუთე წლის ხარჯთაღრიცხვის ერთ-ერთ პუნქტში, რომელიც დათარიღებულია 1772 წლის 31 აგვისტოთი, შემდეგს ამბობს: „სვანეთის ერთ მამასახლისს ქვეყნის ენისა და გეოგრაფიის შესახებ სხვადასხვა ცნობების მოწოდებისათვის მივეცი ხუთი მანეთი“<sup>1</sup>. ეს არის და ეს. სხვა ამ ინფორმატორის შესახებ არაფერია ნათქვამი. ამ ცნობის მიხედვით, რა თქმა უნდა, ინფორმატორის სადაურობისა და შესაბამისად გიულდენშტედტის მიერ ჩაწერილი სვანური ლექსიკის დიალექტური წარმომავლობის შესახებ გადაკრით რამის თქმა შეუძლებელია. სამაგიეროდ, ჩვენს ხელთ არის სვანური ენის ის ლექსიკა, რომელიც გიულდენშტედტმა ქართველურ ენათა სიტყვების კონაში შეიტანა. ამ მასალის ფონეტიკური და ლექსიკური ანალიზის საფუძველზე შესაძლებელი ხდება მისი დიალექტური წარმომავლობის გარკვევა. ეს ანალიზი, უწინარეს ყოვლისა, გამორიცხავს ამ მასალის ზემოსვანურობას. გიულდენშტედტის სიტყვის კონაში არის ერთი რიგი სვანური ლექსემები, რომლებიც მხოლოდ ქვემოსვანურის კუთვნილებას წარმოადგენს, ზემოსვანურში მათ ნაცვლად სულ სხვა სიტყვებია გამოყენებული, რომელთაც ქვემოსვანურის შესაბამის სიტყვებთან, როგორც წესი, გენეტური კავშირიც არა აქვთ. გიულდენშტედტის სიტყვის კონიდან ასეთი ლექსემებია: ყვიჩ („მამალი“, შდრ. მამლის აღმნიშვნელი ზემოსვანური სახელი: მამილ („მამალი“), ირემ (შდრ. ზს. ლწჩქ) „ირემი“, ქერ (შდრ. ზს. ჰქმინ) „ქერი“, წუან (შდრ. ზს. ჯრუი ||ჯრუი) „მწვანე“. ნაყბა (შდრ. ზს. ნებგუა (ნმბგუა) „შუბლი“. გიულდენშტედტის მიერ ჩაწერილ სვანურ მასალაში ჰაეს ხმარების ერთი შემთხვევაც არ შეინიშნება (შდრ. გიულდენშტედტი: ვილ—ზს. ჰვილ „ჰორი“. გიულდენშტედტი: ჟუჭზ—ზს. ხე-ხუ<ჰეხუ სეოლი...); ეს აგრეთვე ამ მასალის ქვემოსვანურობაზე მიუთითებს, სადაც ჰაე საერთოდ აღარ გვხვდება. მაშასადამე, გიულდენშტედტის ინფორმატორიც ქვემოსვანურის წარმომადგენელი უნდა ყოფილიყო.

მაგრამ ქვემოსვანური, როგორც ცნობილია, ორი კილოსაგან — ლაშხურისა და ლენტეხურისაგან — შედგება. რომელი ამ კილოთაგანის წარმომადგენელი უნდა ყოფილიყო გიულდენშტედტის ინფორმატორი? სიტყვის კონაში წარმოდგენილი მასალა ამ კითხვაზეც პასუხს გვაძლევს და საკითხს გიულდენშტედტის ინფორმატორის ლაშხელობის სასარგებლოდ წყვეტს: ა) როგორც ცნობილია, ლაშხურ კილოს ჩვეულებრივთან ერთად გრძელი ხმოვნებიც აქვს, ლენტეხური კი ისეთი დიალექტია, რომელსაც გრძელი ხმოვნები არ გააჩნია. გიულდენშტედტთან ერთეულ შემთხვევებში, მაგრამ მაინც ვხვდებით გრძელი

<sup>1</sup> ი. ა. გიულდენშტედტი, მოგზაურობა საქართველოში, II, გვ. 261.

ხმოვნის ასახვის ცდას ამ ხმოვნის აღმნიშვნელი გრაფემის გაორმაგების გზით. მაგ.: ლაად „გუშინ“ (გრძელი ხმოვნების მქონე დიალექტებში — ლაშხურსა და ბალსზემოურში — ამ სიტყვის ა ხმოვანი ახლაც გრძელია: ლჲთ). ლევთ „ლაძე“ (ახლა ბალსზემოურსა და ლაშხურში: ლჲთ). ბ) ცნობილია აგრეთვე, რომ ლაშხური და ლენტეხური კილოები ხმოვანთა რედუქციის ნიშნის მიხედვით დიდად განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან: ლაშხური ხმოვანთა რედუქციით დახასიათებული დიალექტია, ლენტეხური—არა. გიულდენშტედტის მიერ ჩაწერილ სეანურში ვხვდებით ხმოვანთა რედუქციების ისეთ შემთხვევებს, რომლებიც დღევანდელი ლაშხურისაგან არ განსხვავდებოდა მაგრამ მკვეთრად უპირისპირდება ახლანდელი ლენტეხურის სრულხმოვნიან ფორმებს. ასეთია მაგ.: გიულდენშტედტისეული ნიკაბ (დღევანდელი ლაშხურის ნიკაბა) „შუბლი“, რომელსაც უპირისპირდება ლენტეხურის სრულხმოვნიანი ნიკაობა. წარმოვადგენთ სხვა შესაპირისპირებელ მასალასაც:

ლ ე ნ ტ ე ხ უ რ ი	ლ ა შ ხ უ რ ი	გ ი უ ლ დ ე ნ შ ტ ე დ ტ ი ს ე უ ლ ი	
მენშევე	მენშევე	მენშევე	„რბილი“
მეშეხე	მეშხე	მეშხე	„შავი“
ნაგჷზი	ნაგზი	ნაკზი	„კვირე“
ტებელი	ტებლი	ტებლი	„თბილი“
წერანი	წერნი	წერნი	„წითელი“...

გ) სიტყვის კონაში შეტანილი სვანურის სხვა რეალიებიც ამ ლექსიკის ლაშხურ წარმომავლობას უპირისპირებს. მაგ. გიულდენშტედტისეული აგრუ „ორი“ ლაშხურში ზუსტად ამ სახით არის დაცული დღესაც, ლენტეხურში კი მას აგრბი შეესატყვისება. თუ აგრუ'ს XVIII საუკუნის ლენტეხურ ფორმად მივიჩნევთ. მისაგან ლენტეხურის დღევანდელი აგრბი ფორმის მიღება აუხსნელი დაგვრჩებოდა. ეს მაშინ, როცა აგრუ და აგრბი ორივე აორი' საგან მომდინარეობს ორი > აჲერ-ი > ა-ერჷი გზის გავლით<sup>1</sup>. ლაშხურში ჴი კომპლექსმა უმოგვცა, ლენტეხურში წყვილბაგისმიერ ჴ სპირანტს ხშული მქლევი ჴ შეენაცულება. სხვა არსებითი ხასიათის ნიშნებიც განასხვავებს ერთმანეთისაგან ლაშხურსა და ლენტეხურს რიცხვით სახელებს: სახელდობრ, ლენტეხური. ქართულის მსგავსად. ოცობით თელას მისდევს. ლაშხური კი ათობითს. გიულდენშტედტის მიერ ჩაწერილ სვანურ მასალაში აქაც ლაშხურისათვის დამახასიათებელი ვითარებაა წარმოდგენილი.

ლ ე ნ ტ ე ხ უ რ ი	ლ ა შ ხ უ რ ი	გ ი უ ლ დ ე ნ შ ტ ე დ ტ ი ს ე უ ლ ი	
აერბეშტ	აერეშტ	აერ-ეშტ	„20“
აერბეშტიეშტ	სემეშტ	სემ-ეშტ	„30“
აერბიეაერბეშტ	ვოშთხეშტ	ვოშთხ-ეშტ	„40“
აერბიეაერბეშტიეშტ	ვოხუშტეშტ	ვოხუშტ-ეშტ	„50“
სემიეაერბეშტ	უსგვეშტ	უსგვე-ეშტ	„60“
ვოშთხეაერბეშტ	არეშტ	არეშტ	„80“
ვოშთხეაერბეშტიეშტ	ჩხარეშტ	ჩხარეშტ	„90“.

<sup>1</sup> თუ აგრჷ ლაშხურს სხვა დიალექტებისაგან არა აქვს ნახსენები თუჲ თან ერთად. ესეც ერთ-ერთი საბუთი იქნება იმისა, რომ ო'ს უმლაუტი ადრეულ საუფხურზე ამ კილოშიც გვექონდა.

დ) ცნობილია, რომ ზემოსვანურის სღ, შღ და სგ, შგ კომპლექსებს ლენტეხურში უგამონაკლისოდ სტ, შტ და სკ, შკ კომპლექსები შეესატყვისება. სტ, შტ, სკ, შკ კომპლექსები ზემოსვანურის სღ, შღ'ს შეესატყვისად ლაშხურშიც გვხვდება, მაგრამ შედარებით იშვიათად. დღევანდელი ლაშხური და გიულდენშტედტის მიერ ჩაწერილი მასალა ამ ნიშნის მიხედვითაც ერთნაირად უპირისპირდება ლენტეხურს. შღრ. მაგ.,

ლენტეხური	ლაშხური	გიულდენშტედტისეული
იშკვიდ		იშგვიდ
მენეშკვე	მენშკვე	მენშკვე
ფუხტ	ფუსნ (ზს. ფუსღ)	ფუსნე
აეშტ	აეშღ	აეშთ
		„შვიდი“
		„რბილი“
		„ბატონი“
		„ათი“...

გიულდენშტედტისეული სვანურის ლაშხურობის სასარგებლოდ სხვა საბუთების დაძვინაჲ შეიძლება (მაგ., გიულდენშტედტისა და ლაშხურის ბოზშ—ზს., ლნტ.—ის ბეფშ „ბაეშვი“, გიულდ., ლაშხ. ლადი—ლენტ. ლწდეღი „ღღეს“...), მაგრამ, ვფიქრობ, ზემომოყვანილი საბუთებიც კმარა იმის ნათელსაყოფად, რომ 1. გიულდენშტედტის ინფორმატორი, რომელმაც სვანური ენისა და სვანეთის გეოგრაფიის შესახებ ცნობები მიაწოდა მკვლევარს, იყო ლაშხური კილოს წარმომადგენელი და 2. ლაშხურში უძლავუტიანი ა, ო, უ ხმოვნები, რომელთა გადმოცემაც გიულდენშტედტს ა, ო, უ გრაფემებით შეეძლო, არც XVIII საუკუნეში გვექონდა. ამით აიხსნება, რომ გიულდენშტედტის მიერ ჩაწერილ სვანურ მასალაში არც ერთი ა, ო, უ ნიშნის ხმარების შემთხვევა არ შეინიშნება, ყველგან, სადაც ისინია მოსალოდნელი, გიულდენშტედტთან ა, ო, უ გრაფემებუ გვაქვს.

ნიშნავს თუ არა ეს იმას, რომ ლაშხურს დიალექტში უძლავუტიანი ხმოვნები არასოდეს არ გვექონია? არა, ვფიქრობთ, ეს ამას არ უნდა ნიშნავდეს. პროფ. აკ. შანიძის დებულება იმის შესახებ, რომ ლაშხურმა „მხოლოდ ა'ნის უძლავუტი იცის, მაგრამ არა ა'ნის სახით, არამედ ე'ნისა და ისიც განსაზღვრულ შემთხვევებში“<sup>1</sup>, ძირითადად სწორი ჩანს. ოღონდ ა'საგან უძლავუტის. გზით მიღებული ე'ნი ლაშხურში მხოლოდ ზმნის ფორმებთან კი არ გვხვდება, იგი ასევე ხშირად შეინიშნება სახელებთანაც. ამის ნიმუშად აქ მოვიყვან მხოლოდ ისეთ სახელებს, რომლებთანაც ა ხმოვანი უკვე გიულდენშტედტის მიერ ჩაწერილ ლაშხურშივე ე'დ არის ქცეული. ასეთი სახელებია: სემ-ი ქართ. სამ-ი, უღ ქართ. ძალი-ი ეშთ (ახლა: აეშღ) ქართ. ათ-ი, ბერეშ (ახლა: ბერეფ, შღრ. მიც. ბერაჟუშ, მოქმ. ბერაჟე-შუ. ვით. ბერაჟღ) „რკინა“. ფეჭ (შღრ. მიც. ფაჭუ) „ფეჭვილი“, აფხუ (შღრ. აა-ხუ < შახუ || ხახუ) „ცოლი“, ლერბეთ (შღრ. მიც. ლერბათ) „ღმერთი“ ლელუ (შღრ. მიც. ლალუ) „ხორცი“, ლემესკ (შღრ. ლემესაკუ „ცეცხლი“, ეზერ (შღრ. ეზარ) „ქარგი ეშხუ (შღრ. მიც. აშხუ)<sup>2</sup> „ერთი“..

ასეთივე სურათი გვაქვს აგრეთვე -ა ბოლოსხმოვნიან სახელებთანაც. აქაც მხოლოდ გიულდენშტედტის მიერ ჩაწერილი ლაშხურის მაგალითებს წარმოვადგენთ: მარე (შღრ. მიც. მარა) „კაცი“, ლალე (შღრ. მიც. ლალა) „ფრთა“. ლარე

<sup>1</sup> აკ. შანიძე, უძლავუტი სვანურში, „არლი“, 172.

<sup>2</sup> შეიძლება აქ ანალოგიისეული ე'ც ერის, მაგრამ ამგვარი გამოწვევის შემთხვევები ჩვენს დებულებას ვერ დაარღვევენ.

(შდრ. მიც. ლარა) „სათბი“, ფხულე (შდრ. მიც. ფხულა) „თითი“, ჭერე (შდრ. ნიც. ჭერა) „წვერი“, მეშხე (შდრ. მიც. ძეშხა) „შაი“, მენშვეე (შდრ. მიც. მენშვეა) „რბილი“.

როგორც სემი-ი, აქედ და ფექ მაგალითების შემთხვევაში, ისე მარე<sup>1</sup>. ჭერე და მეშხე მაგალითებთანაც ფუძისეული ე (როგორც დახურულ. ასევე ღია მარცხალშიც) მომდინარეობს ა ხმოვნისაგან აწ რედუცირებული სახელობითი ბრუნვის -ი ხმოვნის გავლენით. ამით აიხსნება, რომ სახელობითის ფორმაში წარმოდგენილი ფუძისეული ე ხმოვანი (სემი-ი, მარე) მიცემით, მოქმედებითა და ვითარებით ბრუნვებში (სადაც მაუშლაუტებელი ხმოვანი არ იყო მოსალოდნელი) ყველგან ამოსავალი ა ხმოვნის სახით არის მოცემული.

მაშასადამე, აქ საქმე გვაქვს ა | ე ხმოვანთა ისეთ მონაცვლეობასთან. რომელსაც ამოსავალში წმინდა ფონეტიკური საფუძველი აქვს ხმოვანთა უშლაუტის სახით, მაგრამ ამ ცვლილების გამომწვევი მიზეზის, სახელობითი ბრუნვის -ის რედუქციის შემდეგ მან, როგორც ფონეტიკურად შეპირობებულმა მოვლენამ, არსებობა შეწყვიტა და გრამატიკული სისტემის კუთვნილება გახდა. ა/ე მონაცვლეობა ახლა გრამატიკულ დამოკიდებულებასა და გამოხატავს: ე სახელობით ბრუნვასთან იჩენს თავს, ა—დანარჩენ ბრუნვებთან:

სახ. ლელუ <*ლალუ-ი „ხორცი“	მარე <*მარა-ი „კაცი“
მიც. ლალუ <*ლალუ-ს	მარა <*მარა-ს
მოქ. ლალუ-შუ	მარო-შუ <მარა-შუ
ვით. ლალუ-დ	მარა-დ

სახელობითი და მიცემითი ბრუნვების ფორმა ახლა მხოლოდ ამ ა|ე მონაცვლეობითა განსხვავდება ერთმანეთისაგან; ბრუნვის ნიშნების ჩამოცილების შემდეგ ემ იკისრა სახელობითი ბრუნვის ნიშნის -ის ფუნქცია, ამ კი — მიცემითი ბრუნვის -ს მოვალეობა.

გიულდენშტედტის მიერ ფიქსირებულ ლაშხურ მასალაში არის ო ხმოვნის უშლაუტის ერთი შემთხვევა, ოლონდ არა ო<sup>2</sup>სა და ჭეს სახით. მას რთული ცვლილებები განუცდია. სახელობრ, ნაუშლაუტარი ჭე კომპლექსის ლბიალური კომპონენტი მეტათეზისის შედეგად სიტყვის ბოლოში გადასულა და -ისთან შერწყმით უ ხმოვნად ქცეულა. ეს მომხდარა რიცხვით სახელში აერუ „ორა“.

