

Evaldas ŠVAGERIS

Vilniaus universitetas

PROZODINIŲ BALTŲ KALBŲ ELEMENTŲ INTERAKCIJOS TYRIMO TĘSINYS: AUDICINĖ LATVIŲ KALBOS PRIEGAIÐŲ ANALIZĖ

Further investigation of the interaction of prosodic elements in the Baltic languages: a perception-based analysis of Latvian lexical tones

Anotacija. Šiuo straipsniu tęsiamas dviejų prozodinių elementų – frazės intonacijos ir priegaidės – fonetinės interakcijos tyrimas. Tuo tikslu atlikta bendrinės latvių kalbos priegaidžių, realizuotų įvairiomis intonacinėmis sąlygomis, audicinė analizė. Pastaroji verifikavo ankstesnių fonetinių tyrimų implikuotą sprendimą analizuoti priegaides pagal trinarį akustinį modelį. Diferencijuotas balsių trukmės, tono staigumo ir tolydumo rodiklių išsidėstymas trimatėje grafinėje erdvėje atvėrė galimybes ir perceptyviniu požiūriu tiksliau apibrėžti skirtingo prozodinio statuso vienetų akustinius modelius ir aiškiau juos pozicionuoti vienas kito atžvilgiu. Šie rezultatai pagrindžia esminę nuostatą, kad prozodiniai elementai – priegaidė ir intonacija – yra nustatomi iš trukmės ir tono sąryšio. Kitaip sakant, jie yra faktoriai, diferencijuojantys tono dinamiką (balso energijos kiekį ir distribuciją platesne prasme) laiko atžvilgiu.

Raktažodžiai: latvių kalba; priegaidė; frazės intonacija; prozodinių elementų interakcija; tono staigumas; tono tolydumas.

Abstract. This article presents recent attempts to clarify the nature of phonetic interaction between two prosodic elements, namely between the intonation and contour tones. A perception test was conducted for this purpose. The main focus was on the perception of Standard Latvian contour tones produced under different intonational conditions. The results of the study can be considered as empirical basis for the verification of a three-parameter research model that has recently been applied in some experimental investigations of Baltic prosody. The clear separation of data in 3D scatter plots revealed important perception-based evidence in favour of this model. In particular, the contour tones clearly determine the type of interaction (function mathematically) between duration, F0 acceleration, and F0 jerk. Furthermore, it is possible to draw boundaries in acoustic space between elements of different prosodic status, i.e., to indicate their positions in relation to each other. All these facts support the assumption that prosodic elements are best understood and defined in terms of

duration-pitch interaction. In other words, they are key factors that differentiate pitch dynamics (the amount and distribution of voice energy in a wider sense) in relation to time.

Keywords: Standard Latvian; contour tone; phrasal intonation; interaction of prosodic elements; pitch acceleration; pitch jerk.

Tyrimo problema. Neseniai pasirodžiusia latvių bendrinės kalbos priegaidžių fonetinės raiškos įvairiomis intonacinėmis sąlygomis analize (Švageris 2020a, 119–157) aktualizuotas baltų kalbų prozodinių elementų tarpusavio sąveikos klausimas, į kurį, reikia pasakyti, iki šiol atkreipta ne pernelyg daug dėmesio (šiek tiek apie šią problemiką žr. Ceplītis 1974, 117; Pakerys 1982, 25, 163, 188–189; Hualde, Riad 2018¹; iš tolesnės perspektyvos – Xu 2006). Pastaruoju žvalgomojo pobūdžio tyrimu nepateikta toli siekiančių išvadų, o suformuluotos tik pirminės prielaidos ir paskatintas tolesnis klausimo nagrinėjimas. Iškelta metodologinei idėjai skaidyti skiemeni – priegaidžių ir frazės intonacijos sąveikos zoną – į nevienodas laiko atkarpas ir tokiu būdu išgaunamą akustinę informaciją selektyviai sieti su skirtingo plano prozodiniais elementais stigo perceptyvinių dėmens. Liko neatsižvelgta į funkcinį aspektą, – jei fonetinis požymis (akustinis parametras ar jų kompleksas) nėra identifikuojamas kalbos vartotojų, jis neturi fonologinės reikšmės ir kalbos sistemai nepriklauso. Dėl šios priežasties reikėjo imtis tolesnių eksperimentų, kuriais būtų logiškai pratęsta tyrimo eiga.

Prozodinė medžiaga (Švageris 2015; 2020a; 2020b) rodo, kad baltų kalbų priegaidės akustiniu požiūriu tiksliausia laikyti veiksniu, sąlygojančiu trijų parametru – kirčiuoto ilgojo skiemens tono staigumo (F0 pagreičio; angl. *slope*; formulę žr. Švageris 2018, 43; apie fizikines šio parametro aspektus žr. Xu, Sun 2002), tolydumo (F0 pagreičio išvestinės; angl. *jerk*; apie fizikinę šio rodiklio prasmę žr. Eager 2016; Hayati, Eager, Pendrill, Alberg 2020) ir trukmės – tarpusavio priklausomybę, kurią patogiausia pavaizduoti trimatėje erdvėje ir idealiu atveju aprašyti matematinėmis funkcijomis (skaičiuoti jų koeficientus; žr. Švageris 2018, 40–48). Tokia nuostata, be kita ko, suponuoja akustinio prozodinių elementų modeliavimo gaires, reikalingas medžiagai audiciniam eksperimentui paruošti. Įvairiomis intonacinėmis sąlygomis realizuotus pozicinius priegaidžių variantus galima perkelti į patikrinamąsias frazes („aš sakiau X“ tipo) ir taip nustatyti skiriamąją jų galią. Kitaip sakant, keliami hipotezė, kad iš gyvosios kalbos paimtų skiemens mo-

¹ Šios srities tyrimai ir fonologinės problemos aptarti ankstesniame straipsnyje, todėl čia jie pakartotinai nerefekuojami (žr. Švageris 2020a, 120–127).

duliacijų (ne)galia vienodomis intonacinėmis sąlygomis perteikti priegaides yra perceptyviniis argumentas, grindžiantis prozodines skiemens pertvarkas vieno ar kito elemento naudai (plg. panašios koncepcijos kitų kalbų tyrimai: Lehiste, Ivić 1986, 93–103; Gussenhoven, Rietveld 2000). Be to, tokio audicinio eksperimento rezultatais turėtų būti verifikuotas ir pats kompleksinės priegaidžių analizės metodas. Taigi šio **straipsnio tikslas** – išsiaiškinti, ar priegaidžių interpretacija pagal trinarią akustinį modelį turi perceptyvinių pagrindą, ir nustatyti, kaip šis modelis atspindi priegaidžių ir frazės intonacijos sąveiką.

Audicinio eksperimento koncepcija. Reikėtų iškart pasakyti, kad šio eksperimento koncepcinė ašis yra ne fonetinių latvių bendrinės kalbos² priegaidžių etalonų nustatymas, o labiau akustinių ribų, kurias peržengus kyla priegaidžių atpažinimo problemų, nubrėžimas. Tokio tipo duomenys informatyvesni aiškinantis intonacijos sąveikos su priegaidėmis pobūdį. Baltiška jame diskurse audiciniai eksperimentai iki šiol daugiausia rengti priegaidžių funkcionalumui įvertinti, todėl į fonetines tiriamosios medžiagos detales pernelyg nesigilinta, pasitikėta diktorių pateikiamos tarminės medžiagos autentiškumu ir jos potencialu atspindėti realią kalbinę situaciją (plg. Kosienė 1982; Grigorjevs, Remerts 2004; Urbanavičienė, Kardelis 2006; Bakšienė 2016, 159–169). Suprantama, tokiais tyrimais buvo galima nustatyti tik patį priegaidžių (ne)skyrimo faktą, o prozodinių elementų sąveikos klausimas, kuris bet kuriuo atveju turėjo būti aktualus, liko nepaliestas (plg. Pakerys 1982, 189).

Šiame tyrime, pasitelkus akustinės analizės programos *Praat* technines galimybes, nuspręsta sukurti skiemenu akustinių požymių – pagrindinio tono ir trukmės (sutartinai laikant, kad būtent jie sudaro fonetinę priegaidžių bazę) – modeliavimo keliu. Brėžiant eksperimentui ruošiamų moduliacijų variavimo ribas, žiūrėta į konkrečius pavyzdžius – t. y. į trijų diktorių įvairiomis intonacinėmis sąlygomis ištartų teštinių ir neteštinių (laužtinių) balsių tono ir trukmės variacijas (Švageris 2020a)³. Tuo tikslu sudarytos

² Latvių bendrinės kalbos prozodinė medžiaga pasirinkta grynai praktiniais sumetimais – dėl mažiau abejonių keliančio priegaidžių distinktyvumo.

³ Nurodytame tyrime buvo varijuota dviem faktoriais – funkciniu intonacijos tipu (iš viso analizuoti 5 tipai: 1) tikslinimas, kontrastinis pabrėžimas, išskyrimas, angl. *contrastive focus*; 2) liepimas, prašymas, angl. *command*; 3) klausimas, į kurį pateikiamas neutralus, informacinio pobūdžio taip / ne tipo atsakymas, angl. *yes-no question*; 4) nevirtas, keliantis abejonių, nekonkretus teiginys, angl. *uncertain statement*; 5) klausimas, kuriuo siekiama taip / ne tipo atsakymo ir išreiškiama abejonė; retorinis klausimas, angl.

lyginamosios lentelės (žr. 1–3 lenteles), kuriose pateikti minimaliosios poros *zāle* (lie. žolė) ir *zāle*⁴ (lie. salė) narių fonetiniai variantai stipriojoje frazės pozicijoje (t. y. kirčiuotų frazės kirčiu), tiksliau sakant, šių variantų akustinių rodiklių pasiskirstymas. Į lyginamąsias imtis įtraukti: absoliučioji balsio trukmė (s), F0 diapazonas (pt) ir F0 maksimumo taško vieta balsyje (0 – absoliuti balsio pradžia, 1 – absoliuti balsio pabaiga). Šių trijų parametrų turėtų pakakti akustinio priegaidžių varijavimo riboms nubrėžti. Trukmės rodiklis, paprastai sakant, yra horizontalioji varijavimo ašis, diapazonas – vertikaloji, o maksimumo taško pozicija nurodo tono kitimo kryptį (kai maksimumo taškas balsio pradžioje – tonas krintantis, kai viduryje – kylantis-krintantis, kai pabaigoje – kylantis). Tono staigumo (F0 pagreičio) ir tolydumo (F0 pagreičio išvestinės) parametrai, kuriais grindžiama kompleksinė priegaidžių analizė, yra išvestiniai ir tono kontūro formos tiesiogiai nenurodo (vienodu staigumu balsio tonas gali tiek kilti, tiek kristi). Dėl šios priežasties balsiai, visų pirma, sumodeliuoti pagal trukmės, diapazono ir maksimumo taško rodiklius, o po to konvertuoti į minėtus išvestinius parametrus.⁵

Lentelėse pateikiamų duomenų iš esmės reikia akustinio priegaidžių varijavimo stipriojoje frazės pozicijoje riboms nubrėžti. Tikimybinės reikšmės kritinė 0,05 riba, neleidžianti atmesti nulinės hipotezės – teiginio, kad kintamieji pasirinktu rodikliu nesiskiria, neperkopta trimis atvejais iš devynių⁶. Įdomu tai, kad net dukart nebuvo statistinio pagrindo skirčiai pagal balsių trukmę (vienąkart pagal tono viršūnių lokalizaciją)⁷. Visais kitais atvejais sta-

mistrustfull yes-no question) ir triamojo žodžio pozicija frazės centro atžvilgiu (inicialė, medialė, finalė). Reikalingą medžiagą įskaitė trys 20–25 metų amžiaus latvių filologijos studentės (visų jų latvių kalba yra gimtoji). Laikytasi įprastinės tokiems tyrimams metodikos, ryškios tarmės ar kitų kalbų įtakos diktorių bendrinei kalbai nepastebėta (detaliau žr. Švageris 2020a, 136–153).

⁴ Šįkart apsiribota viena minimaliąja pora. Didesnis porų skaičius būtų dar labiau išplėtęs tyrimą. Žvelgiant į ateitį, žinoma, eksperimentinės medžiagos apimtis reikės plėsti, o jos pobūdį įvairinti.

⁵ Tiesa, būtina turėti omenyje, kad pačios ribinės – minimumo ir maksimumo – imčių reikšmės gali būti atsiradusios dėl programos algoritmo skaičiavimo klaidų, kurios savo ruožtu galėtų būti pakitusios fonacijos padarinys (pavyzdžiui, dėl frazės pabaigos efekto, balso nusėdimo ir pan.).

⁶ Šių duomenų analizei naudotas Stjudento kriterijus (*Excel* statistinis paketas), prieš tai, tikslumo dėlei, suskaičiavus ir palyginus imčių dispersijas.

⁷ Tai dar kartą rodo, kad pavienių (neišvestinių) rodiklių įrodomoji galia veikia yra sąlyginė.

tistiniai rodikliai leidžia formuluoti prielaidas, kad tęstiniai balsiai opozicinių narių atžvilgiu yra ilgėlesni, jų tonas kinta siauresniu diapazonu, o kreivių viršūnės lokalizuojamos arčiau balsio pabaigos. Tiesa, toks akustinių požymių santykis sąlygoja priegaidžių skirtį ir pagal trinarį kombinacinį modelį – skirtingas tono staigumo (F0 pagreičio) ir tolydumo (F pagreičio išvestinės) proporcijas, tenkančias tam tikram trukmės intervalui. Paprastai tariant, dėl siauresnio tono diapazono ir kreivių viršūnių decentralizacijos tęstinių balsių tonas vienodos trukmės sąlygomis turėtų kisti lėčiau ir tolydžiau (tiesiškiau).

