

KIRČIO IR INTONACIJOS FONETINĖ INTERAKCIJA: BENDRINĖS LIETUVIŲ KALBOS TYRIMAS

The phonetic interaction of stress and intonation: a study of Standard Lithuanian

Anotacija. Iki šiol vyrauja nuostata, kad lietuvių kalbos kirčio fonetinė prigimtis yra mišri. Vis dėlto praktika rodo, kad pagrįsti visų akustinių parametų funkcinių svorį įmanoma nebet kirčiuotų ir nekirčiuotų skiemenų santykių santykiais. Kitaip sakant, galime kalbėti ne apie kirčiuotų skiemenų pranašumą nekirčiuotųjų atžvilgiu kiekybiniais ir kokybiniais rodikliais, bet tik apie tam tikrą jų santykį. Ši sąlyga paverčia kirtį nebe sintagminės, o paradigminės analizės objektu. Be to, tokia nuostata suponuoja labai sudėtingą perceptyvines kirčio identifikacijos mechanizmą, sunkiai patikrinamą eksperimentinėmis priemonėmis. Šiame straipsnyje aktualizuojama prozodinių elementų fonetinė interakcija, tikintis, kad iš šios perspektyvos galima užčiuopti universalesnius akustinės kirčio struktūros požymius. Išanalizuoti duomenys rodo, kad prozodiniai elementai selektyviai reguliuoja akustinės energijos kiekį, jos kitimo laipsnį ir dinamiką. Pirmieji du dėmenys yra frazės intonacijos prerogatyva, trečiasis – kirčio. Pastarasis prozodinis elementas, paprasčiau sakant, yra veiksnys, sąlygojantis akustinės energijos distribucijos kontrolę tarpiskiemeniniu lygmeniu.

Raktažodžiai: lietuvių kalba; kirtis; frazės intonacija; bendrinė kalba; tono kontrolė; prozodinė interakcija; perturbacija.

Abstract. It is commonly accepted, that word stress in Standard Lithuanian has a complex phonetic nature. However, empirical data do not support such a view. The functional importance of acoustic parameters can only be proven relying on their “relations of relations” between stressed and unstressed syllables. To put it simply, we cannot state for sure that in all cases stressed syllables are superior in acoustical means. We can rely on intersyllabic relation of some sort only. If this is true, word stress is no more recognizable from a syntagmatic point of view. In addition, such interpretation presupposes a very complex mechanism of stress perception that is difficult to verify by experimental means. This article highlights the phonetic interaction of prosodic elements in the hope that more invariant features of acoustic stress structure can be captured from this perspective. The analyzed data show that prosodic elements selectively regulate the amount of acoustic energy, its degree of variation and dynamics. The first two are the prerogative of the phrasal intonation and the third is determined by the stress.

The latter prosodic element, to put it more simply, is a factor that determines the control of acoustic energy distribution at the intersyllabic level.

Keywords: Lithuanian; stress; phrasal intonation; standard language; tone control; prosodic interaction; jitter.

Tyrimo problema

Prozodinių elementų interakcija iki šių dienų išlieka mažai ištirtu baltų kalbų fonetikos klausimu. Skiemens pagrindą sudarantys balsiai, dvibalsiai ir mišrieji dvigarsiai – jų kiekybinė ir kokybinė struktūros – yra kirčio, priegaidės ir frazės intonacijos sinchroninės raiškos laukas, todėl neišvengiamai susiduriama su poreikiu paaiškinti, kaip tarpusavyje suderinami visų jų skiriamieji požymiai. Praktika rodo, kad ši problema dažnai virsta nevienareikšmėmis įvairių akustinių parametrų funkcinio svorio ir priklausomybės vienam ar kitam prozodiniam elementui traktuotėmis. Nors vyrauja nuostata, kad lietuvių kalbos kirtis yra mišrios fonetinės prigimties, tačiau vis dar lieka neaišku, pavyzdžiui, ar pagrindinis tonas yra tik frazės intonacijos, ar ir kirčio fonetinės raiškos priemonė (plg. Laigonaitė 1978, 7–8; Pakerys 1982, 116–124, 134–144; Atkočaitytė 2002, 89–95; Bacevičiūtė 2004, 32–33; Leskauskaitė 2004, 128–132; Jaroslaviėnė 2010, 45–48; Kazlauskienė, Sabonytė 2018, 55–61 ir pan.). Be to, empirinė bendrinės kalbos ir tarmių tyrimų bazė, taip pat savaiminės prozodijos veiksniai komplikuoja ir alternatyvias – dinaminę (intensyvumas) bei kiekybinę (trukmė) – kirčio interpretacijas (ten pat). Iš duomenų matyti, kad klausiamąja intonacija išstartų ir frazės kirčiu pabrėžtų žodžių kirčiuoti negalintys skiemens intensyvumo lygiu neprilygsta nekirčiuotiems galiniams (Pukelis 1974, 201–203; Pakerys 1982, 127–129, 131; dar plg. Lehiste 1970, 110). Dinaminio kirčio nenaudai byloja ir akivaizdi balsių atvirumo ir intensyvumo koreliacija (Lehiste 1970, 117; Pakerys 1982, 23, 126). Savo ruožtu trukmės rodiklio diferencinę galią mažina frazės pabaigos efektas (drauge su kitais intonaciniais veiksniais), inherentinė balsių kiekybė, fonologinė trumpųjų ir ilgųjų balsių opozicija (Lehiste 1970, 18; Laigonaitė 1978, 8; Pakerys 1982, 114; dar plg. Berkovitz 1984, 255–265). Pastangos pagrįsti visų šių parametrų funkcinių svorį kirčiuotų ir nekirčiuotų skiemenų santykių santykiais paverčia kirtį nebe sintagminės, o paradigminės analizės objektu (Pakerys 1982, 111–132). Tokia nuostata suponuoja labai sudėtingą perceptyvines kirčio identifikacijos mechanizmą, sunkiai patikrinamą eksperimentinėmis priemonėmis. Galiausiai pabrėžtina, kad dauguma ligšiolinių instrumentinių lietuvių kalbos prozodijos tyrimų apsiribojo empirinio fonologinių opozicijų (ypač priegaidžių) pagrindo paieškoms,

probleminės interakcijos veiksnio stengiantis išvengti metodologinėmis priemonėmis – maksimaliai vienodomis eksperimento sąlygomis. Vis dėlto, kaip jau galima buvo įsitikinti, toks būdas mažą ką leidžia pasakyti apie prozodinių vienetų, tarp jų kirčio ir intonacijos, fonetinio varijavimo ribas ir skiriamųjų jų požymių tarpusavio santykį (apie panašias tendencijas atitinkamuose kitų pasaulio kalbų tyrimuose žr. Gordon, Roettger 2017, 1–11; Van Heuven 2018, 15–59). Neatmestina, kad kirčio fonetinio kompleksiško samprata yra labai atsargios jo interpretacijos išdava.

Straipsnio tikslas

Viena alternatyvų iškeltam probleminiam klausimui spręsti galėtų būti išplėstinė dinaminė tono parametrų analizė¹. Pagrindo jai teikia akivaizdi tam tikromis intonacinėmis sąlygomis tariamų pokirtinių skiemenų kiekybinė ir kokybinė redukcija (Pakerys 1982, 131; Gussenhoven 2004, 9–10). Ši faktinė aplinkybė suponuoja, kad pirminė kirčio įspūdžio tokiais atvejais (tarkim, kai tvirtinamąja intonacija tariamas dviskiemenis žodis) priežastis yra tono kontrolės pokytis – balso klosčių relaksacija (efektyviosios klosčių masės, jų raumenų tonuso sumažinimas, triukšmo energijos signale padidėjimas) pokirtiniuose skiemenyse. Tai perša mintį, kad tokiomis aplinkybėmis tarp skiemenų susidarantys tono, intensyvumo ir trukmės skirtumai nėra sisteminio polinkio išgauti tam tikrą parametrų santykį rezultatas. Paprasčiau sakant, kalbantysis tokiais atvejais nesiekia tarti pokirtinio skiemens žemesniu tonu (ar tarti šį skiemenį trumpesni, mažiau intensyvu), o veikia nelinksta jo tarti apskritai.² Be to, silpnosiose frazių pozicijose kirčiuotų ir nekirčiuotų skiemenų akustinės charakteristikos yra linkusios supanašėti, prarasti aiškesnį fonetinį charakterį. Kai kurių tyrėjų nuomone, tai yra svarus argumentas laikyti toną ne žodžio, o frazės kirčio rodikliu (van Heuven 2019, 47). Pagal šią nuostatą bet kuris toninio parametro varijavimas didesniu laipsniu laikytinas intonacijos (baltų kalbų atveju ir priegaidžių) prerogatyva, todėl su kirčiu neturėtų būti siejamos ir skiemeninės moduliacijos (įvairūs tono kontūrai). Dėl šių priežasčių siaurą nišą alternatyviam požiūriui tegali atverti toks tono parametras, kuriuo įvairiomis sąlygomis būtų išmatuojami balso klosčių inercinių savybių pokyčiai – atskiriamas, pavyzdžiui, kontroliuojamas tono kritimas nuo silpniau