აქ მომხდარი ფონეტიკური პროცესები ასე წარმოდგინება: ორ-ი > \*ორ-ი > \*ჭერ-ი > აერუ-ი > აერუ. შეადარეთ ამას ლაშხ. თეკუ <\*თუეკ <თოკი-

საყურადღებო ფაქტია, რომ გიულდენშტედტის მიერ ჩაწერილ ლაშხურ მასალაში ზემომითითებული ყველა ა> ე შემთხვევა საზიაროა მთელი სვანურისათვის. ე. ი. გვაქვს ა'ს უშლაუტის ერთი სახე, რომელიც მთელ სვანურში მხოლოდ ე'ს იძლევა და არის ა'ს უშლაუტის მეორე სახე, რომელიც სვანური ენის უშლაუტთან დიალექტებში — მხოლოდ ზემოსვანურსა და ლენტეხურში — გვხვდება და ა' სახით არის რეალიზებული. ა'ს უშლაუტის ეს სახე ლაშხურში კილომ არ იცის. ამის გამო კაცმა შეიძლება იფიქროს, რომ მთელ სვანურში (მათ შორის ლაშხურშიც) ა'საგან უშლაუტის გზით მიღებული ე და უშლაუტთან დიალექტებში ა'საგან უშლაუტისავე გზით მიღებული პისტორიული თვალსაზ-

<sup>1</sup> იხ. ვ. თოფურია. გრამატიკულ მოვლენათა ერთგვაროვანი პროცესი ქართველურ ენებში, იკვ. VI, გვ. 445—456.



რისით სხვადასხვა ღირებულების მქონე მოვლენებია, სხვადასხვა პერიოდის პროდუქტებია. ა'საგან უმლაუტის გზით მიღებული ე სვანურში უმლაუტის უძველესი, ანუ პირველი პერიოდის მოვლენა უნდა იყოს. ა'საგან უმლაუტისავე გზით მიღებული ჰ კი შედარებით ახალი მოვლენა ჩანს და უმლაუტის მეორე პერიოდს შეიძლება მივაკუთვნოთ სვანურში. პირველი პერიოდის ა'ს უმლაუტი რომ სვანური ენის ყველა დიალექტში ე'ს იძლევა, ამის მიზეზი მის მეტს ინტენსივობასა და დიდს ხნოვანებაში უნდა ვეძიოთ. მეორე პერიოდის ა'ს უმლაუტი რომ ჰ'ს გვაძლევს, ამას მისი ნაკლები ინტენსივობა და სიახლე უნდა განაპირობებდეს.

ამრიგად, ზემოთქმული რომ შევაჯამოთ, შეიძლება შემდეგი დავასკვნათ:

1. სვანური ენის ზ, რ, ჟ უმლაუტს არსებობის ხანგრძლივი ისტორია აქვს. ჩვენამდე მოღწეულ უძველეს სვანურ საისტორიო წყაროებში, რომლებიც მე-13-14 საუკუნეებით თარიღდებიან, ამ ტიპის უმლაუტის არსებობა უღდავია, მიუხედავად ამისა, მე-18 საუკუნის მეორე ნახევარში ი. გიულდენშტედტის მიერ ჩაწერილ სვანურ მასალაში ზ, რ, ჟ უმლაუტიანი ხმოვნების ნიშანწყალი არა ჩანს. ამის მიზეზი, როგორც ამ მასალის ანალიზმა გამოავლინა, ისაა, რომ გიულდენშტედტის ინფორმატორი სვანური ენის უმლაუტის არმქონე დიალექტის—ლაშხურის წარმომადგენელი იყო.

2. მაგრამ ეს არ ნიშნავს იმას, რომ ლაშხურისათვის, საერთოდ, უმლაუტი უცხო ყოფილა. ჭერ კიდევ გიულდენშტედტის მიერ ჩაწერილ ლაშხურ მასალაშივე გამოიყოფა ერთი რიგის ე. რომელიც ა'საგან მომდინარეობს უმლაუტის გზით (სემ-ი ქართ. სამ-ი, მარე < \*მარა-ი „კაცი“...), ამ რიგის ლაშხური ე სავიარაო მთელი სვანურისათვის. ამის მიხედვით, ვფიქრობთ, რომ უმლაუტის გზით ა'საგან მიღებული ე და ჰ ქრონოლოგიურად სხვადასხვა პერიოდის პროდუქტებია: ე ძირითადად უმლაუტის განვითარების პირველ პერიოდს განეკუთვნება სვანურში. ამ პერიოდში უმლაუტი დამახასიათებელი იყო სვანური ენის ყველა დიალექტისათვის, მათ შორის ლაშხურისათვისაც; დღეს არსებული ზ, რ, ჟ უმლაუტი ახალია და სვანურში უმლაუტის განვითარების მეორე პერიოდს განეკუთვნება. ამ პერიოდის უმლაუტმა ფეხი მოიკიდა სვანური ენის სამ კილოში—ბალსზემოურში, ბალსქვემოურსა და ლენტეხურში, ლაშხურში კი — ვერ გავრცელდა.

М. М. КАЛДАНИ

## ВОПРОС УМЛАУТА ПО СВАНСКИМ МАТЕРИАЛАМ, ЗАПИСАННЫМ И. А. ГЮЛЬДЕНШТЕДТОМ

### Резюме

1. Настоящее исследование представляет собой продолжение определенной работы, касающейся истории умлаута в сванском языке.

В предыдущей работе по данным сванских исторических источников обосновано, что умлаут в сванском наличествовал еще в периоде создания дошедшего до нас древнейшего его памятника, датированного второй половиной XIII века.

2. Записи И. А. Гюльденштедта относятся ко второй половине XVIII века. Так как И. А. Гюльденштедт хорошо знал природу умлаута в немецком (а также и знаки для записи умлаутизированных гласных) и пытался выделить умлаутизированные гласные даже в грузинском и

мегрельском, где умлаут гласных вообще отсутствовал. Надо было предполагать, что в его записях специальными диакритическими знаками будут обозначены умлаутизированные гласные сванского языка. Однако, в материале сванского языка, записанном Гюльденшtedтом не видно ни одного примера наличия умлаутизированных гласных  $\ddot{s}$  ä,  $\ddot{a}$  ö,  $\ddot{u}$  ü. Это объясняется тем, что его информатором был представитель лашхского диалекта, в котором отсутствовали умлаутизированные гласные.

3. Несмотря на это, в лашхском диалекте все же имеются следы умлаута. В ряде слов можно выделить  $\ddot{u}$  e, полученный путем умлаута  $\ddot{a}$  a (სამ-ო sam-i груз. სამ-ი sam-i „три“, მარე mare < \*მარა-ო \*maral „человек“).

4. Надо полагать, что  $\ddot{u}$  e и  $\ddot{s}$  ä, полученные от исходного  $\ddot{a}$  а в результате умлаутизации его, относятся к разным периодам развития умлаута в сванском: а)  $\ddot{a}$   $\ddot{s}$  ä  $\ddot{u}$  e, в основном, относится к первому периоду, когда наличие умлаута было характерно для всех диалектов сванского языка, в том числе и для лашхского диалекта; б) ныне существующий умлаут  $\ddot{s}$  ä,  $\ddot{a}$  ö,  $\ddot{u}$  ü относится ко второму периоду. Умлаут данного периода функционирует в трех наречиях сванского языка — в верхнебальском, нижнебальском и лентехском, а в лашхском диалекте этот процесс не нашел распространения.

---

თ. უფროსი

ინტონაციის ფონოლოგიური ღირებულებისათვის ქართული  
ენის მასალის მიხედვით

ცნობილია, რომ სიტყვის შინაარსი რთულია თავისი შედგენილობით, კერძოდ. გამოყოფენ სიტყვის ლექსიკურ და გრამატიკულ შინაარსებს. ეს შინაარსები სიტყვაში წარმოდგენილია ერთდროულად. სანიმუშოდ ავიღოთ სახლი: ლექსიკური შინაარსი წარმოდგენილია სახლ მორფემით, გრამატიკული კი წარმოდგენილია -ი ბრუნვის ნიშნითა და რიცხვის აღმნიშვნელი ნულოვანი მორფემით<sup>1</sup>.

ჩვენ გრამატიკული და ლექსიკური შინაარსებისათვის შეიძლება ვიხმაროთ ერთი ტერმინი — ექსპლიკაციური შინაარსი. ამით მივუთითებთ ენობრივად ფასეულ შინაარსზე. ის, რაც ფონოლოგიურად ფასეულია, ნ. ტრუბეცკოის სიტყვებით რომ ვთქვათ, ამავე დროს ექსპლიკაციურიც არის. საპირისპიროდ ამისა, არაექსპლიკაციური ნიშნავს მეტყველების ელემენტს: ექსპრესიულსა და აპელაციურს. გრამატიკული შინაარსის გათანაბრება ლექსიკურთან ფონოლოგიური თვალსაზრისით ჩვენ გამართლებულად მიგვაჩნია. ოპოზიცია ბანა ბინა ფონოლოგიურად უდრის ოპოზიციას აშენებს იშენებს. ამას ვარაუდობს ნ. ტრუბეცკოის დებულება, რომელსაც იგი იძლევა ფონოლოგიურ დისტინქციაზე მსჯელობის დროს:

„...Значения, которые могут быть дифференцированы с помощью фонологических оппозиций, представляют собой либо значения слов (включая сюда и значения отдельных грамматических форм слова), либо значения предложений<sup>2</sup>.

ქვემოთ ჩვენი მსჯელობა შეეხება მხოლოდ სიტყვათა გრამატიკულ შინაარსს და მისი გამოხატვის საშუალებებს ენაში.

სიტყვის გრამატიკული შინაარსი გამოხატულია ფორმაში წარმოდგენილი გრამატიკული კატეგორიებით; თვით კატეგორიები ფლექსიური და აგლუტინაციური ტიპის ენებში წარმოდგენილია სპეციალური მორფემებით. ქართულში, მაგალითად, აკ. შანიძის მიხედვით, გრამატიკული კატეგორიები ყალიბდება ტო-

<sup>1</sup> Ш. Б а л л и. Общая лингвистика и вопросы французского языка 1955, стр. 315—316; А. И. С м и р н и ц к и й, Лексическое и грамматическое в слове; კრებულში: Вопросы грамматического строя 1955; თ. უფროსი, ფორმისა და შინაარსის ურთიერთობისათვის ენაში ქართული სალიტერატურო ენისა და მისი კილოების მიხედვით; გორის პედაგოგიკის შრომები, III, 1957.

<sup>2</sup> Н. С. Трубейко й, Основы фонологии, 1950, стр. 100.

ლი და საპირისპირო ფორმებით. ფორმათა დაპირისპირება ხდება სწორედ ზე-  
წოლანობიერი სპეციალური მორფემების მეოხებით; ვთქვათ, რომელიმე ვწერ,  
სწერ, წერს ფორმათა გრამატიკულ შინაარსში პირის კატეგორია წარმოდგენი-  
ლია ვ-ს- და -ს მორფემათა შეპირისპირებით; რიცხვის კატეგორია ვლანდება  
შესაბამის მრავლობითი რიცხვის ფორმებთან შეპირისპირებით (ი: თ I და  
II პირში...). მაგრამ როდესაც ასეთი შეპირისპირება არა გვაქვს, მაშინ როგორ-  
ღა დგას გრამატიკული კატეგორიის საკითხი?

ზოგის თვალსაზრისით ფორმა გრამატიკული კატეგორიისაგან დაკლილია,  
თუ ცკი კარგავს კატეგორიის სპეციალურ მაწარმოებლებს.

სანამუშოდ ავიღოთ ბრძანებითი მწკრივი ქართულში. ძველ ქართულში  
ბრძანებითის ორი მწკრივი გვქონდა: I ბრძანებითი I სერიაში და II ბრძანები-  
თი II სერიაში. ამ მწკრივთა მაპარადიგმებული ნიშნებია მომავალი დრო და  
ბრძანებითი კილო.

I ბ რ ძ ა ნ ე ბ ი თ ი		II ბ რ ძ ა ნ ე ბ ი თ ი	
მხ. რ.	მრ. რ.	მხ. რ.	მრ. რ.
I	აღვაშენებდეთ	I	აღვაშენოთ
II	აღაშენებდი აღაშენებდით	II	აღაშენე აღაშენეთ
III	აღაშენებდინ აღაშენებლედ	III	აღაშენენ აღაშენედ

ამ მწკრივის ფორმები ხანმეტ და ჰემეტ ძეგლებში, გარდა I პირის მრავ-  
ლობითი რიცხვის ფორმისა, არ ემთხვევა სხვა მწკრივთა ფორმებს<sup>1</sup>. რაც შეე-  
ხება I პირს, მასაც, რა თქმა უნდა, შეიძლება პირობით ვუწოდოთ „საზიარა“  
(ან „დამთხვეული“) ფორმა: აღ ვ ა შ ე ნ ე ბ დ ე თ ბრძანებითი მწკრივის პა-  
რადიგმაში, როგორც გრამატიკული ფორმა, განსხვავებულია. აღ ვ ა შ ე ნ ე ბ დ ე თ  
გრამატიკული ფორმისაგან კავშირებითი მწკრივის პარადიგმაში, ისინი  
განსხვავდებიან კილოთი. ასეა თუ ისე, ძველ ქართულში I ბრძანებითი და II  
ბრძანებითი ცალკე მწკრივებად ივარაუდება და ეს სადავო არ გამზდარა.

დღევანდელი ვითარება ძლიერ განსხვავებულია ძველი ქართულისაგან,  
ბრძანებითს „საკუთარი“ ფორმები (ე. ი. ისეთი ფორმები, რომლითაც ისინი უნ-  
და განვასხვავოთ სხვა მწკრივთა ფორმებისაგან) აღარ აქვს. სწორედ ეს გახდა  
საფუძველი იმისა, რომ ბრძანებითი, როგორც მწკრივი, ამოიღეს თანამედროვე  
ქართული ენის ზმნათა მწკრივებიდან<sup>2</sup>. ა.ე. შანიძის ქართული ენის გრამატიკა:

1 ჩვენ ვასხვავებთ სიტყვის გამოხატულების პლანს და სიტყვის  
გამოხატულების პლანს სეგმენტური ფონემების - დონეზე, რო-  
გორც ტერმინებს, სიტყვის გრამატიკული ფორმისაგან და სიტყვის  
ლექსიკური ფორმისაგან.

სიტყვის გამოხატულების პლანი სეგმენტური ფონემების დონეზე არ ვარაუდობს  
სუპრასეგმენტებს. სიტყვის გამოხატულების პლანი კი ვარაუდობს სუპრასეგმენტებსაც.

სიტყვის გრამატიკული ფორმა ვარაუდობს სიტყვის გამოხატულების პლანსა  
და მის გრამატიკულ შინაარსს.

სიტყვის ლექსიკური ფორმა ვარაუდობს სიტყვის გამოხატულების პლანსა და მის ლექსი-  
კურ შინაარსს.

2 ა. შანიძე. ქართულ. გრამ. საფუძვლები, I, 1953, გვ. 225 („ახალ ქართულში ამ  
მწკრივზე მხოლოდ ზოგიერთ კილოს მიხედვით შეიძლება ლაპარაკი, მაგ., ხეხსურღისა, ფშა-  
ურისა. კახურისა“); არნ. ჩიქობავა, ქართული ენის ზოგადი დახასიათება; ქართული  
ენის განმარტებითი ლექსიკონი, I, 1950, გვ. 062, იხილეთ ყოდე ა. შანიძე, ქართული ენის  
გრამატიკა, 1955, გვ. 132 (§ 226).

უქანასკნელ გამოცემაში (1962) II ბრძანებითის მწკრივის კვალიფიკაცია გარ-  
ანეულად შეცვლილია: აქ ეს მწკრივი თავის ადგილზეა ახალ ქართულშიც:  
„რადგანაც დღევანდელ სალიტერატურო ქართულში მე-2 პირის ფორმას წარ-  
თქმითი ბრძანებითისას დაემთხვა მე-2 პირის ფორმა თხრობითი კილოსი წყვე-  
ტილის მწკრივში, როგორც წარსულ დროს გამოხატავს, ამიტომ ერთადერთი  
საშუალება მათი გარჩევისათვის არის დროული გაგება: წარსულის გაგებით  
ფორმა იქნება თხრობითი (ააშენე), მომავლის გაგებით კი — ბრძანებითი (აა-  
შენე!)“<sup>1</sup> — წერს ა. შანიძე.

