

## DANIELO JONESO KARDINALINIŲ BALSŲ SPEKTRINĖS CHARAKTERISTIKOS

Jurgita JAROSLAVIENĖ, Lidija KAUKĖNIENĖ

§ 1. Pastaraisiais metais daugėja darbų, kuriuose ne tik analizuojamos įvairių Lietuvos šnektų izoliuotai tariamų balsių akustinės ir artikuliacinės charakteristikos, bet ir aptariamas šių balsių santykis su tokiu pat būdu ištartais visuotinai pripažintais balsių kokybės etalonais – Danielo Joneso kardinaliniais balsiais. Pavyzdžiui, su šiais kardinaliniais lyginti izoliuotai ištarti vakarų aukštaičių kauniškių Lukšių (Bacevičiūtė, 2000, 13–17; 2001, 118–122), vakarų aukštaičių šiauliškių Pašuvio (Kazlauskaitė, 2002a, 64–67; 2002b, 69–71), pietų aukštaičių Kučiūnų (Leskauskaitė, 2000, 89–93; 2001, 53–55), šiaurės žemaičių telšiškių Akmenės (Murinienė, 1998, 91–105; 2000, 85–91), pietų žemaičių raseiniškių Eržvilko (Atkočaitytė, 2000, 129–138; 2002, 169–173) ir kitų šnektų balsiai.

Tačiau šnektoms skirtuose darbuose tarmių izoliuotų balsių spektrų tyrimai atlikti naudojantis Amsterdamo universiteto mokslininkų Paulio Boersmos ir Davido Weeninko sukurta kompiuterine garsų analizės programa PRAAT, o D. Joneso kardinalinių balsių formančių reikšmės<sup>1</sup>, imtos iš W. Jassemo akustinės fonetikos veikalų<sup>2</sup>, nustatytos senesne metodika.

§ 2. Šio darbo tikslas – naudojant naujausią garsų analizės programą PRAAT ištirti ir aprašyti D. Joneso izoliuotų kardinalinių balsių akustines ir artikuliacines charakteristikas, palyginti tolygia ir kintama intonacija tariamų pirminių kardinalinių balsių spektrus, taip pat aptarti, ar skiriasi naujieji ir W. Jassemo pateikti kardinalinių balsių duomenys.

<sup>1</sup> Kardinalinių balsių sistemos aprašą ir planimetrinius modelius žr. (Glison, 1959, 278–279; O'Connor, 1973, 106–110; Rosner, Pickering, 1994, 46–47; Crystal, 1997, 52–53; Ladefoged, Maddieson, 1998, 283; Clark, Yallop, 1999, 23–30; Pickett, 1999, 20–27; Roca, Jonson, 1999, 114–140; Roach, 2002, 19).

<sup>2</sup> Žr. (Jassem, 1973, 190, 13.1 lent.). W. Jassemo lentelėje pateiktos pirmųjų keturių formančių reikšmės. Šiame straipsnyje bus kalbama tik apie  $F_1$  ir  $F_2$  reikšmes (plg. Girdenis, 2003, 221–222, 140 išn.; Jassem, 1973, 211).

Darbui pasinaudota iš A. Girdenio gautais įrašais, kuriuose kardinaliniai balsiai paties D. Joneso izoliuotai tariami neutralia, o pirminiai kardinaliniai – dar ir kylančia bei krintančia intonacija.

§ 3. Darbo metodika. Kardinaliniai balsiai iš kompaktinio disko perkelti į kompiuterio atmintį, sukarpyti ir įrašyti \*.wav tipo sauginiais. Iš kiekvieno balsio vidurio iškirpti iki 500 ms trukmės segmentai. Kompiuterine programa PRAAT 4.1.14, pasirinkus opcijas „Formant&LPC“, vėliau – „To Formant“, „Track“ ir „Down to TableOfReal“, nustatytos ir skaitmenimis paverstos vidurinės tiriamųjų segmentų dalies<sup>3</sup> formančių reikšmės<sup>4</sup>. Užpakalinių aukštutinių balsių spektrai prieš matuojant nufiltruoti – pašalinti dažniai, aukštesni negu 3500 Hz<sup>5</sup>. Kardinalinių balsių formančių reikšmės įvertino ir kokybinius segmentų parametrus (kompaktiškumą (C), bemoliškumą (b), tonalumą (T) ir įtempimą (it)) pateikė A. Girdenio programa FORMANT2.PAS, sukurta pagal R. Piotrovskio (Piotrovskij, 1960) formules.

§ 4. Eksperimento rezultatai pateikiami 2–4 lentelėse ir 1–5 paveiksluose.

§ 5. Prisimintina, kad nuo 1 iki 8 sunumeruoti D. Joneso kardinaliniai balsiai vadinami pirminiais, nuo 9 iki 18 – antriniais. Iš pirmųjų formančių reikšmių matyti (žr. 1–2 lent.), kad kompiuterine programa PRAAT tirtų izoliuotų D. Joneso kardinalinių balsių duomenys su pateiktais W. Jassemo matavimais nesutampa.

1 lentelė. W. Jassemo pateiktos D. Joneso kardinalinių balsių formančių reikšmės

Nr.	Balsis	F <sub>1</sub> (Hz)	F <sub>2</sub> (Hz)	F <sub>3</sub> (Hz)	Nr.	Balsis	F <sub>1</sub> (Hz)	F <sub>2</sub> (Hz)	F <sub>3</sub> (Hz)
1	[i:]	210	2750	3500	10	[ø:]	350	2320	2600
2	[e:]	380	2630	3050	11	[œ:]	520	1950	2500
3	[ɛ:]	590	2280	2700	12	[œ:]	790	1650	2600
4	[a:]	870	1750	2700	13	[ɔ:]	710	900	2850
5	[ɑ:]	800	1050	2720	14	[ʌ:]	570	940	2700
6	[ɔ:]	550	820	2500	15	[ɥ:]	450	850	2500
7	[o:]	400	730	2300	16	[u:]	280	850	2250
8	[u:]	270	615	2200	17	[i:]	240	1550	2400
9	[y:]	220	2550	3100	18	[u:]	270	1370	3100

Naujieji rezultatai (žr. 2 lent.), rodo kad tiriamieji balsiai, išskyrus  $i_2[œ:]$ <sup>6</sup> ir  $i_3[ɔ:]$ , turi 10–70 Hz aukštesnę pirmąją formantę, negu rodo ankstesni duomenys (žr. 1 lent.).

<sup>3</sup> Manoma, kad gryniausia ir idealiausia yra vidurinė garso dalis (plg. Kazlauskaitė, 2002a, 14, 12 išn. ir ten min. lit.).

<sup>4</sup> Kiekvieno izoliuoto garso vidurinės dalies formantės matuotos po 10–15 kartų, ir tik tada skaičiuotas jų vidurkis.

<sup>5</sup> Aukštieji dažniai pašalinti ta pačia garsų analizės programa PRAAT 4.1.14, pasirenkant opcijas „Spectrum“, „To Spectrum“ ir „Edit“, vėliau – „Publish band-filtered sound“ ir vėl „Edit“.

<sup>6</sup> Skaitmuo prieš balsio simbolį žymi kardinalinio balsio eilės numerį.