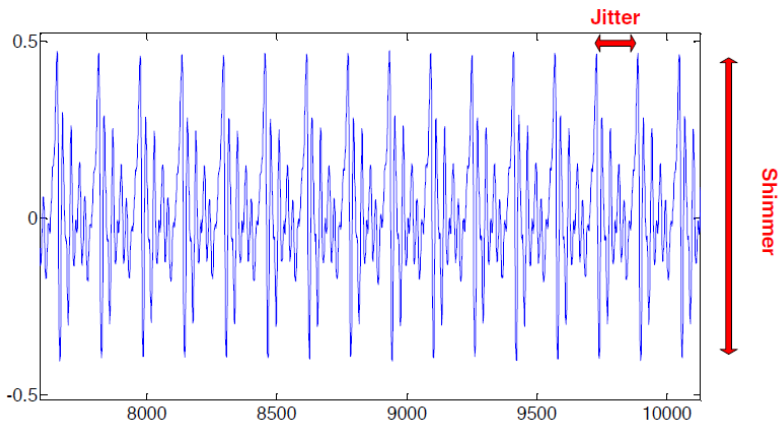
¹ Pastarąja logika vadovautasi, pavyzdžiui, tiriant fonetinę sąveiką tarp latvių bendrinės kalbos priegaidžių ir intonacijos (Švageris 2020, 119–157). Remiantis akustiniais ir perceptyviniais duomenimis, išsakyta nuomonė, kad abu šie prozodiniai elementai yra faktoriai, selektyviai diferencijuojantys balso energijos distribuciją (tono dinamiką) laiko atžvilgiu.

² Skirtingi intervalai tarp skiemenų parametrinių verčių galėtų būti išgaunami ir neprarandant tono kontrolės.

ar visai nekontroliuojamo ir pan. Statiškas, nuliniu pagreičiu kintantis tonas yra stabiliausia tokios kontrolės fazė, todėl ją galima laikyti sąlyginiu analizės atskaitos tašku. Taigi, sprendžiant išsikeltą problemą, naudinga išsiaiškinti, kada ir kaip tono kaita yra lydima didėjančios, o kada – mažėjančios balso klosčių kontrolės. Šis požiūris taškas leidžia suformuluoti darbinę hipotezę, kad intonacija galėtų būti veiksnys, sąlygojantis tono pokytį, o kirtis – to pokyčio kontrolę, valdymą, stabilizavimą kažkoku laipsniu (inercinės klosčių jėgos sustiprinimą, proporcingesnę jos atsaką į subglotalinio slėgio pokyčius). Šio straipsnio tikslas – remiantis bendrinės lietuvių kalbos duomenimis, išsiaiškinti, ar ši hipotezė turi empirinį pagrindą.

Tyrimo metodas

Empirinės medžiagos analizei pasirinktu – tono kontrolės – aspektu tinkamiausi tie parametrai, kurie atspindi įvairius akustinio signalo iškreipimus. Pasaulinėje praktikoje tam paprastai pasitelkiami keletas rodiklių, pagrindinio dažnio (ang. *Jitter*) ir intensyvumo (ang. *Shimmer*) svyravimai, harmonikų ir triukšmo energijų santykis (ang. *Harmonics-to-Noise ratio*), kepstro piko ryškumas (ang. *Cepstral Peak Prominence*) (plg. Teixeira, Oliveria, Lopes 2013, 1112–1122; Teixeira, Fernandes 2014, 1228–1237; Murton, Hillman, Mehta 2020, 1596–1607; Borckmann-Bauser, Bohlender, Mehta 2018, 162–168; ir pan.). Pirmuoju iš jų apskaičiuojama procentinė svyravimų tarp visų garso bangos periodų (ciklų) vidurkio išraiška, antruoju – atitinkamas amplitudžių matmuo (žr. žemiau pateiktą 1-ąją schemą), o likusiais dviem – kiekybiškai įvertinamos bendrosios periodinių (harmonikų) ir



1 paveikslas. Pagrindinio dažnio (ang. *Jitter*) ir intensyvumo (ang. *Shimmer*) svyravimų parametrai

Iliustracinė medžiaga paimta iš Teixeira, Fernandes 2014, 1229.

neperiodinių (triukšmo) dažnių akustiniame signale proporcijos (žr. Teixeira, Fernandes 2014, 1228–1237; Murton, Hillman, Mehta 2020, 1596–1607). Klinikiniuose tyrimuose šiais rodikliais remiamasi kaip įrankiu įvairiems balso sutrikimams (Brockmann, Drinnan, Storck, Carding 2009, 44, 53; Borckmann-Bauser, Bohlender, Mehta 2018, 162–168) ar tiesiog nuovargiui (Laukkanen, Ilomäki, Leppänen, Vilkmann 2008, 283–289) diagnozuoti. Dažniausia konstatuojama, kad balso klosčių disfunkcija yra signalizuojama smarkiai išaugusių visų šių parametrų verčių.

Nors visomis šiomis charakteristikomis apeliuojama į akustinio signalo deformaciją (t. y. visi šie rodikliai iš principo koreliuoja tarpusavyje³), tačiau tiesiogiai su balso klosčių deaktyvacija ir netolygia jų vibracija labiausiai susijęs tono perturbacijos matmuo (ang. *Jitter*). Tiesa, tyrėjai pastebi (Teixeira, Fernandes 2014, 1228–1237; Borckmann-Bauser, Bohlender, Mehta 2018, 162–168), kad tono deformacijos laipsnis koreliuoja su bendroju fonacijos lygiu – subglotaliniu slėgiu ir balso klosčių įtempimu. Jų teigimu, garsesnį ir aukštesnį vokalizuoto garso tarimą lydi sklandesnė balso klosčių vibracija. Reikia pabrėžti, kad tokia išvada padaryta remiantis tik stabilių, maksimaliai vienodu tonu tariamų, balsių fazių matavimu (ang. *sustained phonation*)⁴. Kirčio ir intonacijos sąveikai ne ką mažiau aktualios tono kaitos fazės, kurios pačios savaime sąlygoja vienokią ar kitokią balso klosčių (de)aktyvaciją. Kitaip sakant, inercinės balso klosčių savybės turėtų kisti ne tik dėl absoliutaus tono aukščio, bet ir dėl tono kitimo apimties, todėl probleminio tyrimo klausimo sprendimą reikėtų remti modeliu, kuriame tono kontrolės pokyčiai būtų įvertinami paisant dviejų veiksnių – tono aukščio ir kitimo diapazono. Tokia metodologinė prieiga atveria kelią kirčio ir intonacijos sąveikos analizei pagal išsikeltą darbinę hipotezę – kirčio laikymą hipotetiniu veiksniu, sąlygojančiu kirčiuotų ir nekirčiuotų skiemenų tono kontrolės skirtumus pirmųjų naudai įvairiomis intonacinėmis sąlygomis⁵.

³ Esama pasaulinės praktikos įtraukti šios grupės fonetinius rodiklius ir į prozodinius – ypač emocinių ir pragmatinių intonacijų tipų – tyrimus (plg. žr. Jiang, Pell 2017, 106–126; Caballero, Vergis, Jiang, Pell 2018, 39–53; Lausen, Hammerschmidt 2020, 1–17 ir kt.)

⁴ Pagrindinio tono ir intensyvumo sąryšis iki šiol išlieka probleminis. Ryškiau abu šie parametrai ima koreliuoti aukštesniuose tono registruose (plg. žr. Plant, Younger 2000, 170–177; Hollien 2013, 395–405).