მაშასადამე, გამოდის, რომ თვით ფორმაში სპეციფიკური მაწარმოებლის გა-  
რეშეც შესაძლებელია გრამატიკული ფორმის გამოყოფა. ა. შანიძე სწორად შე-  
ნიშნავს: „მხოლოდ წინადადება და მომყოლი გარემოება (საუბარში ტონი).  
გვაძლევს საშუალებას, გამოვარკვიოთ თუ რასთან გვაქვს საქმე: თუ დრო წარ-  
სულია და კილო თხრობითი, მწკრივი წყვეტილი ყოფილა ...ხოლო თუ დრო  
მომავალია, კილო ბრძანებითი იქნება და მწკრივიც ბრძანებითი...“<sup>2</sup>.

იმის გამო, რომ ბრძანებითის პარადიგმაში გაერთიანებულია II ბრძანებ-  
ითისა და II კავშირებითის ფორმები, გამოხატულების პლანის სეგმენტური ფო-  
ნემების დონეზე, ა. შანიძე წერს: „მაშასადამე, „ბრძანებითი“ როგორც მწკრი-  
ვის ცნება ერთია და როგორც კილოსი — სხვა. ბრძანებითი მწკრივის ფორმა  
ბრძანებითი კილოს ფორმაც არის იმავე დროს, მაგრამ ბრძანებითი კილოს ფო-  
რმა ყოველთვის არ უდრის ბრძანებითი მწკრივის ფორმას“<sup>3</sup>.

ზემოწარმოდგენილთაგან განსხვავებით, ა. შანიძის ბოლო დებულება სადა-  
ვოდ გვეჩვენება, კერძოდ: ა) II ბრძანებითის პარადიგმაში II კავშირებითის  
ფორმები ვერ გაერთიანდება, რადგანაც ბრძანებითის პარადიგმის წევრებს კი-  
ლო ბრძანებითი აქვს, ხოლო II კავშირებითის ფორმებს — კავშირებითი;  
ე. ი. სეგმენტური ფონემების დონეზე სიტყვის გამოხატულების პლანია საზა-  
არო, თორემ გრამატიკულად სხვადასხვა ფორმებთან გვაქვს საქმე; ბ) თუ გრა-  
მატიკული ფორმის შინაარსში შედის ბრძანებითი კილო, მას უთუოდ მომა-  
ვალი დროც ექნება, ე. ი. ბრძანებითი კილოს ფორმა ყოველთვის უდრის ბრძ-  
ანებითი მწკრივის ფორმას.

ლინგვისტიკის ანტიერესებს, თუ როგორ რეალიზდება ენაში ესა თუ ის  
მოვლენა. თუ კი ქართული ენობრივი კოლექტივის წევრს შეუძლია უბრძანოს  
და ბრძანება გაიგოს, ეს ნიშნავს იმას, რომ ენაში არსებობს ბრძანებითი კილო,  
მაშასადამე, ბრძანებითი მწკრივიც.

თანამედროვე ქართულში ბრძანებითი მწკრივის ორიენტირებად პირის ნი-  
შნები ველარ გამოგვადგება ყოველთვის. დღეს [მოჰკალ] და [დაწერე] ფორმები  
შეიძლება მოგვევლინონ როგორც თხრობითი, ისე ბრძანებითი კილოს შინა-  
არსით, ე. ი. „დამთხვეული“ ფორმები გვექნება სამსავე პირში. მამ როგორ.  
ხდება კილოთა და შესაბამისად მწკრივთა გარჩევა<sup>4</sup>.

1 ა. შანიძე, ქართული ენის გრამატიკა, 1962, გვ. 123.

2 იქვე, გვ. 226.

3 იქვე.

4 შირ. ა. შანიძე, ქართული ენის გრამატიკა, 1962, § 202.

5 ჩვენ გვინტერესებს მხოლოდ ისეთი შემთხვევები, როდესაც კონტექსტი და სატყვის.  
გამოხატულების პლანი სეგმენტური ფონემების დონეზე გრამატიკულ ფორმათა: ოპოზიციის  
საშუალებას არ იძლევა კილოთა მიხედვით.

მათი გარჩევა ხდება სპეციფიკური მელოდიკის (ტონის, როგორც ა. შანიძე უწოდებს) მიხედვით. ს. ელენტმა სცადა ქართული აქცენტუაციის ესქპერიმენტულად შესწავლა და საყურადღებო შედეგები მიიღო, კერძოდ. ჩვენთვის მნიშვნელოვანია სხვაობანი თხრობითი, კითხვითი და ბრძანებითი წინადადებების მელოდიკურ მოდელებს შორის<sup>1</sup>. ამ მოდელების მიხედვით ქართულ ენაზე რიგ კოლექტივში კარგად არის გარჩეული თხრობითი და ბრძანებითი კილოება.

კილო ზმნით გადმოიცემა. კილოთათვის დამახასიათებელი მელოდიური მოდელები უთუოდ განსხვავებულია ერთიმეორისაგან წინადადებაშიც და ცალკე წარმოდგენილ ზმნებშიც. ამავე დროს, მელოდიკური მოდელი მეორდება, მიუხედავად იმისა, ზმნა წინადადებაშია თუ ცალკე არის წარმოდგენილი.

ერთიმეორეს შევადაროთ თხრობით, ბრძანებით და კავშირებით კილოთა ფორმების მელოდიკური სახეები გაღება ზმნისა.

I. [გააღე.]<sup>2</sup> და [გააღე!]

\* II. [გააღოს ჯ] და [გააღოს!]

III. [გააღო.] და [გააღო ჯ]

I — ორსავე ფორმაში მახვილი მოდის თავიკიდურა მარცხლის ა-ზე, ოღონდ ინტენსივობა [ა]-სი უფრო დიდია, ვიდრე [ა]-სი; ინტენსივობის მიხედვით სხვაობა მახვილიან ხმოვანსა და მის მომდევნო ხმოვანს შორის უფრო დიდია ბრძანებითის ფორმაში; ბრძანებითი ფორმის ბოლო ხმოვანი (ჩვენს შემთხვევაში [ე]) უფრო მოკლეა, ვიდრე თხრობითის ბოლო ხმოვანი. სხვაობა ამ მხრივ განსაკუთრებით შეიმჩნევა მაშინ, როცა ბოლო მარცვალი არის ღია. ამ მხრივ უთუოდ საყურადღებოა ბრძანებითში ხშირად ხმარებული ზოგიერთი ფორმის ცვეთა, მაგალითად: აღე! (შდრ. აღექი), დაწე! (შდრ. დაწექი). ვათაღა! (ძალთა შერისხვა), შდრ. ვაღი.

II—სიგარძისა და ინტენსივობის მიხედვით შეფარდება მეორე შემთხვევაში (II) ისეთივეა, როგორც I-ში გვექონდა. ასეთი კანონზომიერება ვლინდება: ბოლო ხმოვნის სიგარძე და ინტენსივობა უკუპროპორციულია მახვილიანი ხმოვნის სიგარძისა და ინტენსივობისა<sup>3</sup>.

III—ფორმები მელოდიკურად სხვაობას არ გვიჩვენებს. ეს ვითარება ბუნებრივი ჩანს, რადგანაც მელოდიკის მაგიერობას აქ მორფემები ასრულებს. კავშირებითის -ო წინადადების კავშირთა, ნაცვალსახელთა და მეზობელ ფორმათა წყალობით არ არის ბუნდოვანი და არ ირევა პირის -ო სუფიქსში.

ზემოთ წარმოდგენილი I, II, III წყვილები ჩვენი აღწერის მიხედვით შეიძლება ასე წარმოვიდგინოთ:

I. |' — — .| და |' — — ˘!|

II. |' — — ˘| და |' — — ˘|

III. |' — — .| და |' — — ˘|

<sup>1</sup> ს. ელენტი, ქართული სალიტერატურო ენის აქცენტუაციის ძირითადი საკითხები, იკე, V, 1953.

<sup>2</sup> (წერტილით) პირობით აღენიშნავთ თხრობით კილოს, ! (ძახილის ნიშნით)—ბრძანებით კილოს. ჯნიშნით—კავშირებით კილოს.

<sup>3</sup> აქ უთუოდ უნდა აღინიშნოს, რომ თხრობით, ბრძანებით და კავშირებით კილოებს აქვთ თავისი ნიუანსები თითოეული კილოს ფარგლებში. ჩვენი მსჯელობა ეხება კილოთა ძირითად სახეებს.

როგორც ჩანს, შესაძლებელია თხრობითი, კავშირებითი და ბრძანებითი კი-  
ლოს ფორმებისთვის მივიღოთ ორი მოდელი:

1) [ ' — — | თხრობით და კავშირებით კილოთა ფორმებისათვის.

2) [ ' — — — | ბრძანებითი კილოს ფორმებისათვის.

თუ თხრობითი კილოს ინტონაციას პირობით ნეიტრალურად ჩავთვლით, ნეიტრალური ინტონაცია ექნება კავშირებით კილოსაც. ლიგაციურია, ვიფიქროთ, რომ ასევე ნეიტრალური იქნებოდა თავის დროზე ბრძანებითი კილოც, კერძოდ: მაშინ. როდესაც ამ კილოს საკუთარი ფორმები გააჩნდა.

ბრძანებითის ფორმებისთვის ამ დროს თუ მაინც დაუშვებთ სპეციფიკურ ინტონაციას, იგი ენობრივად ქარბი ელემენტი იქნებოდა, ისევე როგორც დღეს ქარბია ბრძანების ინტონაცია [მოდი!] (შდრ. [მოხვედი!]) ფორმასთან<sup>1</sup>. პირველი უხერხულობა უნდა წარმოქმნილიყო ირიბ-ობიექტიან ზმნებთან. ამ ობიექტის ნიშანი ყოველთვის იყო წარმოდგენილი ფორმაში. უხერხულობა ინტონაციით ჩანს დაძლეული. შემდგომი ფონეტიკური ცვლილებისათვის, მაგალითად, S<sub>2</sub>-ის ნიშნი<sup>2</sup> დაკარგვისათვის, თხრობით ფორმებში უთუოდ ხელშემწყობი გახდებოდა ბრძანებითი კილოს საკუთარი ინტონაციური მოდელი. ბრძანების ინტონაცია ენაცვლება არსებულ მორფემებს, ე. ი. თვითონ გვევლინება მორფემად ანალოგიური ჩანს კითხვითი ინტონაციისა და კითხვის გრამატიკული მორფემების ისტორიული ურთიერთობა: აქაც კითხვითი ნაწილაკი აღარ განდასაქირო. რადგანაც მისი ფუნქცია ინტონაციაზე გადავიდა<sup>3</sup>.

ახლა შესაძლებელია უფრო გარკვევით ვიმსჯელოთ ე. წ. სუპრასემანტიკების (resp. პროსოდემების) ადგილზე ენის სინქრონულ სისტემაში და მათი ხასიათის ისტორიულ ცვლილებაზე.

თუ სუპრასემანტიკი გამოდის გრამატიკული მორფემის როლში, იგი ფონოლოგიის კვლევის საგანია და არა ბგერათსტილისტიკისა, ანუ ექსპრესიული ფონოლოგიისა. ქართულ ენაში, მაშასადამე, ბრძანების ინტონაცია ფონემის ფუნქციითაა აღჭურვილი; ანალოგიური ვითარება გვაქვს კითხვის ინტონაციასთან<sup>4</sup>.

კავშირებით კილოს აქვს თავისი სპეციფიკური ნიუანსები; მაგალითად ავიღოთ ისეთი ვითარება, როდესაც კაცს ვერ გადაუწყვეტია, გააკეთოს თუ არ გააკეთოს რაიმე: „რომ წავიდნე, დამინახავენ, არ წავიდნე, რას იფიქრებენ...“.

კავშირებითი ფორმების ხმოვანთა სიგრძე ექსპლიკაციური ბუნებისა არ არის. პირობითობა (resp. კავშირებითი კილო) აქ-ვე მორფემით არის წარმოდგენილი, ამდენად ეს სიგრძე<sup>5</sup> განიხილება ექსპრესიულ ფონოლოგიაში.

ჩვენი მსჯელობის მიხედვით ინტონაციის ფონოლოგიურად რელევანტური სახეები გარკვეული ენობრივი ცვლილებების შედეგია. წარმოშობით ისინი უნდა მოვიჩინოთ ექსპრესიულ, ფართო გაგებით, კონკრეტულად—აპელაციურ მოვლენებად. როგორც არის მწუხარების, სიხარულის, გაცხების გამომხატველი ენობრივი საშუალებები დღეს.

<sup>1</sup> დასაძლურ დიალექტებში. სადაც [მოდი] წყვეტილის ფორმაც არის, ინტონაცია გრამატიკულ მნიშვნელობას იძენს.

<sup>2</sup> იხ. ჩვენი კითხვითი -ა და -მე ნაწილაკები ქართულში. იყ, XV. 1966.

<sup>3</sup> სიგრძე აქ ფართო გაგებით არის ნახშირი, რადგანაც [ი] რაოდენობრივი ცვლილებების გვერდით ტონურ მოდულაციასაც განიცდის.

О ФОНОЛОГИЧЕСКОЙ РЕЛЕВАНТНОСТИ ИНТОНАЦИИ ПО  
ДАНЫМ ЛИТЕРАТУРНОГО ГРУЗИНСКОГО ЯЗЫКА

Резюме

Лексическое и грамматическое содержания слова можно объединить под названием экспликативного содержания. С точки зрения фонологии, оппозиция по грамматическому содержанию равноценна оппозиции по лексическому содержанию, следовательно, экспликативные содержания являются фонологически релевантными.

В труде интонация рассматривается с точки зрения ее экспликативной функции.

В грузинском литературном языке формы повелительного наклонения, взятые как отдельно, так и в составе предложений, имеют свою интонационную модель, отличающуюся от общей интонационной модели форм сослагательного и повествовательного наклонений. Ряды (скрипы) повелительного наклонения исторически имели свои специфические формы, не совпадающие с формами рядов других наклонений.

Если интонация выступает в роли морфемы экспликативного содержания, то ее можно приравнять к фонеме.

Если экспликативное содержание выражается морфемой несупraseгментного порядка, то супraseгментные элементы несут избыточную информацию и, следовательно, фонологически нерелевантны.





ზ. ჯაფარიძე

თანხმოვანთა ბანაწილების ერთი წესი თანაჟედროვე  
სალიტერატურო ქართულში

ცნობილია, რომ თანამედროვე სალიტერატურო ქართულში, როგორც წესი, ერთმანეთს არ შეიძლება მოსდევდეს ორი ერთნაირი (ერთი და იგივე) თანხმოვანი. გამონაკლისები შეიძლება შეიქმნეს მხოლოდ მორფემათა საზღვარზე (გგონია, თახხ, გადიდდა, სამშა...), ერთი მორფემის შიგნით ეს კანონი უგამონაკლისოა.

აგრეთვე ცნობილია, რომ თანამედროვე სალიტერატურო ქართულში სიტყვის თავიერი კონსონანტურ ჯგუფებში ერთმანეთს არ მოსდევენ არა მხოლოდ ორი ერთნაირი თანხმოვანი, არამედ ერთი ლოკალური რიგის სხვადასხვა თანხმოვნებიც, თუ კი ისინი ერთი და იმავე ლოკალური რიგის კორელაციურ სამეულებში ან წყვილებში შედიან: „В коррелятивных тройках (смычных и полусмычных; сонорных) и парах (спирантов) геминация признака локального ряда запрещена“<sup>1</sup>.

აქ იგულისხმება შემდეგი:

თუ პირველ ადგილზე რომელიმე ამ ბგერათაგანი	მას უშუალოდ არ მოსდევს არც ერთი ამ ბგერათაგანი
ბ, ფ, პ	ბ, ფ, პ
ღ, თ, ტ	ღ, თ, ტ
ძ, ც, წ	ძ, ც, წ
ჯ, ჩ, კ	ჯ, ჩ, კ
გ, ჭ, ქ	გ, ჭ, ქ
ღ, ხ, ყ	ღ, ხ, ყ
ნ, რ, ლ	ნ, რ, ლ
ზ, ს	ზ, ს
ჟ, შ	ჟ, შ

<sup>1</sup> P. P. М д и в а н и, Дистрибутивный анализ начальных консонантных групп современного грузинского языка, საქანდიდატო დისერტაციის ავტორეფერატი, თბილისი, 1966 გვ. 12.

<sup>2</sup> იხ. რ. მ დ ი ვ ა ნ ი, დასახელებული ნაშრომი, გვ. 10, 12, სადაც ასახულია ეს ლიტერატურული მიმართებანი, ოღონდ ბგერათა ჩამოთვლის ნაცვლად მოცემულია სამეულთა და წყვილეულთა სახელები. ავტორისაგან განსხვავებით, ბგერებს: ბ, ფ, პ, ღ, თ, ტ, გ, ჭ, ქ აღუ-

როგორც ზევითაც ვთქვით, ეს წეაი ავტორს დადგენილი აქვს სიტყვის თავ-  
კიდური კონსონანტური ჯგუფებისათვის. ამ წესით აიხსნება, თუ რატომ არ არს-  
ბობს საანალიზო სეგმენტში 71 კონსონანტური წყვილი. მანამდე ცნობილი კა-  
ნონი („თანხმოვანთა ჯგუფებში ერთმანეთს არ მოსდევს ორი ერთნაირი თანხ-  
მოვანი“) მხოლოდ 28 წყვილის არსებობას ხსნიდა — იმდენისა, რამდენი თან-  
ხმოვანიცაა ქართულში. როგორც ვხედავთ, რ. მდიენის მიერ დადგენილი წესი  
კარგ მიგნებას წარმოადგენს, ოღონდ ამ კანონთან დაკავშირებით რამდენიმე  
ისეთი საკითხი ჩნდება, რომელიც ცალკე განხილვის ღირსია.