1 lentelė. Minimaliosios poros *zâle* ir *zâle* akustinių rodiklių pasiskirstymas (diktorė AK)

Diktorė	AK					
	Trukmė (s)		Diapazonas (pt)		Tono piko vieta balsyje	
Priegaidė	<i>zâle</i>	<i>zâle</i>	<i>zâle</i>	<i>zâle</i>	<i>zâle</i>	<i>zâle</i>
Min. reikšmė	0.217	0.224	0.23	0,36	0.05	0.04
1 kvartilis	0.276	0.271	1,13	4,84	0.79	0.2075
Mediana	0.32	0.302	2,045	6,49	0.87	0.29
3 kvartilis	0.34	0.336	4,07	11,51	0.9	0.76
Maks. reikšmė	0.421	0.446	14,82	19,68	0.94	0.93
<i>p</i> reikšmė	0.38		5.92E-12		2,9E-11	

2 lentelė. Minimaliosios poros *zâle* ir *zâle* akustinių rodiklių pasiskirstymas (diktorė AO)

Diktorė	AO					
	Trukmė (s)		Diapazonas (pt)		Tono piko vieta balsyje	
Priegaidė	<i>zâle</i>	<i>zâle</i>	<i>zâle</i>	<i>zâle</i>	<i>zâle</i>	<i>zâle</i>
Min. reikšmė	0.253	0.187	0.61	1,63	0.06	0.07
1 kvartilis	0.303	0.276	1.62	6,715	0.87	0.197
Mediana	0.336	0.3	3.61	8,455	0.91	0.32
3 kvartilis	0.376	0.331	7,8	12,36	0.92	0.9
Maks. reikšmė	0.463	0.39	21.2	20.2	0.95	0.94
<i>p</i> reikšmė	1,07-06		1,58-E07		7,42E-14	

Vis dėlto statistinė duomenų analizė neturėtų sukelti klaidingo įspūdžio, kad lygintų rodiklių skirtumas yra absoliutus. Ribinės imčių reikšmės (kvartiliai, medianos ir kt.) iliustruoja, kad tam tikra dalis duomenų patenka į bendrus intervalus, todėl iš konkrečios rodiklio reikšmės, pavyzdžiui, iš faktinės 250 ms trukmės ar 3 pustonių diapazono, negalima žinoti, su kokia priegaide buvo ištartas balsis⁸. Šiam tyrimui svarbi prielaida, kad akustinių duomenų dalinio sutapimo faktas byloja apie frazės intonacijos implikuojamus priegaidžių poslinkius vienokių ar kitokių (galbūt niveluotų) akustinių modelių link. Be to, matyti, kad fonetinių parametrų informatyvumas priklauso ir nuo diktorių kalbėjimo savybių. Apie nevienareikšmį trukmės matmens indėlį bylojo nepalankūs statistiniai duomenys, tačiau šalia to esama ir bendrųjų kiekybinių skirtumų. Diktorė AO, pavyzdžiui, turi polinkį tarti ilgesnius balsius apskritai. Šiuo požymiu skirtumo tikimybė tiek SK, tiek AG atžvilgiu yra gana didelė (atitinkamai $p=0,002$ ir $p=0,03$). Tos pačios diktorės, regis, kalbėta ir išraiškingiau, nes yra statistinio pagrindo ir diapazono skirtumams (atitinkamai $p=0,00006$ ir $p=0,007$). Savo ruožtu savitą SK diktorės kalbėjimo braižą suponuoja didžiuliai tono viršūnių lokalizacijos skirtumai (AO atžvilgiu $p=2,39E-29$, AK – $p=7,23E-23$).

3 lentelė. Minimaliosios poros *zâle* ir *zâle* akustinių rodiklių pasiskirstymas (diktorė SK)

Diktorė	SK					
	Trukmė (s)		Diapazonas (pt)		Tono piko vieta balsyje	
Priegaidė	zâle	zâle	zâle	zâle	zâle	zâle
Min. reikšmė	0.219	0.234	0.39	1,37	0.05	0.06
1 kvartilis	0.282	0.27	1.36	3,48	0.06	0.07
Mediana	0.316	0.294	2,43	7,37	0.07	0.21
3 kvartilis	0.334	0.327	3,48	10,1	0.1	0.31
Maks. reikšmė	0.394	0.389	6.38	23.49	0.93	0.63
p reikšmė	0.113		6,39E-12		0,0922	

⁸ Statistiniais įverčiais apskaičiuojama ištisu imčių (ne)priklausymo vienai generalinei aibei tikimybė.

Taigi, nors rodiklių atspindimas priegaidžių distinktyvumas, viena vertus, nekelia abejonių, tačiau fonetinių jų realizacijų laukas, kaip ką tik buvo galima įsitikinti, yra gana platus ir akivaizdžiai veikiamas individualių kalbėjimo savybių. Į visas šias faktines aplinkybes privalu atkreipti dėmesį, kadangi priegaidžių ir frazės intonacijos sąveikos mechanizmo paieškoms labiau aktualus ne statistinės duomenų analizės suponuojamas akustinis priegaidžių pobūdis, bet „pilkoji zona“ – tos intervalų dalys, į kurias patenka abiejų priegaidžių akustiniai rodikliai. Jų riboms nubrėžti svarbiausia keletas faktinių aplinkybių: pirma, abiejų priegaidžių tono pikas *de facto* gali būti lokalizuojamas bet kurioje balsio dalyje; antra, apytikslis trukmės varijavimo intervalas, į kurį patenka tiek tęstiniai, tiek netęstiniai (laužtiniai) balsiai, yra nuo 190 ms iki 330 ms; trečia, atitinkama tono diapazono varijavimo paklaida galėtų būti tarp 1 ir 10 pustonų (žr. lenteles).

Medžiagos audiciniam eksperimentui paruošimas. Turint omenyje aukščiau nurodytus faktinius duomenis, sąlyginiais atskaitos taškais pasirinkti šie rodikliai: 250 ms balsių trukmė, 3,6 pt tono diapazonas ir trys kreivių viršūnių pozicijos – balsio pradžia, centras ir pabaiga. Kitas žingsnis – ilgųjų balsių modeliavimas pagal šiuos rodiklius, parametrinių jų verčių didinimas ir mažinimas pasirinktu laipsniu, siekiant priartėti prie nubrėžtųjų varijavimo paklaidų ribų. Modeliuojamų balsių trukmė didinta ir mažinta 40 ms, o tono diapazonas – 1 pustonio pakopomis. Parametrai abiem kryptimis didinti po du kartus, todėl iš viso gautos 75 moduliacijos (žr. 4 lentelę): 5 trukmės variantai (170 ms, 210 ms, 250 ms, 290 ms, 330 ms) x 5 diapazono variantai (1,6 pt, 2,6 pt, 3,6 pt, 4,6 pt, 5,6 pt) x 3 tipų kontūrai (kylantis, kylantis-krintantis, krintantis)⁹. Reikia pabrėžti, kad šiomis kombinacijomis aprėpti ir platūs išvestinių parametru intervalai: tono staigumo (F_0 pagreičio) – nuo 5,83 pt / s² iki 63,55 pt / s², tono tolydumo (F_0 pagreičio išvestinės) – nuo 0,02 pt / s³ iki 0,31 pt / s³.

Visoms šioms kombinacijos sumodeliuoti pasirinkta viena diktorės AK frazė „Ne, es tèicu zālė“¹⁰, kurioje tiriamasis žodis išstartas su tęstine priegaide stiprijoje frazės pozicijoje (pabrėžtas loginiu kirčiu). Toks sprendimas priimtas dėl techninių sumetimų, nes ilgą ir lygaus tono balsį lengviau modeliuoti (mažinti jo trukmę, keisti tono kontūrą). Dar kartą reikėtų akcentuoti,

⁹ Papildomos pakopos būtų dar labiau padidinusios ir taip nemažą moduliacijų skaičių (75).

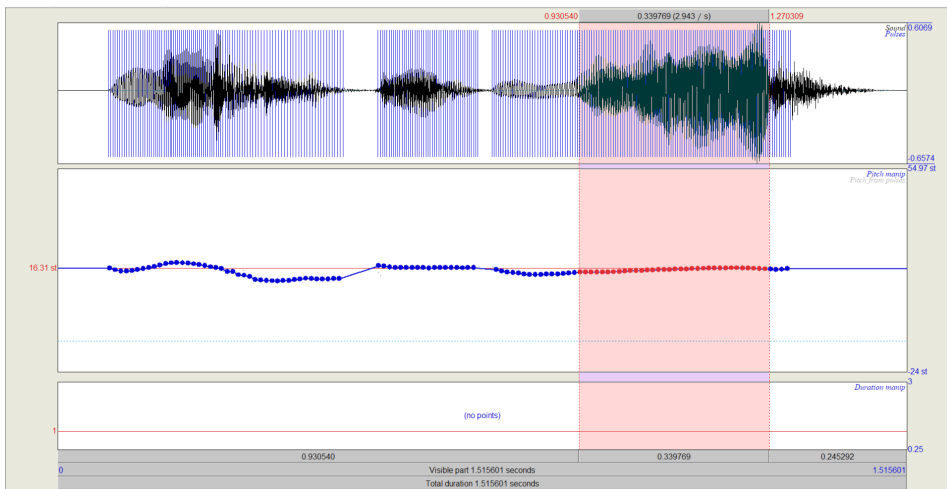
¹⁰ Vertimas: „Ne, aš sakiau žolė / salė“.

kad keičiama buvo tik žodžio „zālė“ ilgojo balsio kiekybinė struktūra, o visų kitų frazės žodžių garsai liko nepaliesti. Įkėlus šią frazę į *Praat* programą, pasirinkta modeliavimo funkcija *Manipulate* - > *To Manipulation* (šiek tiek apie pačią metodiką žr. Boersma, van Heuven 2001, 343–344; Styler 2021, 36–37). Iššokusiame lange nurodytos pagrindinio dažnio minimumo ir maksimumo reikšmės, reikalingos skaičiavimo algoritmui prie individualių balso savybių priderinti, bei pasirinktas laiko žingsnis (0,01s), kuriuo standartiškai skaičiuojamos F0 vertės. Atlikus šiuos pirmuosius žingsnius, sugrįžta į *Praat Objects* langą, kuriame, spustelėjus naujai sukurtą failą *Manipulation*, atsiradė štai toks langas (žr. 1 paveikslą).

4 lentelė. Ilgųjų balsių akustinės moduliacijos¹¹

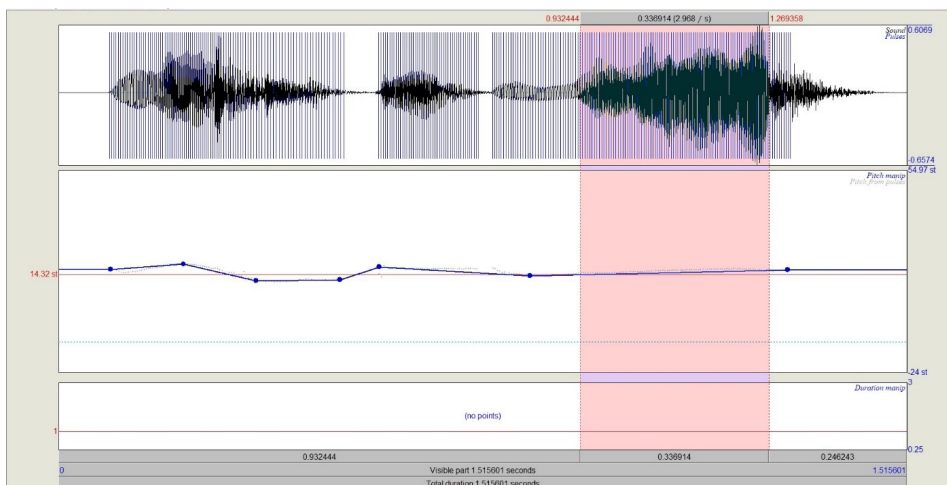
Diapazonas / trukmė	170ms	210ms	250ms	290ms	330ms	Tono kontūras
1.6pt	a1	a2	a3	a4	a5	↗
2.6pt	a6	a7	a8	a9	a10	↗
3.6pt	a11	a12	a13	a14	a15	↗
4.6pt	a16	a17	a18	a19	a20	↗
5.6pt	a21	a22	a23	a24	a25	↗
1.6pt	a26	a27	a28	a29	a30	↘
2.6pt	a31	a32	a33	a34	a35	↘
3.6pt	a36	a37	a38	a39	a40	↘
4.6pt	a41	a42	a43	a44	a45	↘
5.6pt	a46	a47	a48	a49	a50	↘
1.6pt	a51	a52	a53	a54	a55	↗↘
2.6pt	a56	a57	a58	a59	a60	↗↘
3.6pt	a61	a62	a63	a64	a65	↗↘
4.6pt	a66	a67	a68	a69	a70	↗↘
5.6pt	a71	a72	a73	a74	a75	↗↘

¹¹ Pateiktoje lentelėje matyti visų moduliacijų akustinės charakteristikos. Pavyzdžiui, a67 moduliacijos balsio trukmė – 210 ms, tono diapazonas – 4,6 pustonio, o kontūras – kylantis-krintantis (tono pikas balsio centre); atitinkamai a25 moduliacijos balsio trukmė – 330 ms, diapazonas – 5,6 pustonio, tono kontūras – kylantis (tono pikas balsio pabaigoje) ir pan.