Antrinio kardinalinio  $_{12}[\text{æ}]$   $F_1$  sutampa (790 Hz), balsio  $_{13}[\text{ɔ}]$   $F_1$  yra 20 Hz žemesnė. Pasakytina, kad labiausiai (50–70 Hz) pirmųjų formančių reikšmėmis skiriasi pirminis  $_{4}[\text{a}]$  ir antriniai kardinaliniai  $_{9}[\text{y}]$ ,  $_{11}[\text{œ}]$ ,  $_{16}[\text{u}]$  ir  $_{17}[\text{i}]$ . Iš šio tyrimo rezultatų ir W. Jassemo duomenų matyti, kad  $F_1$  atitinkamai yra tokios:  $_{4}[\text{a}]$  – 920 Hz ir 870 Hz;  $_{9}[\text{y}]$  – 280 Hz ir 220 Hz;  $_{11}[\text{œ}]$  – 590 Hz ir 520 Hz;  $_{16}[\text{u}]$  – 330 Hz ir 280 Hz;  $_{17}[\text{i}]$  – 300 Hz ir 240 Hz. Mažiausiai (iki 20 Hz) skiriasi pirminių kardinalinių  $_{2}[\text{e}]$ ,  $_{3}[\text{ɛ}]$ ,  $_{5}[\text{ɑ}]$ ,  $_{7}[\text{o}]$ ,  $_{8}[\text{u}]$  ir antrinių  $_{10}[\text{ø}]$ ,  $_{14}[\text{ʌ}]$ ,  $_{15}[\text{ɣ}]$ ,  $_{18}[\text{u}]$ ; taip pat jau minėtų  $_{12}[\text{æ}]$  ir  $_{13}[\text{ɔ}]$  pirmosios formantės reikšmės.

Kiek didesni atstumai tarp skirtinga metodika ištirtų kardinalinių balsių antrųjų formančių. Pavyzdžiui, antrinis  $_{17}[\text{i}]$  naujaisiais duomenimis aiškiai priklauso priešakinės eilės balsiams, jo  $F_2$  nuo W. Jassemo pateiktos skiriasi net 550 Hz, t. y.  $_{17}[\text{i}]$   $F_2 = 2100$  Hz.

Kitų priešakinės eilės kardinalinių  $_{11}[\text{i}]$ ,  $_{2}[\text{e}]$ ,  $_{3}[\text{ɛ}]$ ,  $_{9}[\text{y}]$ ,  $_{10}[\text{ø}]$  ir  $_{11}[\text{œ}]$  antroji formantė yra 150–370 Hz žemesnė, o balsio  $_{4}[\text{a}]$   $F_2$  tesiskiria tik 40 Hz. Apskritai pasakytina, kad visų šių balsių  $F_2$  išlieka aukštųjų arba pačių aukštųjų dažnių srityje. Tačiau į užpakalinės eilės garsų dažnių sritį aiškiai pasislinkęs antrinis kardinalinis  $_{12}[\text{æ}]$ : jo  $F_2$  naujaisiais ir W. Jassemo duomenimis atitinkamai = 1440 Hz ir 1650 Hz.

2 lentelė. Kardinalinių balsių formančių reikšmės ir jų vertinimai<sup>7</sup>

Nr.	Balsis	$F_1$ (Hz)	$F_2$ (Hz)	$F_3$ (Hz)	$b$	$C$	$T$	$\dot{m}$
1	[i:]	250	2540	3370	107	694	884	2160
2	[e:]	390	2260	2760	107	764	676	1130
3	[ɛ:]	600	2000	2440	106	833	437	660
4	[a:]	920	1710	2470	104	904	110	660
5	[ɑ:]	810	1070	2690	107	947	-279	930
6	[ɔ:]	590	960	2410	109	910	-188	720
7	[o:]	410	850	2290	112	869	-114	950
8	[u:]	290	700	2240	116	839	-122	1270
9	[y:]	280	2400	3030	107	715	832	1650
10	[ø:]	370	2030	2590	108	767	633	750
11	[œ:]	590	1690	2280	107	846	327	500
12	[æ:]	790	1440	2340	106	902	50	510
13	[ɔ:]	690	980	2660	108	933	-281	870
14	[ʌ:]	580	1190	2380	109	879	11	510
15	[ɣ:]	470	1210	2400	109	846	113	420
16	[u:]	330	1250	2200	112	794	333	720
17	[i:]	300	2100	2600	109	737	752	900
18	[u:]	290	1340	2170	112	770	455	700

<sup>7</sup> 2, 3, 4 lentelėse minimų simbolių reikšmės:  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$  – 10 Hz tikslumu suapvalintos pirmųjų trijų balsio vidurinės dalies formančių reikšmės,  $C$  – kompaktiškumo indeksas,  $b$  – bemoliškumo indeksas,  $T$  – tonalumo indeksas,  $\dot{m}$  – įtempimo indeksas.

Iš užpakalinės eilės balsių išsiskiria antriniai kardinaliniai  $_{15}\{\gamma\}$  ir  $_{16}\{\omega\}$ : jų antrosios formantės atitinkamai 360 Hz ir 400 Hz aukštesnės už W. Jassemo pateiktąsias. Užpakalinių kardinalinių  $_{6}\{\sigma\}$ ,  $_{7}\{\omicron\}$ ,  $_{8}\{u\}$  ir  $_{13}\{\rho\}$ ,  $_{14}\{\Lambda\}$   $F_2$  skiriasi kur kas mažiau: apie 80–250 Hz. Pasakytina, kad programa PRAAT nustatytos ir apskaičiuotos vidurinės pirminio D. Joneso kardinalinio  $_{5}\{\alpha\}$  dalies ne tik antroji, bet ir pirmoji formantės nuo W. Jassemo pateiktųjų skiriasi apskritai mažiausiai: atitinkamai tik 20 Hz ir 10 Hz. Labai panašios ir antrinio balsio  $_{18}\{\mu\}$  skirtingais metodais nustatytos  $F_1$  ir  $F_2$ : skirtumas atitinkamai yra tik 20 Hz ir 30 Hz.

§ 6. Toliau aptariami naujieji eksperimento rezultatai, iš kurių matyti, kad tiek akustiniu, tiek artikuliaciniu pagrindu visi tiriamieji balsiai skirstytini į kelias grupes.