ველარულ რიგში რ. მდივანს გაერთიანებული აქვს სამი თანხმოვანი: ლ, ხ,  
ყ<sup>1</sup>. ზემოაღნიშნული წესი ამ თანხმოვნებზეც ვრცელდება — ისინი არ მოსდევენ  
ერთმანეთს. როგორც რ. მდივანი აღნიშნავს (იხ. ზევით), „კორელაციურ სამე-  
ულეებში (ხშულებისა და ნახევრად-ხშულებისა; სონორებისა) და წყვილებში  
(სპირანტებისა) ლოკალური რიგის ნიშნის გემინაცია აკრძალულია“. ამასათა-  
ნავე ცხადია, რომ ლ, ყ და ხ თანხმოვნები არ ქმნიან ხშულ-მსკდომთა ან აფრი-  
კატთა (რ. მდიენის ტერმინოლოგიით — ხშულთა და ნახევრად-ხშულთა) სამე-  
ულს, — მათგან ორი ტიპური სპირანტია. ცხადია, რომ აქ არც სონორულ სა-  
მეულთან ან სპირანტულ წყვილთან არა გვაქვს საქმე. ერთადერთი, რაც ამ  
სამ თანხმოვანს სამეულში აერთიანებს, არის ლოკალური რიგი.

თითქოს შესაძლებელი ჩანდა, რომ ავტორს კანონი ასე (ან დაახლოებით  
ასე) ჩამოეყალიბებინა: „საანალიზო სეგმენტში ერთმანეთს არ მოსდევს ერთ  
ლოკალური რიგის ორი არასონორი თანხმოვანი“. ეს კანონი გავრცელდებოდა  
ყველა არასონორ თანხმოვანზე, მაგრამ ასეთი დასკვნის გამოტანის საშუალება  
ავტორს არ მისცა ერთმა გარემოებამ: მას (იხევე როგორც ზოგ სხვა მკვლევ-  
ვარს) ერთ ლოკალურ რიგში აქვს გაერთიანებული აფრიკატთა სამეულები და  
სპირანტთა წყვილეულები როგორც სისინებთან (ძ, ც, წ, ზ, ს), ისე შიშინებთან  
(ჭ, ჩ, ჭ, თ, შ)<sup>2</sup>. ამავე დროს, ფაქტია, რომ სპირანტებს შეიძლება მოსდევდნენ  
ისეთი აფრიკატები, რომლებიც რ. მდივანს იმავე ლოკალურ რიგში აქვს მოქ-  
ცეული, სადაც სპირანტები: სწავლა, სწორი, სწრაფი...

ცნობილია, რომ სისინა სპირანტები უფრო უკან იწარმოებიან, ვიდრე სი-  
სინა აფრიკატები, ხოლო შიშინა სპირანტები უფრო უკან — ვიდრე შიშინა აფ-  
რიკატები<sup>3</sup>.

თუ ჩვენ არ უგულებელვყოფთ სპირანტთა და აფრიკატთა წარმოებაში და-  
დასტურებულ ამ სხვაობას და მათ სხვადასხვა ლოკალური რიგის ბგერებად მი-  
ვიჩნევთ (როგორც სისინებს, ისე შიშინებს), მაშინ საშუალება მოგვეცემა ჩა-  
მოვყალიბოთ კანონი: „თავკიდურ კონსონანტურ ჯგუფში არასონორს არ შე-  
იძლება მოსდევდეს იმავე აქტიური ორგანოთი ნაწარმოები, მისივე ან მომდევ-  
ნო ლოკალური რიგის (რიგების) სხვა არასონორი.“

ნიშნავთ ჩვენს ლიტერატურაში დამკვიდრებული ტერმინით „ხშულ-მსკდომები“ (და არა „ხშუ-  
ლები“). ხოლო ბგერებს: ძ, ც, წ; ჭ, ჩ, ჭ — ტერმინით „აფრიკატები“ (და არა „ნახევრად  
ხშულები“). როგორც ცნობილია, ეს უკანასკნელნი ხშულ-მსკდომებისაგან განსხვავდებიან არა  
სშვის რავეობით, არამედ განსხვავებით თავისებურებით (იხ. შ. გაფრინდაშვილი, სანა-  
ქოთქმო დაბრკოლებათა რავეარობის საკითხი ქართულში, იბერიულ-კავკასიური ენათმეცნიე-  
რება, XI, თბილისი, 1961, გვ. 188).

1 რ. მდივანი, დასახელებული ნაშრომი, გვ. 10.

2 იქვე.

3 შ. გაფრინდაშვილი, დასახელებული ნაშრომი, გვ. 177.

თუ პირველ ადგილზეა რომელიმე ამ ბგერათაგანი	მას უშუალოდ არ მოსდევს ირც ერთი ამ ბგერათაგანი
ბ, ფ, ჰ	ბ, ფ, ჰ
ღ, თ, ტ	ღ, თ, ტ; ძ, ც, წ; ზ, ს; ჯ, ჩ, ქ; ძ, შ
ძ, ც, წ	ძ, ც, წ; ზ, ს; ქ, ჩ, ქ; ძ, შ
ზ, ს	ზ, ს, ქ, ჩ, ქ; ძ, შ
ჯ, ჩ, ქ	ქ, ჩ, ქ; ძ, შ
ძ, შ	ძ, შ
ბ, ქ, კ	ბ, ქ, კ; ლ, ხ, ყ; ჰ
ღ, ხ, ყ	ღ, ხ, ყ; ჰ
ჰ	ჰ

ეს კანონი საშუალებას გვაძლევს ავხსნათ, თუ რატომ არა გვაქვს თავკიდურ კონსონანტურ ჯგუფებში 145 თანხმომენური წყვილი<sup>1</sup>. რაც საკრძობლად სჭარბობს დღემდე ცნობილი სხვა რომელიმე კანონით ახსნილ შემთხვევათა რაოდენობას.

ვფიქრობთ, ზემოთქმულიდან ცხადია, რომ მიზანშეწონილია სისინა სპირანტების გამოყოფა ცალკე ლოკალურ რიგში სისინა აფრიკატებისაგან და შიშინა სპირანტებისა — შიშინა აფრიკატებისაგან. ამას მხარს უჭერს ამ ბგერათა არტიკულაციური თავისებურებანიც და განსხვავებული ქცევა (დისტრახუცია).

### З. Н. ДЖАПАРИДЗЕ

## ОБ ОДНОЙ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СОГЛАСНЫХ В СОВРЕМЕННОМ ЛИТЕРАТУРНОМ ГРУЗИНСКОМ ЯЗЫКЕ

### Резюме

1. Для начальных консонантных групп современного литературного грузинского языка устанавливается закономерность: за несонорным согласным не может следовать другой несонорный согласный, образованный тем же активным органом, что и первый, и относящийся к тому же или к более заднему локальному ряду.

Это значит:

<sup>1</sup>ვეყარებით რ. მდიენის მიერ შედგენილ ტაბულას თანხმომენათა განაწილებისა სიტყვის თავკიდურ კონსონანტურ ჯგუფებში (იხ. დასახ. ნაშრომი, გვ. 16). ეს ტაბულა „ქართული ენის განმარტებით ლექსიკონში“ მოცემულ მასალას ასახავს. ზემომოტანილ კანონზომიერებას აღასტურებს აგრეთვე ენათმეცნიერების ინსტიტუტის ექსპერიმენტული ფონეტიკის ლაბორატორიის მასალებიც, რომლებიც გაბმულ ტექსტში (ი. ჭავჭავაძის თხზულებანი) ბგერათა განაწილებას ასახავს (მასალა შეგროვილია პროფ. შ. გაფრინდაშვილის ხელმძღვანელობით).

За любым из этих согласных	не может непосредственно следовать ни один из этих согласных
b, p, p	b, p, p
d, t, t	d, t, t; ḡ, c, c; z, s; ḡ, ḡ, ḡ; ž, ž, ž
ḡ, c, c	ḡ, c, c; z, s; ḡ, ḡ, ḡ; ž, ž, ž
z, s	z, s; ḡ, ḡ, ḡ; ž, ž, ž
ḡ, ḡ, ḡ	ḡ, ḡ, ḡ; ž, ž, ž
ž, ž	ž, ž
g, k, k	g, k, k; ʔ, x, q; h
ʔ, x, q	ʔ, x, q; h
h	h

2. Вышеуказанное правило не имеет исключений, если свистящие спиранты относим к более заднему локальному ряду, чем свистящие аффрикаты, а шипящие спиранты — к более заднему локальному ряду, чем шипящие аффрикаты.

Более заднее образование свистящих и шипящих спирантов по сравнению с такими же аффрикатами, как известно, установлено экспериментально (Ш. Г. Гаприндашвили).

С другой стороны, исходя из положения, что свистящие спиранты относятся к более заднему локальному ряду, чем свистящие аффрикаты, а шипящие спиранты — к более заднему локальному ряду, чем шипящие аффрикаты, удастся сформулировать для грузинского языка правило, объясняющее отсутствие 145 пар согласных, что значительно превышает число случаев, объясняемых любым другим, из известных до сих пор, правилом. Все это, на наш взгляд, еще раз подтверждает правомерность выделения спирантов в более задний, по сравнению с аффрикатами, локальный ряд.

### 3. სიმონიშვილი

## სონორ ფონემათა დისტრიბუციული ანალიზი სალიტერატურო ქართულში

(ი. ჰაეკავაძის თხზულებათა ენის მიხედვით)

ფონემები შეიძლება დაეჯგუფოთ როგორც მათი ფიზიკური, არტიკულაციური ან აკუსტიკური თვისებების მიხედვით, ისე მეტყველების ნაკადში მათი განაწილების — დისტრიბუციის მიხედვითაც. ფონეტიკური შესწავლის საფუძველზე დადგენილი ერთეულების — აბსტრაქტული კლასების — ზოგიერთ თვისებას თუ გავითვალისწინებთ, შეგვიძლია ავსაგოთ აბსტრაქტული მოდელი, რომელიც ამ ერთეულთა შორის არსებულ დისტრიბუციულ მიმართებებს ასახავს.

ენათა ფონოლოგიური სტრუქტურის ამგვარად მოდელირებისათვის მეტად ხელსაყრელია მიმართებათა თეორიის ფორმალური აპარატის გამოყენება. ასეთი მოდელი გამოყენებული იყო ფ. ჰერარისა და გ. პეიპერის მიერ იაპონური ენის ორი დიალექტის ფონოლოგიური სტრუქტურების აღწერისათვის.

ფ. ჰერარი და გ. პეიპერი აღწერენ ბინარულ მიმართებებს იმ ელემენტთა შორის, რომლებიც შეადგენენ მოცემული ენის ფონემათა  $P$  სიმრავლეს.

$P$  არის მოცემული ენის ფონემათა სიმრავლე, ხოლო  $X_1 X_2 \dots X_n$  აღნიშნავენ ენის ყველა ფონემას. იმისათვის, რომ მოვიცვათ ფონემათა ყველა შესაძლო მიმდევრობა, მოვიხსნება  $P$ -ში შევიტანოთ  $(\#)$  -ის აღმნიშვნელი სიმბოლოც.

ორი ფონემისაგან შედგენილი ყოველი ფონემური მიმდევრობა გვაძლევს დალაგებულ წყვილებს რამდენადაც მათში არსებობს ორი პოზიცია, წინა—ა და მომდევნო—ბ პოზიცია.  $aX$  შეესაბამება  $P$ —სიმრავლის ყველა იმ ელემენტთა ქვესიმრავლეს, რომლებიც  $R$ -ის ნებისმიერ დალაგებულ წყვილებში  $x$ -ის მიმართ წინა ადგილზე არიან. ხოლო  $x$  მოსდევს მათ, ე, ი.  $aX$  არის  $P$ -ში შემავალ იმ ელემენტთა ქვესიმრავლე, რომლებიც პირველ ადგილზე გვხვდებიან მაშინ, როდესაც  $x$ -ს მეორე ადგილი უჭირავს. ანალოგიურად  $\beta X$ —არის  $P$ -ში შემავალ იმ ელემენტთა ქვესიმრავლე, რომლებიც მეორე ადგილზე გვხვდებიან მაშინ, როდესაც წყვილში  $x$  პირველ ადგილზეა წარმოდგენილი.

$\alpha =$  -ით აღნიშნულია სიტყვების ბოლოკიდური ფონემები,  $\alpha$ —არის პაუზის წინ შესაძლებელ (ანუ სიტყვათა ბოლოკიდურ), ფონემათა სიმრავლე, ხოლო  $\beta \#$  -ით გადმოცემულია სიტყვათა თავკიდური ფონემების სიმრავლე.  $\beta$  კი მოი-

<sup>1</sup> F. Harary and H. Paper, „Toward a general calculus of phonemic distribution,“ Language, 33. № 2.

ცავს ყველა სიტყვის შესაძლო თავკიდურ ფონემას. რომლებიც განიხილება როგორც პაუზის მომდევნო ელემენტები. სიმბოლურად ეს ასე შეიძლება გამოვხატოთ:

$$\alpha x = \{ y \in P \mid |yx| \in R \} \text{ ანალოგიურად}$$

$$\beta x = \{ y \in P \mid |xy| \in P \}.$$

აქ  $\alpha$  და  $\beta$  —ველების ცნება უშუალოდ დაკავშირებულია  $R$  — მიმართების თვისებებთან („...უშუალოდ მოსდევს...“).

$P$ -ს ნებისმიერი ფონემის სრული ბინარული ურთიერთმომკმედების ველი არის ამ ფონემის  $\alpha$  და  $\beta$  ველების სიმრავლურ-თეორიული ჯამი ანუ გაერთიანება. ესაა ისეთი ქვესიმრავლე  $P$ -დან, რომლის ელემენტები გვხვდებიან დალაგებულ წყვილთა სიმრავლეში  $X$ -ის წინ და  $X$ -ის შემდეგ (ანუ ორსავე პოზიციაში). ამ სიმრავლეს  $X$ -ფონემის  $\tau$  ველს უწოდებენ.

$$\tau x = \alpha x \cup \beta x$$

იმისათვის, რომ ამ მიმართებებმა ასახონ მოცემული ლინგვისტური სისტემის დისტრიბუციული თავისებურებანი, საჭიროა რიცხვობრივად განვსაზღვროთ ამ მიმართებათა „ხვედრითი წონა“ სისტემაში.

განვიხილოთ  $P$ -ს ელემენტებს შორის შესაძლებელი მიმართებები: სისრულე. სიმეტრიულობა — ასიმეტრიულობა, რეფლექსურობა — ირეფლექსურობა და ტრანზიტულობა.

სისრულის თვისება განიხილება როგორც რომელიმე  $x$  ფონემის უნარი წინ უსწრებდეს ან მოსდევდეს ყველა ფონემას  $P$  სიმრავლიდან.

მაგალითისათვის განვიხილოთ ჩვენს საანალიზო მასალაში დადასტურებული წყვილები. სადაც /ნ/ ფონემა პირველ ადგილზეა, ანუ /ნ/ ფონემის  $\beta$  ველი: ნა, ნბ, ნგ, ნდ, ნე, ნვ, ნზ, ნთ, ნი, ნკ, ნმ, ნო, ნს, ნტ, ნუ, ნღ, ნყ, ნშ, ნჩ, ნც, ნძ, ნწ, ნჭ, ნხ, ნჯ ნჟ. ამრიგად, /ნ/ ფონემის  $\beta$  ველი იქნება  $P$  სიმრავლის ასეთი ქვესიმრავლე: ა, ბ, გ, დ, ე, ვ, ზ, თ, ი, კ, მ, ო, ს, ტ, უ, ლ, ყ, შ, ჩ, ც, ძ, წ, ჭ, ხ, ჯ, ზ, რომელიც სულ 26 ფონემისაგან შედგება, ხოლო (ნ) ფონემით მეორე ადგილზე დადასტურებულია წყვილები:

ან, ბნ, გნ, დნ, ენ, ვნ, ზნ, თნ, ინ, კნ, ლნ, მნ, ონ, პნ, რნ, სნ, ტნ, უნ, ფნ, ქნ, ლნ, ყნ, შნ, ჩნ, ცნ, ძნ, წნ, ჭნ, ჯნ, პნ, ზნ.