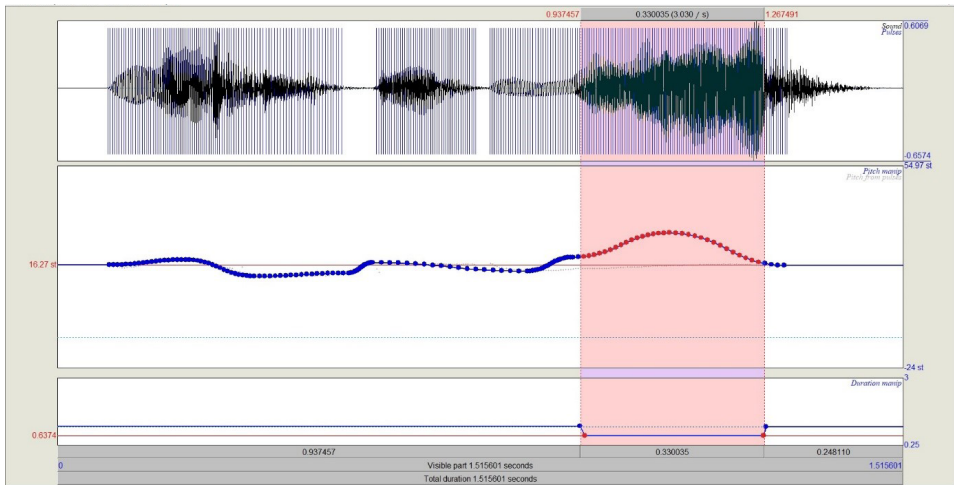
1 paveikslas. **Tono ir trukmės modeliavimas**

Pažymėjus (paraudoninus) modeliujamo ilgojo balsio *a* ribas, įrankių juostos funkcija *Pitch > Stylize Pitch (2 st)* pašalinta beveik visa originali tono kreivė ir palikti tik keli jos taškai (žr. 2 paveikslą).



2 paveikslas. **Tono ir trukmės modeliavimas (tęsinys)**

Pasiekus šį modeliavimo etapą, atsirado galimybė keisti nebe pavienius konstruojamo garso tono taškus, o iškart visą kontūrą, ir formuoti kreives pagal tyrimui pasirinktas moduliacijas. Remiantis 4 lentelėje nurodytomis akustinių parametrų kombinacijomis, kiekvienu konkrečiu atveju pažymėta balsio trukmė (ji koreguota apatiniame *Duration manip* lange), tono diapazonas ir pikinis taškas (kokybiniai parametrai nebuvo keičiami). Tada komanda *Pitch > Interpolate quadratically* kvadratine interpoliacija suskaičiuotomis tarpinėmis reikšmėmis užpildyta vidinė sumodeliuoto garso dalis. Ši matematinė priemonė leido išvengti nenatūralios tono fragmentacijos. Tokia rizika būtų, jei, pavyzdžiui, visi tono taškai būtų dėliojami ranka¹². Galiausiai visi sumodeliuoti įrašai išsaugoti atskirais failais, spustelėjus *File > Extract Original Sound* (žr. 3 paveikslą).



3 paveikslas. Tono ir trukmės modeliavimas (tęsinys)

Eksperto eiga ir tiriamoji grupė. Ekspertas atliktas nuotoliniu būdu. Jame sutikusiam dalyvauti 31 gimtakalbiui (28 moterims ir 3 vyrams) respondentui nusiųstos atsitiktine tvarka sumaišytos 75 frazės „Ne, es teicu žālė“ su skirtingomis ilgojo balsio *zĀle* tono ir trukmės moduliacijomis (žr. 4 lentelę)¹³. Prie jų pridėti eksperimento eigos paaiškinimas, sociolingvis-

¹² Reikia nepamiršti, kad normalios fonacijos sąlygomis pagrindinio dažnio kitimas yra veikiamas inercijos, ribojančios tono fragmentaciją.

¹³ Ieškant šiam eksperimentui tinkamų dalyvių buvo kreiptasi į Latvijos universitetą ir Lietuvos–Latvijos forumo bendruomenės narius socialiniame tinkle Facebook.

tinė anketa ir rezultātu lentelē. Anketojē respondentu prašyta nurodyti lytį, amžių, gimimo ir dabartinę gyvenamąją vietą, gimtąją ir aktyviai vartojamas užsienio kalbas, atitinkamą sociolingvistinę informaciją apie savo tėvus. Iš anketų paaiškėjo, kad dauguma dalyvių (22) yra kilę iš Latvijos vidurio tarmės, 6-ių gimtosios vietos buvo latvių aukštaičių (nesėliškosios dalies), 3-ų – lybiškajame dialektuose. Didžioji dalis respondentų (21) nurodė šiuo metu gyvenantys ir / ar studijuojantys Rygoje. Tiriamosios grupės pasiskirstymas pagal amžių gana platus. Jaunusiąją grupės dalį (19–25 metų; iš viso 12 žmonių) sudarė Latvijos universiteto filologinių kryptių studijų studentai, o vyresniąją (26–45 metų; iš viso 12 žmonių; iš jų 4 filologai) ir vyriausiąją (46–70 metų; iš viso 7 žmonės; iš jų 1 filologas) – įvairių profesijų atstovai. Visi tiriamieji nurodė kalbantys 1–2 užsienio kalbomis, daugiausia rusų ir anglų.

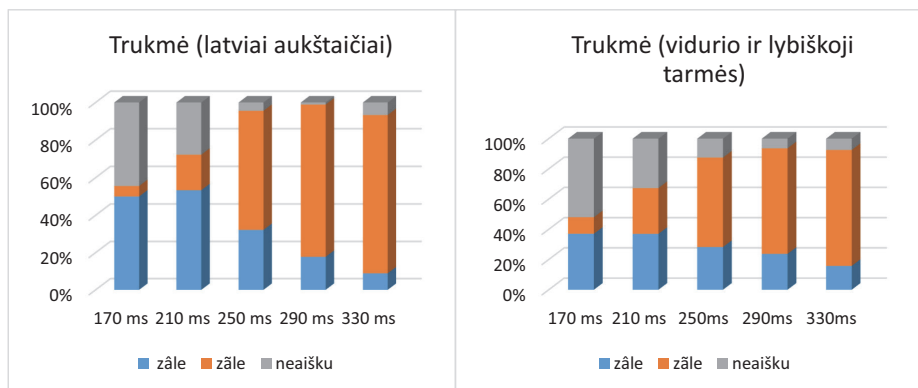
Ekspерименто dalyvių buvo paprašyta išklausti visas 75 frazes ir rezultatų lentelėje (žr. 4 paveikslą) pliuso ženklu (+) pažymėti kiekvienoje iš jų (ne)identifikuotą *zāle* reikšmę. Akcentuota, kad, kilus mažiausioms tiriamojo žodžio reikšmės suvokimo problemoms ir / ar abejonėms dėl ištaramo natūralumo bei aiškumo, būtų nedvejotama ir lentelėje pasirenkama opcija „nav skaidrs“ (lie. neaišku). Esant norui ir galimybei, visus neįprasto ištaramo aspektus ir niuansus prašyta pakomentuoti plačiau komentarų skiltyje. Kadangi tiriamųjų frazių skaičius buvo didelis, dalyviams rekomenduota daryti trumpas pertraukas, ypač jei kažkuriuo klausymo etapu frazių imta skambėti vienodai. Užsiminta, kad tas pačias frazes galima klausyti daug kartų bei lyginti jas tarpusavyje. Kadangi tyrimas buvo vykdomas nuotoliniu būdu, nebuvo jokių laiko apribojimų jam atlikti.

Ieraksts	zāle (augš)	zāle (telpa)	Nav skaidrs	Komentārs
A1	+			
A2			+	
A3		+		

4 paveikslas. Rezultatų lentelės fragmentas

Tyrimo rezultatai. Dėl nagrinėtos minimaliosios poros tipo – tęstinės ir netęstinės (laužtinės) priegaidžių opozicijos – respondentų atsakymai pirmiausia išskirti į du pogrupius. Atskirai nuo kitų aptarti latvių aukštaičių (nesėliškosios dalies) rezultatai, kadangi jų gimtojo tarminio ploto prozodinėje sistemoje funkcionuoja dvinarė laužtinės ir nelaužtinės (bendro krintančios

ir tęstinės priegaidžių refleksų) fonologinė priešprieša (Rudzīte 1993, 109; Markus 1993, 39–44; Trumpa 2012, 99–236). Toks genetinis veiksnys, tikėtina, gali daryti įtaką bendrinės kalbos priegaidžių atpažinimui, todėl jį būtina atsižvelgti duomenų analizės ir iš jų daromų prielaidų tikslumo dėlei. Savo ruožtu didžiojoje vidurio tarmės dalyje yra sumišusios krintanti ir laužtinė priegaidės (Rudzīte 1993, 109; Grigorjevs, Remerts 2004). Šį procesą galėjo paspartinti glotalizacijos – skiriamosios laužtinės priegaidės požymio – silpnėjimas (Švageris 2015, 162–197). Viso to pasekmė – dvi norminės latvių kalbos priegaidžių sistemos: senesnioji trinarė (krintančioji, laužtinė ir tęstinė priegaidės) ir naujesnioji dvinarė (tęstinė ir netęstinė priegaidės; žr. Markus, Bond 2010, 53–54; LVG 2013, 105; Hualde, Riad 2018). Glotalizacija veikia laikiškai ryškiau netęstinės (laužtinės) priegaidės požymiu, tačiau, atsižvelgiant į šių dienų prozodines realijas, niekaip negalintį pretenduoti į invariantyvaus rodiklio statusą. Šis argumentas turėtų omenyje parenkant eksperimentui kiekybinės balsių struktūros moduliacijas. Priegaidės analizuojant pagal tono staigumo, tolydumo ir trukmės parametrų sąryšius, balso lūžio efektas identifikuojamas gana tiksliai, kadangi glotalizuojamo balso momentinis tono pokytis yra labai didelis ir smarkiai išauginantis F0 pagrėičio išvestinės (džerko) vertę. Iš esmės tokio pat tipo dinamika yra atspindima kylančio–krintančio tono kontūro. Tiriamojo garso centre atsideręs pikas ir padidėjusi tono kitimo sparta signalizuoja apie intenciją deformuoti tolydžią fonaciją daliniu (kai tonas kinta lanku) ar visišku (kai balsas „lūžta“ garso epicentre) balsaskylės uždarymu. Paprastai sakant, puslankė tono kreivė tarytum iliustruoja mažesnio, lengvesnio laipsnio balso lūžį. Kadangi negalima kalbėti apie betarpiškas ir nuoseklias glotalizacijos sąsajas su laužtiniais balsiais, patį dinaminį tono tipą objektyviau sieti su kylančio–krintančio tono moduliacijomis (jos sudaro trečdalį visų į tyrimą įtrauktų atvejų), kurios yra gausiai paliudytos empirinės medžiagos. Nesunku nuspėti, kad būtent šis toninis balsių modelis respondentų bus daugiausiai siejamas su netęstine (laužtine) priegaide. Pasitvirtinus šiai prielaidai, galima būtų teigti, kad prozodinėje sistemoje funkcionuojančiu diferenciniu požymiu laikytina fonacijos kaita ilgųjų skiemenų epicentruose, o priegaidžių ir frazės intonacijos sąveiką turėtų atspindėti tokio dinaminio tipo ryškumas (apie tono kilimo–kritimo prozodinę vertę šiek tiek kitu aspektu žr. Barnes, Brugos, Veilleux, Shattuck–Hufnagel 2021).

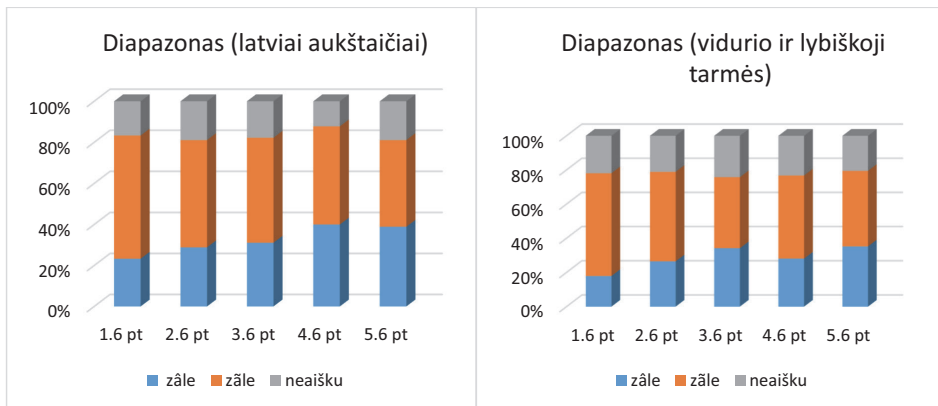


1 diagrama. **Priegaidžių procentinis pasiskirstymas pagal balsių trukmės rodiklį**¹⁴

Prieš imantis parametų analizės trimatėje erdvėje, įdomu ir pravartu iš audicinės perspektyvos įvertinti pavienių akustinių parametų skiriamąją galią. Kaip ir akustinėje analizėje, šiuo atveju galima kelti tą patį klausimą – ar priegaidės respondentai atpažįsta iš vieno konkretaus parametro, ar iš jų kombinacijų. Atsakymo į šį klausimą paieškas galima pradėti nuo trukmės rodiklio (žr. 5 paveikslą), kuriam fonetiniuose prozodinių elementų tyrimuose paprastai skiriama daug dėmesio. Reikia priminti, kad visos tirtos moduliacijos buvo suskirstytos į penkias trukmės grupes (170 ms, 210 ms, 250 ms, 290 ms ir 330 ms). Grafinėje medžiagoje (žr. 1 diagramą) matyti procentinės priegaidžių dažnumo kiekvienoje jų išraiškos. Šios proporcijos pirmiausia rodo bendriausią charakteristiką – respondentų polinkį sieti su tęstine priegaide didesnę audicinės medžiagos dalį (apytiksliai pusę visų atvejų). Į akis krinta tai, jog pačios mažiausios trukmės (170 ms) balsiai abiem respondentų grupėms kėlė daugiausia priegaidžių identifikavimo problemų, nes pilkosios stulpelių dalys pirmoje kiekybinėje grafoje yra didžiausios. Tai galėtų būti vienas ženklų, galbūt rodančių intonacinių sąlygų implikuojamą balsių redukciją, pastūmėjančią priegaidės niveliacijos link. Augant balsių trukmei, neaiškių moduliacijų procentas mažėja, nors visai neišnyksta. Akivaizdu, kad į kiekybinius pokyčius daugiausia reaguoja tęstinė priegaidė – didėjant tru-

¹⁴ Mėlynosios stulpelių dalys žymi netęstinių (laužtinių) balsių, oranžinės – tęstinių, o pilkosios – neaiškių moduliacijų santykinį dažnumą (procentinę dalį) penkiuose kiekybiniuose pogrupiuose.

kmei, didėja ir tęstinių balsių nuošimtis grafose. Slenkstinė riba galėtų būti ties 210–250 ms zona. Peršokus ją, tęstinė priegaidė ima dominuoti, tikimybė suklysti vien pagal trukmės rodiklį spėjant priegaidę turimos medžiagos atžvilgiu mažėja. Savo ruožtu netęstinių balsių į trukmės pokyčius reaguojama mažiau. Nors augant kiekybiniam rodikliui, santykinė jų dalis po truputį mažėja (tai aiškiau matyti iš latvių aukštaičių grafinių duomenų), tačiau paties pokyčio laipsnio nepakanka tiesioginei sąsajai tarp šio tipo priegaidės ir trukmės rodiklio konstatuoti. Be to, didžiausios santykinės netęstinių balsių sankaupos 170 ms grafoje informatyvumą menkina greta esantis didelis neaiškių moduliacijų nuošimtis, kuris leidžia įtarti, kad bent jau dalis tęstinių ir netęstinių balsių ten galėjo atsidurti ir dėl gryno atsitiktinumo (t. y. respondentams paprasčiausiai spėliojant).