Antrųjų formančių reikšmės (žr. 2 lent.) rodo, kad pagal tarimo eilę (arba horizontalųjį liežuvio poslinkį) kardinaliniai pirminiai  $_{1}\{i\}$ ,  $_{2}\{e\}$ ,  $_{3}\{e\}$ ,  $_{4}\{a\}$  ir antriniai  $_{9}\{y\}$ ,  $_{10}\{\sigma\}$ ,  $_{11}\{\alpha\}$ ,  $_{17}\{i\}$  yra priešakinės eilės, aukšto tembro garsai: jų antroji formantė yra aukštesnė negu 1500 Hz. Kardinaliniai pirminiai  $_{5}\{\alpha\}$ ,  $_{6}\{\sigma\}$ ,  $_{7}\{\omicron\}$ ,  $_{8}\{u\}$  ir antriniai  $_{12}\{\alpha\}$ ,  $_{13}\{\rho\}$ ,  $_{14}\{\Lambda\}$ ,  $_{15}\{\gamma\}$ ,  $_{16}\{\omega\}$ ,  $_{18}\{\mu\}$  yra užpakalinės eilės, žemo tembro: jų antroji formantė žemesnė negu 1500 Hz. Pastebėtina, kad aukšto tembro balsių  $_{1}\{i\}$ ,  $_{2}\{e\}$ ,  $_{3}\{e\}$ ,  $_{4}\{a\}$  tonalumas išreikštas teigiamais skaičiais (atitinkamai  $T = 884, 676, 437, 110$ ), o žemo tembro  $_{5}\{\alpha\}$ ,  $_{6}\{\sigma\}$ ,  $_{7}\{\omicron\}$ ,  $_{8}\{u\}$  tonalumas neigiamas (atitinkamai  $T = -279, -188, -114, -122$ ). Iš antrinių kardinalinių balsių neigiamą tonalumo indeksą turi tik užpakalinės eilės  $_{13}\{\rho\}$ . Visų kitų antrinių žematonųjų užpakalinės eilės balsių tonalumo indeksai yra teigiami skaičiai, plg.:  $_{12}\{\alpha\}$ ,  $_{14}\{\Lambda\}$ ,  $_{15}\{\gamma\}$ ,  $_{16}\{\omega\}$ ,  $_{18}\{\mu\}$  atitinkamai  $T = 50, 11, 113, 333, 455$ .

Kaip matyti, pats priešakiausias ir aukščiausio tembro yra pirminis  $_{1}\{i\}$  ( $F_2 = 2540$  Hz), o iš antrinių aukščiausio tembro ir priešakiausi yra  $_{9}\{y\}$  ir  $_{17}\{i\}$  (plg.:  $_{9}\{y\}$   $F_2 = 2400$  Hz,  $_{17}\{i\}$   $F_2 = 2100$  Hz).

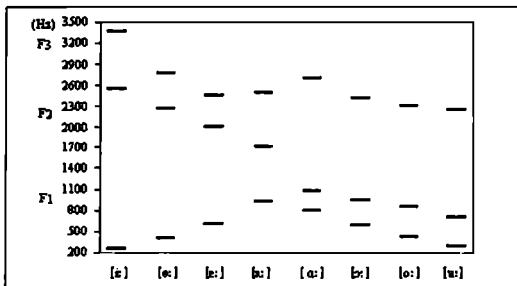
Iš užpakalinės eilės kardinalinių balsių  $F_2$  aukščiausios yra antrinių  $_{12}\{\alpha\}$  ir  $_{18}\{\mu\}$ :  $_{12}\{\alpha\}$   $F_2 = 1440$  Hz,  $_{18}\{\mu\}$   $F_2 = 1340$  Hz. Žemiausią antrąją formantę ir žemą tonalumo laipsnį turi pirminis  $_{8}\{u\}$  ( $F_2 = 700$  Hz,  $T = -122$ ), po jo eina  $_{7}\{\omicron\}$  ( $F_2 = 850$  Hz,  $T = -114$ ) ir  $_{6}\{\sigma\}$  ( $F_2 = 960$  Hz,  $T = -188$ ). Iš antrinių pats užpakalinis yra  $_{13}\{\rho\}$  ( $F_2 = 980$  Hz), ir pastebėtina tai, kad jo tonalumo indeksas apskritai žemiausias:  $T = -281$ .

Aptariant akustinę ypatybę – bemoliškumą, reikia pasakyti, kad iš pirminių nebemoliniai yra šie kardinaliniai balsiai:  $_{1}\{i\}$ ,  $_{2}\{e\}$ ,  $_{3}\{e\}$ ,  $_{4}\{a\}$  ir  $_{5}\{\alpha\}$  (atitinkamai  $b = 107, 107, 106, 104$  ir  $107$ ), o bemoliniai – užpakalinės eilės  $_{6}\{\sigma\}$ ,  $_{7}\{\omicron\}$ ,  $_{8}\{u\}$  (atitinkamai  $b = 109, 112, 116$ ). Lūpos aktyviausios tariant pirminį  $_{7}\{\omicron\}$  ir ypač  $_{8}\{u\}$ , silpniausiai lūpinamas  $_{6}\{\sigma\}$ . Taigi pirminiai  $_{1}\{i\}$ ,  $_{2}\{e\}$ ,  $_{3}\{e\}$ ,  $_{4}\{a\}$  ir  $_{5}\{\alpha\}$  yra nelūpiniai balsiai, o  $_{6}\{\sigma\}$ ,  $_{7}\{\omicron\}$ ,  $_{8}\{u\}$  – lūpiniai. Tariant  $_{6}\{\sigma\}$ ,  $_{7}\{\omicron\}$  ir  $_{8}\{u\}$  lūpos sudedamos ratu ir daugiau ar mažiau atkišamos į priekį, artikuluojant  $_{1}\{i\}$ ,  $_{2}\{e\}$ ,  $_{3}\{e\}$  ir  $_{4}\{a\}$  lūpos prispaudžiamos prie dantų, jų kraštai patempiami į šalis, o tariant balsį  $_{5}\{\alpha\}$  lūpos visai neįtemptos, neutralios.

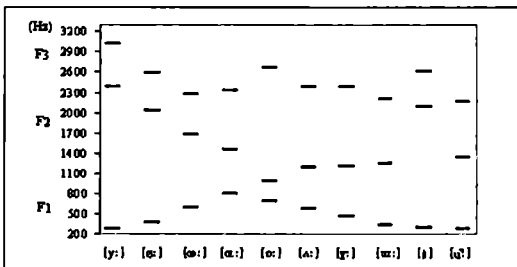
Kalbant apie antrinių balsių bemoliškumą pasakytina, kad priešakinės eilės  $_{10}[\emptyset:]$ ,  $_{11}[\text{æ:}]$ ,  $_{17}[\text{i:}]$  ir  $_{12}[\text{œ:}]$ ,  $_{13}[\text{ɔ:}]$  jis yra didesnis (atitinkamai  $b = 108$ ,  $107$ ,  $109$  ir  $106$ ,  $108$ ) negu atitinkamų pirminių kardinalinių  $_{2}[\text{e:}]$ ,  $_{3}[\text{e:}]$ ,  $_{1}[\text{i:}]$  ir  $_{4}[\text{a:}]$ ,  $_{5}[\text{ɑ:}]$ . Vadinasi, antriniai priešakinės eilės  $_{10}[\emptyset:]$ ,  $_{11}[\text{æ:}]$ ,  $_{17}[\text{i:}]$  ir užpakalinės eilės  $_{12}[\text{œ:}]$ ,  $_{13}[\text{ɔ:}]$  yra labialiuzoti atitinkamų nelūpinių pirminių kardinalinių balsių atitikmenys. Pirminio  $_{1}[\text{i:}]$  ir antrinio  $_{9}[\text{y:}]$  bemoliškumo indeksas nesiskiria ( $b = 107$ ).