⁵ Kadangi visi akustinės perturbacijos parametrai, išskyrus kepstro piko ryškumo rodiklį, yra standartiniame garsų analizės programos *Praat* pakete, nebuvo sudėtinga papildyti jais ankstesniems tyrimams naudotą skriptą (Švageris 2020, 131) ir visus reikiamus duo-

Tyrimo medžiaga

Bendrinės lietuvių kalbos tyrimui probleminės prozodinės interakcijos aspektu pasirinktos keturios minimaliosios poros, *lėlės* (dgs. V.) – *lėlės* (vns. K.), *mini* (es. l. vns. 3 as.) – *mini* (es. l. vns. 2 as.), *pādarō* (dktv. padaras) – *padāro* (vkism. padaryti), *žiūri* (es. l. vns. 3 as.) – *žiūri* (es. l. vns. 2 as.)⁶. Kiekvienai jų sudaryta po trumpuotę dvižodę frazę, *tavo lėlės; mane mini; padaro guolį; kiną žiūri*. Šios frazės modifikuotos trijų kintamųjų – intonacinio tipo (klausiamoji ir tvirtinamoji intonacijos), frazės kirčio (tiriamasis žodis kirčiuotas / nekirčiuotas frazės kirčiu) ir pozicijos frazėje (tiriamasis žodis frazės pradžioje / pabaigoje) – variacijomis. Iš viso gautos 64 modifikacijos (po 8 su kiekvienu minimaliosios poros nariu), kiekviena jų perskaityta po 10 kartų⁷ (vienu ypu po penkis kartus). Įskaityti reikalingą medžiagą maloniai sutiko profesionalus aktorius Arūnas Pakulevičius (gim. 1963 m.), turintis daugiau kaip 40 metų darbo scenoje patirtį. Šio diktoriaus balsui būdingas ryškus, žemas tembras, aiški artikuliacija. Tarminių ypatybių ar galimos kitų kalbų įtakos jo tarčiai nepastebėta (diktorius kilęs iš šiaurinių panevėžiškių tarminio ploto). Įrašų metu skaitovo prašyta palaikyti, kiek įmanoma, vienodą balso aukštį (registrą) ir tempą, nefrazuoti bei nesukelti skaitomo teksto įspūdžio. Kilus abejonėms dėl įrašo natūralumo, intonacinio tipo, žodžio ar frazės kirčio vietos, prašyta frazes pakartoti. Dalį medžiagos teko atmesti dėl techninių priežasčių – programos *Praat* algoritmo skaičiavimo klaidų. Problemiškiausi buvo trumpieji skiemenys, kurių pagrindinio dažnio kalkuliacija buvo labiau veikiami konsonantinės skiemens centro aplinkos (kitai sakant, tokiais atvejais priebalsiai, ypač sprogstamieji, labiau iškraipė balsių tono kreives; apie šio tipo problemą žr. Gussenhoven 2004, 7–8).

Tyrimo rezultatai

Kaip jau buvo nurodyta, šio tyrimo koncepcija yra grindžiama prielaida, kad kirčio akustinis efektas galėtų būti sukuriamas tarpskiemeninių tono

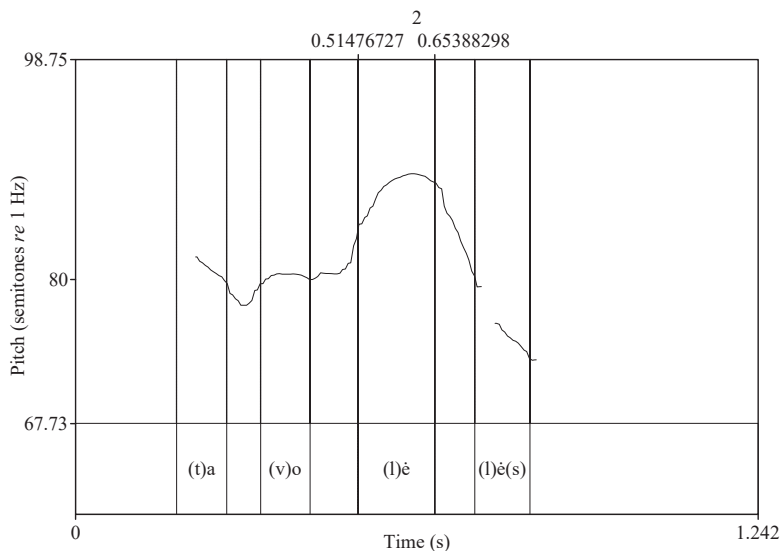
menis sugeneruoti automatizuotai. Už techninę pagalbą straipsnio autorius dėkoja Frankfurto universiteto eksperimentinės fonetikos specialistui Jevgenijui Zinčenko. Statistinis visų pastebėtų interakcijų pagrindas verifikuotas dvifaktoringe dispersine analize.

⁶ Priegaidės veiksnį porose *lėlės – lėlės* ir *pādarō – padāro* minimizuoja tai, kad kirčiuotoje pozicijoje abu skiemenys yra tvirtagaliai. Suprantama, šiuo diferencinių požymių priklausomybės aspektu problemiškesnė yra *žiūri – žiūri* pora (t. y. į kirčio ir intonacijos sąveikos interpretaciją turėtų būti įtraukiama ir priegaidė). Tiesa, reikėtų pabrėžti ir tai, kad ilgųjų balsių priegaidžių funkcionavimas bendrinėje lietuvių kalboje jau senokai yra tapęs diskusiniu klausimu.

⁷ Kai kurias poras pavyko įskaityti ir daugiau kartų.

kontrolės skirtumų. Dėl šios priežasties į analizuojamus žodžius ir frazes reiktų žiūrėti kaip į grandines, susiformuojančias prieškirčiniams ir pokirtiiniams skiemenims (ne)prišlyjant prie kirčiuotų. Bekirčių skiemenų nesavaraikiškumą turėtų sąlygoti fonetinės jų struktūros supaprastėjimas, suvienodėjimas, tam tikrais atvejais deformavimas ir redukcija. Kirčiuoti skiemenys savo ruožtu yra pagrindinis priegaidžių ir intonacijos akustinės raiškos laukas, todėl jų melodinis piešinys turėtų būti ryškesnis, o tono kontrolė – didesnė.

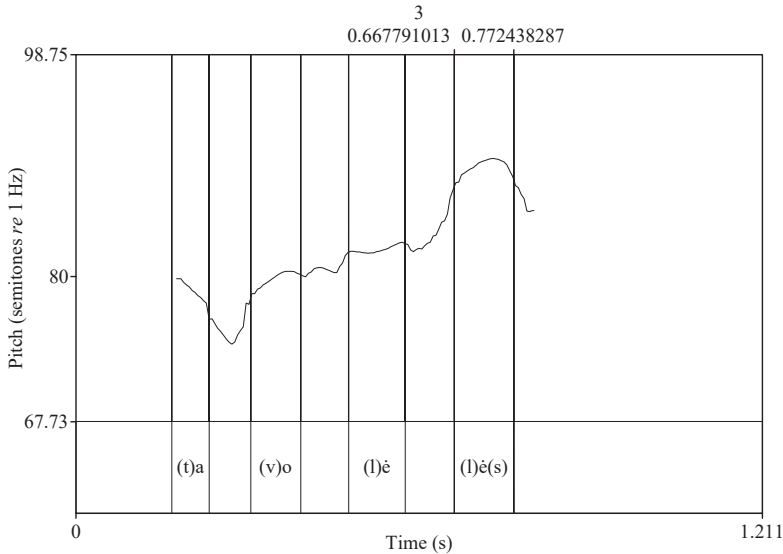
Visų šių samprotavimų tektų atsisakyti, jei paaiškėtų, kad frazės intonacijos veiksnys, nepaisydamas kirčio, gali selektyviai (de)aktyvuoti bekirčių skiemenų toną. Šiam teiginiui patikrinti atlikta minėtų minimaliųjų porų, išstartų tvirtinamąja ir klausiamąja intonacijomis stipriosiose frazių pozicijose, analizė. Iliustracijoms ir detalesniam aptarimui pasirinktos dvi poros *lėlės* – *lėlės* ir *žiūri* – *žiūri*⁸ (žr. visą žemiau pateiktą iliustracinę medžiagą).



2 paveikslas. *lėlės* (tvirtinamoji intonacija, +frazės kirtis, frazės pabaiga)

Pirmosios iliustracinės kreivės, viena vertus, rodo, kad tvirtinamosiose frazėse kirčiuotų skiemenų tarimas tradiciškai siejasi su didesnėmis fonacinėmis pastangomis. Abiem atvejais kirčiuoti balsiai yra aukštesnio tono. Reikia iškart pabrėžti, kad prozodinės interakcijos požiūriu pastebėtoji tendencija neišsprendžia akustinės charakteristikos priklausomybės klausimo. Jei ši fo-

⁸ Visa kita empirinė medžiaga remia tas pačias tendencijas.