მაშასადამე /მ/ ფონემის  $\alpha$ -ველი 31 ფონემისაგან შედგება:

ა ბ გ დ ე ვ ზ თ ი კ ლ მ ო პ რ ს ტ უ ფ ქ ლ ყ შ ჩ ც ძ წ ჭ ჰ ჰ, ხოლო  $\tau$  ველი იქნება  $\alpha$  და  $\beta$  ველებში შემავალ ფონემათა ჯამი:

ა ბ გ დ ე ვ ზ თ ი კ ლ მ ო პ რ ს ტ უ ფ ქ ლ ყ შ ჩ ც ძ წ ჭ ჰ ჰ.

$x$  ფონემის  $\alpha$ -სისრულე მოიცავს  $P$ -სიმრავლის ქვესიმრავლეს, შემდგარს ყველა იმ ფონემისაგან, რომლებიც პირველ ადგილზე დგანან  $R$ -ის დალაგებულ წყვილებში. სადაც  $x$  მეორე ელემენტია. ანალოგიურად  $X$ -ის  $\beta$  სისრულე მოიცავს  $P$ -სიმრავლის ქვესიმრავლეს, რომელიც შედგება  $R$ -ის დალაგებულ წყვილებში მეორე ადგილზე მყოფი ფონემებისაგან, როცა მათ წინ  $x$  დგას. ხოლო ამ ფონემის სრული ბინალური ურთიერთმომკმედება, ანუ  $\tau$  ველი წარმოადგენს  $\beta$  და  $\alpha$  ველების სიმრავლურ ჯამს.

არსებობს ფონემის სისრულის რაოდენობრივი შეფასების ხერხები  $\alpha$ ,  $\beta$  და  $\tau$  ველების თვალსაზრისით. სისრულის ხარისხი აღვნიშნოთ  $K$ -თი; შესაბა-

მისად  $\alpha$ —სისრულის ხარისხი  $K\alpha$ -თი,  $\beta$ —სისრულისა  $K\beta$ -თი და  $\tau$ —სისრულისა  $K\tau$ -ით. განხილულ მაგალითში:

$$K_{\alpha x} = \frac{n \alpha x}{nP} = \frac{31}{34} \approx 0,91.$$

$$K_{\beta x} = \frac{n\beta x}{nP} = \frac{26}{34} \approx 0,76; \quad K_{\tau x} = \frac{n\tau x}{nP} = \frac{32}{34} \approx 0,94.$$

რიცხობრივად შეფასებას მოითხოვს განაწილების კიდევ ერთი სახეობა, სახელდობრ შინაგანი სისრულე, რომელიც გვიხასიათებს რომელიმე  $x$  ფონემას წვეილების შექმნის უნარის მიხედვით იმ ფონემებთან ურთიერთმოქმედების შედეგად, რომელთაც ის საერთოდ უკავშირდება როგორც წვეილის პირველი ან მეორე წვერი (რაოდენობა ამ ფონემებისა, განმარტების თანახმად, არის  $n\tau x$ ). თუ შინაგანი სისრულის ხარისხს  $K_i$ -თი აღვნიშნავთ, ის გამოითვლება  $x$ -ის  $\alpha$  (შესაბამისად  $\beta$ ) ველში არსებული ელემენტების რაოდენობის გამომსახველი რიცხვის შეფარდებით  $\tau$  ველის ელემენტთა რაოდენობასთან.

$$K_{i\alpha} = \frac{n\alpha x}{n\tau x} = \frac{31}{32} \approx 0,97 \text{ და } K_{i\beta} = \frac{n\beta x}{n\tau x} = \frac{26}{32} \approx 0,81.$$

$x$ —ფონემას ეწოდება  $\alpha$ -სრული, თუ  $K\alpha x=1$  და  $\beta$ -სრული—თუ  $K\beta x=1$ ; ხნოვნებს მიდრეკილება აქვთ  $\alpha$  და  $\beta$  სრულობისაკენ, ხოლო თანხმოვანთა სისრულის ხარისხები შეიძლება იცვლებოდეს 0-დან 1-მდე. თუ ფონემა  $\alpha$  და  $\beta$  სრულია, მაშინ იგი  $\tau$ -სრულიც არის. მთელი  $R$  მიმართების სისრულის ხარისხი  $K(R)$  უტოლდება რეალურად დალაგებული წვეილების რაოდენობის შეფარდებას თეორიულად შესაძლებელ დალაგებულ წვეილთა რაოდენობასთან, რაც გამოიხატება  $nP^2-1$ -ით, რადგან  $\# \#$  შეუძლებელია.

ფონემათა სხვა თვისებებს შორის გვხვდება სიმეტრიულობაც. ( $x$ ) ფონემა სიმეტრიულია  $y$ -ის მიმართ, თუ კი ( $xy$ ) მიმდევრების გვერდით  $P$ —სიმრავლეში არსებობს ( $yx$ ) თანამიმდევრობაც: ( $xy$ ), ( $yx$ )  $\in R$ . ფონემის სიმეტრიულობის დონე განისაზღვრება ამ ფონემის  $\alpha$  და  $\beta$  ველების თანაკვეთაში მიღებული ელემენტების რიცხვის შეფარდებით  $P$ —სიმრავლის ელემენტთა საერთო რიცხვთან.

$$S_x = \frac{n(\alpha x \cap \beta x)}{nP};$$

მაგალითისთვის განვიხილოთ „ნ“-ს სიმეტრიულობის დონე:

ან ი  $\beta$ ნ (ა ბ გ დ ე ვ ზ თ ი კ მ ო ს ტ უ ლ ყ შ ჩ ც ძ წ ხ ჯ  $\#$ )

$$S_n = \frac{25}{34} \approx 0,73$$

$x$ -ფონემის სიმეტრიულობის დონისაგან უნდა გამოვყოთ შინაგანი სიმეტრიულობის დონე, რომელიც განისაზღვრება როგორც  $\alpha$  და  $\beta$  ველების თანაკვეთაში მიღებული ელემენტების რიცხვის შეფარდება იმ ფონემათა რაოდენობასთან, რომლებთანაც  $x$  ურთიერთმოქმედებს საერთოდ, ე. ი.

$$S_{\pi x} = \frac{n(ax \cap \beta x)}{n\pi x};$$

განვიხილოთ მაგალითში /5/ ფონემისათვის

$$\pi n = \alpha n \cup \beta n = 32$$

$$S_{\pi n} = \frac{25}{26} \approx 0,96.$$

მაშასადამე,  $S_{\pi x}$  გვაძლევს წარმოდგენას  $x$ —ელემენტის დისტრიბუციულ თავისუფლებაზე — თუ რამდენად ახასიათებს მას წყვილებში გადაადგილების უნარი. შესაძლებელია, ავრთვე, მთელ სისტემას მივცეთ რაოდენობრივი შეფასება. ამისათვის არსებობს ფორმულა

$$S(R) = 1 - S'(R),$$

სადაც  $S'(R)$  არის მთელი სისტემის ანტისიმეტრიულობა. ვიტყვი, რომ  $x$  ელემენტი არის ანტისიმეტრიულ მიმართებაში  $y$ -თან, თუ ენაში გვხვდება მხოლოდ ერთი დალაგებული  $xRy$  ან  $yRx$  წყვილთაგანი, და არასოდეს ორივე ერთად.  $/x/$  — ფონემა იქნება აბსოლუტურად ანტისიმეტრიული თუ არც ერთ დალაგებულ წყვილში, რომელშიც ის გვხვდება,  $R$  არ არის სიმეტრიული.

$$S'(x) = \frac{n(ax \Theta \beta x)}{nP}; \quad n(ax \Theta \beta x) = n\pi x - n(ax \cap \beta x),$$

ე. ი. ფონემის ანტისიმეტრიულობის დონე განსაზღვრულია როგორც  $\alpha x$  და  $\beta x$  ელემენტებს შორის „სიმეტრიულ სხვაობებში“ არსებულ ელემენტთა რაოდენობის შეფარდება  $P$ -ში არსებულ ელემენტთა რაოდენობასთან.

განვიხილოთ მაგალითში /5/ ფონემისათვის

$$\alpha n \Theta \beta n = (l \ 3 \ r \ g \ j \ k \ 3)$$

$$S' n = \frac{n(\alpha n \Theta \beta n)}{nP} = \frac{7}{34} \approx 0,21.$$

შინაგანი ანტისიმეტრიულობის დონის განსაზღვრად, თუ ანტისიმეტრიულობის ხარისხის განმსაზღვრელ გამოსახულებაში  $n(ax \Theta \beta x)$ -ის ზემომოყვანილ მნიშვნელობას ჩავსვათ, მივიღებთ:

$$S'_{\pi x} = \frac{n\pi x - n(ax \cap \beta x)}{n\pi x} = \frac{n\pi x}{n\pi x} - \frac{n(ax \cap \beta x)}{n\pi x} = 1 - S_{\pi x};$$

მთელი სისტემის ანტისიმეტრიულობის დონე კი უდრის  $\alpha x \Theta \beta x$  სიმრავლეში წარმოდგენილ ელემენტთა რაოდენობის ნახევარს, შეფარდებულს ენაში დადასტურებულ წყვილთა რაოდენობასთან.

$$S'(R) = \frac{\frac{1}{2} \sum_{x \in P} n(ax \Theta \beta x)}{nR};$$

$x$  ფონემა იწოდება რეფლექსურ ფონემად, თუ ფიქსირებულია  $(xx)$  ფო-



ნებათა მიმდევრობა: ანუ თუ  $x$  ეკუთვნის  $\tau x$ -ს. ხოლო  $/x/$ —ფონემას ეწოდება ირეფლექსური თუ  $(xx)$  მიმდევრობა არ არის დადასტურებული  $x \in \tau x$ . რეფლექსურობის ხარისხი აღინიშნება  $G$ -თი, იგი შეიძლება უდრიდეს 1-ს ან 0-ს იმის მიხედვით, რეფლექსურია თუ არა ფონემა. ჩვენს შრომაში რეფლექსურობა-ირეფლექსურობას წარმოვადგენთ ნიშნებით „+“ და „-“-ით.

მიმართებას ეწოდება ტრანზიტული თუ  $R$ -ში  $ab$  და  $bc$  დალაგებული წყვილების არსებობიდან გამომდინარეობს  $ac$  წყვილის არსებობაც. განსახილველ შემთხვევაში, სადაც  $R$ -ად აღებულია ფონებათა უშუალოდ მიმდევრობა, ეს მიმართება ტრანზიტული იქნება იმ პირობით თუ  $(xy)$  და  $(yz)$ -თან ერთად ყოველთვის გვექნება  $(xz)$ .  $xRy$  თანამიმდევრობაში ფონემა  $x$  ნაწილობრივად ტრანზიტულია მაშინ და მხოლოდ მაშინ, როცა  $y$ -ის  $\beta$  ველი ნაწილობრივად მაინც შედის  $x$ -ის  $\beta$ -ველში, ე. ი. თუ

$$\beta x \cap \beta y \neq \emptyset, \quad xy \in R.$$

ფონებათა უშუალო მეზობლობის თვალსაზრისით ეს ნიშნავს, რომ ფონემა  $(x)$  ტრანზიტულია  $y$ —ფონემის მიმართ  $(xy)$  წყვილებში მაშინ, როდესაც  $xy$  და  $yz$  წყვილებთან ერთად ენაში დადასტურებულია  $xz$  სახის წყვილიც. მაშასადამე ტრანზიტულობის ხარისხის გარკვევისას უნდა შევამოწმოთ, არსებობს თუ არა  $\beta x$ -ისა და  $\beta y$ -ის თანაკვეთა. განვიხილოთ მაგალითად წყვილი (მნ).

$$\beta m = (\text{ა ბ გ დ ე ვ ზ თ ი კ ლ მ ნ ო პ ჟ რ ს ტ უ ფ ქ ლ ყ შ ჩ ც ძ წ კ ხ ჯ #}) = 33$$

$$\beta n = (\text{ა ბ გ დ ე ვ ზ თ ი კ მ ო ს ტ უ ლ ყ შ ჩ ც ძ წ კ ხ ჯ #}) = 26.$$

$\beta m$ -სა და  $\beta n$ -ში საერთო ელემენტების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ თუ ენაში არსებობენ მაგ. წყვილები  $/m/$  და  $/n/$ , მაშინ არსებობს  $/m/$  წყვილიც. ჩავწეროთ ეს იმპლიკაციების სახით:

$$\begin{aligned} /m/ &, n \in R \rightarrow m \in R \\ /n/ &, n \in R \rightarrow m \in R \\ \hline /m/ &, n \in R \rightarrow m \in R \\ /n/ &, n \in R \rightarrow m \in R. \end{aligned}$$

$x$ -ის ტრანზიტულობის დონე  $y$ -ის მიმართ წყვილებში აღვნიშნოთ  $T_{xy}$ -ით. მაშინ,

$$T_{xy} = \frac{n(\beta x \cap \beta y)}{n\beta y},$$

სადაც პრიცხველად აღებულია ელემენტთა რაოდენობა შესაბამისი  $\beta$  ველების თანაკვეთაში, ხოლო მნიშვნელი უდრის  $y$ -ის  $\beta$ -ველის ელემენტთა რაოდენობას. განვიხილულ მაგალითში

$$n(\beta m \cap \beta n) = 26$$

$$n\beta n = 26$$

აქედან  $/3/$  ფონემის ლოკალური ტრანზიტულობის დონე  $/n/$ -ს მიმართ უდრის:

$$T_{\text{მ}} = \frac{26}{26} = 1.$$

ცხადია, რომ თუ  $\beta x \parallel \beta y = \beta y$ , მაშინ  $T_{xy} = 1$  და  $xRy$  წყვილში  $R$  მიმართება აბსოლუტურად ტრანზიტულია. ტრანზიტულობა გულისხმობს, რომ ამოსავალ დისტრიბუციულ მოდელში მოცემული წყვილის წევრები ალქურვილი არიან საერთო ფუნქციებით. იგი გვაძლევს იმის შეფასებას, თუ რამდენად ემსგავსება წყვილის მეორე წევრი თავისი უნარით—წინ უსწრებდეს ფონემათა გარკვეულ კლასს—წყვილის პირველ წევრს.

რაც შეეხება მიმართების ტრანზიტულობას ენაში არსებული ფონემური ჯგუფების მთლიან სისტემაში, იგი განსაზღვრულია შემდეგი ფორმულით:

$$T(R) = \frac{\sum_{xy \in R} T_{xy}}{nR},$$

ე. ი. ყველა წყვილებისათვის  $T_{xy}$  მნიშვნელობათა ჯამი შეფარდებული ენაში ფიქსირებულ წყვილთა რაოდენობასთან.

ფ. ჰერარისა და გ. პეიპერის ფონემათა დისტრიბუციული ანალიზის მეთოდი გამოვიყენეთ ქართული ენის სონორ ფონემათა განაწილების აღწერისათვის.

ამგვარი ანალიზი შეიძლება ჩატარდეს როგორც გაბმულ შეტყობინებათა (ტექსტის) ისე ლექსიკონის მასალის მიხედვით. ჩვენ საანალიზოდ ავიღეთ ენათმეცნიერების ინსტიტუტის ექსპერიმენტული ფონეტიკის ლაბორატორიაში მიღებულ. — ფონემათა გამოვლენისა და თანამიმდევრობის სიხშირეთა სტატისტიკური მონაცემები ი. ჭავჭავაძის თხზულებათა მასალაზე. სტატისტიკური გამოთვლები ჩატარდა მანქანური წესით საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გამოთვლით ცენტრში პროფ. შ. გაფრინდაშვილის ხელმძღვანელობით.

ჩვენ შევეცადეთ აგვეგო ფონოლოგიური მოდელი სონორ ბგერათგანაწილებისა სალიტერატურო ქართულში ი. ჭავჭავაძის თხზულებათა მიხედვით. შევეცადეთ გვეჩვენებინა თუ რამდენად არის შესაძლებელი სონორ ფონემათა ერთმანეთთან და სხვა ფონემებთან კომბინაციები და ძირითადად რა ტიპის კომბინაციები გავრცელებული. ანალიზის დროს პოზიციით შეზღუდული არ ვყოფილვართ.

სონორების (მ, ნ, რ, ლ)-ს რიგში შევიტანეთ აგრეთვე /ვ/-ც, რომელიც საკმაოდ ახლოა ამ ჯგუფთან როგორც სონორობით, ისე განაწილების ხასიათით.

ანალიზის მიზანი იყო რიცხობრივად განგვესაზღვრა სონორ ფონემათა სალიტერატურო ქართულში, ი. ჭავჭავაძის თხზულებათა ტექსტში, შეხვედრის სიხშირე და გვეჩვენებინა, თუ ძირითადად რომელი კომბინაციები გვხვდება.