2 diagrama. **Priegaidžių procentinis pasiskirstymas pagal tono diapazono rodiklį**¹⁵

Visos šios faktinės aplinkybės verčia galvoti, kad priegaidžių poveikis trukmės rodiklio pasiskirstymui nėra absoliutus. Jei šių dviejų faktorių (t. y. priegaidės ir trukmės) ryšys būtų tiesioginis, priegaidžių procentinių dalių pokytis skirtingose trukmės grafose (idealiausiu atveju – tarp grafų) turėtų būti atvirkščiai proporcingas – vienai didėjant, kita tokia pat dalimi turėtų mažėti. Klostantis tokiam scenarijui, mažesnio reikėtų laukti ir neaiškių mo-

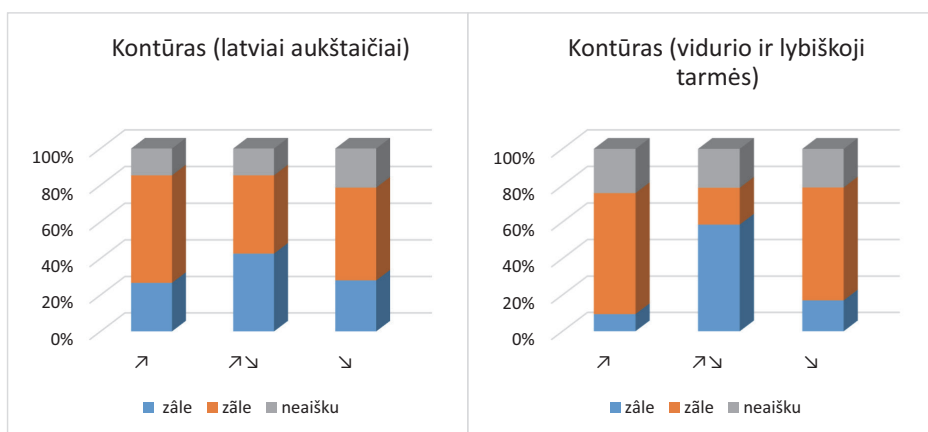
¹⁵ Mėlynosios stulpelių dalys – santykinis netęstinių balsių nuošimtis, oranžinės – tęstinių, pilkosios – neaiškių moduliacijų.

duliacijų procento. Nors tokio diferencialumo laipsnio prozodinių duomenų sklaidos paprastai nebūna, vis dėlto pastebėtos tendencijos neturėtų supaprastinti tyrimo rezultatų interpretacijos. Tęstinių balsių polinkis didesne dalimi priklausyti >250 ms trukmės grupei, pavyzdžiui, sunkiai sujungiamas į loginę grandinę su vienodo duomenų pasiskirstymo pagal priegaides kiekybinėje 210 ms grafoje (žr. vidurio ir lybiškosios tarmės respondentų diagramą) faktu. Tokia paralelė rodo, kad atskirai interpretuojamo trukmės rodiklio informatyvumas veikiau laikytinas sąlyginiu, o jo svarba galbūt galėtų išryškėti kombinacijose su kitais parametrais.

Tono kreivių maksimumo ir minimumo skirtumas, reikia pripažinti, gali būti naudojamas nebent kaip toninių moduliacijų kūrimą palengvinantis rodiklis. Kaip jau buvo kalbėta, varijuojant diapazoną, trukmę ir kontūro formą, sumodeliuojami skirtingos tono dinamikos garsai – tam tikram trukmės intervalui tenkančios įvairios tono staigumo (pagreičio) ir tolydumo (pagreičio išvestinės) proporcijos. Toks kombinacinis rodiklių vertinimas suponuoja, kad priegaidžių akustinė opozicija ryškėja augant skirtumui tarp šių proporcijų – balsių tonui ilgėjant, lėtėjant ir lygėjant viena kryptimi ir atitinkamai – trumpėjant, staigėjant ir išlinkstant (deformuojantis) – kita¹⁶. Diapazono matmuo tokios tono dinamikos perteikti negali, jis informuoja tik apie bendrąją tono kitimo (kilimo ar kritimo) spartą. Paprastai sakant, iš jo galima nustatyti, kiek tonas kinta, bet ne kaip. Respondentų pateikti duomenys aiškiai patvirtinta, kad tokia bendroji tono charakteristika neturi perceptyvinės vertės. Nors procentinis netęstinių balsių nuošimtis grafose (žr. 2 diagramą), apskritai imant, kažkiek paauga kartu su diapazonu (atitinkamai tęstinių pamažėja), tačiau pats pokyčio laipsnis yra pernelyg menkas šio rodiklio įtraukimui į audicines priegaidžių charakteristikas. Gana vienodas visose grafose išlieka neaiškių moduliacijų nuošimtis (pilkosios grafų dalys visur apylygės). Juo remiantis, galima teigti, kad, priešingai nei tam tikro ilgio trukmė (<170 ms), labai mažas arba labai didelis bendrasis tono kaitos laipsnis nėra priegaidžių raišką suvaržantis veiksnys. Suprantama, mažo diapazono grafose dominuoja tęstiniai balsiai, tačiau jų persvara neeliminuoja likusių dviejų tikimybinės reikšmės – 1,6 pustonio balsius abi respondentų grupės siejo su netęstiniais balsiais ir neaiškiomis moduliacijomis apytiksliai 4 kartus iš 10.

¹⁶ Čia jau būtų galima pridėti, kad ilgųjų balsių trumpėjimas priegaidžių diferenciacijos sumetimais turi ribas. Kaip parodė trukmės rodiklio analizė, ties 170 ms riba akivaizdžiai kyla priegaidžių atpažinimo problemų.

Galiausiai toks diapazono rodiklio pasiskirstymas dar kartą patvirtina būtinybę koncentruotis į subtilesnius akustinės priegaidžių raiškos niuansus, ieškoti tokių rodiklių, kuriais būtų atskleista daugiau ir detalesnės informacijos apie tono dinamiką. Be to, respondentų nereagavimas į bendrąjį tono kaitos laipsnį skiriant priegaides duoda peno mintims, kad pastarasis rodiklis galėtų būti pasitelktas frazės intonacijos raiškai. Galima prielaida, kad frazės intonacijos implikuojamas varijavimas pastaruoju matmeniu (pavyzdžiui, pabrėžianti loginį kirtį) bent jau kažkuriuo laipsniu nevaržo diferencijuotos priegaidžių raiškos. Tai galėtų būti vienas aspektų, padedančių aiškintis prozodinių elementų fonetinės sąveikos pobūdį.



3 diagrama. **Priegaidžių procentinis pasiskirstymas pagal tono kontūrus**¹⁷

Santykinio priegaidžių dažnumo pasiskirstymas pagal kontūrus patvirtina išsakytą mintį, kad tono pikų centralizavimas yra ryškus netęstinių (laužtinių) balsių požymis. Šis akustinis reiškiny yra F0 pagreičio išvestinės rodiklį išauginantis veiksnys. Tiesa, latvių aukštaičių diagramoje ši tendencija kur kas blankesnė (žr. 3 diagramą)¹⁸. Manytina, kad tam įtakos turi tęstinės priegaidės nebuvimas jų gimtojoje tarmėje. Šis prozodinis faktorius veikiausiai

¹⁷ Mėlynosios stulpelių dalys – netęstiniai balsiai, oranžinės – tęstiniai, pilkosios – neaiškios moduliacijos.

¹⁸ Tiesa, pastarųjų rezultatų apibendrinimas problemiškas dėl mažo respondentų skaičiaus (6).

praplėtė akustinių asociacijų, su kuriomis minima respondentų grupė siejo pastarąją priegaidę, lauką ir aplygino santykinį jos dažnumą visų trijų kontūrų grafose. Kaip jau tapo įprasta interpretuojant pavienius rodiklius, suabsoliutinti nereikėtų ir kitos respondentų grupės rezultatų. Netęstinių balsių ir neaiškių moduliacijų skaičius centrinėje grafoje siekia 40 %, todėl audiciniu požiūriu vien puslankės tono kreivės priegaidei identifikuoti akivaizdžiai nepakanka. Į loginę grandinę įtraukiant jau aptartą trukmės ir diapazono rodiklių distribuciją, galima pridurti, kad tono pokytis centrinėse ilgųjų balsių dalyse turi pasiekti tam tikrą ryškumo laipsnį. Nesunku numanyti, kad aptariamojo dinaminio tipo perceptyvinė vertė mažėja, kai tonas kyla-krinta mažu diapazonu ir / ar yra išstėsiamas (tokias charakteristikas, kaip buvo matyti iš ankstesnių diagramų, respondentai dažniau siejo su tęstiniais balsiais)¹⁹. Dėl šių priežasčių vizualine tokio tono kitimo išraiška akiai pasikliauti negalima. Kaip rodo grafiniai duomenys, neatsižvelgus į šią pastabą, rizikuojama suklysti apytiksliai vienu kartu iš trijų.

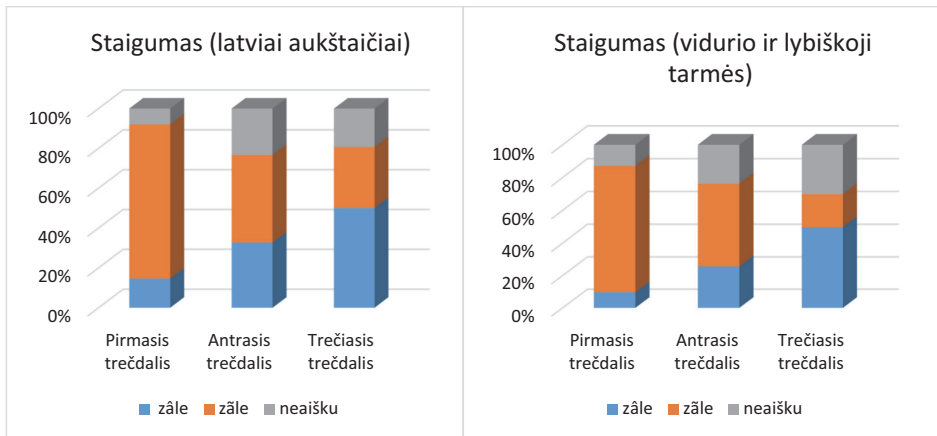
Informatyvios yra ir kraštinės diagramų grafos. Jos liudija, kad horizontalioji kitimo kryptis – tono kilimas ir kritimas – negali būti fonetiniu priegaidžių opozicijos pagrindu. Pirmoji ir trečioji grafos neoponuoja viena kitai, nes jose abiejų priegaidžių ir neaiškių moduliacijų santykis yra panašus. Tai rodo, kad dominuojančias pozicijas aptariamose grafose užimančios tęstinės priegaidės perceptyvinę vertę sukuria tono viršūnių decentralizavimas²⁰. Jį, suprantama, turi lydėti palankios akustinės sąlygos, visų pirma, pakankama kiekybinė balsių bazė (> 250 ms). Prozdinių elementų sąveikos analizei

¹⁹ Tokios akustinės sąlygos automatiškai keičia ir tono staigumo bei tolydumo proporcijas.

²⁰ Tono viršūnių (de)centralizavimą, regis, galima laikyti fonologiniu kai kurių germaniškųjų dialektų priegaidžių pagrindu (Gussenhoven, van der Vliet 1999, 104–107; Kohlein 2011, 75; Gussenhoven, van den Beuken 2012). Autosegmentiniame-metriniame modelyje nurodoma, kad priegaidžių skirtumą lemia leksinio tono (arba žemo L, arba aukšto H) (ne)įtraukimo į intonacinį kontūrą veiksnys. Accent 1 leksinio tono savo struktūroje neturi (angl. toneless), todėl jo realizacija sutampa su frazės intonacijos tono distribucija, o Accent 2 į intonacinį kontūrą įtraukia papildomą (leksinį) toną, išlyginantį tono kaitą per visą skiemenį. Tvirtinamosios intonacijos sąlygomis, pavyzdžiui, ši opozicija vaizduojama taip: H*L₁ (Accent 1, vien tik intonacinis kontūras stipriojoje frazės pozicijoje) ir H*HL₁ (Accent 2, prie intonacinio kontūro pridėdamas leksinis tonas H) (ten pat). Tai suponuoja, kad akustiniu požiūriu šių dialektų priegaidės galėtų būti panašios į baltiškuosius prozdinius ekvivalentus (tokių pastebėjimų būta ir anksčiau, žr. Frings 1934).

svarbu tai, jog bendroji tono kitimo kryptis nėra priegaidžių akustinės raiškos priemonė, ji, regis, galėtų likti frazės intonacijos veikimo laisvei. Problemiškesnis šiame kontekste tik netęstinės priegaidės fonetinis pavidas, kadangi ryškus tono deformavimas ilgųjų balsių epicentruose sunkiau suderinamas su frazės intonacijos implikuojamais tono lygių skirtumais skiemeniniu ir tarpskiemeniniu lygmenimis (pavyzdžiui, klausiamosios intonacijos provokuojamu tono pakėlimu).