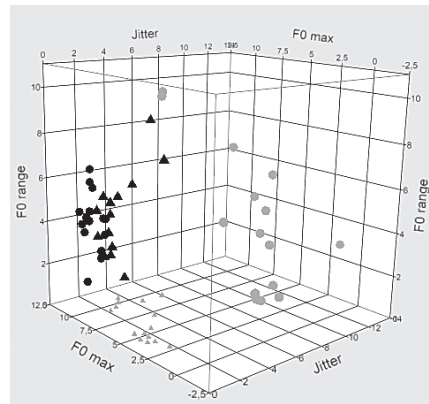
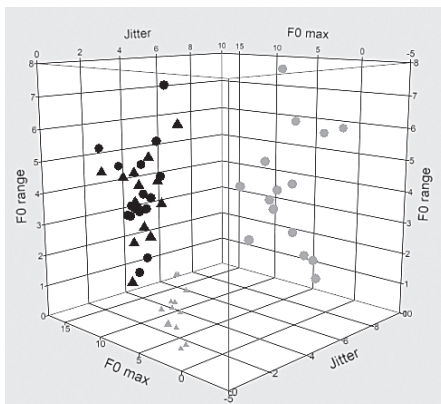


3 paveikslas. *lėlės* (tvirtinamoji intonacija, +frazės kirtis, frazės pabaiga)

netinį požymį traktuotume kaip kirčio raiškos priemonę, tuomet ką šiose frazėse reikėtų priskirti intonacijai? Tiksliau, regis, būtų abstrahuotis nuo tono aukščio rodiklio ir dėmesį sutelkti į nekirčiuotų skiemenų tono dinamiką – jų kontrolės lygį. Iliustracinėje medžiagoje matyti, kad prieškirčiai ir pokirčiai skiemenys šiuo požiūriu nėra tapatūs. Pirmojo *lėlės* atveju diktoriaus intencija valdyti melodinį parametą apima tik kirčiuotą skiemenį, o žodžio galo tonas žemėja nekontroliuojamas, matyti jo pertrūkis. Kirčio įspūdį šiuo atveju sukuria paprasta kontroliuojamo ir nekontroliuojamo tono opozicija. Neatsitiktinumas tai, kad didelė dažnio perturbacija būdinga tik galiniams nekirčiuotiems skiemenims⁹. Logiška manyti, kad po tokios struktūros skiemens nebegali eiti joks kitas skienuo – tai turėtų būti fonetinė žodžio ir frazės pabaigos išraiška. Kas kita *lėlės* atvejis, kuriame bekirtis žodžio pradžios skienuo tarsi prišlyja prie kirčiuoto galinio skiemens, nesudarydamas jam prozodinės konkurencijos. Akcentinio prieškirčio skiemens pasyvumo priežastis yra blanki dinamika – kontroliuojamas, tačiau statiškas tonas. Tokios akustinės struktūros skiemenų absoliučioje žodžio pabaigoje (išskyrus tuos

⁹ Didžiausią poveikį jiems turėtų daryti frazės pabaigos efektas.

atvejus, kai visas žodis akcentiškai šlyja prie kitų frazės žodžių¹⁰) nepasitaiko, todėl juos galima laikyti patikimu fonetiniu signalu, bylojančiu apie toninės grandinės tąšą. Paprasčiau sakant, po statiško tono skiemens turi sekti bent dar vienas skiemuo (kitaip sunku paaiškinti fonetinį-prozodinį tokios dinamikos tikslingumą). Galiausiai toks prieškirtinių skiemenu atsparumas deaktyvacijai¹¹ leidžia daryti prielaidą, kad toninės-prozodinės žodžio struktūros modeliavimas paklūsta inercijai. Kirčiui atsidūrus galiniame žodžio skiemenyje, tono kaitos inercinis pobūdis automatiškai sąlygoja statišką bekirčių žodžio pradžios skiemenu dinamiką. Jei šios pozicijos skiemens būtų taip pat deaktyvuojami kaip ir pokirtiniai galiniai, matyt, iškiltų žodžio ir frazės ribų (taigi, ir kirčio) identifikavimo sunkumų. Peršasi loginė išvada, kad tono statiškumas yra svarbi skiemens prozodinio neutralumo sąlyga. Be to, mintis tęsiant šia kryptimi toliau, logiškai išplaukia ir kita išvada – akcentinė žodžio viršūnė negali susidaryti tada, jei skiemens tonas kinta nuliniu pagreičiu – jis privalo būti pakeliamas ar nuleidžiamas kažkoku laipsniu, nedeaktyvuojant balso klosčių. Žodžio *lėlės* atveju matyti būtent toks prozodinis kontrastas – priešprieša tarp kontroliuojamų statiško ir nestatiško tonų.



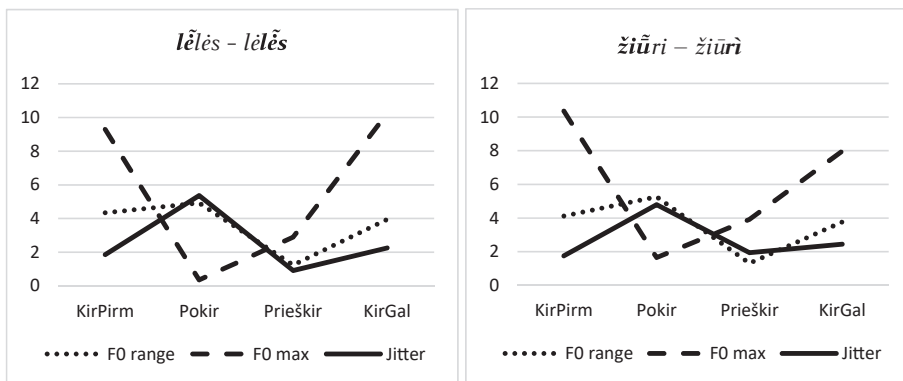
4 paveikslas. *lėlės* – *lėlės* (kairys grafikas) ir *žiūri*–*žiūrì* (dešinys grafikas) dinaminiai tono parametrai

Duomenų ženklėjimas grafikuose: pilki trikampiai – prieškirtiniai skiemensys, pilki taškai – pokirtiniai, juodi taškai – kirčiuoti pradiniai, juodi trikampiai – kirčiuoti galiniai skiemensys.

¹⁰ Tokio tipo šliejimą galima matyti, pavyzdžiui, 3 paveiksle. Dėmesį reikėtų atkreipti į pokirtinio *tavo* ir prieškirtinio *lėlės* skiemenu tonos dinamikos panašumą.

¹¹ Tas pat iš esmės pasakytina ir apie pokirtinius negalinius skiemensys.

Galiausiai prieškirtinių, kirčiuotų ir pokirtinių skiemenų tono kontrolės skirtumus patvirtina ir dvifaktorinė dispersinė analizė (žr. žemiau 1 grafiką). Abiejų minimaliųjų porų *lėlės – lėlės* ir *žiūri – žiūrì* vidurkių trendų pasiskirstymas, galima sakyti, identiškas. Tai byloja, kad rodiklių diferenciacijos pobūdis abiem atvejais yra labai panašus. Ši medžiaga iliustruoja trimačiuose grafikuose analizuotų parametrų santykių skirtumus. Tikimybė, kad trijų akustinių rodiklių – tono diapazono, maksimumo ir perturbacijos – derinį ir kirtį sieja tarpusavio priklausomybė, yra labai didelė (*lėlės – lėlės* atveju $p = 2.81E-37$, atitinkamai *žiūri – žiūrì* – $p = 6.52E-19$, *mìni – minì* – $p = 3.08E-21$, *pādarō – padāro* – $p = 1.12E-08$ ¹³). Paprasčiau sakant, yra tvirtas statistinis pagrindas teigti, kad pasirinktas fonetinis modelis labai patikimai atskiria ne tik kirčiuotus skiemenis nuo nekirčiuotų, bet ir prieškirtinius nuo pokirtinių. Savo akustine struktūra artimesni abu kirčiuoti skiemenys (žodžio pradžios ir žodžio galo), nes aukštesnį jų toną lydi analogiškas diapazono ir perturbacijos santykis (žr. jų intervalus tarp punktyrinės ir ištisinės linijų). Neutraliausi prieškirtiniai skiemenys, kadangi jų tono kitimo apimtis ir deformacija yra pačios mažiausios (punktyrinė ir ištisinė linijos arčiausiai nulinio). Labiausiai iškraipyti pokirtiniai skiemenys. Iškalbingas ir informatyvus šiuo aspektu yra staiigus šių skiemenų perturbacijos rodiklio išaugimas, nors tono diapazonas tiek kirčiuotų žodžio pradžios skiemenų, tiek nekirčiuotų galinių yra gana panašus.