Pagal bemoliškumo indeksą iš antrinių užpakalinės eilės balsių nelūpiniais pirminių  $_{7}[\text{o:}]$  ir  $_{8}[\text{u:}]$  atitikmenimis laikytini kardinaliniai  $_{15}[\text{ɣ:}]$  ir  $_{16}[\text{w:}]$  (atitinkamai  $b = 109$ ,  $112$ ). Silpniau lūpinamas supriešakėjęs antrinis užpakalinės eilės kardinalinis  $_{18}[\text{u:}]$ , jo  $b = 112$ . Pirminio  $_{6}[\text{ɔ:}]$  ir antrinio  $_{14}[\text{ʌ:}]$  bemoliškumo skaitiniai rodikliai nesiskiria ( $b = 107$ ).

Remiantis 2 lentele ir 1–2 paveikslais pirminiai ir antriniai kardinaliniai D. Joneso balsiai aptartini pagal liežuvio pakilimą ir artikuliacijos atvirumą. Taip pat apžvelgtini kompaktiškumo ir įtempimo indeksai.



1 p. v. Pirminių D. Joneso kardinalinių balsių spektrai



2 p. v. Antrinių D. Joneso kardinalinių balsių spektrai

Kaip žinoma, pagal artikuliacinę požymį – vertikaliųjų liežuvio poslinkį (aukštyn arba žemyn) – skiriami aukštutinio, vidutinio ir žemutinio pakilimo balsiai. Su liežuvio pakilimu susijęs atvirumas: kuo žemesnio pakilimo balsis, tuo atviresnė burna (plg. Girdenis, 2003, 193–195, 224; Pakerys, 2003, 23).

Uždaramu ir aukščiausiu liežuvio pakilimu išsiskirtų kardinaliniai priešakinės eilės balsiai  $_{1}[i:]$ ,  $_{9}[y:]$ ,  $_{17}[i:]$  ir užpakalinės eilės  $_{8}[u:]$ ,  $_{18}[u:]$ ,  $_{16}[w:]$ . Visų šių balsių pirmosios formantės yra žemųjų dažnių srityje, plg.:  $_{1}[i:]$ ,  $_{8}[u:]$ ,  $_{9}[y:]$ ,  $_{17}[i:]$  ir  $_{18}[u:]$  atitinkamai  $F_1 = 250$  Hz, 290 Hz, 280 Hz, 300 Hz ir 290 Hz. Taigi šie kardinaliniai balsiai yra aukštutinio pakilimo. Prie aukštutinių, manytina, priskirtinas ir antrinis  $_{16}[w:]$ , kurio  $F_1 = 330$  Hz. Visi šie balsiai vadintini difuziniais, arba nekompaktiniais. Tačiau pastebėtina, kad pirminio kardinalinio balsio  $_{8}[u:]$  kompaktiškumo indeksas gana aukštas:  $C = 839$  (plg. Girdenis, 2003, 221–224; Kazlauskaitė, 2002, 65).

Liežutis labiausiai nusileidžia žemyn artikuluojant  $_{4}[a:]$ ,  $_{5}[a:]$ ,  $_{12}[æ:]$  ir  $_{13}[ɒ:]$ , šių balsių pirmosios formantės aukščiausios, plg.:  $_{4}[a:]$ ,  $_{5}[a:]$ ,  $_{12}[æ:]$  ir  $_{13}[ɒ:]$  atitinkamai  $F_1 = 920$  Hz, 810 Hz, 790 Hz, 690 Hz. Tai – atvirieji, žemutinio pakilimo kardinaliniai balsiai. Iš visų priešakinių atviriausiai tariamas ir yra žemiausias pirminis  $_{4}[a:]$ , o  $_{5}[a:]$  yra žemiausias ir atviriausias iš visų užpakalinės eilės D. Joneso balsių. Patys kompaktiniai iš žemutinio pakilimo balsių yra pirminis  $_{5}[a:]$  ir antrinis  $_{13}[ɒ:]$ : atitinkamai  $C = 947, 933$ , tačiau ir žemutinių  $_{4}[a:]$ ,  $_{12}[æ:]$  kompaktiškumo skaitiniai rodikliai yra labai aukšti: atitinkamai  $C = 904$  ir 902. Taigi  $_{4}[a:]$ ,  $_{5}[a:]$ ,  $_{12}[æ:]$  ir  $_{13}[ɒ:]$  yra kompaktiniai balsiai, juos tariant burna stipriai pražiojama.

Likusieji kardinaliniai balsiai:  $_{2}[e:]$  ir  $_{10}[ø:]$ ,  $_{3}[e:]$  ir  $_{11}[œ:]$ ,  $_{6}[ɔ:]$  ir  $_{14}[Λ:]$ ,  $_{7}[o:]$  ir  $_{15}[ʏ:]$ , kurių  $F_1$  atitinkamai – 390 Hz ir 370 Hz, 600 Hz ir 590 Hz, 590 Hz ir 580 Hz, 410 Hz ir 470 Hz, laikytini tarpiniais, arba vidutinio pakilimo, balsiais, kadangi juos artikuluojant liežutis daugiau ar mažiau yra žemesnėje negu aukštutinio, bet aukštesnėje negu žemutinio pakilimo balsių padėtyje. Šiuos tarpinius balsius  $_{3}[e:]$ ,  $_{11}[œ:]$ ,  $_{6}[ɔ:]$ ,  $_{14}[Λ:]$ ,  $_{7}[o:]$ ,  $_{15}[ʏ:]$  detaliau sunku įvertinti pagal kompaktiškumą: visų jų kompaktiškumo indeksai gana aukšti (atitinkamai  $C = 833, 846, 910, 879, 869, 846$ ).

Iš gautų duomenų galima spręsti, kad aktyviausi kalbos padargai yra artikuluojant pirminius  $_{1}[i:]$ ,  $_{2}[e:]$ ,  $_{8}[u:]$  ir antrinį  $_{9}[y:]$ . Šių balsių įtempimo indeksai atitinkamai yra lygūs 2160, 1130, 1270 ir 1650. Silpniausiai kalbos padargai iš ramios padėties pasislenka tariant antrinius kardinalinius balsius  $_{11}[œ:]$  ( $it = 500$ ),  $_{12}[æ:]$  ( $it = 510$ ),  $_{14}[Λ:]$  ( $it = 510$ ) ir  $_{15}[ʏ:]$  ( $it = 420$ ).

§ 7. Kardinalinių balsių potencialias **artikuliacijos ypatybes** ir santykius tiesiogiai vaizduoja balsių daugiakampis<sup>8</sup> (žr. 3 pav.).

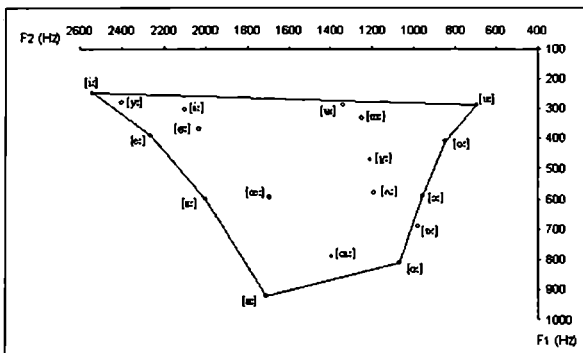
Atkreiptinas dėmesys, kad grafike pirminiai kardinaliniai balsiai išsidėstę trapecija, jos apačioje yra patys žemutiniai pirminiai  $_{4}[a:]$  ir  $_{5}[a:]$ , viršuje – patys aukštutiniai

<sup>8</sup> Grafikas braižytas atidedant trečiajame koordinačių sistemos ketvirtyje pirmųjų dviejų formantių reikšmes.