Pridurti būtų galima tai, jog neaiškių moduliacijų nuošimtis visose abiejų diagramų grafose yra apylygis. Darytina prielaida, kad nėra vieno tono kontūro, iš kurio formos būtų galima spręsti apie priegaidžių supanašėjimą. Galima prisiminti, kad respondentų iki šiol daugiausiai neigiamai reaguota į balsių trukmės pokyčius. Neaiškių moduliacijų skaičius ryškiai išsiskyrė pačios trumpiausios trukmės grafėje. Matyt, stipri balsių redukcija vienodai devalvuoja visų tono kontūrų perceptyvinę vertę, todėl pilkosios stulpelių dalys tiesiog atspindi lygias tono moduliacijų su mažiausios trukmės balsiais proporcijas.



4 diagrama. **Priegaidžių procentinis pasiskirstymas pagal tono staigumo rodiklį**²¹

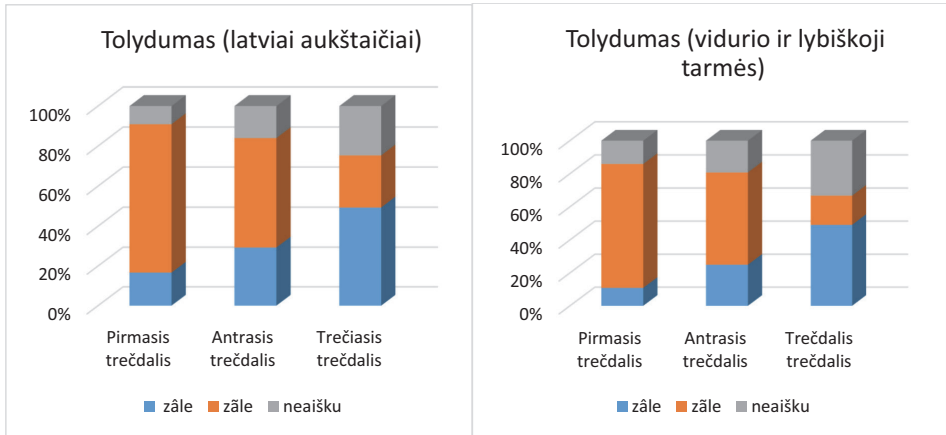
Staigumas, priešingai nei visi anksčiau aptartieji, yra išvestinis rodiklis. Praktiniu požiūriu problemiška yra tai, jog jis tiesiogiai nenurodo tono kitimo krypties, diapazono ar balsių trukmės, todėl negalima susidaryti vizua-

²¹ Mėlynosios stulpelių dalys – netęstiniai balsiai, oranžinės – tęstiniai, pilkosios – neaiškios moduliacijos.

laus jo įspūdžio. Šiuo parametru apskaičiuojama vidutinė tono kaitos sparta fiksuotu laiko intervalu (0,01 s). Laiko veiksnys atskiria pastarąjį parametru nuo kito tono dinamikos parametro – diapazono, kuris nustatomas iš paprasto tono maksimumo ir minimumo skirtumo. Dėl staigumo rodiklio specifikos šiek tiek kitaip pateikta grafinė medžiaga. Visi gautieji duomenys pagal pastarąjį rodiklį pirmiausia išdėstyti didėjančia tvarka, o tada suskirstyti į tris lygias dalis. Pirmajame trečdalyje (kairiosios abiejų diagramų grafos) atsiūre paties mažiausio tono staigumo balsiai, trečiajame – paties didžiausio. Diagramose matyti, kad duomenų pasiskirstymas yra palyginti asimetriškas – vienos priegaidės (netęstinės) dažnumui augant, kitos priegaidės (tęstinės) atitinkamas dydis tolydžiai mažėja. Proporcingas asimetriškumas galėtų būti esminis argumentas tono staigumo ir priegaidžių tiesioginei koreliacijai įrodyti, tačiau jis ir šįkart nėra absoliutus. Nepaisant akivaizdaus abiejų grupių respondentų polinkio reaguoti į tono staigumo pokyčius ir pagal juos diferencijuoti priegaides, išlieka pakankama rizika suklysti pasirinktą tono kitimo pagreičio vertę siejant su konkrečia priegaide. Vidurinėse diagramų grafose (intervalas – $14,64 \text{ pt/s}^2 - 24,6 \text{ pt/s}^2$, kuris apima trečdalį visų moduliacijų), pavyzdžiui, iš priegaidžių ir neaiškių moduliacijų proporcijų matyti, kad tęstinių balsių pranašumas likusiųjų atžvilgiu yra veikiau sąlyginis.

Informatyvus, ypač vidurio ir lybiškosios tarmių atstovų diagramoje, yra neaiškių atvejų palaipsnis augimas. Santykinio dažnumo kaita viena kryptimi suponuoja, kad esama ribų (tam tikrų parametru kombinacijų), kurias peržengus sumenksta staigumo parametro perceptyvinė vertė. Didžiausias neaiškių moduliacijų nuošimtis yra trečiajame duomenų trečdalyje. Vadinasi, kuo intensyviau laiko atžvilgiu kinta tonas, tuo didesnė tikimybė, kad tokios dinamikos atstovaujamas balsis priklausys ne tik netęstinių priegaidžių, bet ir neaiškių moduliacijų grupei. Prie šios loginės grandinės reikėtų pridėti aptartąją mažos trukmės veiksnio santykinę galią iškreipti skiriamuosius priegaidžių požymius. Tono staigumas *ceteris paribus* sąlygomis yra paveikus balsių trukmės pokyčiams (kadangi pagreitis yra tono kitimo išvestinė laiko atžvilgiu), todėl frazės intonacijos inicijuojamos kiekybinės ilgųjų balsių pertvarkos bent jau kažkuriuo laipsniu turėtų atsilipti ir analizuojamo parametro audicinei interpretacijai. Neatmestina, kad veikimas galėtų būti ir abipusis – neigiamą įtaką priegaidžių identifikacijai galėtų daryti ir pernelyg intensyvi tono kaita, kuria galimai koreguojama palankių kiekybinių sąlygų audicinė vertė. Pagrindo tokioms mintims teikia tai, kad neaiškių moduliacijų pasitaikė ir kitų kiekybinių balsių grupių grafose, kuriose mažos trukmės veiksnys,

regis, neturėjo būti aktualus. Iš viso to galima spręsti, kad, į analizę įtraukus visus tris parametrus (trukmę, staigumą ir tolydumą), trimatėje erdvėje skirtingų priegaidžių balsiai bus atskiriami lengviau ir aiškiau.

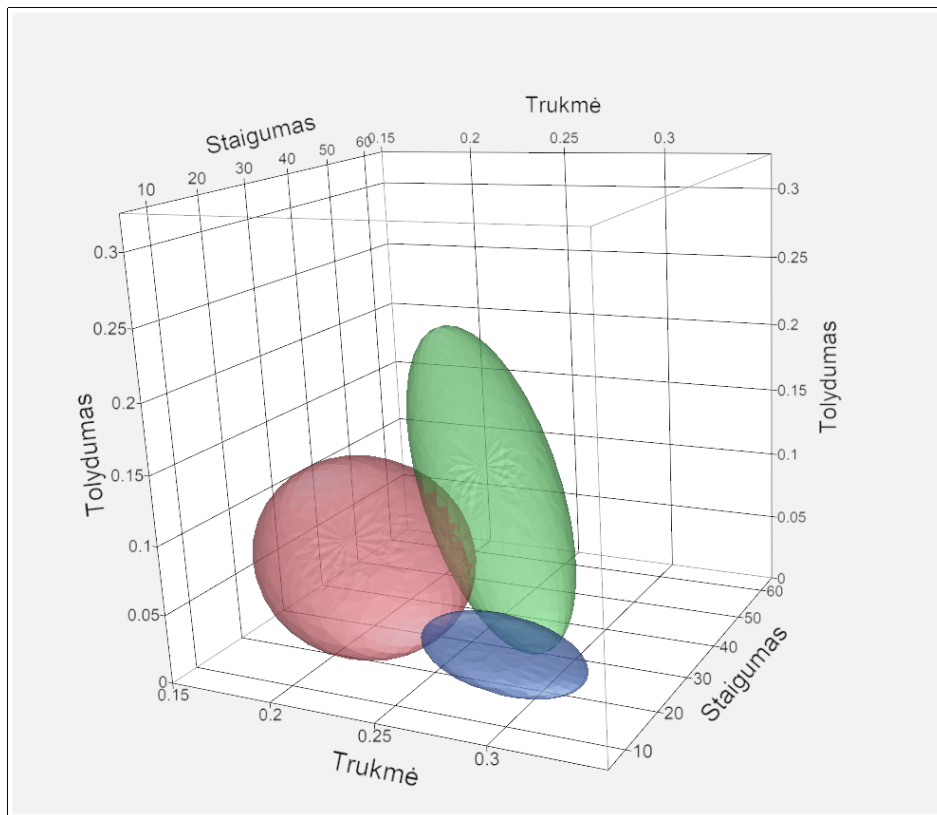


5 diagrama. **Priegaidžių procentinis pasiskirstymas pagal tono tolydumo rodiklį**²²

Vaizdinėmis tono staigumo diagramų replikomis galima laikyti procentinį priegaidžių pasiskirstymą pagal antrąją išvestinį rodiklį – tono tolydumą (F0 pagreičio išvestinę, džerką; žr. 5 diagramą). Pastaroji grafinė medžiaga sudaryta anksčiau minėtu principu – visi tyrimo rezultatai pagal analizuojamą rodiklį išdėstyti didėjančia tvarka ir padalyti į tris lygias dalis. Prisimintina, kad bet kuriuo pagreičiu (staigumu) tonas gali kisti tiek tiesiškai, tiek paraboliskai, tiek eksponentiškai ir pan. Tai reiškia, kad iš F0 pagreičio negaunama visa informacija apie tono dinamiką – sužinomas tik balso energijos kiekio vidurkis tam tikru laiko intervalu, tačiau lieka neaiški jo distribucija. Tolydumo parametras aktualu skaičiuoti dėl to, kad dėl biomechaninių ir koartikuliacinių veiksnių tono kitimo pagreitis niekada nebūna vienodas (kas akimirksnį tono pagreitis kažkiek pakinta). Tolydumo skirtumus vizualiai atspindi vienoks ar kitoks tono kreivės išlinkimas, deformavimas, todėl 5 diagramoje matoma audicinių duomenų sklaida, visų pirma, turėtų koreliuoti su tono kontūrų analize. Su netęstine priegaide respondentai dažniausiai siejo kylančio–krin-

²² Mėlynosios stulpelių dalys – netęstiniai balsiai, oranžinės – tęstiniai, pilkosios – neaiškios moduliacijos.

tančio tono kreivę, todėl nenuostabu, kad prie mažiausių, arčiausiai nulio (visiškai tiesiško tono kitimo) esančių tolydumo reikšmių atsidūrė opoziciniai tęstiniai balsiai. Augant pagreičio išvestinei, pradeda augti ir netęstinių balsių santykinis nuošimtis – kuo labiau tonas deformuojamas, tuo didesnė tikimybė, kad respondentai jį interpretuos kaip minimos priegaidės balsį. Žinoma, kaip ir ankstesniais atvejais, šio teiginio įrodomoji galia nėra absoliuti. Ją koreguoja ta pačia kryptimi didėjantys neaiškių moduliacijų nuošimčiai, kurie verčia manyti, kad ši tono dinamikos tipą turi lydėti palankios akustinės sąlygos (matyt, pakankamas tono staigumas ir kiekybinė bazė).



5 paveikslas. **Kombinacinė priegaidžių analizė (vidurio ir lybiškoji tarmės)**²³

²³ Mėlynoji elipsė žymi tęstinių balsių išsidėstymą, žalioji – netęstinių, o raudonoji – neaiškių moduliacijų. Elipsių aprėpties laipsnis – 0,3.

Trumpai apibendrinant visose diagramose pastebėtas tendencijas, konstatuotina, kad skyrium vertinamų rodiklių perceptyvinė vertė yra santykinė. Nors esama kryptingų duomenų pasiskirstymo polinkių tiek trukmės, tiek tono staigumo, tiek tolygumo diagramose (į antrą planą reikėtų pastumti diapazono rodiklius), tačiau visų jų nepakanka vienam kuriam parametrai išskirti. Tradicinės (vaizdinės) tono kontūrų analizės naudą, atsargumo dėlei, taip pat reikia laikyti sąlygine, kadangi, pasirinkus šį nagrinėjimo kelią, tono kitimo dinamika niekaip neįvertinama matematinėmis priemonėmis. Esant pakankamam priegaidžių ryškumo laipsniui, tono kontūrais galima pasikliauti kaip iliustracine medžiaga, tačiau selektyvi jų analizė, kaip galima spręsti iš išanalizuotų diagramų, gali išvirsti klaidingomis akustinės medžiagos interpretacijomis.

Visus tris, santykinę skiriamąją galią turinčius, parametrus perkėlus į trimatę erdvę, atsivėrė 5-ame paveiksle matomas vaizdas. Reikia pabrėžti, kad šiuo atveju lyginti nebe pavieniai rodikliai, o jų kombinacijos, todėl šiek tiek skiriasi duomenų pateikimo būdas. Visos 75 moduliacijos suskirstytos į grupes pagal sutampančių respondentų atsakymų skaičių. Jei jų nuomonės nesiskyrė 7 atvejais iš 10 (t. y. jei viršytas $>70\%$ slenkstis), laikyta, kad tai yra pakankamas statistinis pagrindas moduliacijai prie vienos iš dviejų priegaidžių priskirti. Priešingu atveju ($<70\%$) – moduliacijos buvo perkeliamos į neaiškiųjų grupę.