აღმოჩნდა, რომ სონორი ფონემები ძალიან ახლოს დგანან ხმოვნებთან. რომლებიც ხასიათდებიან აბსოლუტურად თავისუფალი დისტრიბუციით.

ანალიზის შედეგად გაირკვა, რომ ქართულში დასაშვებია სონორ ფონემათა ნებისმიერი კომბინაციები ხმოვნებთან, როგორც წინა ისე მომდევნო პო-

1 ლიტერატურაში აღნიშნულია, რომ „ვ“ ზოგიერთ შემთხვევაში, ე. ი. ზოგიერთ კომბინაციაში უფრო სონორია, ვიდრე თვით სონორული თანხმოვნები (გ. ახვლედიანი).

ზიციასი. ხოლო რაც შეეხება მათ კომბინაციებს სხვა თანხმოდან ფონემებთან, საანალიზო მასალაში დადასტურებული კომბინაციები საკმაოდ მრავალფეროვანი აღმოჩნდა. სონორ ფონემათა სისრულის ხარისხი მეტად მაღალია. ამ მხრივ საინტერესოა ფონემები /ვ/ და /მ/, რომლებიც დისტრიბუციულად ხმოვნებს უტოლდებიან (როგორც ჩანს, გარკვეულ როლს თამაშობს მათი მორფოლოგიური ფუნქციით გამოყენებაც). /ნ, რ, ლ/ სონორ ფონემათა განაწილება რამდენადმე შეზღუდულია.

ჩატარებული ანალიზის შედეგები, სალიტერატურო ქართულში ი. ჭავჭავაძის თხზულებათა მასალის მიხედვით სონორ ფონემათა განაწილება, წარმოდგენილი გვაქვს შემდეგ ცხრილებში:

სონორ ფონემათა განაწილების ცხრილები სალიტერატურო ქართულში  
(ი. ჭავჭავაძის თხზულებათა მიხედვით)

ТАБЛИЦЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СОНОРНЫХ ФОНЕМ В  
ЛИТЕРАТУРНОМ ГРУЗИНСКОМ ЯЗЫКЕ (ПО ПРОИЗВЕДЕНИЮ И.  
И. ЧАВЧАВАДЗЕ)

ცხრილი 1  
Таблица 1

	ნ ა	ნ მ	ნ რ	ნ ა ი ნ მ	ნ ა მ ი მ
ვ (w)	34	33	34	33	0
მ (m)	34	33	34	33	0
ნ (n)	31	26	32	25	1
რ (r)	31	29	33	27	1
ლ (l)	32	24	33	23	1

ცხრილი 2

Таблица

	სისრულე полнота			შინაგანი სისრულე внутренняя полнота		რეფლექსურობა рефлексивность
	$K_a = \frac{na}{np}$	$K_\beta = \frac{nm}{nr}$	$K_\gamma = \frac{nr}{np}$	$K_{12} = \frac{na}{nr}$	$K_{13} = \frac{nm}{nr}$	G
ვ (w)	1	0,97	1	1	0,97	—
მ (m)	1	0,97	1	1	0,97	+
ნ (n)	0,91	0,76	0,54	0,97	0,81	—
რ (r)	0,91	0,85	0,97	0,94	0,88	—
ლ (l)	0,94	0,71	0,97	0,57	0,77	—

ცხრილი 3  
Таблица 3

	სიმეტრიულობა симметричность	ანტისიმეტრიულობა антисимметричность	შინაგანი სიმეტრიულობა внутренняя симмет- ричность	შინაგანი ანტისიმეტრი- ულობა внутренняя антисим- метричность
	$S = \frac{n(\alpha \wedge \beta)}{np}$	$S' = \frac{n(\alpha \theta \beta)}{np}$	$S_1 = \frac{n(\alpha \wedge \beta)}{n\tau}$	$S'_1 = \frac{n(\alpha \theta \beta)}{n\tau}$
ვ (w)	0,97	0,03	0,97	0,03
მ (m)	0,97	0,03	0,97	0,03
წ (n)	0,73	0,26	0,78	0,21
რ (r)	0,79	0,19	0,82	0,17
ლ (l)	0,68	0,28	0,69	0,26

ლ. ლორთქიფანიძე

სონორ თანხმობანთა (რ-ლ-მ-ნ) საშუალო გრძლიობა  
სალიტერატურო ქართულში

(მკაფიო სტილით მეტყველებისას)

„ბგერის ხანგრძლიობა არის ბგერის ის თვისება, რომელიც გამოიხატება ზოგის წყვეტილად შეგრძნობაში, ხოლო ზოგისა—გრძლივად შეგრძნობაში“<sup>1</sup>. ზოგ ენაში ბგერათა სიგრძე-სიმოკლე ფონოლოგიური დანიშნულებისაა, რაც შეეხება ქართულს აქ ბგერათა სიგრძე-სიმოკლე ფონოლოგიურ ღირებულებას მოკლებულია.

ჩვენს მიზანს წარმოადგენდა მკაფიო სტილით წარმოთქმულ (გაბმულ ტექსტსა და ცალკეულ სიტყვებში) სონორ თანხმობანთა (რ-ლ-მ-ნ) საშუალო გრძლიობის შესწავლა. საანალიზოდ გამოვიყენეთ ოთხი დიქტორის მიერ წარმოთქმული ქართული ენის წინადადებისა და ცალკეული სიტყვის ოსცილოგრაფიული ჩანაწერები<sup>2</sup>.

ოსცილოგრაფებზე სინქრონულად რეგისტრირებულია ბგერის ინტენსიობისა და ბგერიით წნევის (მიკროფონული ჩანაწერი) მრუდები. ბგერიით საზღვრების დადგენას ძირითადად ბგერიით წნევის მრუდის ანალიზის საშუალებით ვახდენდით. ინტენსიოგრამის მონაცემებს კი ვიყენებდით დამხმარე საშუალებად. ინტენსიოგრამის ჩვენებისა და მიკროფონული ჩანაწერის რხევათა მოხაზულობის სხვადასხვაობა საშუალებას გვაძლევდა მეტ-ნაკლები სიზუსტით დაგვედგინა ამა თუ იმ ბგერის საზღვრები.

საანალიზოდ აღებული ოსცილოგრაფები დაყვავით სეგმენტებად, რომლებსაც სინტაგმებს ვუწოდებთ. სინტაგმა ანუ ტაქტი არის ერთიანი სინტაქსურ-ინტონაციურ-შინაარსობრივი ერთეული — სიტყვა ან სიტყვათა ჯგუფი — ორგანიზებული სინტაგმის მახვილის შესაფერისი მელოდიკით<sup>3</sup>. ანალიზისას თითოეული სინტაგმა დავანაწერეთ მარცვლებად და ცალკეულ ბგერებად.

<sup>1</sup> გ. ახვლედიანი, ზოგადი ფონეტიკის საფუძვლები, თბილისი, 1949, გვ. 51.

<sup>2</sup> ოსცილოგრაფია ჩატარდა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ენათმეცნიერების ინსტიტუტის ექსპერიმენტული ფონეტიკის ლაბორატორიაში. მასალა დაკულია ლაბორატორიის ოსცილოგრაფი (საინვენტარო ნომრები: 119—121, 124, 141, 145, 306—321, 337—344, 348—368, 387—403).

<sup>3</sup> მივითითა შ. გაფრინდაშვილმა.

განესაზღვრეთ საანალიზო ბგერების (რ-ლ-მ-ნ) ტექსტში გამოვლენის შეფარდებითი სიხშირე<sup>1</sup>. რ-ლ-მ-ნ თანხმონები ტექსტში გამოვლენის მიხედვით შემდეგი თანმიმდევრობით დალაგდნენ:

რ > მ > ნ > ლ

ბგერის აბსოლუტურ ხანგრძლიობას ვზომავდით მილისეკუნდებში იმ მონაკვეთის მიხედვით, რომელიც ეკავა ოსცილოგრამებზე მოცემული ბგერის ბგერითი წნევის (და შესაბამისად ინტენსიობის) მრუდს. საშუალო არითმეტიკული გრძლიობის გასაგებად შევაჩამეთ საანალიზო ბგერის ყველა დადასტურებული გრძლიობა და მიღებული შედეგი გავყავით გაზომვათა რიცხვზე.

ბგერის ხანგრძლიობის აბსოლუტური სიზუსტით გაზომვა უმეტეს შემთხვევაში არ ხერხდება. ცნობილია, რომ ორი მეზობელი ბგერის დამართვა და შემართვა ერთმანეთს გადათარავს. ასეთ შემთხვევაში ოსცილოგრამაზე შეიმჩნევა გარდამავალი პერიოდი, რომლის დროს რხევათა მოხაზულობა არ ემთხვევა არც წინა და არც მომდევნო ბგერისათვის დამახასიათებელ რხევათა მოხაზულობას. ეს მონაკვეთი, ზოგჯერ, თანაბრად შეიძლება განეკუთვნებოდეს როგორც წინა ნაწილს, ისე მომდევნო ბგერას. რომელიმე ბგერისადმი მისი მთლიანად მიკუთვნება ხელოვნურად გაზრდიდა ამ ბგერის ხანგრძლიობას, ხოლო მეორისას შეამცირებდა. ამიტომ ქვემოთყვანილ გამოთვლებში ასეთი გარდამავალი პერიოდების პირველ ნახევარს, როგორც წესი, ვაკუთვნებდით წინანაწილ ბგერას, ხოლო მეორე ნახევარს — მომდევნო ბგერას.

როგორც აღნიშნული იყო, საანალიზოდ აღებული ტექსტები ჩაწერილია 4 პირის წარმოთქმით. ამათგან 2 თბილისის ტელეხედვის დიქტორია. მათი მეტყველებების ტემპი და სტილი სალიტერატურო მკაფიო სტილით წარმოთქმას შეესაბამება. რაც შეეხება დანარჩენ 2 დიქტორს, მათი მეტყველებების ტემპი რამდენადმე უფრო აჩქარებული იყო და უახლოვდებოდა ჩვეულებრივი სტილით მეტყველების ტემპს.

წარმოვადგინთ რ-ლ-მ-ნ თანხმონანთა საშუალო გრძლიობას ცალკეული დიქტორის წარმოთქმის მიხედვით:

I დიქტორი (ტელეხედვის დიქტორები):

რ—48,5 მს < ლ—55,1 მს < მ—63,6 მს < ნ—65,8 მს

II დიქტორი (ქალი):

რ—57,8 მს < ლ—70,8 მს < მ—89,6 მს < ნ—94,8 მს.

III დიქტორი (მამაკაცი):

რ—73,2 მს < ნ—86 მს < ლ—91,8 მს < მ—92,7 მს.

შემდგომი გამოთვლები ჩატარებულია გაუდიფერენცირებლად. ოთხივე დიქტორის წარმოთქმის საფუძველზე მოპოვებული მასალის მიხედვით. გამოთვლილია რ-ლ-მ-ნ თანხმონანთა საშუალო გრძლიობა სხვადასხვა მარცვალში. სინტაგმებში მარცვალთა რაოდენობისა და ადგილის გათვალისწინებით. აგრეთვე სხვადასხვა ფონეტიკურ პოზიციებში.

<sup>1</sup> ვისარგებლეთ პროფ. შ. გაფრინდაშვილის მიერ სიტყვისა და წინადადებების მელოდიკის შესწავლის მიზნით მოპოვებული ექსპერიმენტული მონაცემებით. მასალის ერთი ნაწილი მოპოვებულია ჩვენ მიერ.

ა) რ-ლ-მ-ნ თანხმოვანთა საშუალო გრძლიობა სიტყუებსა და სინტაგმების სხვადასხვა მარცვალში

მ ა რ ც ვ ა ლ ი									
ბგერა	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
რ	64,5	53	52,6	43,9	40,1	54,6	34	42,5*	—
ლ	76,2	76,4	70,9	62,9	65,2	57	47	—	—
მ	78,8	73,9	67,8	50,4	89,5	57,1	—	—	—
ნ	79,4	81,9	77,3	65,7	58,1	79,5	86*	—	—

ცხრ. 1. რ-ლ-მ-ნ თანხმოვანთა საშუალო გრძლიობა მარცვლებში საანალიზო მასალაში დადასტურებულია მაქსიმუმ 9 მარცვლიანი სინტაგმა. აქ და შემდეგ ცხრილებში \* -ით აღნიშნულია ერთხელ დადასტურებული შემთხვევა. „—“ უჩვენებს, რომ აღნიშნულ მარცვალში სონორი თანხმოვანი არ შეგვეხვედრია. ციფრები მიუთითებენ სონორ თანხმოვანთა საშუალო გრძლიობას მილისეკუნდებში.

რ-ლ-მ-ნ თანხმოვნები სინტაგმის თავიკიდურ მარცვლებში ხასიათდებიან გამოვლენის შედარებით დიდი სიხშირით და შედარებით დიდი საშუალო გრძლიობით. ბოლოკიდური მარცვლებისაქენ შეიმჩნევა საშუალო გრძლიობის თანდათანობითი კლება.

სინტაგმის შუა მარცვლებში (V—VI—VII მარცვლები) შეიმჩნევა რ-ლ-მ-ნ თანხმოვანთა საშუალო გრძლიობის ერთბაში ზრდა იმდენად, რომ ამ მარცვლებში მათი საშუალო გრძლიობა თავიკიდურ მარცვლებში დადასტურებულ გრძლიობასაც კი აღემატება. ამის ერთ-ერთ მიზეზად შეიძლება ჩაითვალოს ის, რომ სინტაგმის V—VI—VII მარცვლების ადგილები უმეტესად ემთხვევა სინტაგმაში შემავალი II ან III სიტყვის თავიკიდურ მარცვლებს, სადაც რ-ლ-მ-ნ თანხმოვნები გამოვლენის დიდი ალბათობით ხასიათდებიან, რაც რამდენადმე განაპირობებს მათ დიდ საშუალო გრძლიობას.

მრავალმარცვლიანი სინტაგმის ბოლოკიდურ მარცვლებში სონორი თანხმოვნები, როგორც წესი, არ დასტურდება. IX მარცვალში არ გვაქვს დადასტურებული არც ერთი სონორი თანხმოვანი, VIII მარცვალში მხოლოდ ერთხელ გვხვდება რ თანხმოვანი.

ქართულში სიტყვის ბოლოკიდური მარცვლის შემადგენელი ბგერა ან ბგერები, ჩვეულებრივ, რომელიმე გრამატიკული მნიშვნელობის მატარებელნი არიან. ისინი შეიძლება გამოხატავდნენ ბრუნვის ნიშანს, თანდებულს, პირის ნიშანს, მრავლობითი რიცხვის მაწარმოებელს. ასეთი მორფემების შემადგენლობაში ზემოდასახელებული ბგერებიდან გვხვდება მხოლოდ მ და ნ: მ როგორც მოთხრობითი ბრუნვის ნიშანი („-მა, —მ“) და თანდებულებში („-მდე, -მდის“), ნ როგორც III პირის მრავლობითი რიცხვის აღმნიშვნელი („-ენ, -ან, -ნ, -ნენ“), ნარ-თანინი მრავლობითის მაწარმოებელი სახელებში („ნ“) და თანდებულებში („-გან, -დან, -კენ“). მაგრამ თუ გავითვალისწინებთ იმასაც, რომ არა ყველა სიტყვის საზღვარი ემთხვევა სინტაგმის საზღვარს, ნათელი გახდება, თუ რატომაა, რომ რ-ლ-მ-ნ თანხმოვნებს იშვიათად ვხვდებით სინტაგმის ბოლოკიდურ მარცვლებში.

გრძლიობის მაქსიმუმი რ-სათვის დადასტურებულია I მარცვალში—64.5 მს

- ლ—სათვის II მარცვალში — 76.4 მს,
- მ—სათვის V მარცვალში — 89.5 მს,
- ნ—სათვის VII მარცვალში — 86 მს,
- ხოლო გრძლიობის მინიმუმი — შემდეგ მარცვლებში:
- რ—სათვის VII მარცვალში — 34 მს,
- ლ—სათვის VII მარცვალში — 47 მს,
- მ—სათვის IV მარცვალში — 50,4 მს,
- ნ—სათვის V მარცვალში — 58,1 მს.

ბ) რ-ლ-მ-ნ თანხმოვანთა საშუალო გრძლიობა სინტაგმებში მარცვალთა რაოდენობისა და ადგილის გათვალისწინებით.

რ-ლ-მ-ნ თანხმოვანთა საშუალო გრძლიობა სინტაგმებში მარცვალთა ადგილისა და რაოდენობის მიხედვით საერთო კანონზომიერებას არ ემორჩილება. შეიძლება ითქვას, რომ რ-ლ-მ-ნ თანხმოვნები იშვიათად გვხვდება მრავალმარცვლიან სინტაგმებში, რის გამოც ხშირია დაუდასტურებელი შემთხვევები (იხ. ცხრ. მე-2).