${}_1[i:]$  ir  ${}_8[u:]$ . Vidutinio pakilimo pirminiai kardinaliniai  ${}_2[e:]$ ,  ${}_3[e:]$ ,  ${}_6[o:]$  ir  ${}_7[o:]$  išsidėstę tarp aukštutinių ir žemutinių balsių.

Kaip matyti, antriniai kardinaliniai balsiai telkiasi pirminių kardinalinių balsių trapecijos viduje, vadinasi, antriniams kardinaliniams balsiams, lyginant su pirminiais, kraštutinė aukštutinė ir žemutinė artikuliacija būdinga kur kas mažiau arba visai nebūdinga.

Iš grafinio vaizdo galima spręsti, kad pagal liežuvio horizontalią ir vertikalią padėtį pats priešakiausias ir pats aukštutinis yra pirminis  ${}_1[i:]$ . Jam artimas antrinis  ${}_9[y:]$  ir kiek daugiau tiek pirmąja, tiek antrąja formante trapecijos centro link nutolęs antrinis  ${}_{17}[i:]$ . Atkreiptinas dėmesys, kad balsių  ${}_1[i:]$  ir  ${}_9[y:]$  pirmosios formantės iš visų kardinalinių balsių žemiausios ( $F_1 = 250$  Hz ir  $280$  Hz), o antrosios – pačios aukščiausios ( $F_2 = 2540$  Hz ir  $2400$  Hz).



3 p av. Kardinalinių pirminių (●) ir antrinių (○) balsių spektro charakteristikos (I variantas)

Iš užpakalinių balsių didžiausią užpakalumo laipsnį turi aukštutinio pakilimo pirminis kardinalinis  ${}_8[u:]$ : jo abi pirmosios formantės labai žemos ( $F_1 = 290$  Hz,  $F_2 = 700$  Hz). Nuo šio balsio, ypač antrąja formante, trapecijos vidurio link gerokai nutolę antriniai užpakalinės eilės aukštutinio pakilimo balsiai  ${}_{16}[u:]$  ( $F_1 = 330$  Hz,  $F_2 = 1250$  Hz) ir  ${}_{18}[u:]$  ( $F_1 = 290$  Hz,  $F_2 = 1340$  Hz).

Iš žemutinių priešakinės eilės D. Joneso balsių minėtinas pirminis kardinalinis  ${}_4[a:]$  ( $F_1 = 920$  Hz,  $F_2 = 1710$  Hz). Jo lūpinis atitikmuo – antrinis  ${}_{12}[æ:]$  – pagal horizontalųjį liežuvio poslinkį priskirtinas užpakalinės eilės balsiams, plg.:  ${}_{12}[æ:]$   $F_2 = 1440$  Hz. Šį balsį būtų galima vadinti tarpiniu.

Žemutinių užpakalinės eilės balsių grupę, be minėto  ${}_{12}[æ:]$ , dar sudarytų pirminis  ${}_5[ɑ:]$  ( $F_1 = 810$  Hz,  $F_2 = 1070$  Hz) ir šiek tiek už jį užpakalesnis antrinis  ${}_{13}[ɑ:]$  ( $F_1 = 690$  Hz,

$F_2 = 980$  Hz). Kaip matyti,  ${}_3[\alpha:]$  ir  ${}_{13}[\sigma:]$  artikuliacijos vieta pagal horizontalųjį liežuvio poslinkį skiriasi nedaug.

Pastebėtina, kad priešakinės eilės  ${}_2[e:]$  ( $F_1 = 390$  Hz,  $F_2 = 2260$  Hz),  ${}_{10}[\sigma:]$  ( $F_1 = 370$  Hz,  $F_2 = 2030$  Hz),  ${}_3[e:]$  ( $F_1 = 600$  Hz,  $F_2 = 2000$  Hz),  ${}_{11}[\alpha:]$  ( $F_1 = 590$  Hz,  $F_2 = 1690$  Hz) ir užpakalinės eilės  ${}_4[\sigma:]$  ( $F_1 = 590$  Hz,  $F_2 = 960$  Hz),  ${}_{14}[\lambda:]$  ( $F_1 = 580$  Hz,  $F_2 = 1190$  Hz),  ${}_7[\sigma:]$  ( $F_1 = 410$  Hz,  $F_2 = 850$  Hz) ir  ${}_{15}[\gamma:]$  ( $F_1 = 470$  Hz,  $F_2 = 1210$  Hz) aukštutinių ir žemutinių kardinalinių balsių atžvilgiu užima tarpinę padėtį, taigi jie priskirtini vidutinio pakilimo balsiams. Aukščiausią pakilimo laipsnį iš šių tarpinių balsių turi pirminis  ${}_2[e:]$  ir antrinis  ${}_{10}[\sigma:]$ . Nuo pirminio  ${}_2[e:]$  antrąja formante, o nuo  ${}_3[e:]$  ir  ${}_4[\sigma:]$ ,  ${}_7[\sigma:]$  – ir pirmąja, atitinkami antriniai  ${}_{10}[\sigma:]$ ,  ${}_{11}[\alpha:]$ ,  ${}_{14}[\lambda:]$  ir  ${}_{15}[\gamma:]$  yra pasislinkę trapecijos vidurio link.

Apibendrinti kardinalinių D. Joneso balsių artikuliacinius santykius pagal horizontalųjį liežuvio poslinkį galima taip: kairioji trapecijos kraštinė jungia pirminius priešakinės eilės nelūpinius (nebemolinius) kardinalinius balsius – priešakiausių kardinalinių  ${}_1[i:]$  ir  ${}_2[e:]$ ,  ${}_3[e:]$ ,  ${}_4[a:]$ . Nuo šių balsių trapecijos centro link išsidėstę atitinkami antriniai priešakinės eilės balsiai  ${}_9[y:]$ ,  ${}_{17}[i:]$ ,  ${}_{10}[\sigma:]$  ir  ${}_{11}[\alpha:]$ . Būtent antriniais lūpiniams balsiams  ${}_{10}[\sigma:]$ ,  ${}_{17}[i:]$  ir ypač  ${}_{11}[\alpha:]$ , lyginant su pirminiais priešakinės eilės balsiais, kraštutinė priešakinė artikuliacija nebūdinga.