Duomenų sklaidos trimatėje erdvėje atspindimas priegaidžių distinktyvumas patvirtina tokios prozodinių duomenų analizės efektyvumą. Svarbiausia tai, jog sutampa akustinė ir audicinė priegaidžių interpretacijos. Kaip buvo galima įsitikinti, spręsdami priegaidžių skyrimo klausimą, respondentai iš vidurio ir lybiškosios tarmių reagavo į ilgųjų balsių trukmės, tono staigumo ir tolydumo pokyčius, todėl dabar jau drąsiai galima teigti, kad ir audiciniu požiūriu priegaidžių pagrindą sudaro visų šių rodiklių kompleksas, o pati priegaidė veikia kaip faktorius, sąlygojantis šių parametrų priklausomybės tipą (funkcijas). Grafinėje medžiagoje matyti trijų spalvų elipsės, kurios aprėpia priegaidžių realizacijų ir neaiškių moduliacijų akustinius laukus. Mėlynoji elipsė atstovauja tęstiniams balsiams, žalioji – netęstiniams, o raudonoji – niveliacinei zonai. Matyti, kad kompaktiškiau išsidėstę tęstiniai balsiai. Jų variantiškumo išplėtimas galimas tik trukmės ašies atžvilgiu, kadangi didesnes nei $25 \text{ pt} / \text{s}^2$ tono staigumo ir $0,05 \text{ pt} / \text{s}^3$ tolydumo reikšmes blokuoja netęstinė priegaidė ir niveliacinė zona. Kur kas daugiau potencialo didinti

savo variantų skaičių, regis, turi netęstiniai balsiai, mat, reikšmių didėjimo kryptimi jų niekas iš esmės neriboja nei tono staigumo, nei tolydumo ašyse (tai reiškia, kad yra visos sąlygos tono deformavimui ir intensyviniui dar didesniu laipsniu). Šios priegaidės atpažinimui neigiamai atsiliepti gali tik pernelyg mažos abiejų tono rodiklių proporcijos <210 ms trukmės balsiuose. Apskritai sakant, abi priegaidės respondentų nebeatpažįstamos santykinai mažos trukmės ir apylygio tono zonoje (raudonoji elipsė). Nors iš pirmo žvilgsnio ši zona atrodo gana didelė, bet erdvės tolimesniam jos plėtimuisi nėra daug, nes didesnes reikšmes *ceteris paribus* sąlygomis tono tolydumo ašyje palaipsniui ima blokuoti netęstinė priegaidė, o trukmės – tęstinė. Galop prozodinių elementų sąveikos klausimui aktualiau tai, kad šiais duomenimis ne tik aiškiai iliustruojamas priegaidžių skirties stipriojoje frazės pozicijoje akustinis pobūdis, bet nurodoma ir transformacijų, kai kuriais atvejais nuvedančių priegaidžių niveliacijos link, kryptis.

Visas šias išvadas paremia dvifaktoriškos dispersinės analizės²⁴ rezultatai (pasinaudota Excel statistinės analizės paketu). Šiuo atveju buvo svarbiau nustatyti ne statistinį skirtumą tarp priegaidžių rodiklių reikšmingumą, bet įvertinti dviejų nepriklausomų kintamųjų (faktorių) – priegaidės (bendrajai prasme) ir trijų akustinių parametrų komplekso – sąveikos stiprumą²⁵. Atmesti nulinę hipotezę ir priimti alternatyvų teiginį, kad reikšmingai skiriasi bent du priklausomi kintamieji (t. y. viena nuo kitos skiriasi priegaidės, arba kažkuri iš jų – nuo neaiškių moduliacijų grupės),²⁶ galima su labai maža klaidos tikimybe ($p=0.000265$, F 8,898407 > F krit. 3,08)²⁷. Aktualiesnis dviejų nepriklausomų kintamųjų interakcijos klausimas (žr. 5 lentelėje eilutę *Interaction*) pagrindžiamas dar labiau nuo kritinės reikšmingumo lygmens ribos nutolusios p reikšmės (1,72E-06).

²⁴ Įprastai vartojama ir nurodoma jos pavadinimo santrumpą ANOVA (ang. Analysis of variances). Šio tipo statistinė analizė dažnai pasitelkiama prozodiniams tyrimams (plg. Gussenhoven, Rietveld 2000; Gussenhoven, van den Beuken 2012).

²⁵ Kadangi tiriamųjų akustinių parametrų matavimo vienetai skiriasi, prieš imantis faktoriškos analizės duomenys sunormalizuoti (t. y. suvienodintos parametrų skalės pagal standartinę „min-max normalization“ formulę žr. Han, Kamber, Pei 2012, 114).

²⁶ Tiksliau jų vidurkiai.

²⁷ Lentelėje žr. eilutę „Sample“.

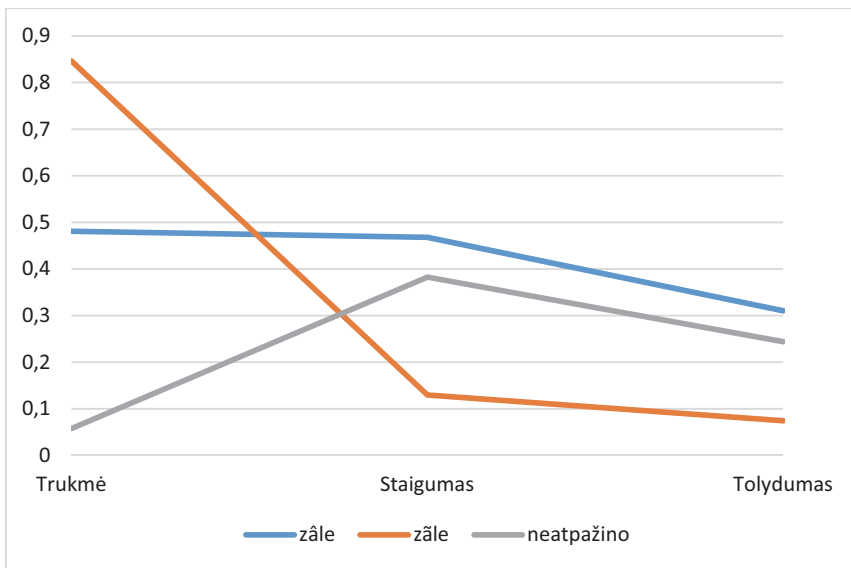
5 lentelė. Dvifaktoriinė dispersinė analizė (vidurio ir lybiškoji tarmės)²⁸

ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Sample	0,733645	2	0,366823	8,898407	0.000265	3.08038
Columns	1,240268	2	0,620134	15,04325	1.72E-06	3.08038
Interaction	4,504621	4	1,126155	27,31834	1,14E-15	2.455767
Within	4,452129	108	0,041223			

Dar aiškiau aptariamąją interakciją galima apibūdinti vadinamaisiais vidurkių trendais (žr. 6 diagramą; apie statistinį jų pobūdį žr. Čekanavičius, Murauskas 2002, 82–83). Apie nepriklausomų kintamųjų (faktorių) sąveiką galima kalbėti tada, kai skirtingas faktorių reikšmes (šiuo atveju dvi priegaidės ir neaiškių moduliacijų pogrupį) atitinka nevienodi akustinių parametų (trukmės, tono staigumo ir tolygumo) vidurkių skirtumai (tiksliau sakant, intervalai tarp šių vidurkių). Paprastai sakant, sąveikos nebūtų, jei analizuojamoje diagramoje visų spalvų linijos sutaptų arba kartotų viena kitos trajektoriją (t. y. jų vizualinius skirtumus nulemtų tik bendras poslinkis ordinačių ašimi). Vaizdinėje medžiagoje tokio rodiklių išsidėstymo nematyti, priešingai – visų trijų linijų trajektorijos skiriasi, vadinasi, abiejų priegaidžių ir niveliacinės zonos akustinių rodiklių vidurkius skiria nevienodi intervalai. Tai reiškia, kad vienas nepriklausomas faktorius – trinarė akustinė kombinacija – reaguoja į kito faktoriaus (priegaidės bendrąja prasme) parenkamą atstovą – tęstinę, netęstinę priegaidės arba niveliacinę modelį ir kaskart parenkamam skirtingas trukmės, tono staigumo ir tolydumo proporcijas (jų rodiklius susiejančias funkcijas). Tęstinių balsių (oranžinė linija) santykinis trukmės pranašumas yra derinamas su mažesnėmis (nei opozicinių narių) tono staigumo ir tolydumo proporcijomis (lėčiausiai ir kone tiesiškai kintančiu tonu). Mažesnės trukmės netęstiniams balsiams (mėlynoji linija) tenka kur kas didesni tono pagreičio ir jo išvestinės vidurkiai (santykiniu požiūriu mažesnės trukmės balsiuose tonas kinta greičiau ir labiau deformuojamas). Visos šios charakteristikos iš esmės jau buvo išdėstytos anksčiau. Vidurkių trendai suteikė papildomos informacijos, nurodydami tarpinę niveliacinei zonai atsto-

²⁸ Rodikliai lentelėje: *Source of variation* – dispersijos šaltinis; *SS (sum of squares)* – kvadratų suma; *df (degrees of freedom)* – laisvės laipsniai; *MS (mean square)* – kvadratų vidurkis; *F value* – F apskaičiuotoji reikšmė; *p-value* – p reikšmė; *F critical value* – F kritinė reikšmė.

vaujančių balsių (pilkoji linija) padėtį abiejų priegaidžių akustinių modelių atžvilgiu – tono parametrais pastarieji lenkia tęstinius balsius, bet atsilieka nuo netęstinių. Esminis skirtumas tas, kad tokia „tarpinė“ tono dinamika neatpažintųjų moduliacijų atveju yra sukoncentruojama į pačios mažiausios trukmės balsius. Kitaip sakant, perceptyvinės tono dinamikos vertės nelieka dėl santykinės šios grupės balsių redukcijos opozicinių narių atžvilgiu.

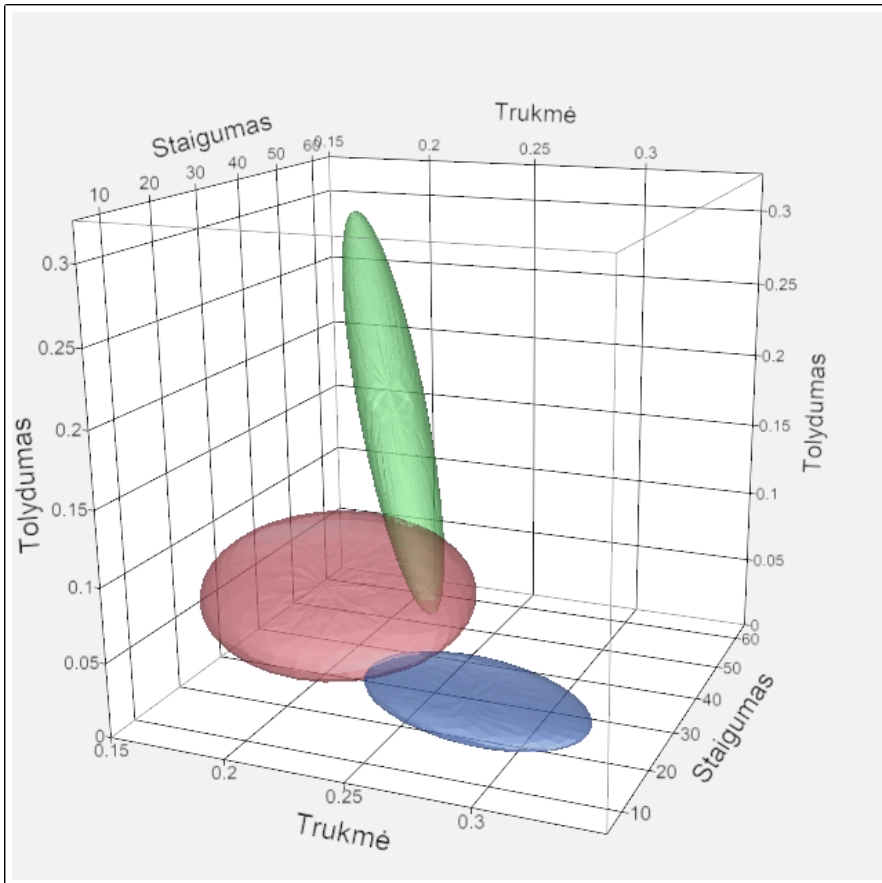


6 diagrama. **Priegaidžių ir trinario akustinių parametru modelio sąveika (vidurkių trendai; vidurio ir lybiškoji tarmės)**²⁹

Nors latvių aukštaičių rezultatai dėl mažo respondentų skaičiaus (6) vertintini atsargiau, tačiau akustinių rodiklių sklaida pateiktame trimačiame grafike (žr. 6 paveikslą) yra kone identiška 5 paveiksle matytajai. Tęstinė priegaidė ir šiuo atveju implikuoja lėtą ir tolygią tono kaitą santykinai didesnės trukmės balsiuose, o netęstinė turi polinkį šią kaitą spartinti ir deformuoti. Pastebėti būtų galima tai, kad pastarajai priegaidei identifikuoti, palyginus su atitinkama kitos respondentų grupės medžiaga, reikia didesnio tono defor-

²⁹ Mėlynoji linija žymi netęstinių balsių parametru vidurkių išsidėstymą, oranžinė – tęstinių, pilkoji – neiškių moduliacijų. Reikia pabrėžti, kad atliekant dvifaktoringę dispersinę analizę parametru skalės buvo sunormalizuotos (suvienodinti jų vienetai), todėl lentelėje atspindi tik santykiniai vidurkių skirtumai, o ne absoliučiosios parametru vertės.

macijos laipsnio, nes žalioji elipsė kyla statesniu kampu ir yra labiau ištįsusi didesnių tolydumo³⁰ reikšmių link. Šį laipsnį, regis, siekiama išgauti ir kiekybiniu balsių poslinkiu mažesnės trukmės link – latvių aukštaičių netęstiniai balsiai dažniausiai neperžengė 210 ms ribos, o kitų respondentų atitinkamiems balsiams buvo pasiekama ir 290 ms trukmė.



6 paveikslas. **Kombinacinė priegaidžių analizė (latviai aukštaičiai)**³¹

³⁰ Tonas kitimas yra tiesiškas, jei tolydumo reikšmė yra lygi 0. Kuo labiau reikšmės tolstama nuo nulio, tuo labiau tonas deformuojamas.