მრავალმარცვლიან სინტაგმებში, როგორც წესი, რ-ლ-მ-ნ თანხმოვნები ხასიათდებიან უფრო ნაკლები საშუალო გრძლიობით, ვიდრე ერთ, ორ, სამ, ოთხ, ხუთმარცვლიან სინტაგმებში.

სინტაგმა ბგერა	სინტაგმა									
	ერთმარცვლიანი	ორმარცვლიანი	სამმარცვლიანი	ოთხმარცვლიანი	ხუთმარცვლიანი	ექვსმარცვლიანი	შვიდმარცვლიანი	რვა-მარცვლიანი	ცხრამარცვლიანი	
რ	51,6	66,3	58,6	56,1	43	16,3	40,5	47,6	20,8	
ლ	76	88,5	70,9	62,2	55,5	53,8	46,4	38*	80,1	
მ	99,2	91,2	76,2	67,8	52,1	61,3	75,8	57,5*	77,8	
ნ	147*	89,2	85,1	70,6	53,8	66,2	68,2	57,2	78,5	

ცხრ. 3. რ-ლ-მ-ნ თანხმოვანთა საშუალო გრძლიობა სხვადასხვა ზომის სინტაგმებში

გ) რ-ლ-მ-ნ თანხმოვანთა საშუალო გრძლიობა სხვადასხვა ფონეტიკურ გარემოცვაში.

რ-ლ-მ-ნ თანხმოვანთა პოზიციების გამოყოფისას ვემყარებოდით ბგერათა სისტემის 3 ძირითად კლასად დაყოფას: ხმოვანი, თანხმოვანი და სონორი ბგერები. ამის შედეგად საანალიზო მასალაში რ-ლ-მ-ნ თანხმოვანთათვის გამოიყო 11 პოზიცია (იხ. ცხრ. მე-4).

სონორ თანხმოვნებს ხმოვანთა მეზობლობაში, როგორც წესი, უფრო ნაკლები საშუალო გრძლიობა ახასიათებთ, ვიდრე თანხმოვანთა მეზობლობაში. ხმოვნიდან სონორის არტიკულაციაზე გადასვლას, ან პირიქით, უფრო ნაკლები დრო სჭირდება; ვიდრე რომელიმე თანხმოვნიდან სონორის არტიკულაციაზე გადასვლას, ან პირიქით. ხმოვნების არტიკულაციიდან სონორზე გადასვლისას ან პირიქით, სახმო სიმების უღერა არ წყდება, არ ხდება საწარმოთქმო რაგვარობის შეცვლა. ამის გამო სონორები შედარებით მცირე საშუალო გრძლიობით ხასიათდებიან ხმოვანთა მეზობლობაში.

რაც შეეხება თანხმოვნიდან სონორზე გადასვლას, ან პირიქით, აქ არტიკულაციური გადასვლის სიძნელესთან გვაქვს საქმე. თუ თანხმოვანი მქელურია: მა-

\* სონორ თანხმოვანთა კლასში შეგვყავს „ვ“ თანხმოვანიც.



შინ სონორიდან ან სონორზე გადასვლას უფრო ნაკლები დრო უნდა დასჭირდეს, რადგან ხდება მხოლოდ საწარმოთქმო დაბრკოლების ტიპისა და ადგილის შეცვლა. სონორიდან ყრუ თანხმომთანე გადასვლას, ან პირიქით, უფრო დიდი დრო უნდა დასჭირდეს, რადგან გარდა საწარმოთქმო ადგილისა და დაბრკოლების ტიპის შეცვლისა უნდა შეიცვალოს ბგერის რაგვეარობაც (იხ: ცხრ. მე-5).

წარმოვადგენთ რ-ლ-შ-ნ თანხმომთანა საშუალო გრძლიობას ხშულ და ნაპ-რალოვან თანხმომთანა ვარემოცევაში (იხ. ცხრ. მე-6). საერთო ხასიათის დასკვნის გაკეთება არ მოხერხდა, რადგან, ჟერ ერთი, ბერია დაუდასტურებელი პოზიციები<sup>1</sup> და, მეორეც, ხშირია მხოლოდ ერთხელ დადასტურებული შემთხვევები.

ჩვენ შევეხეთ რ-ლ-შ-ნ თანხმომთანა საშუალო გრძლიობას მარცვლებში, სინტაგმებში მარცვალთა ადგილისა და რაოდენობის გათვალისწინებით, ფონეტიკურ პოზიციებში. არაფერი გვითქვამს ამ ბგერათა საშუალო გრძლიობის შესახებ საერთოდ. რ-ლ-შ-ნ თანხმომებში საშუალო გრძლიობის მიხედვით შემდეგი თანმიმდევრობით ჯგუფდებიან:

რ—55 მს<ლ—68,7 მს<შ—71,9 მს<ნ—76,7 მს<sup>2</sup>.

პოზიცია ბგერა	პოზიცია										
	#-V	V-#	V-V	V-C <sub>2</sub>	C <sub>2</sub> -V	C <sub>2</sub> -C	C-C <sub>2</sub>	C-C	C-V	V-C	#-C
რ	56,9	48	43,7	66,1	82,5	—	95,5	72,6	69,2	51,3	61,5
ლ	66,4	40*	65,4	74,4	59,4	—	—	58	84,6	51,8	90,3
შ	78,4	62,2	67,1	76,5	70	60*	—	—	79,9	66,5	71,1
ნ	82,4	66	77,3	75,6	83,5	—	—	—	82	67	160*

ცხრ. 4. რ-ლ-შ-ნ თანხმომთანა საშუალო გრძლიობა პოზიციების მიხედვით

აქ და შეჟღეჯ ცხრილებში „V“ სიმბოლო აღნიშნავს ხმოვანს, „C“ — თანხმომთანს, „C<sub>2</sub>“ — სონორს (რ-ლ-შ-ნ-ე), „#“ — პოზიციას სინტაგმის დასაწყისში, ანალებს, „-#“ — პოზიციას სინტაგმის ბოლოში. აუსლაურტს

პოზიცია ბგერა	პოზიცია													
	C <sub>2</sub> -C		C-C <sub>2</sub>		C-C				C-V		V-C		#-C	
	C <sub>2</sub> -C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub> -C <sub>2</sub>	C <sub>1</sub> -C <sub>1</sub>	C <sub>1</sub> -C <sub>2</sub>	C <sub>1</sub> -C <sub>1</sub>	C <sub>1</sub> -C <sub>2</sub>	C <sub>2</sub> -C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub> -C <sub>2</sub>	C <sub>1</sub> -V	C <sub>2</sub> -V	V-C <sub>1</sub>	V-C <sub>2</sub>	#-C <sub>1</sub>	#-C <sub>2</sub>
რ	—	85*	106*	59,1	77,8	93,6	80	59,7	66,1	51	51,4	—	61,5	
ლ	—	—	—	—	—	45*	71*	71,6	91,1	52*	51,8	130*	70,5	
შ	60*	—	—	—	—	—	—	101,4*	68,5	70,6	63,1	75,5	65,8	
ნ	—	—	—	—	—	—	—	52,5	87,9	69,3	62,6	160*	—	

ცხრ. 5. რ-ლ-შ-ნ თანხმომთანა საშუალო გრძლიობა ყრუ და მელერ თანხმომთანა ვარემოცევაში

<sup>1</sup> ჩვენ შიერ დაუდასტურებელი პოზიციები.

<sup>2</sup> აღმოჩნდა, რომ რ-ლ-შ-ნ-თავან ყველაზე ნაკლები საშუალო გრძლიობით ხასიათდება რ თანხმომთან. ამის ერთ-ერთ მიზეზად შეიძლება ჩაითვალოს ის, რომ განხილულ მასალაში, როგორც წესი, გეხვდება ე. წ. „ერთდარტემიანი“ რ, სულ ათიოდე შემთხვევა არის დადასტურებული ე. წ. „ორდარტემიანი“ რ-სი.

<sup>3</sup> აქ და შეჟღეჯ ცხრილებში „CV“-თი აღნიშნულია მელერი თანხმომთან, ხოლო „C<sub>2</sub>“-თი ყრუ თანხმომთან.

პოზიცია	C <sub>3</sub> C		C-C <sub>3</sub>		C-C				C-V				V-C				#-C			
	C <sub>3</sub> -C	C-C <sub>3</sub>	C <sub>3</sub> -C	C-C <sub>3</sub>	C <sub>3</sub> -C <sub>3</sub>		C <sub>3</sub> -C <sub>3</sub>		C <sub>3</sub> -V		C <sub>3</sub> -V		V-C <sub>3</sub>		V-C <sub>3</sub>		#-C <sub>3</sub>		#-C <sub>3</sub>	
					C <sub>3</sub> -C <sub>3</sub>	C <sub>3</sub> -C <sub>3</sub>	C <sub>3</sub> -V	C <sub>3</sub> -V	V-C <sub>3</sub>	V-C <sub>3</sub>	#-C <sub>3</sub>	#-C <sub>3</sub>								
	C <sub>3</sub> -S	C <sub>3</sub> -C	C <sub>3</sub> -X	C <sub>3</sub> -X	C <sub>3</sub> -X	C <sub>3</sub> -X	C <sub>3</sub> -X	C <sub>3</sub> -X	C <sub>3</sub> -X	C <sub>3</sub> -X	C <sub>3</sub> -X	C <sub>3</sub> -X	C <sub>3</sub> -X	C <sub>3</sub> -X	C <sub>3</sub> -X	C <sub>3</sub> -X	C <sub>3</sub> -X	C <sub>3</sub> -X	C <sub>3</sub> -X	C <sub>3</sub> -X
ა	85°	106°	159,1	78,2	76°	93,6	80	59	62,1	65,5	69,2	51,9	42°	52,1	48,1	—	61,5	—	45°	—
ბ	—	—	—	—	—	45°	71°	66,5	87	94	87,5	52°	—	51,8	—	130°	96°	—	15°	—
გ	—	—	—	—	—	—	—	116	71,6	70,6	65,6	72	60°	63,2	62,5	68°	77,1	—	40°	—
დ	—	—	—	—	—	—	—	52,5	—	92,7	44°	60,3	—	62,6	—	180°	—	—	—	—

ცხრ. 6. რ-ლ-მან თანხმობენთა საშუალო გრძობა ბმულ და ნაპრალოკან თანხმობენთა გარემოცვაში

„X<sub>v</sub>“ - სიმბოლოთი აღნიშნულია გეოგრაფიული, „X<sub>v</sub>“-ითი კრე ბმული, „S<sub>v</sub>“-ითი აღნიშნულია გეოგრაფიული სპირანტი, ხოლო „S<sub>v</sub>“-ითი კრე სპირანტი

წარმოვადგენთ რ-ლ-შ-ნ თანხმოვანთა აბსოლუტური გრძლიობის მაქსიმუმისა და მინიმუმის დამოკიდებულებას მათს საშუალო გრძლიობასთან (იხ. ცხრ. 7).

მსგავსი ექსპერიმენტები ჩატარებულია ლენინგრადის უნივერსიტეტის ექსპერიმენტული ფონეტიკის ლაბორატორიაში რუსული ენის თანხმოვნებსა და ხმოვნებსზე. გამოთვლილია თითოეული ბგერის ხანგრძლიობა ნელი და ჩქარი ტემპით მტყუყველებისას. სონორი თანხმოვნები საშუალო გრძლიობის მიხედვით საერთოდ შემდეგი თანმიმდევრობითაა განლაგებული:

$$r' < r < l' < l < n' < n < m' < m^1$$

მიღებული შედეგებისაგან ეს მონაცემები მხოლოდ მცირეოდნად განსხვავდება.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ენათმეცნიერების ინსტიტუტის ექსპერიმენტული ფონეტიკის ლაბორატორიაში გამოთვლილია ქართული ენის ხმოვანთა საშუალო გრძლიობა<sup>2</sup>. შედარება გვიჩვენებს, რომ ხმოვნები ხასიათდებიან უფრო დიდი საშუალო გრძლიობით, ვიდრე სონორი თანხმოვნები<sup>3</sup>.

ჩატარებული გამოთვლები საშუალებას გვაძლევს დავსკვნათ:

1. რ-ლ-შ-ნ- თანხმოვნები საანალიზო ტექსტში გამოვლენის სიხშირის მიხედვით შემდეგი თანმიმდევრობით წგუფდებიან:

$$r > m > n > l$$

2. რ-ლ-შ-ნ- თანხმოვნებს სინტაგმის თავიკიდურ მარცვლებში ახასიათებთ უფრო დიდი საშუალო გრძლიობა, ვიდრე ბოლოკიდურ მარცვლებში. სინტაგმის შუაში (V—VI—VII მარცვლები) შეიმჩნევა საშუალო გრძლიობის ერთბაში გაზრდა, რაც სინტაგ-

ცხრ. 7. რ-ლ-შ-ნ თანხმოვანთა აბსოლუტური გრძლიობის მაქსიმუმისა და მინიმუმის დამოკიდებულება მათს საშუალო გრძლიობასთან

მის II ან III კომპონენტის თავიკიდურ მარცვლებში სონორ თანხმოვანთა ხშირი გამოვლენით შეიძლება აიხსნას.

3. რ-ლ-შ-ნ- თანხმოვნები მრავალმარცვლიანი სინტაგმების უკანასკნელ მარცვლებში გამოვლენის მცირე სიხშირითა და მცირე საშუალო გრძლიობით ხასიათდებიან.

4. სონორ თანხმოვნებს (რ-ლ-შ-ნ) ხმოვანთა მეზობლობაში ახასიათებთ უფრო ნაკლები საშუალო გრძლიობა, ვიდრე თანხმოვანთა მეზობლობაში. თანხმო-

<sup>1</sup> Л. Р. Зиндер, Влияние темпа речи на образование отдельных звуков, Учебные записки ЛГУ 325, 1964. Вопросы фонетики, гл. 10.

<sup>2</sup> ჩვენ მიერ საანალიზო გამოყენებული იგივე ჩანაწერები, რომელთა მიხედვითაც გამოთვლილია ხმოვანთა საშუალო გრძლიობა.

<sup>3</sup> Е. Г. Таборидзе, Средняя длительность гласных в грузинском языке, Тезисы докладов II междуязыковой студенческой научной конференции по проблемам структурной и прикладной лингвистики, Тбилиси, 1966.

ვანთაგან მეღერ ბგერებთან სონორთა საშუალო გრძლიობა უფრო მცირეა, ვიდრე ყრუ ბგერებთან. ეს ვითარება შეპირობებულია სხვადასხვა ტიპის ბგერების არტიკულაციიდან სონორთა არტიკულაციაზე და, პირიქით, გადასელის სიძნელის ხასიათით.

5. რ-ლ-მ-ნ თანხმოვნები საერთოდ საშუალო გრძლიობის მიხედვით შეპდეგი თანმიმდევრობით ჯგუფდებიან:

რ—55 მს<ლ—68,7 მს<მ—71,9 მს<ნ—76,7 მს

#### Л. В. ЛОРДКИПАНИДЗЕ

### СРЕДНЯЯ ДЛИТЕЛЬНОСТЬ СОНОРНЫХ $\text{r}$ [r]— $\text{l}$ [l]— $\text{m}$ [m]— $\text{n}$ [n] В ЛИТЕРАТУРНОМ ГРУЗИНСКОМ ЯЗЫКЕ

(при полном стиле произношения)

#### Резюме

Для решения проблем, связанных с синтезом и автоматическим распознаванием речи, а также в связи с проблемами ввода устной речи в переводные машины, необходимо подробно изучить параметры элементов потока речи. Под изучением потока речи подразумевается характеристика звуков как с качественной, так и с количественной точек зрения.

Нашей задачей являлось изучение средней длительности сонорных согласных ( $\text{r}$  [r]— $\text{l}$  [l]— $\text{m}$  [m]— $\text{n}$  [n]) в литературном грузинском произношении. В качестве экспериментального материала нами были взяты осциллографические записи отдельных слов и предложений грузинского языка. На осциллограммах нами синхронно были зарегистрированы как звуковое давление, так и интенсивность звука. После установления границ звуков мы измеряли длительность сонорных согласных, а затем вычисляли их среднюю длительность.

Проведенные нами вычисления дают возможность заключить:

1. Сонорные согласные [r]—[l]—[m]—[n] по частоте появления в тексте располагаются в следующей восходящей последовательности:

[l]<[n]<[m]<[r]

2. Согласные [r]—[l]—[m]—[n] в начальных слогах синтагм характеризуются сравнительно большей средней длительностью, чем в конечных слогах.

3. Для согласных [r]—[l]—[m]—[n] наименьшая частота появления и наименьшая средняя длительность характерны в конечных слогах многосложных синтагм.

4. Сонорные [r]—[l]—[m]—[n] в окружении гласных имеют меньшую среднюю длительность, чем в окружении согласных. Отметим, что их средняя длительность в соседстве со звонкими согласными меньше, чем в соседстве с глухими согласными.