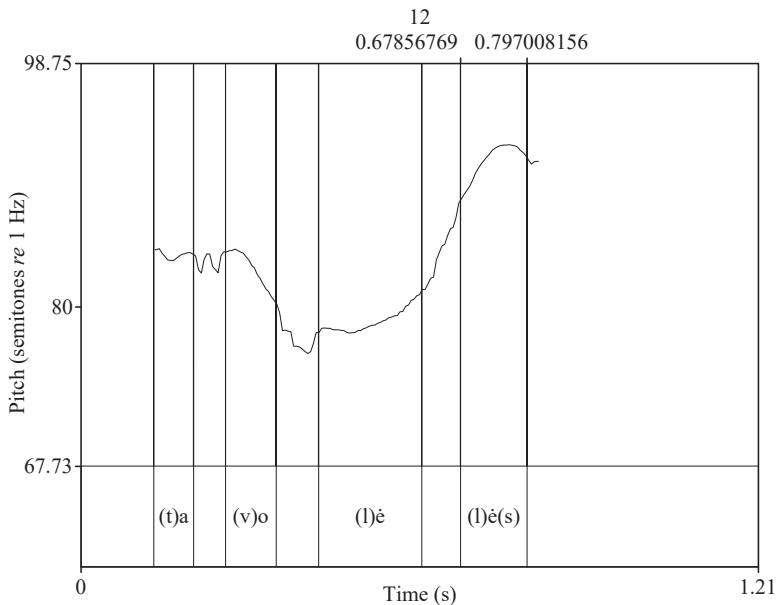
1 grafikas. Vidurkių trendai

KirPirm – kirčiuotas pirmas skienuo, Pokir – pokirtinis skienuo, Prieškir – prieškirtinis skienuo, KirGal – kirčiuotas galinis skienuo.

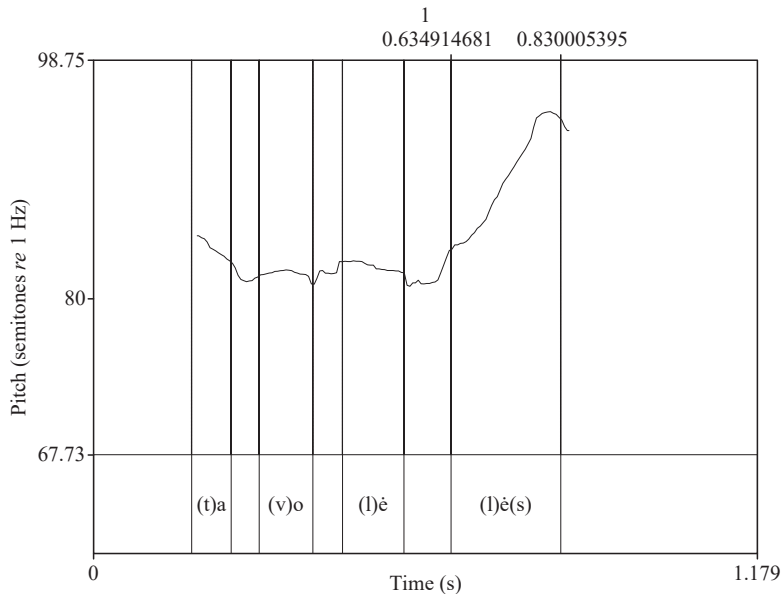
¹³ Pastarosios poros atvejų šiek tiek mažesnę p-reikšmę galėjo nulemti du *pādarō* pokirtiniai skiemenys, kurių akustinės struktūros skirtumas nebuvo toks didelis.

Kur kas pairesnė minimaliųjų porų, išartų klausiamąja intonacija, analizė (žr. žemiau 5 ir 6 paveikslus). Abiem atvejais, nepaisant kirčio, aukštesnio tono yra galiniai skiemenys. Ši faktinė aplinkybė galutinai išsprendžia šio rodiklio prozodinės priklausomybės klausimą, nes nelieka abejonių, kad fonacinio lygio (bendro tono aukščio ir intensyvumo) padidinimas yra frazės intonacijos raiškos priemonė. Tas pat pasakytina ir apie diapazono rodiklį, kadangi nėra rimtesnio pagrindo sieti kirtį su didesniu laipsniu kintančiu tonu, nes tokių akustinių charakteristikų gali būti ir nekirčiuoti skiemenys. Dėmesį tikslingiau atkreipti į tai, kad, pasikeitus intonaciniam tipui, kai kurios tendencijos išliko tos pačios. Visų pirma, akivaizdu, kad nepakito prieškirčių skiemenų tono dinamika. Matyti, kad ir šiomis intonacinėmis sąlygomis šios pozicijos skiemenys atlieka akustinės energijos pernešimo funkciją, jų tonas kontroliuojamas, tačiau statiškas, blankaus fonetinio braižo. Darytina prielaida, kad, nepaisant intonacinio tipo, taip kirčiuojamų žodžių toninė struktūra yra tokia pati. Skirtumas tik tas, kad klausiamosios intonacijos variante žodžio galo tonas yra šiek tiek aukštesnis, o diapazonas platesnis.

Bene svarbiausia šio intonacinio tipo analizėje išsiaiškinti, ar tono kontrolės lygiu skiriasi galiniai – kirčiuoti ir nekirčiuoti – skiemenys. Vaizdinė



5 paveikslas. *lėlės* (klausiamoji intonacija, +frazės kirtis, frazės pabaiga)

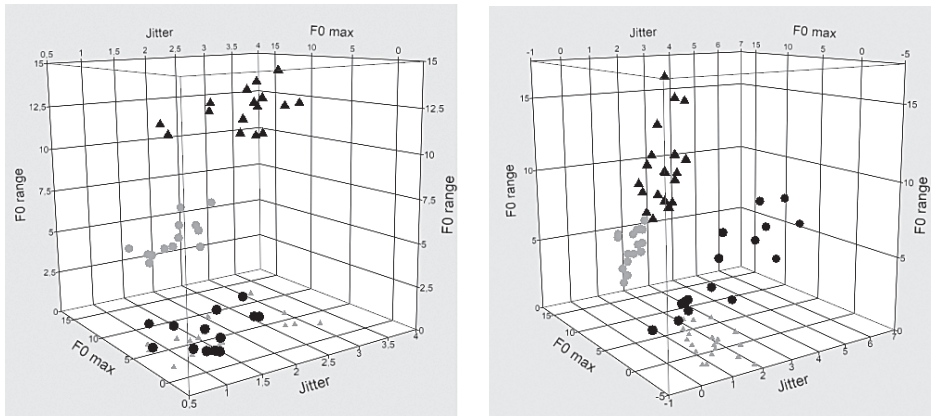


6 paveikslas. *lėš* (klausiamoji intonacija, +frazės kirtis, frazės pabaiga)

medžiaga sudaro įspūdį, kad, kirčiui atsidūrus žodžio gale, tono kreivė labiau ištįsta, yra panašesnė į tiesę, o tos pačios pozicijos nekirčiuotų skiemenų tonas deformuojamas labiau.

Šiuos pastebėjimus, regis, tiesiogiai atliepia diferencijuotas duomenų pasiskirstymas trimatėse grafinėse erdvėse. Galinių kirčiuotų (juodi trikampiai) ir pokirtinių (pilki taškai) skiemenų rodikliai susigrupuoja į atskirus klasterius. Ryškiausiai jie atsiskiria diapazono ašies atžvilgiu. Remiantis šiuo dėsningumu, reikėtų teigti, kad kirčiuotų žodžio galo skiemenų tono kitimo laipsnis yra didesnis. Problema ta, kad pastarąjį rodiklį, kaip buvo neseniai argumentuota, pagrįsčiau sieti su frazės intonacijos raiška. Be to, selektyvi šio parametro analizė nesuteikia visos informacijos apie tono kontrolės lygį, nes balso klosčių atsakas į subglotalinio slėgio pokyčius iš principo gali būti nevienodas, tonusas ir efektyvioji klosčių masė gali būti keičiami (didinami ar mažinami) pasirinktu būdu¹⁴. Tiesiškumo požymių turinti dažnio kreivė

¹⁴ Bendriausia prasme čia apeliuojama į antrąjį Niutono dėsnį, kuriuo teigiama, kad kūno judėjimo pagreitis yra tiesiogiai proporcingas jį veikiančiai jėgai ir atvirkščiai propor-