Dešinioji trapecijos kraštinė 3 paveiksle jungia pirminius užpakalinės eilės balsius: lūpinius  ${}_8[u:]$ ,  ${}_7[\sigma:]$ ,  ${}_6[\sigma:]$  ir nelūpinį  ${}_5[\alpha:]$ . Šiek tiek didesni užpakalumo laipsnį negu  ${}_5[\alpha:]$  turi antrinis labializuotas  ${}_{13}[\sigma:]$ . Visi kiti antriniai užpakalinės eilės balsiai daugiau ar mažiau nuo dešinėsios trapecijos kraštinės pasislinkę trapecijos vidurio link. Pastebėtina, kad antriniais kardinaliniams  ${}_{18}[u:]$ ,  ${}_{16}[w:]$ ,  ${}_{15}[\gamma:]$ ,  ${}_{14}[\lambda:]$  ir ypač  ${}_{12}[\alpha:]$  kraštutinė užpakalinė artikuliacija nebūdinga.

§ 8. Kai kurių fonetikos specialistų teigiama (Ladefoged, 1975, 173tt.; plg. Clark, Yallop, 1999, 268), kad tiksliau garsų artikuliacinius santykius rodo koordinacių plokštuma, kurios abscisų ašyje atidedama ne antrosios formantės reikšmė, o abiejų pirmųjų formančių skirtumas  $F_2 - F_1$  (žr. 4 pav.).

Kaip matyti, atstumai tarp priešakinės eilės balsių gerokai didesni negu tarp užpakalinės artikuliacijos D. Joneso garsų: priešakinių kardinalinių balsių santykius iliustruojanti kairioji trapecijos kraštinė pastebimai ilgesnė už dešiniąją, jungiančią užpakalinės eilės balsius (plg. Fant, 1964, 114; Murinienė, 1998, 103 ir kt.). Galima sakyti, kad priešakinės eilės kardinalinių balsių horizontalusis liežuvio poslinkis kur kas ryškesnis negu užpakalinių. Pavyzdžiui, priešakiniam balsiams priskirti pirminiai  ${}_3[e:]$ ,  ${}_4[a:]$  ir antrinis  ${}_{11}[\alpha:]$  aiškiai pasislinko į užpakalinės eilės balsių sritį.

Pastebėtina ir tai, kad užpakalesnės artikuliacijos negu pirminis  ${}_8[u:]$  (taip pat  ${}_7[\sigma:]$ ,  ${}_6[\sigma:]$  ir antrinis  ${}_{13}[\sigma:]$ ), pasirodo, esąs kiek į dešinę pasislinkęs  ${}_5[\alpha:]$ . Dar labiau į užpakalinės eilės balsių dažnių sritį pasitraukęs ir D. Joneso antrinis  ${}_{12}[\alpha:]$ . Tačiau apskritai manytina, kad žematoniams D. Joneso balsiams skirti svarbesnis liežuvio





**3 lentelė. Pirminių kardinalinių balsių, tariamų kylančia intonacija, formantės ir jų vertinimai**

Nr.	Balsis	F <sub>1</sub> (Hz)	F <sub>2</sub> (Hz)	F <sub>3</sub> (Hz)	<i>b</i>	<i>C</i>	<i>T</i>	<i>it</i>
1	[i:]	290	2510	3050	107	717	853	1770
2	[e:]	420	2370	2980	106	768	652	1430
3	[e:]	640	1970	2580	105	841	371	690
4	[a:]	890	1680	2390	105	902	123	680
5	[ɑ:]	770	1020	2540	108	946	-274	970
6	[ɔ:]	570	1000	2410	109	899	-138	660
7	[o:]	430	830	2380	112	879	-172	860
8	[u:]	330	990	2470	112	816	80	710

**4 lentelė. Pirminių kardinalinių balsių, tariamų krintančia intonacija, formantės ir jų vertinimai**

Nr.	Balsis	F <sub>1</sub> (Hz)	F <sub>2</sub> (Hz)	F <sub>3</sub> (Hz)	<i>b</i>	<i>C</i>	<i>T</i>	<i>it</i>
1	[i:]	300	2540	3370	106	717	805	2110
2	[e:]	410	2370	3060	106	764	651	1520
3	[e:]	630	1980	2540	105	839	389	650
4	[a:]	900	1730	2660	104	898	97	790
5	[ɑ:]	800	1090	2540	107	942	-233	750
6	[ɔ:]	550	1010	2290	110	892	-92	750
7	[o:]	420	790	2280	113	883	-186	1010
8	[u:]	330	890	2480	113	828	-14	800

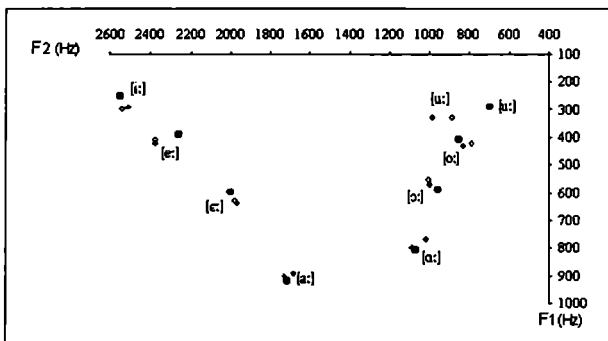
Pagal liežuvio judėjimą horizontaliai pirmiausia aptartini kintama intonacija iš-tarti D. Joneso pirminiai <sub>2</sub>[e:] (ir kylančia, ir krintančia intonacija ištarto <sub>2</sub>[e:] F<sub>2</sub> = 2370 Hz) ir <sub>7</sub>[o:] (kylančia intonacija ištarto <sub>7</sub>[o:] F<sub>2</sub> = 830 Hz, krintančia – 790 Hz). Ir kylančia, ir krintančia intonacija ištartas <sub>2</sub>[e:] yra priešakesnis negu tariamas neutralia intonacija <sub>2</sub>[e:] (F<sub>2</sub> = 2260 Hz), o kintama intonacija ištartas <sub>7</sub>[o:] – užpakalesnio laipsnio negu <sub>7</sub>[o:] (F<sub>2</sub> = 850 Hz), ištartas tolygiai. Apskritai pasakytina, kad krintančia intonacija tariamas pirminis <sub>7</sub>[o:] yra pats užpakalinis iš visų kintama intonacija tariamų D. Joneso kardinalinių balsių. Prisimintina, kad tariant neutralia intonacija didžiausią užpakalumo laipsnį turi pirminis kardinalinis <sub>8</sub>[u:] (F<sub>2</sub> = 700 Hz). Krintančia ir ypač kylančia intonacija tariamas pirminis <sub>8</sub>[u:] kiek papriešakėja (atitinkamai F<sub>2</sub> = 890 Hz ir 990 Hz) ir yra aukštesnio tembro (plg.: krintančia, kylančia ir neutralia intonacija tariamo <sub>8</sub>[u:] T atitinkamai – -14, 80, -122). Į aukštesnių dažnių sritį pasislinkusi ir pirmoji kintama intonacija tariamo <sub>8</sub>[u:] formantė (F<sub>1</sub> = 330 Hz; neutralia

intonacija tariamo  ${}_8[u:]$  ( $F_1 = 290$  Hz). Pastebėtina dar ir tai, kad kalbamojo balsio skiriasi bemoliškumo ir įtempimo indeksai: tolygiai tariamo  ${}_8[u:]$   $b = 116$ ,  $\dot{it} = 1270$ , krinantčia intonacija –  $b = 113$ ,  $\dot{it} = 800$  ir kylančia –  $b = 112$ ,  $\dot{it} = 710$ . Taigi matyti, kad, kintama intonacija tariant,  ${}_8[u:]$  lūpinamas gerokai silpniau, kalbos padargai ne tokie aktyvūs.