5. Согласные [r]—[l]—[m]—[n] по общей средней длительности располагаются в следующей восходящей последовательности:

[r]—55 мс <[l]—68,7 мс <[m]—71,9 мс <[n]—76,7 мс.

Ю. А. СРЕЛЬНИКОВ

## УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ ДВИЖЕНИЯ ЧАСТОТЫ ОСНОВНОГО ТОНА И УРОВНЯ ИНТЕНСИВНОСТИ РЕЧЕВОГО ПОТОКА

Речевой сигнал состоит из отдельных звуков, слогов, фраз и т. д. При слитном произношении границы между отдельными элементами стираются и речь, как известно, может рассматриваться как непрерывный случайный процесс. Однако установлено, что в словах между отдельными звуками существует определенная зависимость, поэтому речевой процесс имеет определенные корреляционные связи.

Типизированные звуки речи в технике связи называются фонемами. Основными характеристиками фонем с акустической точки зрения являются спектральная структура и временное распределение. Немаловажную роль играет изменение частоты основного тона. Разработанное нами устройство служит для автоматической регистрации движения частоты основного тона и общего уровня интенсивности речевого потока.

Проблема выделения основного тона из потока речи для целей автоматического распознавания, синтеза и связи до конца не решена. Трудности, в основном, состоят в следующем:

Частота основного тона при одном среднем значении незначительно отклоняется от него в обе стороны (что воспринимается как вибрация голоса, придающая ему живость и натуральность). Можно считать, что основной тон голоса является почти периодическим процессом и имеет спектр, состоящий из ряда групп составляющих.



Рис. 1. Осциллограмма импульсов основного тона

Во время произношения отдельных фраз частота основного тона изменяется в значительных пределах. Эти изменения длительности периода носят название интонации.

Импульсы основного тона имеют вид, показанный на осциллограмме (рис. 1).

Большинство характеристик основного тона изменяется от человека к человеку. Статистика показывает, что для мужских и женских голосов частотный диапазон имеет расплывчатые границы. Так, для мужских голосов частота основного тона изменяется в пределах от 100

до 160 гц (средняя частота 120 гц). Пределы для женских голосов — от 180 до 330 гц (средняя частота 240 гц)<sup>1</sup>.

Учитывая то, что большинство звонких звуков имеют длительность от 50 до 300 мсек, частота основного тона может быть измерена приборами с небольшой постоянной времени (не более 50 мсек).

По данным, опубликованным в работе Рапппорта<sup>2</sup>, отклонение частоты основного тона, или модуляционный индекс, в процессе речи достигает 0,1—0,15 (рис. 2).

Для регистрации изменения частоты основного тона у нас служит первый блок. Вторая часть—блок регистрации интенсивности—позволяет определить другой компонент интонационной структуры фразы.

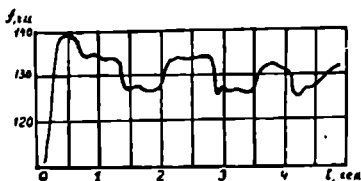


Рис. 2. Отклонение частоты основного тона в процессе речи

### Принцип действия и схема

Как известно, основными методами выделения основного тона являются:

1. Метод определения мгновенной частоты путем обратного превращения серии затухающих колебаний в импульсы, аналогичные импульсам, образующимся в гортани.

2. Метод определения временных интервалов повторения колебаний.

3. Корреляционный метод

4. Метод измерения мгновенной частоты.

5. Фильтровой метод.

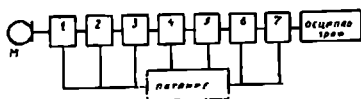
Примененный в данной конструкции метод для определения частоты основного тона является видоизмененным фильтровым методом.

Он дает усредненные значения мгновенной частоты и основан на превращении колебательного процесса на выходе узкополосного фильтра в импульсы, управляющие генератором прямоугольных импульсов. Период следования этих генерированных импульсов является функцией частоты основного тона. Выделение основного тона происходит из неискаженного речевого потока.

Блок-схема первой части устройства представлена на рис. 3.

Усилитель. Усилитель предназначен для усиления сигнала с микрофона. В устройстве использован промышленный усилитель типа УМ-50 А.

Сменный фильтр. Для выделения сигнала основного тона использованы два сменных полосовых фильтра, имеющие следующие по-



зован промышленный усилитель типа УМ-50 А.

Сменный фильтр. Для выделения сигнала основного тона использованы два сменных полосовых фильтра, имеющие следующие по-

<sup>1</sup> Сапожков М. А., Речевой сигнал в кибернетике и связи, Москва, 1963.

<sup>2</sup> Rappaport W., Über Messungen der Tonhöhenverteilung in der Deutschen Sprache, Acoustica, В. 8. № 5, 1958, стр. 220—225.

досы пропускания: 100—200 гц и 150—300 гц соответственно для мужских и женских голосов. Выбор того или иного фильтра производится по предварительной оценке диапазона частот основного тона диктора. Схема фильтра представлена на рис. 4.

Это полосовой симметричный фильтр типа «К». Расчет ведется по формулам:

$$L_1 = \frac{0,318 \rho}{f_{c_2} - f_{c_1}} [\text{гН}];$$

$$C_1 = \frac{0,796 (f_{c_2} - f_{c_1})}{\rho \cdot f_{c_1} \cdot f_{c_2}} [\text{ф}];$$

$$L_2 = \frac{0,796 (f_{c_2} - f_{c_1})}{f_{c_1} \cdot f_{c_2}} [\text{гН}];$$

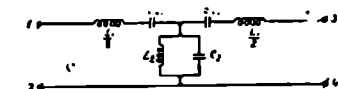


Рис. 4. Схема полосового фильтра

$$C_2 = \frac{0,318}{(f_{c_2} - f_{c_1}) \rho},$$

где  $f_{c_1}$ ,  $f_{c_2}$ —частоты срезов,  $\rho$ —характеристическое сопротивление. Частотные характеристики фильтров представлены на рис. 5.



Рис. 5. Частотные характеристики фильтров

Крутизна спадов обеспечивает затухание порядка 17 — 20 дб для подавления высших гармоник. Схема усилителя УМ-50-А несколько изменена для облегчения подключения фильтров.

Ограничитель. Для исключения вредного влияния амплитуды в устройстве применено ограничение по амплитуде. Для этого выбрана схема двухстороннего ограничителя на лампе 6Н3П,

с фиксированными уровнями ограничения (рис. 6).

Дифференцирующая ячейка и выпрямитель. После ограничения производится дифференцирование сигнала при помощи

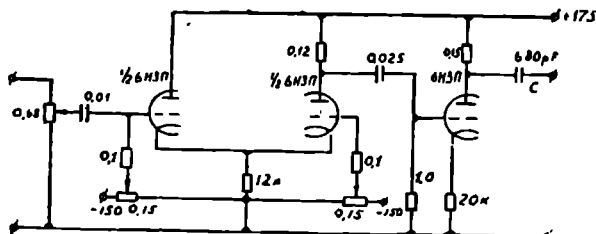


Рис. 6. Схема двухстороннего ограничителя

конденсатора С, затем сигнал выпрямляется однополупериодным выпрямителем Д.

Управляемый генератор прямоугольных импульсов. Чтобы исключить зависимость импульсов от амплитуды, в устройстве применен генератор прямоугольных импульсов. Это ждущий мульт-

тивибратор, собранный на лампе 6НЗП. На выходе генератора образуются прямоугольные импульсы с постоянной длительностью и периодом следования, равным периоду частоты основного тона. Амплитуда импульсов постоянна. Схема генератора приведена на рис. 7.

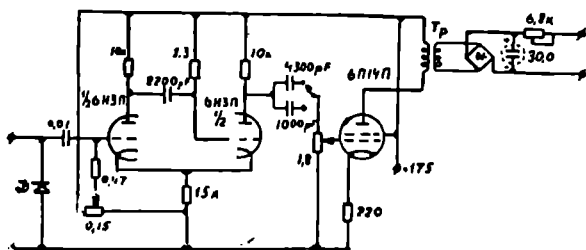


Рис. 7. Генератор прямоугольных импульсов

Дифференцирующая ячейка. Импульсы, созданные в генераторе, дифференцируются. Постоянная времени этой ячейки выбрана таким образом, чтобы среднее значение выпрямленного напряжения было пропорционально частоте основного тона. За дифференцирующей ячейкой включен двухполупериодный выпрямитель.

Сглаживающий фильтр. Постоянная времени интегрирующего звена выбрана с учетом двух факторов: во-первых, нужно с максимальной высокой скоростью регистрировать движение основного тона, и, во-вторых, необходимо сгладить кривую для увеличения диапазона отсчета. В качестве регистрирующего прибора использован шлейфовый осциллограф.

Во втором варианте устройства в качестве измерительного элемента использовано емкостное сопротивление. Постоянная времени этой цепи выбирается таким образом, что при самой высокой частоте основного тона импульсы имеют неискаженную форму. При самой низкой частоте импульсы имеют иной вид (рис. 8).

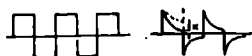


Рис. 8. Форма импульсов до и после дифференцирующей цепи



Рис. 9. Блок регистрации уровня интенсивности. 1.—усилитель, 2—двухполупериодный выпрямитель, 3—сглаживающий фильтр

Для увеличения точности отсчета при смене октавного фильтра в обоих вариантах устройства изменяется и постоянная времени второй дифференцирующей цепи.

Второй частью разработанного устройства является блок регистрации уровня интенсивности речевого потока.

Усилитель. Усилитель предназначен для усиления колебаний, поступающих с микрофона. Принципиальная схема приведена на рис. 11. Это обычный усилитель с частотно-зависимой отрицательной обратной связью для улучшения частотной характеристики.



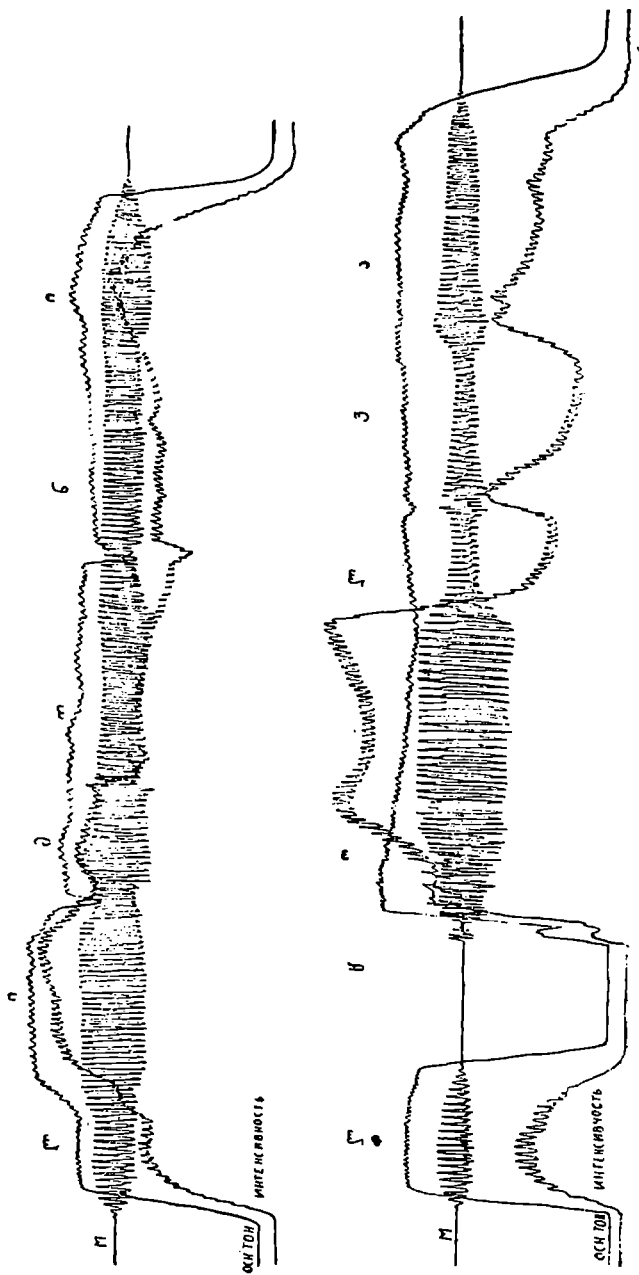


Рис. 10. Осциллограммы слов

Выходное напряжение усилителя выпрямляется, сглаживается и подается на шлейфовый осциллограф. Постоянная времени интегрирующего звена выбрана равной 50 мсек, что позволяет регистрировать почти все звуки речи.

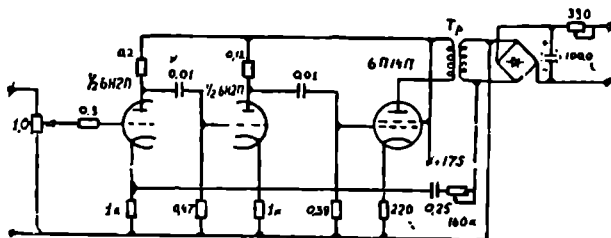


Рис. 11. Микрофонный усилитель

Недостатками разработанного устройства являются возможность регистрирования основного тона лишь в полосе пропускания октавного фильтра и сравнительно большая постоянная времени, не позволяющая измерять основной тон некоторых согласных.

## სარჩევი — СОДЕРЖАНИЕ

1. შ. გაფრინდაშვილი, ქართული ენის ნაპრალოვან თანხმოვანთა საშუალო სპექტრები	5
Ш. Г. Гаприндашвили, Средние спектры шепелящих согласных грузинского литературного языка	45
2. ნ. იშნაძე, მეგრულის ეოკალიზმი	47
Н. Е. Ишнадзе, Вокализм мегрельского диалекта западного языка	81
3. ნ. კიზირია, ქანურის ეოკალიზმი	86
Н. А. Кизирия, Чапский вокализм	108
4. ზ. ჭაფარიძე, სალიტერატურო ხუნძური ენის ხმოვნები	112
З. Н. Джапаридзе, Гласные звуки литературного аварского языка	120
5. ი. ლევაია, ადიღური ენის სისინ-შიშინა ნაპრალოვანი თანხმოვნები	122
И. И. Лежава, Свистяще-шипящие спиранты адыгейского языка	128
6. მ. ქალღანი, უმლაუტის საკითხი სვანურში ე. გიულდენშტედტის მიერ ჩაწერილი მასალების მიხედვით	131
М. М. Калдани, Вопрос умлаута по сванским материалам, записанным И. А. Гюльденштедтом	138
7. თ. უტურგანძე, ინტონაციის ფონოლოგიური ღირებულებებისათვის ქართული ენის მასალების მიხედვით	<u>140</u>
Ф. Г. Утургандзе, О фонологической релевантности интонации по данным литературного грузинского языка	145
8. ზ. ჭაფარიძე, თანხმოვანთა განაწილების ერთი წესი თანამედროვე სალიტერატურო ქართულში	146
З. Н. Джапаридзе, Об одной закономерности распределения согласных в современном грузинском языке	148
9. ე. სიმონიშვილი, სონორ ფონემათა დისტრიბუციული ანალიზი სალიტერატურო ქართულში	150
В. С. Симоишвили, Таблицы распределения сонорных фонем в литературном грузинском языке	156
10. ლ. ლორთქიფანიძე, სონორ თანხმოვანთა (რ-ლ-მ-ნ) საშუალო გრძლიობა სალიტერატურო ქართულში	158
Л. В. Лордкипанидзе, Средняя длительность сонорных р[ɾ]—л[ ]—მ[ ]—ნ[ ] в литературном грузинском языке	165
11. Ю. А. Стрельников, Устройство для регистрации движения основного тона и уровня интенсивности речевого потока	166

# ВОПРОСЫ АНАЛИЗА, СИНТЕЗА И СТАТИСТИКИ РЕЧИ

(на грузинском языке)

დაიბეჭდა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის  
სარედაქციო-საგამომცემლო საბჭოს დადგენილებით

•

რედაქტორი შ. გაფრინდაშვილი  
გამომცემლობის რედაქტორი ე. ჭიმშელია  
ტექნორედაქტორი ნ. ზოკერია  
კორექტორი ი. შეფარიაშვილი

გადაეცა წარმოებას 19.5.1967; ხელმოწერილია დასაბეჭდად 9.8.1967;  
ქალაქის ზომა 70×108<sup>1/16</sup>; ნაბეჭდი თაბახი 15.75; სააღრიცხვო-საგამომცემლო  
თაბახი 11.79; უფ 01358; ტირაჟი 1000; შეკვეთა 702;  
ფასი 85 კაპ.

---

გამომცემლობა „მეცნიერება“, თბილისი, 60, კუტუზოვის ქ., 15  
Издательство «Мешинереба», Тбилиси, 60, ул. Кутузова, 15

---

გამომცემლობა „მეცნიერების“ სტამბა, თბილისი, 60, კუტუზოვის ქ., 15  
Типография издательства «Мешинереба», Тбилиси, 60, ул. Кутузова, 15