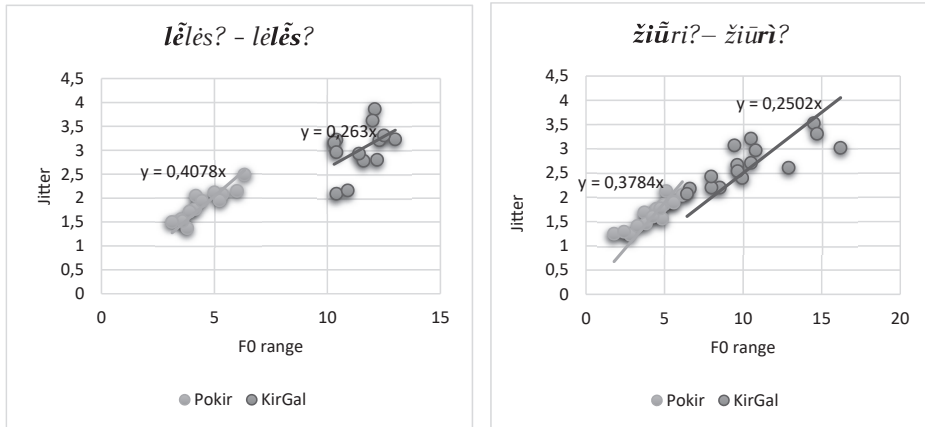
7 paveikslas. *lėlės?* - *lėlės?* (kairys grafikas) ir *žiūri?* - *žiūrī?* (dešinys grafikas) dinaminiai tono parametrai

Duomenų ženklavimas grafikuose: pilki trikampiai – prieškirtiniai skiemenys, pilki taškai – pokirtiniai, juodi taškai – kirčiuoti pradiniai, juodi trikampiai – kirčiuoti galiniai skiemenys.

rodo didesnę intenciją valdyti toną, neleisti jam nekontroliuojam šokti aukštyn, kristi žemyn ar tiesiog virsti triukšmu (neperiodiniu dažniu). Puslankiu išlinkstanti kreivė, jei nėra ištesinama per ilgesnį laiko intervalą, signalizuoja priešingą polinkį – neproporcingą klosčių atsaką į kintantį slėgį, momentinių jų inercinės jėgos pokytį, (de)aktyvaciją kažkurioje garso dalyje. Šio pobūdžio dinaminį niuansą kažkiek atskleidžia diapazono ir perturbacijos rodiklių santykis. Pernelyg nesileidžiant į matematinės detales, galima spėti, kad *ceteris paribus* sąlygomis iškraipomo akustinio signalo įspūdis turėtų būti stipresnis tada, kai tai pačiai tono pokyčio apimčiai tenka didesnė *Jitter* skaitinė vertė.

Tokį spėjimą patvirtina abiejų šių rodiklių išsidėstymas dvimatėje koordinatinių plokštumoje (žr. 2 grafiką). Tiesa, reikėtų akcentuoti, kad šioje grafinėje medžiagoje matomam duomenų pasiskirstymui įtakos kažkiek turėtų daryti absoliutus tono aukštis (būtent todėl tie patys rodikliai anksčiau analizuoti

cingas kūno masei. Paprasčiausia analogija galėtų būti akustinės gitaros derinimas. Užgautą stygą derinimo suktuku galima įtempti arba atleisti pamažu (kontroliuoti įtempimą) arba staigiu pasukimu į vieną ar kitą pusę (t. y. nekontroliuoti sukimo). Pirmuoju atveju dažnis laiko atžvilgiu aukštės arba žemės tiesiškai, o antruoju – eksponentiškai (pagal geometrinę progresiją).



2 grafikas. Tono perturbacijos ir diapazono santykis

Pokir – pokirtinis (nekirčiuotas galinis) skiemuo, KirGal – kirčiuotas galinis.

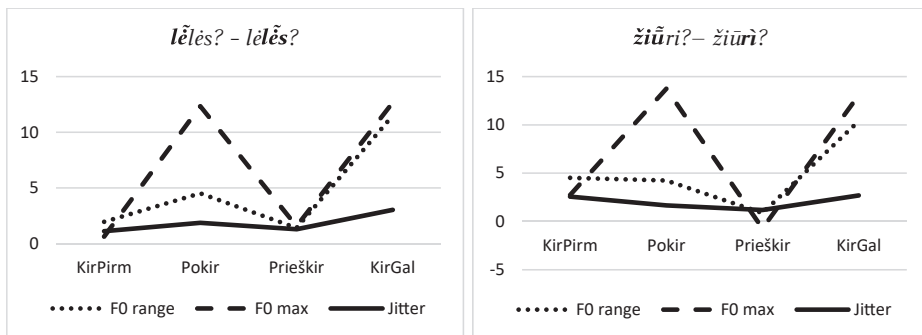
trimačiuose grafikuose, žr. 7 paveikslą)¹⁵. Vis dėlto, net ir neatsižvelgus į pastarąją aplinkybę, matyti, kad kirtis kažkiek sąlygoja galinių skiemenų tono dinamikos skirtumą. Informatyviausias yra krypties linijų posvyrio kampas (krypties koeficientas), nurodantis tiesinę funkciją, susaistančią visas vienos grupės realizacijas. Kairiosios linijos, atstovaujančios nekirčiuotiems galiniams skiemenims, abiejuose grafikuose kyla statesniu kampu, jų koeficientas svyruoja apie $\sim 0,4$. Tai reiškia, kad santykinu požiūriu tonui kintant ta pačia apimtimi, šiuo atveju gaunamos didesnės perturbacijos vertės, vienodomis intonacinėmis sąlygomis tonas iškraipomas labiau. Dešiniau esančių linijų atitinkama koeficientinė reikšmė mažesnė ($\sim 0,25$), todėl kirčiuotų galinių skiemenų santykinė tono kontrolė yra didesnė. Be to, lygybės ženklą tarp lyginamų garsų melodinės dinamikos neleidžia dėti ir statistiniai rodikliai. Tikimybė, kad lyginamos imtys diapazono ir perturbacijos santykio požiūriu priklauso vienai generalinei aibei, nėra didelė (*lėlės?* - *lėlės?* atveju $p = 1.01043E-06$, atitinkamai *žiūri?* - *žiūrì?* $p = 5.05E-07$, *mìni?* - *mini?* $p = 0.044966$).¹⁶

Dvifaktoriaus dispersinės analizės rezultatai taip pat suteikia argumentų skiemenų skirčiai pagal analizuojamą tono dinamikos tipą (žr. 3 grafiką).

¹⁵ Turima omenyje straipsnio pradžioje nurodytoji tono lygio ir perturbacijos koreliacija.

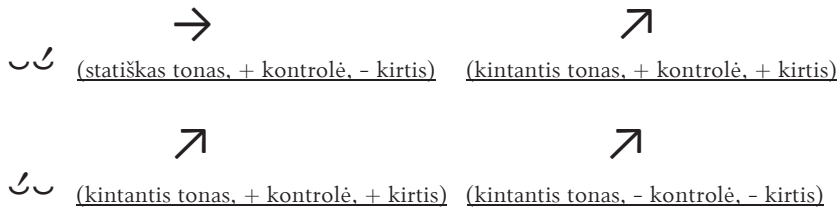
¹⁶ Į šį skaičiavimą liko neįtraukta pora *pādarō* - *padāro*, kadangi nė vienu atveju nėra kirčiuojamas žodžio galas (nesusidaro kirčiuoto ir nekirčiuoto galinio skiemens opozicija).

Vidurkių trendų pasiskirstymas abiejuose iliustracinėse porose toks pat, todėl šis duomenų diferenciacijos pobūdis nelaikytinas atsitiktiniu. Žodžio galo skiemenys yra aukštesnio tono (brūkšninės linijos), o kirčio implikuojamą akustinį jų netapatumą rodo nevienodas tono diapazono ir perturbacijos santykis (žr. intervalus tarp punktyrinės ir ištisinės kreivių ties Pokir ir KirGal žymomis). Šiose pozicijose kirtis pristabdo tono deformaciją, kurią galėtų sąlygoti klausiamosios intonacijos intensyvinama fonacija. Pastaroji aplinkybė turbūt koreguoja kirčiuotų žodžio pradžios skiemenų akustinę struktūrą, kuri, palyginti su jos ekvivalentu tvirtinamosiose frazėse, yra kur kas blankesnio fonetinio braižo. Šio tipo skiemenų dinamikos neutralizacija, suprantama, negali pasiekti prieškirtnių skiemenų lygmens, o tik prie jo priartėti – priešingu atveju reikėtų atmesti visus samprotavimus apie statiško tono skiemenų prozodinį nesavarankiškumą. Kadangi bekirčių žodžio pradžios skiemenų fonetinis modelis stabilus (fiksuojamas statiškas jų tonas), šioje pozicijoje atsidūręs kirtis privalo suintensyvinti tono kaitą, tačiau absoliučiuoju lygiu nesudaryti konkurencijos galiniam skiemeniui, kurio tonas kopija aukštyn dėl intonacijos.