³¹ Mėlynoji elipsė – tęstiniai balsiai, žalioji – netęstiniai, raudonoji – neaiškios moduliacijos. Elipsių aprėpties laipsnis – 0,3.

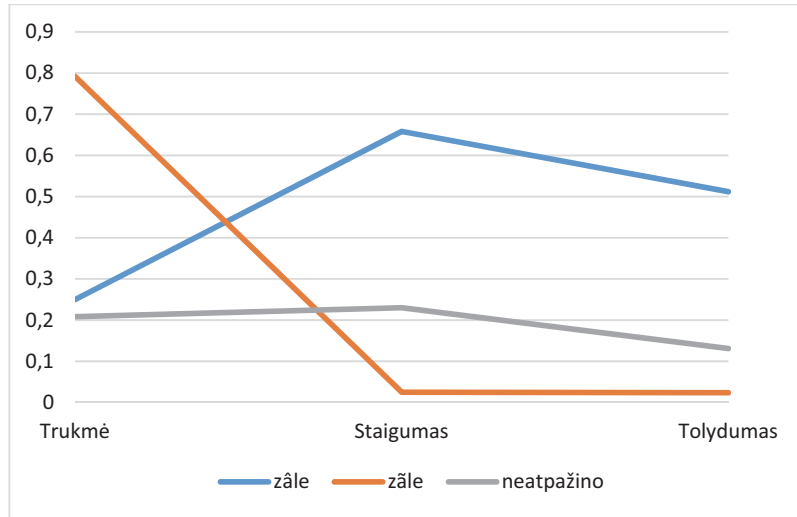
Šių akustinių reiškinių priežastys galėtų glūdėti prozodinėse latvių aukštaičių priegaidžių sistemos pertvarkose. Prozodinė niveliacija neišvengiamai turėjo implikuoti balsių kiekybės pokyčius, nes tęstinė priegaidė yra neabejotinai balsių trukmę ilginantis veiksnys. Dėl šios priežasties susiaurėjus akustinės raiškos laukui, dvinarė laužtinės ir nelaužtinės priegaidžių opozicija galėjo būti sustiprinta papildomu balsių tono kaitos suintensyvinimu ir deformavimu laužtiniuose balsiuose. Kaip buvo galima įsitikinti iš pavienių rodiklių analizės, tono staigumo ir tolydumo parametrų perceptyvinė vertė yra gana didelė, todėl jų ryškumo laipsnio padidinimas prozodiniais tikslais yra visai tikėtinas.

Niveliacinės zonos pozicija trimatėje erdvėje taip pat iš esmės sutampa su 5 paveiksle matytąja. Tai reiškia, kad visi eksperimento dalyviai be išimties prie neaiškių moduliacijų grupės priskyrė tą patį akustinį modelį (panašias parametrų kombinacijas). Įdomu tai, kad latvių aukštaičių atveju tęstiniai balsiai nėra labiau pasistūmėję niveliacinės zonos link. Buvo galima manyti, kad tęstinės priegaidės savo gimtojoje tarmėje neturintys respondentai sunkiau ją identifikuos bendrinėje kalboje, bus iškreipiamas arba išplečiamas audicinis jos modelis ir sumažės niveliacinės zonos plotas, tačiau nieko panašaus nematyti – skirtis tarp neaiškių moduliacijų ir tęstinių balsių išlieka gana ryški. Galimas daktas, kad tai koreliuoja su jaunu latvių aukštaičių grupės respondentų amžiumi (<24 metai), kuris galbūt atliepia bendrinės kalbos mokėjimo lygį. Akustinių transformacijų kryptis taipogi panaši – neaiškios moduliacijos šios grupės atstovų buvo siejamos su mažesnės trukmės bei lėtos ir apylygės tono kaitos balsiais.

6 lentelė. **Dvifaktorinė dispersinė analizė (latviai aukštaičiai)**

ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Sample	0.755777	2	0.377888	11.07106	0.000123	3.204317
Columns	0.343018	2	0.171509	5.024725	0.010724	3.204317
Interaction	2.558338	4	0.639584	18.73802	3.96E-09	2.578739
Within	1.535984	45	0.034133			

Statistinis latvių aukštaičių duomenų vertinimas leidžia panašiais įverčiais grįsti dvi svarbiausias tezes (žr. 6 lentelę). Pirma, klaidos tikimybė 1 iš 10 000 ($p=0.000123$, $F 11,07 > F$ krit 3,204) teigiant, kad bent du iš trijų dinaminių tipų (abi priegaidės ir / ar niveliacinė zona) reikšmingai skiriasi. Antra, ($p=3.96E-09$, $F 18.73 > F$ krit. 2,57) yra maža abejonių, kad du nepriklausomus kintamuosius (priegaidę ir tris akustinius požymius jungiantį nepriklausomą faktorių) sieja stiprus ryšys.



7 diagrama. **Priegaidžių ir trinario akustinių parametru modelio sąveika (vidurkių trendai; latviai aukštaičiai)**

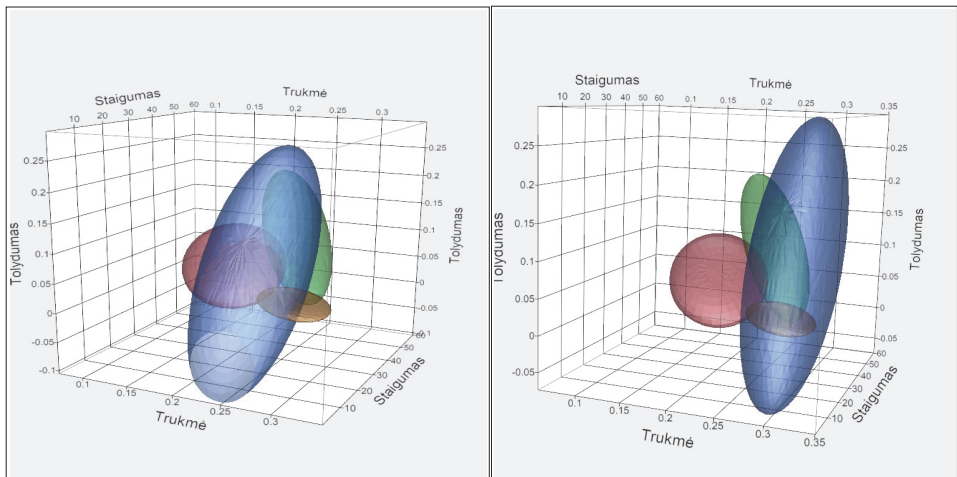
Vidurkių trendai (žr. 7 diagramą) savo ruožtu suponuoja, kad latvių aukštaičių tarminės grupės respondentai neaiškių moduliacijų trukmės rodikliu nuo priegaidžių (visų pirma, nuo netęstinių balsių) taip ryškiai neatskiria. Sumažėjus kiekybinei skirčiai, suprantama, perceptyvinė netęstinės priegaidės vertė, kaip jau buvo kalbėta, turbūt išlaikyta papildomu tono kaitos suintensyvinimu ir deformavimu. Dėl šios priežasties pastarųjų respondentų tono (staigumo ir tolydumo) rodiklių vidurkius skiria platesni intervalai. Atitinkamoje vidurio ir lybiškosios tarmių atstovų diagramoje (žr. 6 diagramą) toniniai rodikliai yra išsidėstę kur kas kompaktiškiau. Tiesa, esminė prielaida lieka ta pati – niveliacinės zonos balsių tono dinamika vis vien laikytina tarpine tarp abiejų priegaidžių. Skirtumas tik tas, kad latvių aukštaičių neatpažintos

moduliacijos yra daugiau pasislinkusios tęstinių balsių link (tačiau nesumišusios su jais), o kitų dviejų tarminių grupių – netęstinių. Pirmu atveju (žr. 6 diagramą) pilkoji linija ties tono staigumo ir tolydumo vidurkių žymomis yra arčiau mėlynosios linijos, o antru (žr. 7 diagramą) – arčiau oranžinės.

Akustinės priegaidžių realizacijos stipriosiose ir silpnosiose frazės pozicijose. Taigi, išgryninus akustinės priegaidžių raiškos ribas ir statistiniais rodikliais verifikavus tyrimui pasirinktų metodologinių priemonių efektyvumą, atsivėrė kelias detalesnei priegaidžių ir intonacijos sąveikos analizei. Svarbiausia tai, kad pateiktus empirinius duomenis galima laikyti santykiniais atskaitos taškais intonacijos poveikio priegaidėms pobūdžiui ir laipsniui nustatyti. Neigiamo intonacijos poveikio akustine išraiška turėtų būti laikomos tos ilgųjų balsių tono ir trukmės moduliacijos, kurios patikrinamosiose frazėse neperteikė skiriamųjų priegaidžių požymių ir atsidūrė niveliacinėje zonoje. Kaip buvo matyti grafinėje medžiagoje, akustinė erdvė, kurioje susispietė neaiškios moduliacijos, yra gana kompaktiška, todėl kryptingas kokios nors pozicijos priegaidžių poslinkis jos link turėtų signalizuoti apie mažesnio ar didesnio laipsnio intonacijos poveikį. Žinoma, tęsiant šios krypties tyrimus ir surenkant vis daugiau kalbinės medžiagos, visos šios skiriamosios priegaidžių ir niveliacinių zonų ribos turės būti tikslinamos. Neatmestina, pavyzdžiui, kad akustinių laukų, į kurias patekus pakinta ilgųjų balsių prozodinis statusas, galėtų būti ir daugiau.

Įvairių funkcinių intonacijos tipų tyrimus šiuo prozodinių elementų interakcijos aspektu kol kas paliekant ateičiai, bendriausiais bruožais pagal turimus duomenis galima įvertinti vieno iš intonacinių faktorių – frazės (sintagmos) kirčio – įtaką priegaidžių akustinei raiškai. Išnagrinėtoje medžiagoje buvo konstatuoti priegaidžių niveliacijos stipriojoje frazės pozicijoje atvejai. Įdomu sužinoti, kiek niveliacijos nušimtis pakinta silpnojoje pozicijoje. Tiesa, nagrinėjant šį klausimą privalu atsižvelgti ir į daug kitų faktorių – funkcinių intonacijos tipą, frazės metrinę struktūrą, kalbėjimo tempą, tiriamojo žodžio poziciją frazės centro atžvilgiu ir pan., todėl visos prielaidos, suprantama, kol kas gali būti tik hipotetinės. Šiai analizei dar kartą panaudota ankstesnio tyrimo (Švageris 2020a) medžiaga, iš kurios šiuosyk paimti įvairių funkcinių intonacinių tipų frazės kirčiu kirčiuoti ir nekirčiuoti priegaidžių variantai. Žemiau (žr. 7 paveikslą) matyti anksčiau išnagrinėta trimatė erdvė su pirmosios respondentų grupės rezultatais. Į ją įkeltos priegaidžių realizacijos stipriojoje (mėlynoji elipsė dešiniajame grafike) ir silpnojoje (kairiajame) frazės pozicijose. Bendras jų skaičius siekia beveik du tūkstančius, todėl duomenų kiekio

bent jau preliminarioms išvargoms turėtų pakakti. Audicinio tyrimo duomenys, iliustruojami trijų mažesniųjų elipsių, yra tarsi atskaitos taškai, pagal kuriuos galima įvertinti bendrąją priegaidžių realizacijų poslinkį vienos ar kitos akustinės zonos link. Aiškiai matyti, kad kairiajame grafike mėlynoji elipsė yra pasislinkusi į kairę palyginti su atitinkamo duomenų masyvo pozicija dešiniajame. Bene geriausiai šį poslinkį rodo niveliacinės (raudonosios) zonos uždengimo laipsnis. Nors negalima teigti, kad silpnojoje frazės pozicijoje priegaidės visada niveliuojamos, tačiau akivaizdu, kad frazės kirčio faktoriaus įtaka šiam reiškiniui yra didelė. Informatyvu ir iškalbinga tai, kad silpnosios pozicijos priegaidžių realizacijos slenkasi audiciniu eksperimentu nustatytos niveliacinės zonos link. Regis, ši niveliacijos kryptis nėra atsitiktinė.



7 paveikslas. **Priegaidžių akustinės raiškos koreliacija su frazės kirčiu (su silpnąja (kairysis grafikas) ir stipriąja (dešinysis grafikas) frazės pozicijomis**³²

Galiausiai kokio laipsnio yra didžiųjų duomenų masyvų (mėlynujų elipsių) pozicijos kaita trimatėje erdvėje, galima įvertinti ir statistiniais kriterijais (žr. 7 lentelę). Atliekant dvifaktoriinę dispersinę analizę, nepriklausomais kin-

³² Žaliosios elipsės – neįtęstinių balsių realizacijos, oranžinės – tęstinių, raudonos – neatpažintų moduliacijų. Didžioji mėlynoji elipsė kairiajame trimatčiame grafike atstovauja visoms priegaidžių realizacijoms silpnojoje frazės pozicijoje (t. y. nekirčiuotų loginių kirčiu), o dešiniajame – stipriojoje (pabrėžtų loginiu kirčiu).