Kiti kintama intonacija ištarti pirminiai kardinaliniai balsiai, lyginant su atitinkamais tolygiai ištartais, išlaiko labai panašią kraštutinę priešakinę ar užpakalinę artikuliaciją.

Nevienoda intonacija tariamų pirminių kardinalinių balsių santykiai tokie: kiek atviresni, kitaip tariant, aukštesnes (vidutiniškai 10–50 Hz) negu neutralia intonacija tariamų atitinkamų kardinalinių balsių pirmąsias formantes ( $F_1$ ) turi kintama intonacija tariami nežemutiniai  ${}_1[i:]$ ,  ${}_2[e:]$ ,  ${}_3[\varepsilon:]$  ir  ${}_7[o:]$ ,  ${}_8[u:]$ . Žemutinio pakilimo balsių  ${}_4[a:]$  ir  ${}_5[\alpha:]$  bei vidutinio pakilimo  ${}_6[\alpha:]$  pirmosios formantės ( $F_1$ ), tariant kintama intonacija, vidutiniškai 10–40 Hz yra žemesnės negu atitinkamų neutralia intonacija tariamų pirminių D. Joneso balsių. Vadinasi, aptariamieji kardinaliniai  ${}_4[a:]$ ,  ${}_5[\alpha:]$  ir  ${}_6[\alpha:]$  kylančia ir krinantčia intonacija tariami uždaresne burna.

Iš gautų duomenų (žr. 3–4 lent.) ir grafiko (žr. 5 pav.) matyti, kad iš kintama intonacija tariamų pirminių kardinalinių D. Joneso balsių patys aukštutiniai: iš priešakinės eilės balsių – kylančia intonacija tariamas  ${}_1[i:]$  ( $F_1 = 290$  Hz), iš užpakalinių – ir kylančia, ir krinantčia intonacija tariamas  ${}_8[u:]$  ( $F_1 = 330$  Hz); patys žemutiniai: iš priešakinės eilės balsių yra krinantčia intonacija tariamas  ${}_4[a:]$  ( $F_1 = 900$  Hz), iš užpakalinių eilės – krinantčia intonacija tariamas  ${}_5[\alpha:]$  ( $F_1 = 800$  Hz). Kompaktiškiausias iš visų kintama intonacija tariamų pirminių kardinalinių balsių yra kylančia intonacija tariamas  ${}_5[\alpha:]$  ( $C = 946$ ).



5 pav. Pirminiai kardinaliniai balsiai, ištarti neutralia (●), kylančia (◆) ir krinantčia (○) intonacija

Taip pat bendrais bruožais aptartinos kintama ir neutralia intonacija tariamų pirminių kardinalinių D. Joneso balsių akustinės savybės – bemoliškumas ir įtempimas. Pavyzdžiui, lūpų veikla aktyvesnė yra krintančia intonacija tariamų balsių  $\text{[ɔ:]}$  ir  $\text{[o:]}$ : jų bemoliškumo indeksai didesni negu atitinkamų neutralia ir kylančia intonacija ištartų, plg. krintančia, kylančia ir neutralia intonacija tariamų  $\text{[ɔ:]}$  bemoliškumą – atitinkamai  $b = 110, 109, 109$  ir  $\text{[o:]}$  – atitinkamai  $b = 113, 112, 112$ . Apskritai pasakytina, kad pats bemoliškiausias yra krintančia intonacija tariamas pirminis  $\text{[o:]}$ .

Atkreiptinas dėmesys ir į balsių įtempimo indeksus: iš aukštutinių pirminių kardinalinių balsių kalbos padargai pasyvesni artikuliuojant kylančia intonacija ne tik minėtą  $\text{[u:]}$ , bet ir priešakinės eilės  $\text{[i:]}$ , plg. neutralia, kylančia ir krintančia intonacija tariamo  $\text{[i:]}$  įtempimo indeksus: atitinkamai 2160, 1770 ir 2110. O kintama intonacija tariant priešakinės eilės balsį  $\text{[e:]}$  kalbos padargai kur kas aktyvesni negu artikuliuojant neutralia intonacija, plg. neutralia, kylančia ir krintančia intonacija tariamo  $\text{[e:]}$  įtempimo skaitinius rodiklius – atitinkamai  $it = 1130, 1430$  ir 1520.

Iš aptartų požymių matyti, kad tiek akstinėmis, tiek artikuliacinėmis savybėmis kintama ir neutralia intonacija tariami pirminiai kardinaliniai D. Joneso balsiai labai panašūs, jų spektrai mažai tesiskiria. Kintama intonacija tariamiems kardinaliniams balsiams (išskyrus  $\text{[u:]}$ ) kraštutinė artikuliacija būdinga ir pagal eilę, ir pagal pakilimą.

**§ 11. Apibendrinant** visus tyrimo rezultatus, pasakytina, kad pirminiai ir antriniai kardinaliniai balsiai daugiau ar mažiau skiriasi ir akstinėmis, ir artikuliacinėmis savybėmis. Antriniams D. Joneso kardinaliniams balsiams nebūdinga ryški kraštutinė priešakinė, užpakalinė ir aukštutinė artikuliacija, jų kokybiniai požymiai blankesni. Išsiskiria tik už pirminį  $\text{[ɑ:]}$  kiek užpakalesnis antrinis  $\text{[ɔ:]}$  ir už pirminį  $\text{[e:]}$  truputį aukštesnio pakilimo esantis antrinis  $\text{[ø:]}$ .

Pagal horizontalųjį liežuvio poslinkį kardinaliniai balsiai skirstytini į priešakinės eilės (pirminiai  $\text{[i:]}$ ,  $\text{[e:]}$ ,  $\text{[ɛ:]}$ ,  $\text{[a:]}$  ir antriniai  $\text{[y:]}$ ,  $\text{[ø:]}$ ,  $\text{[œ:]}$ ,  $\text{[i:]}$ ) ir užpakalinės eilės (pirminiai  $\text{[ɑ:]}$ ,  $\text{[ɔ:]}$ ,  $\text{[o:]}$ ,  $\text{[u:]}$  ir antriniai  $\text{[ɛ:]}$ ,  $\text{[ɔ:]}$ ,  $\text{[ʌ:]}$ ,  $\text{[ɣ:]}$ ,  $\text{[w:]}$ ,  $\text{[u:]}$ ). Pats priešakinis ir aukščiausio tembro iš visų priešakinės eilės kardinalinių balsių yra pirminis  $\text{[i:]}$ ; iš visų užpakalinės eilės kardinalinių balsių pats užpakalinis – pirminis  $\text{[u:]}$ . Iš antrinių kardinalinių priešakiausias yra balsis  $\text{[y:]}$ , pats užpakalinis –  $\text{[ɔ:]}$ .