3 grafikas. Vidurkių trendai

Abejoti, kad trijų akustinių parametų derinys atskiria skiemenis pagal kirtį ir poziciją, neleidžia ir palankūs statistiniai rodikliai. Nulinę hipotezę, kuria keliamą prielaidą, kad du nepriklausomus kintamuosius (kirtį plačiaja prasme ir pasirinktąjį akustinį modelį) nesieja interakcijos ryšys, galima atmesti su labai maža klaidos tikimybe (*lėlės?* - *lėlės?* - $p = 1.01E-49$; *žiūri?* - *žiūri?* - $p = 4.78E-55$; *mīni?* - *mini?* - $p = 4.34E-34$; *pādarō* - *padāro* - $p = 9.04E-37$). Šie rezultatai leidžia sudaryti dar dvi bendrąsias schemas, atspindinčias kirčio realizacijas klausiamosios intonacijos sąlygomis:



2 schema. **Kirčio fonetinės realizacijos klausiamosios intonacijos sąlygomis stiprioje frazės pozicijoje**

Pateiktoje schemoje į akis pirmiausia krinta tai, kad, pakitus intonaciniam tipui, pirmoji grandinė $\sim\sim$ išliko tokia pati. Jau buvo nurodyta, kad skirtumas tik tas, kad klausiamąja intonacija ištartų žodžių kirčiuotuose galiniuose skiemenyse tonas kilo kiek didesniu laipsniu (žr. 3 ir 6 paveikslus). Ši paralelė dar tvirčiau leidžia teigti, kad heterosilabiniai tono lygių skirtumai yra frazės intonacijos raiškos priemonė. Šios nuostatos niekaip nekeičia faktinė aplinkybė, kad abiem atvejais kirtis galiniuose skiemenyse buvo susietas su aukštesniu tonu. Nesunku įsivaizduoti, kad po aukštesnio prieškirtinio skiemens gali eiti žemesnis kirčiuoto žodžio galo tonas. Svarbiau tai, kad kirtis, nepaisant intonacijos tipo, neleido nutrūkti toninei grandinei – statiškas prieškirtinio skiemens tonas pratęstas kontroliuojamos skiemeninės moduliacijos kirčiuotame žodžio gale.

Sunkiau perprasti antrosios grandinės $\sim\sim$ akustinę struktūrą. Problemiškiausia suvokti, kaip, augant fonacijos lygiui, bekirčiuose galiniuose skiemenyse gali sumažėti balso klosčių kontrolė. Įprasčiau būtų manyti, kad tono kilimas ir yra didėjančios kontrolės rezultatas. Apie tokią koreliaciją būtų galima kalbėti tada, jei visų skiemenų balsiai būtų tariami lygiu, vienodu tonu. Gyvojoje kalboje susiduriama su nuolatine tono kaita didesniu ar mažesniu laipsniu, todėl, kaip parodė rodiklių išsidėstymas dvimatėje grafinėje medžiagoje, intencija panaudoti garsui daugiau akustinės energijos tiesiogiai neimplikuoja jos distribucijos tipo – dinaminio manevravimo laisvė tam tikru lygiu išlieka. Po aktyviausios grandinės dalies – kontroliuojamos, nestatiškos kirčiuoto skiemens tono moduliacijos – negali eiti identiškos dinamikos skiemuo. Kad nesusidarytų prozodinė konkurencija, pokirtinio skiemens tonas privalo būti deaktyvuojamas (balsis redukuojamas), virsti statišku (prozodiniu požiūriu neutraliu) arba sukelti užbaigiamos grandinės įspūdį. Pastarasis efektas, remiantis empiriniais duomenimis, regis, gali būti išgaunamas staigios balso klosčių (de)aktyvacijos (momentinio inercinės klosčių jėgos

pokyčio). Tokios dinaminės struktūros skienu, atrodo, sukelia „išmetamo į viršų“ tono įspūdį. Priešpriešą jam sudaro tolygesnis, tolydesnis, labiau kontroliuojamas tono pakėlimas (nesvarbu, koku laipsniu), kuris, pabaigdamas grandinę, susilieja su statišku prieškirčio tonu. Atitinkamose tvirtinamųjų frazių grandinėse sutapo kirčio ir intonacijos veikimo zona, abiejų prozodinių elementų fonetinė raiška apsiribojo pradiniu žodžio skiemeniu, todėl galinis skienu buvo paprasčiausiai deaktyvuotas.

Vis dėlto susikoncentruoti vien į galinius skiemenis sprendžiant kirčio diferenciacijos klausimą klausiamosios intonacijos sąlygomis nereikėtų. Nustatytam kirčiuotų ir bekirčių šios pozicijos skiemenų dinamikos skirtumui tektų didžiausias funkcinis svoris tik tuo atveju, jei sutaptų žodžio pradžios skiemenų, turinčių skirtingą prozodinį statusą, toninė struktūra (o taip nėra). Kadangi kirtis yra sintagminės, o ne paradigminės analizės rezultatas, kiekvieno skiemens prozodinių krūvį tiesiogiai sąlygoja jo aplinka, gretimi skiemenys. Ši aplinkybė neleidžia kalbėti apie griežtas tono kontrolės parametro paklaidas ar absoliučias jo išraiškas. Svarbesnė pati skiemenų skirtis tono kontrolės požiūriu. Didesnis poreikis sukelti rūpestingiau ištariamą, aiškiau valdomą tono moduliacijos įspūdį, spėtina, yra tada, kai kirtis yra pirmajame žodžio skiemenyje. Kaip jau buvo minėta, klausiamoji intonacija pakelia galinių skiemenų fonacijos lygį, tokiu būdu sukurdamą papildomas konkurencines sąlygas kirčiuotam skiemeniui (sakytume, ima konkuruoti intonacijos ir kirčio skiriamieji požymiai). Mažesnė konkurencija yra tada, kai sutampa abiejų prozodinių elementų veikimo zona – kai kirčiuojamas galinis skienu klausiamąja intonacija tariamame žodyje ir pirmasis – tvirtinamąja. Pastaraisiais atvejais gali pakakti net ir nedidelės moduliacijos, kad būtų atsiskirta nuo statiško (trumpos apylygės tono atkarpos) ir ypač nuo deformuoto tono (redukuotos kiekybės balsio). Į šią aplinkybę neatsižvelgus, vienos pozicijos kirčiuotų ir nekirčiuotų skiemenų skirčiai gali būti priskiriama nepagrįstai daug prozodinės svarbos.

Iš viso to, kas pasakyta, suformuluotina keletas bendresnių kategorijų, kuriomis galima būtų vadovautis tęsiant prozodinių elementų fonetinės interakcijos tyrimus. Pirmą, nišą selektyviam kirčio ir intonacijos skiriamųjų požymių interpretavimui atveria skirtis tarp akustinės energijos kiekio (bendresnio tono lygio ekvivalento), jos didėjimo ar mažėjimo laipsnio (diapazono) ir dinamikos (tono kitimo pobūdžio vieno skiemens ribose). Pirmųjų dviejų požymių grupė laikytina frazės intonacijos raiškos priemone, o trečioji – kirčio. Antra, kirčiuoto skiemens pabrėžimo akustinis efektas yra sugeneruojamas skiemeninę kontroliuojamo tono moduliaciją priešpriešinant statiško ar

deaktyvuoto tono skiemenims. Trečia, žodžių ir frazių tono grandinių susidarymą sąlygoja tono kaitos priklausomybė nuo inercijos. Skiemens tono statiskumas, pavyzdžiui, rodo, kad tokios toninės struktūros skiemenį turėtų sekti bent dar vienas skiemu. Didelė tono perturbacija, priešingai, signalizuoja apie intenciją nutraukti tono grandinę, todėl ji būdinga galiniams skiemenims (nebent visi žodžio skiemenys būtų tariami atskirai). Inercijos veiksmu, regis, būtų galima aiškinti kai kuriuos pozicinius priegaidžių variantus (plg. Kazlauskas 1968 [2000], 6–7; Girdenis 1996, 73; Remenytė 1996, 60; Švageris 2020, 150–151). Apskritai, keltina mintis apie toninės skiemenų struktūros ryšį su kalbėjimo tempu – kuo greičiau kalbama, tuo statiškesnis-inerciškesnis bekirčių negalinių skiemenų tonas. Dėl šio dėsningumo, matyt, supanašėja silpnojoje frazės pozicijoje tariamų žodžių kirčiuotų ir nekirčiuotų skiemenų tono dinamika (plg. Švageris 2021, 300). Kuo stipriau toks žodis akcentiškai prišlyja prie kito žodžio, tuo labiau blunka fonetinis kirčiuoto jo skiemens charakteris, tuo labiau jo tonas virsta statišku ir supanašėja su kitais to paties žodžio skiemenimis. Tas pats fizikinis veiksnys galėtų būti tendencijos trumpinti bekirčius skiemenis (išskyrus, turbūt galinius pokirtinius, kurie yra veikiami frazės pabaigos efekto) priežastis.