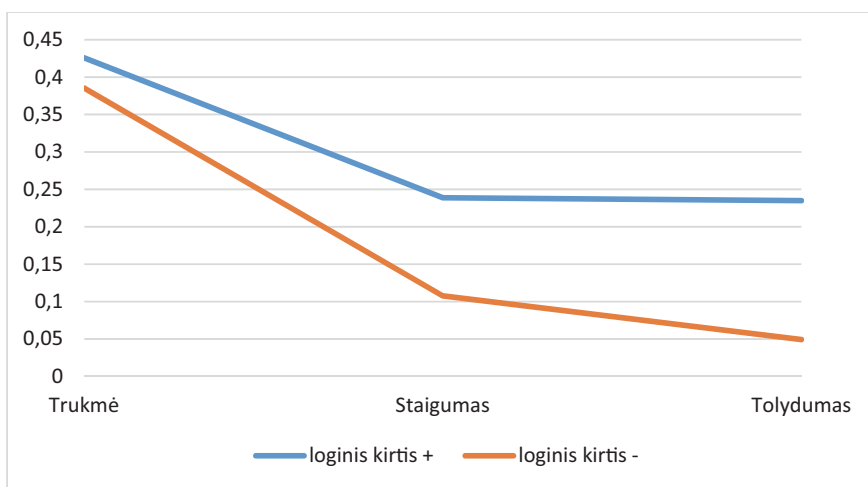
tamaisiais šiuo atveju pasirenkami frazės kirtis ir priegaidė. Pastarosios konkretizuoti nebereikia, kadangi dėmesys telkiamas ne į priegaidžių skirtį, bet į frazės kirčio prozodinę galią stumtelėti abiejų priegaidžių realizacijas akustinėje erdvėje viena ar kita kryptimi. Kiek / ar silpnojoje frazės pozicijoje lieka erdvės diferencijuotai priegaidžių raiškai, tai jau kitas klausimas. Labai palankus F statistinės (865.0919) ir F kritinės (3,843) reikšmių santykis pirmosios naudai leidžia teigti, kad abiejų priegaidžių didžiųjų masyvų akustinis pobūdis reikšmingai skiriasi ($p=5.4E-175$). Kad šį skirtumą sąlygojo frazės kirčio veiksnys, tikimybė taipogi labai didelė (F 109,39 > F krit. 2,997). Jei audiciniu eksperimentu nustatytoji niveliacinė zona nėra grynas atsitiktinumas (t. y. jei ji nėra respondentų neatidumo ar spėliojimo rezultatas) ir ja galima remtis kaip atskaitos tašku, belieka konstatuoti, kad frazės kirčio veiksnys tiesiogiai koreliuoja su akustine priegaidžių raiška. Tiesa, ši tendencija yra paliudyta kitų kalbų prozodinės medžiagos, todėl iš esmės neturėtų stebinti (plg. Fournier, Verhoeven, Swerts, Gussenhoven 2006, 45–46; Kohlein 2011, 18; Gussenhoven, van den Beuken 2012, 75 ir pan.). Svarbiau tai, kad šiomis metodologinėmis priemonėmis galima ne tik konstatuoti pačią tendenciją, bet kur kas tiksliau apibūdinti akustinės prozodinių elementų transformacijos kryptį, aiškiau išdėstyti pozicinius priegaidžių variantus vienas kito atžvilgiu.

7 lentelė. Dvifaktorinė dispersinė analizė (priegaidžių koreliacija su frazės kirčiu)

ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Sample	17.05193	1	17.05193	865.0919	5.4E-175	3.843394
Columns	66.46539	2	33.2327	1685.988	0	2.9976
Interaction	4.312732	2	2.156366	109.3985	0	2.9976
Within	94.73161	4806	0.019711			

Loginio kirčio ir priegaidžių sąveikos klausimu šiek tiek informacijos suteikia ir vidurkių tendų trajektorijos (žr. 8 diagramą). Akivaizdu, kad abi priegaidės reaguoja į loginio kirčio poveikį (abiejų spalvų linijos nesutampa). Silpnojoje frazės pozicijoje (oranžinė linija) priegaidžių tono dinamika blanksta – lėtėja ir lygėja tonas, mažėja balsių trukmė (mėlynosios linijos

ilustruojami rodiklių vidurkiai yra didesni). Jei abi linijos būtų vaizdinės viena kitos replikos, reikėtų konstatuoti, kad aptariamasis veiksnys neturi galios iškreipti skiriamųjų priegaidžių požymių, o tik juos susilpninti. Vis dėlto grafinė medžiaga byloja ką kita – akivaizdu, kad linijų trajektorijos skiriasi, vadinasi, silpnajai ir stipriajai frazės pozicijoms būdingas ne tas pats, o skirtingi akustiniai modeliai. Kitaip tariant, galima kalbėti apie tam tikro laipsnio priegaidžių niveliaciją silpnojoje frazės pozicijoje, jų skiriamųjų požymių iškreipimą (ne tik susilpninimą!). Be to, ši tendencija gražiai koreliuoja su trimatėje erdvėje konstatuotu bendrojo priegaidžių realizacijų masyvo pasistūmėjimu niveliacinės zonos link (žr. kairiąją 7 paveikslo dalį). Reikia prisiminti, kad daugumai respondentų būtent šie – apylygio tono ir mažos trukmės – balsiai kėlė daugiausiai žodžio reikšmės identifikavimo sunkumų.



8 diagrama. **Priegaidžių ir loginio kirčio sąveika (vidurkių trendai)**³³

Išvados. Apibendrinant šį tyrimą, galima nurodyti kelias svarbiausias išvadas, kurios, tikimasi, turės teorinės ir praktinės naudos toliau tęsiant prozodinių elementų interakcijos tyrimus.

1. Surinkti ir išnagrinėti duomenys pagrindžia esminę nuostatą, kad prozodiniai elementai – priegaidė ir intonacija – yra nustatomi iš trukmės

³³ Mėlynoji linija – abiejų priegaidžių realizacijos stipriojoje frazės pozicijoje, oranžinė – silpnojoje.

ir tono sąryšio. Kitaip sakant, jie yra faktoriai, selektyviai diferencijuojantys balso energijos (atspindimos tono dinamikos) kiekį ir distribuciją laiko atžvilgiu.

2. Audicinio eksperimento rezultatai verifikavo ankstesnių fonetinių tyrimų implikuotą sprendimą analizuoti priegaides pagal trinarį akustinių modelį. Diferencijuotas balsių trukmės, tono staigumo ir tolydumo rodiklių išsidėstymas trimatėje grafinėje erdvėje atvėrė galimybes ir perceptyviniu požiūriu tiksliau apibrėžti skirtingo prozodinio statuso vienetų (dviejų latvių kalbos priegaidžių ir niveliacinės zonos) akustinius modelius ir aiškiau juos pozicionuoti vienas kito atžvilgiu – t. y. gana tiksliai nubrėžti skiriamųjų priegaidžių požymių variavimo ribas ir matematiškai įvertinti frazės intonacijos jiems daromą poveikį.
3. Tarminės priklausomybės veiksnys tam tikru lygiu daro įtaką bendrinės latvių kalbos priegaidžių atpažinimui. Nors grafiniai duomenys byloja, kad respondentai iš skirtingų tarmių fonetinę priegaidžių struktūrą interpretavo panašiai, vis dėlto esama priegaidžių variantiškumo ribų skirtumų. Neabejotinai ryškesnė ir kompaktiškesnė yra latvių aukštaičių netęstinių (laužtinių) balsių akustinė struktūra. Tai rodo gana didelis šios priegaidės akustinio modelio atotrūkis ne tik nuo opozicinės priegaidės, bet ir nuo niveliacinės zonos (toleruojama mažesnė skirtis tarp neaiškių moduliacijų ir tęstinių balsių). Savo ruožtu vidurio ir lybiškosios tarmių atstovų atveju ryškesnį akustinį pavidalą ir didesnį atotrūkį nuo oponentų demonstruoja tęstiniai balsiai (šiuo atveju akustinėje erdvėje arčiau viena kitos yra netęstinė priegaidė ir niveliacinė zona).
4. Loginio kirčio veiksnys tiesiogiai koreliuoja su akustine priegaidžių raiška. Silpnojoje frazės pozicijos skiriamieji priegaidžių požymiai gali būti ne tik susilpninami, bet ir iškreipiami.

Suprantama, visos šiomis prielaidomis ir įžvalgomis žengiami tik pirmi žingsniai aiškesnio baltų kalbų prozodinių elementų sąveikos suvokimo link, nes veiksniai, į kuriuos turėtų būti atsižvelgta, yra labai daug (funkcinis intonacijos tipas, frazės metrinė struktūra, kalbėjimo tempas, tiriamojo žodžio pozicija frazės centro atžvilgiu, tarminė specifika, skirtingos priegaidžių sistemos, individualūs kiekvieno diktoriaus kalbėjimo bruožai ir t.t.). Vis dėlto pati mąstymo kryptis, regis, yra perspektyvi ir galinti išgryninti fonetinius ir fonologinius tiriamų kalbų prozodijos aspektus.

LITERATŪRA

Bakšienė, Rima 2016, *Vakarų aukštaičių kauniškių priegaidės: Marijampolės šneka*, Vilnius: Lietuvių kalbos institutas.

Barnes, Jonathan, Alejna Brugos, Nanette Veilleux, Stefanie Shattuck-Hufnagel 2021, On (and off) ramps in intonational phonology: Rises, falls, and the Tonal Center of Gravity, *Journal of Phonetics* 85, 1–20.

Boersma, Paul, Vincent van Heuven 2001, Speak and unSpeak with Praat, *Glott International* 5(9/10), 341–347.

Ceplītis, Lajmdots 1974, *Analiz rečevoj intonacii*, Riga: Zinatne.

Čekanavičius, Vydas, Gediminas Murauskas 2002, *Statistika ir jos taikymai 2*, Vilnius: TEV.

Eager, David 2016, Beyond Velocity and Acceleration: Jerk, Snap and Higher Derivatives, *European Journal of Physics* 37, 1–11.

Fournier, Rachel, Jo Verhoeven, Marc Swerts, Carlos Gussenhoven 2006, Perceiving word prosodic contrasts as a function of sentence prosody in two Dutch Limburgian dialects, *Journal of Phonetics* 34, 29–48.

Frings, Theodor 1934, Der rheinische und der litauische accent, *Beiträge zur Geschichte der deutschen Sprache und Literatur* (PBB) 58, 110–149.

Grigorjevs, Juris, Andris Remerts 2004, Latviešu literārās valodas intonāciju funkcionalitāte mūsdienās, *Baltu filoloģija* 8(2), 33–50.

Gussenhoven, Carlos, Peter van der Vliet 1999, The phonology of tone and intonation in the Dutch dialect of Venlo, *Journal of Linguistics* 35, 99–135.

Gussenhoven, Carlos, Toni Rietveld 2000, The behavior of H* and L* under variations in pitch range in Dutch rising contours, *Language and speech* 43(2), 183–203.

Gussenhoven, Carlos, Frank van den Beuken 2012, Contrasting the high rise and the low rise intonations in a dialect with the Central Franconian tone, *The Linguistic Review* 29, 75–107.

Han, Jiawei, Micheline Kamber, Jian Pei 2012, *Data mining: Concepts and Techniques (3rd Edition)*, Waltham: Morgan Kaufmann.

Hayati, Hasti, David Eager, Ann-Marie Pendrill, Hans Alberg 2020, Jerk within the context of science and engineering – a systematic review, *Vibration* 3, 371–409.

Hualde, José Ignacio, Tomas Riad 2018, Interaction between word accent and intonational boundaries in Latvian, in *TAL2018, Sixth International Symposium on Tonal Aspects of Languages, 18–20 June, Berlin, Germany*, 27–31.

Köhlein, Björn 2011, *Synchrony and Diachrony of Tone and Prosodic Structure in the Franconian Dialect of Arzbach*, PhD Thesis, Leiden University.

Kosienė, Otilija 1982, Rytų aukštaičių uteniškių monoftongų priegaidės, *Kalbotyra* 33(1), 61–71.

Lehiste, Ilse, Pavle Ivić 1986, *Word and Sentence Prosody in Serbocroatian*, London, Cambridge.

LVG – *Latviešu valodas gramatika*, Ilze Auziņa, Ieva Breņķe, Juris Grigorjevs, Inese Indričāne, Baiba Ivulāne, Andra Kalnača, Linda Lauze, Ilze Lokmane, Dace Markus, Daina Nītiņa, Gunta Smiltneiece, Baiba Valkovska, Anna Vulāne (red.), Rīga: LU Latviešu valodas institūts, 2013.

Markus, Dace 1993, Krietoša zilbes intonācija dažādās latviešu valodas prosodiskajās sistēmās, *Baltistica* 28(1), 39–44.

Markus, Dace, Ziny Bond 2010, Continuing research on Latvian syllable intonations, *Žmogus ir žodis* 12(1), 52–61.

Pakerys, Antanas 1982, *Lietuvių bendrinės kalbos prozodija*, Vilnius: Mokslas.

Rudzīte, Marta 1993, *Latviešu valodas vēsturiskā fonētika*, Rīga: Zvaigzne.

Styler, Will 2021, *Using Praat for linguistic research*, <https://wstyler.ucsd.edu/praat/>.

Švageris, Evaldas 2015, *Lietuvių ir latvių tarmių monoftongų priegaidžių akustiniai požymiai: lyginamoji analizė*, Humanitarinių mokslų daktaro disertacija, Vilniaus universitetas.

Švageris, Evaldas 2018, Rytų aukštaičių uteniškių ilgųjų balsių priegaidės: istorinė analizė ir eksperimentinis tyrimas, *Baltistica* 53(1), 21–68.

Švageris, Evaldas 2020a, Intonacijos įtaka akustinei priegaidžiui raiškai: eksperimentinis latvių bendrinės kalbos tyrimas, *Baltistica* 55(1), 119–157.

Švageris, Evaldas 2020b, Eksperimentiniai baltų kalbų tarmių priegaidžių tyrimai: naujesni metodologiniai aspektai, *Lietuvių kalba* 15, 1–19.

Urbanavičienė, Jolita, Vytautas Kardelis 2006, Rytų aukštaičių vilniškių ilgųjų balsių priegaidžių audicinis tyrimas, *Acta Linguistica Lithuanica* 54, 63–82.

Trumpa, Edmundas 2012, *Latviešu ģeolingvistiskas etīdes*, Rīga.

Xu, Yi 2006, Principles of tone research, in *Proceedings of International Symposium on Tonal Aspects of Languages*, La Rochelle, France, 3–13.

Xu, Yi, Xuejing Sun 2002, Maximum speed of pitch change and how it relate to speech, *Journal of the Acoustical Society of America* 111(3), 1399–1413.

Evaldas ŠVAGERIS

Taikomosios kalbotyros institutas

Vilniaus universitetas

Universiteto g. 5

LT-01513 Vilnius

Lithuania

[evaldas.svageris@flf.vu.lt]