Pagal vertikalųjį liežuvio poslinkį pirminiai  $\text{[i:]}$ ,  $\text{[u:]}$  ir antriniai  $\text{[y:]}$ ,  $\text{[w:]}$ ,  $\text{[i:]}$ ,  $\text{[u:]}$  laikytini aukštutinio pakilimo balsiais, pirminiai  $\text{[ɑ:]}$   $\text{[o:]}$  ir antriniai  $\text{[ɛ:]}$ ,  $\text{[ɔ:]}$  – žemutinio. Kardinaliniai pirminiai  $\text{[e:]}$ ,  $\text{[ɛ:]}$ ,  $\text{[ɔ:]}$ ,  $\text{[o:]}$  ir antriniai  $\text{[ø:]}$ ,  $\text{[œ:]}$ ,  $\text{[ʌ:]}$ ,  $\text{[ɣ:]}$  priskirtini vidutinio pakilimo balsiams.

Patys žemutiniai apskritai iš visų kardinalinių D. Joneso balsių yra pirminiai  $\text{[ɑ:]}$  ir  $\text{[ɔ:]}$ , pats aukštutinis – pirminis  $\text{[i:]}$ .

Neutralia, kylančia ir krintančia intonacija tariamų atitinkamų pirminių D. Joneso kardinalinių balsių spektrai mažai tesiskiria, kadangi intonacija izoliuotų balsių

spektrui didesnės įtakos neturi. Mažiausiai kalbiamieji balsiai vieni nuo kitų skiriasi pagal tarimo eilę, arba horizontalųjį liežuvio poslinkį. Atskirai paminėtinas tik pirminis kardinalinis  $\text{[u:]}$ , kuris krintančios ir ypač kylančios intonacijos metu kiek daugiau papriešakėja, yra aukštesnio tembro ir žemesnio pakilimo. Be to, kintama intonacija tariant, pirminis  $\text{[u:]}$  lūpinamas gerokai silpniau negu tariant tolygiai.

Pasakytina ir tai, kad, skirtingai negu neutralia intonacija ištartų, iš visų kintama intonacija tariamų D. Joneso balsių pats užpakalinis yra krintančia intonacija tariamas  $\text{[o:]}$ .

Palyginus naujuosius tyrimo rezultatus su W. Jassemo pateiktais duomenimis, darytina išvada, kad skirtingais metodais ištirtų izoliuotų kardinalinių balsių pirmųjų formančių reikšmės daugiau ar mažiau skiriasi. Galimas dalykas, kad W. Jassemo naudotasi kitais įrašais arba kad įrašų kokybė per praėjusį netrumpą laiką kiek pakito. Šiaip ar taip – lyginant konkrečių kalbų ar tarmių balsius su kardinaliniais reikėtų atsižvelgti ir į senesnius, ir į čia referuojamus spektrogramų matavimus<sup>9</sup>.

## THE SPECTRA OF DANIEL JONES' CARDINAL VOWELS

### Summary

The article gives a new acoustic analysis and the articulatory interpretation of Daniel Jones' Cardinal Vowels. The results of the investigation in some respects are strikingly different from those presented, e.g., in Jassem's book „Podstawy fonetyki akustycznej“ ('Principles of Acoustic Phonetics', 1973).

### LITERATŪRA

*Atkočaitytė D.*, 2000, Pietų žemaičių raseiniškių fonologinė sistema: prozodija ir vokalizmas: Humanit. m. dr. disert.: Vilnius: VPU.

*Atkočaitytė D.*, 2002, Pietų žemaičių raseiniškių prozodija ir vokalizmas. Vilnius: Lietuvių kalbos instituto leidykla.

*Bacevičiūtė R.*, 2000, Lukšių šnektos izoliuotų balsių tyrimas. – *Kalbotyra*, t. 48/49 (1), 5–17.

*Bacevičiūtė R.*, 2001, Šakių šnektos fonologinė sistema: prozodija ir vokalizmas: Humanit. m. dr. disert.: Vilnius: VPU.

*Bergem D. R. van*, 1991, The Influence of Linguistics Factors on Vowel Reduction. – Proceedings of the Conference Linguistics and Phonetics: Prospects and Applications: Prague, August 27–31, 1990, Part Two (Phonetics), 427–436.

*Clark J., Yallop C.*, 1999, An Introduction to Phonetics and Phonology. Oxford, Cambridge: Blackwell.

---

<sup>9</sup> Nuoširdžiai dėkojame prof. habil. dr. A. Girdeniui už patarimus ir pastabas, rengiant šį straipsnį spaudai.

- Crystal D.*, 1997, Dictionary of Linguistics and Phonetics. Malden, Mass.: Blackwell Pub.
- Fant*, 1964 – Фант Г. Акустическая теория речеобразования. Москва: Наука.
- Girdenis A.*, 2003, Teoriniai lietuvių fonologijos pagrindai. Vilnius: Mokslo ir encikl. leid. institutas.
- Glison*, 1959 – Глисон Г. Введение в дескриптивную лингвистику. Москва: Изд-во иностран. лит.
- Jassem W.*, 1973, Podstawy fonetyki akustycznej. Warszawa: Państwowe wydawnictwo naukowe.
- Kazlauskaitė R.*, 2002a, Pašušvio šnekto fonologinė sistema: vokalizmas ir prozodija: Humanit. m. dr. disert.: Vilnius: VU.
- Kazlauskaitė R.*, 2002b, Pašušvio šnekto izoliuotų balsių spektrų tyrimas. – Kalbotyra, t. 51 (1), 61–78.
- Ladefoged P., Maddieson J.*, 1998, The Sounds of the World's Languages. Malden, Mass.: Blackwell Pub.
- Leskauskaitė A.*, 2000, Kučiūnų šnekto izoliuotų balsių spektrinės charakteristikos. – Kalbotyra, t. 48/49 (1), 83–93.
- Muriniene L.*, 1998, Akmenės šnekto izoliuotų balsių spektrinė analizė. – Kalbotyra, t. 47 (1), 91–105.
- Muriniene L.*, 2000, Akmenės šnekto fonologinė sistema: vokalizmas ir prozodija: Humanit. m. dr. disert.: Vilnius: VU.
- O' Connor J. D.*, 1973, Phonetics. Harmondsworth: Penguin Books Ltd.
- Pakerys A.*, 2003, Lietuvių bendrinės kalbos fonetika. Vilnius: Enciklopedija.
- Pickett J. M.*, 1999, The Acoustics of Speech Communication. Fundamentals, Speech Perception theory and Technology. Boston etc.: Allyn and Bacon.
- Piotrovskij*, 1960 – Пиотровский П. Г. Еще раз о дифференциальных признаках фонемы. – Вopr. языкознания, № 6, 24–38.
- Roach P.*, 2002, Phonetics. Oxford: University Press.
- Roca I., Jonson W.*, 1999, A Workbook in Phonology. University of Essex: Blackwell Pub.
- Rosner B. S., Pickering J. B.*, 1994, Vowel Perception and Production: Oxford University Press.
- Skirmantas P., Girdenis A.*, 1998, Naujesni tarmių fonetinės transkripcijos rašmenys. – Kalbotyra, t. 47 (1), 107–121.

Vilniaus universitetas  
Baltistikos ir bendrosios kalbotyros katedra  
Eksperimentinės fonetikos laboratorija

Įteikta  
2004-02-17

Kauno humanitarinis fakultetas  
Užsienio kalbų katedra