Suprantama, visos šiame straipsnyje išsakytos mintys kol kas vertintinos atsargiai. Siūlomai metodologinei alternatyvai verifikuoti reikia kur kas daugiau empirinių duomenų. Apskritai, šiuo žvalgomojo pobūdžio tyrimu labiau siekta rasti patį principą, kuriuo būtų galima paaiškinti biomechaninį-fizikinį prozodinių elementų fonetinės interakcijos mechanizmą. Ar išties koncentravimasis į inercinę balso klosčių jėgą, jos sąlygojamus kirčiuotų ir nekirčiuotų skiemenų tono dinamikos skirtumus, susidarančias tono grandines gali išspręsti analizuotąjį klausimą, kol kas vienareikšmiškai atsakyti negalima. Privalu didinti ir įvairinti analizuojamą medžiagą – įtraukti tarminius duomenis, šiuo metodu nagrinėti daugiaskiemenius žodžius, ilgesnes frazes, įvertinti įvairių kitų prozodinių veiksnių, koartikuliacijos, skiemenų struktūros (jų atvirumo, uždarumo, konsonantinės skiemens branduolio aplinkos) daromą įtaką galutiniams rezultatams. Visa tai kol kas ateities tyrimų uždavinys.

Išvados

Atlikus akustinę empirinių duomenų analizę, galima daryti keletą bendresnio pobūdžio išvadų:

1. Fonetinę bendrinės lietuvių kalbos kirčio identifikaciją metodologiniu požiūriu tikslingiausia grįsti inercinių balso klosčių savybių, atspindimų skiemenų tono dinamikos požymių, analize ir lyginimu. Akcentinė žodžio viršūnė yra suformuojama frazės intonacijos im-

plikuojamos skiemens tono kaitos ir kirčio sąlygojamos jos kontrolės derinio. Priešpriešą jiems sudaro statiško arba įvairiomis fonacinėmis sąlygomis vienokiu ar kitokiu laipsniu deaktyvuojamo (perturbuojamo) tono skiemenys. Tiesa, diferencinę galią turi ne absoliučiosios šių parametrų vertės, o santykinės. Poreikis intensyvinti ir labiau kontroliuoti tono kaitą kirčiuotuose skiemenyse yra tada, kai jiems konkurenciją sudaro intonacijos suaktyvinti nekirčiuoti skiemenys (pvz., galiniai bekirčiai skiemenys, tariami klausiamąja intonacija). Savo ruožtu tų pačių skiemenų tono kontrolės lygmuo gali būti kur kas mažesnis, kai jiems oponuoja statiško ar deaktyvuoto tono skiemenys.

2. Prozodinių elementų fonetinę interakciją atspindi selektyvi akustinės energijos kiekio (tono lygio), jos kitimo laipsnio (diapazono) ir dinamikos (tono kitimo pobūdžio skiemeniniu lygiu) reguliacija. Pirmieji du dėmenys yra frazės intonacijos prerogatyva, trečiasis – kirčio. Pastarasis prozodinis elementas, paprasčiau sakant, yra veiksnys, sąlygojantis akustinės energijos distribucijos kontrolę tarpiskiemeniniu lygmeniu.
3. Biomechaninio probleminės interakcijos mechanizmo analizėje praveria disponuoti fizikine inercijos kategorija. Pasitelkus ją, regis, yra lengviau paaiškinti ne tik kirčiuotų, bet ir bekirčių skiemenų tono dinaminį pobūdį, pavyzdžiui, prieškirtinių skiemenų tono statiškumą. Bendresne prasme, atliekant šios krypties tyrimus, svarbu turėti omenyje, kad bet kokia melodinio parametro kaita priklauso nuo balso klosčių inercinių savybių – selektyvaus jų atsako į subglotalinio slėgio pokyčius.

LITERATŪRA

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

Bacevičiūtė, Rima 2004, *Šakių šnektos prozodija ir vokalizmas*, Vilnius: Lietuvių kalbos instituto leidykla.

Berkovitz, Rochele 1984, Duration and fundamental frequency in sentence-final intonation, *Journal of Phonetics* 12, 255–265.

Brockmann, Meike, Michael J. Drinnan, Claudio Storck, Paul N. Carding 2009, Reliable jitter and shimmer measurements in voice clinics, the relevance of vowel,

gender, vocal intensity, and fundamental frequency effects in a typical clinical task, *Journal of Voice* 25, 44–53.

Brockmann-Bausler, Meike, Jörg Edgar Bohlender, Daryush Mehta 2018, Acoustic perturbation measures improve with increasing vocal intensity in individuals with and without voice disorders, *Journal of Voice* 32(2), 162–168.

Caballero, Jonathan A., Nikos Vergis, Xiaoming Jiang, Marc D. Pell 2018, The sound of im/politeness, *Speech Communication* 102, 39–53.

Girdenis, Aleksas 1996, Energetinė šiaurės žemaičių tarmės priegaidžių fonetinės prigimties interpretacija, *Baltistica* 31(1), 71–84.

Gordon, Matthew, Timo Roettger 2017, Acoustic correlates of word stress, A cross-linguistic survey, *Linguistics Vanguard*, 1–11.

Gussenhoven, Carlos 2004, *The Phonology of Tone and Intonation*, Cambridge: Cambridge University Press

Hollien, Harry 2013, Vocal fold dynamics for frequency change, *Journal of Voice* 28(4), 395–405.

Jaroslaviene Jurgita 2010, *Rytinių kauniškių Prienų šnektos fonologija* (daktaro disertacija), Vilniaus universitetas.

Jiang, Xiaoming, Marc D. Pell 2017, The sound of confidence and doubt, *Speech Communication* 88, 106–126.

Kazlauskas, Jonas 1968, *Lietuvių kalbos istorinė gramatika*, Vilnius: Mintis.

Kazlauskienė, Asta, Regina Sabonytė 2018, F0 in Lithuanian, The indicator of stress, syllable accent, or intonation?, *Human Language Technologies – The Baltic Perspective*, 55–62.

Laigonaitė, Adelė 1978, *Lietuvių kalbos akcentologija*, Vilnius: Mokslas.

Lausen, Adi, Kurt Hammerschmidt 2020, Emotion recognition and confidence ratings predicted by vocal stimulus type and prosodic parameters, *Humanities and Social Sciences Communications* 7(2), 1–17.

Laukkanen, Anne-Marie, Irma Ilomäki, Kirsti Leppänen, Erkki Vilkmann 2008, Acoustic measures and self-reports of vocal fatigue by female teachers, *Journal of Voice* 22(3), 283–289.

Lehiste, Ilse 1970, *Suprasegmentals*, Cambridge: M.I.T. Press.

Leskauskaitė, Asta 2004, *Pietų aukštaičių vokalizmo ir prozodijos bruožai*, Vilnius: Lietuvių kalbos institutas.

Murton, Olivia, Robert Hillman, Daryush Mehta 2020, Cepstral peak prominence values for clinical voice evaluation, *American Journal of Speech-Language Pathology* 29, 1596–1607.

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

Plant, Randall L., Ross M. Younger 2000, The interrelationship of subglottic air pressure, fundamental frequency, and vocal intensity during speech, *Journal of Voice* 14(2), 170–177.

Pukelis, Vincas 1974, Frazės kirčiu pabrėžto žodžio ir jo kirčiuoto skiemens akustiniai požymiai lietuvių kalbos patikrinamuosiuose klausimuose, *Eksperimentinė ir praktinė fonetika*, 199–217.

Remenytė, Irena 1996, Centrinės šiaurės žemaičių tarmės prozodija, *Kalbotyra* 45(1), 30–115.

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

Švageris, Evaldas 2021, Prozdinių baltų kalbų elementų interakcijos tyrimo tęsinys, audicinė latvių kalbos priegaidžių analizė, *Baltistica* 56(2), 271–305.

Teixera, João Paulo, Carla Oliveira, Carla Lopes 2013, Vocal acoustic analysis – jitter, shimmer and HNR parameters, *Procedia Technology* 9, 1112–1122.

Teixera, João Paulo, Paula Odete Fernandes 2014, Jitter, shimmer and HNR classification within gender, tones and vowels in healthy voices, *Procedia Technology* 16, 1228–1237.

Van Heuven, Vincent 2018, Acoustic correlates and perceptual cues of word and sentence stress, theories, methods and data, *The Study of Word Stress and Accent*, 15–59.

Evaldas ŠVAGERIS
Lietuvių kalbos katedra
Vilniaus universitetas
Universiteto g. 5
LT-01513 Vilnius
Lithuania
[evaldas.svageris@flf.vu.lt]