

Evaldas ŠVAGERIS

Vilniaus universitetas

AKUSTINIŲ POŽYMIŲ KORELIACIJOS SVARBA LIETUVIŲ KALBOS PRIEGAIDŽIŲ SKYRIMUI

1. Klausimo ištirtumas. Teorinės ir metodinės problemos. Akustinių požymių (t. y. pagrindinio tono, intensyvumo ir trukmės) koreliacija kaip viena iš priegaidžių akustinio charakterio apibūdinimo alternatyvų lietuvių kalbos prozodijos eksperimentiniuose tyrimuose aptarinėta santykiškai mažai. Apie dviejų iš jų – pagrindinio tono ir intensyvumo – priklausomybės ryšį ir jo galimą vaidmenį skiriant priegaides savo darbuose kalba A. Girdenis ir keletas jo mokinių (Girdenis 1996, 72–77; Kačiuškienė, Girdenis 1997, 31–36; Mažiulienė 1996, 30–115)¹. A. Girdenio sugalvotas ir taikytas koreliacijos skaičiavimo metodas sudarytas iš dviejų dalių. Pirmajame etape normalizuotos intensyvumo (A. Girdenio vadinto bendruoju energijos lygiu – trumpinys *BEL*) ir pagrindinio tono kreivės, o antrajame jos palygintos tarpusavyje (t. y. bandyta nustatyti, ar normalizuotos tono ir intensyvumo kreivės kinta paraleliai). Be vizualinio normalizuotųjų kreivių lyginimo, skaičiuotas ir koreliacijos koeficientas (naudota *Turbo Pascal* programos funkcija *Korel*). Iš gautųjų rezultatų A. Girdenis padarė išvadą, kad bendrasis energijos lygis ir tonas (kadangi iliustraciniuose grafikuose, jo nuomone, jie kinta paraleliai) yra patikimi šiaurinių žemaičių telšiškių priegaidžių indikatoriai (tiesa, akūtnių balsių tono ir intensyvumo koreliacija stipresnė nei cirkumfleksinių, žr. Girdenis 1996, 75). Akūtinę priegaidę esą galima atpažinti iš jos polinkio koncentruoti abiejų kreivių (melodinės ir balso jėgos) viršūnes balsių inicialėse, o cirkumfleksinę – iš viršūninių taškų koncentravimo balsių galinėse fazėse. Nors pastaroji išvada buvo daug žadanti (ji vienodai rėmė

¹ Paminėtinas A. Pakerio eksperimentinis įdirbis tiriant bendrinės lietuvių kalbos priegaidžių akustinius požymius (žr. P a k e r y s 1982, 144–189). Koreliaciniai šių požymių ryšiai nenustatinėti, tačiau informatyvus ir naudingas yra A. Pakerio konstatuotas jų galingumas, santykinė reikšmė skiriant priegaides (norėta sužinoti, į kuriuos akustinių parametrų pakeitimus auditorių reaguota labiausiai).

ties dinaminę, ties toninę, t. y. kompleksinę, priegaidžių prigimtį), tačiau pasiūlytasis koreliacinės analizės metodas kitų mokslininkų neperimtas ir plačiau nenaudotas. Pastebėtini keli jo trūkumai. Labai apibendrintai kalbant, šis metodas neįtraukia į koreliacinio rodiklio kalkuliaciją kitų veiksnių², iš kurių bene svarbiausia yra frazės intonacija. Savo ankstesnėse publikacijose ši faktorių akcentavo pats A. Girdenis (žr. Girdenis 1967, 31–41). Šįkart kitų faktorių įtakos analizuojamiems rodikliams problemą bandyta spręsti labai kontroliuojant tiriamųjų žodžių intonaciją. Toks sprendimas iškart susiaurino priegaidžių realizavimo erdvę (griežtai apibrėžė intonacines sąlygas) ir paliko vietos abejonai, kad kitomis intonacinėmis sąlygomis koreliacinis analizės metodas priegaidžių diferenciacijos įrodymui reikalingų argumentų galėtų nebuteikti³ (o tai reikštų, kad nurodyti priegaidžių požymiai nėra universalūs). Šiuos nuogaštavimus paremiančių simptomų galima rasti ir pačioje A. Girdenio publikacijoje (pasitaiko neigiamų koreliacijos koeficientų, ne visada paralelus kreivių kitimas)⁴ bei kitų mokslininkų, tyrusių akustinius žemaičių priegaidžių požymius, darbuose (plg. Bukantis 1984; Murinienė 2007).

² Šią problemą galima vadinti klasikine. Tiksliai ją teorinėje monografijoje apie supersegmentinius kalbos elementus yra apibrėžusi I. Lehistė: „In order to have a linguistic function, a feature must be an independent variable; its realization cannot be conditioned by some other factor. In a study of the linguistic function of suprasegmentals, it is therefore necessary to start with the identification of all inherent constraints and conditioned variations. Only when all conditioning factors have been identified and eliminated may we consider the feature as an independently functioning constituent in the linguistic system of a language“ (Lehistė 1970, 11).

³ Yra žinoma, kad, pavyzdžiui, deklaratyvos (konstatuojamosios) intonacijos tonas paprastai krinta, o klausiamosios ar išvardijimo – kyla.

⁴ Norint tiksliau nustatyti pagrindinio tono ir intensyvumo koreliacijos pobūdį, reikia į analizę įtraukti papildomus parametrus. Ši prielaida išsakyta J. Ohalo: „... good correlations are occasionally found between speech intensity (which is unquestionably causally correlated with subglottal pressure) and pitch, but, again, rather than the correlation implying that one of the parameters causes variation in the other, it reflects the fact that both are heavily influenced by a third parameter, laryngeal activity“ (Ohala 1978, 18–19; taip pat plg. Lieberman, Knudson, Mead 1969, 1537–1543). P. Libermano ir kitų mokslininkų atlikti eksperimentai suponuoja koreliacinį ryšį tarp pagrindinio tono aukščio ir subglotalinio slėgio (mokslinėje literatūroje žymimo inicialu P_s – *subglottal pressure*), t. y. kuo didesnis slėgis (nulemtas didesnio balso trakto raumenų tonuso), tuo aukštesnis pagrindinis dažnis. Pastarasis slėgis savo ruožtu koreliuoja su garsų intensyvumu (garsumo lygiu) (plg. žr. Fisher–Jørgensen 1990, 99–140).

1.1. Nuo išvardytųjų veiksmių neatiboja ir dažniausiai naudojamas nekoreliacinis priegaidžių analizavimo metodas. Pasitelkus pastarąjį, matuojami ir lyginami atskiri parametrai (jau niekaip nebesiejant jų tarpusavyje). Atlikus tokią analizę, priegaidžių skiriamaisiais požymiais įvardijami konkretūs parametriniai dydžiai – pagrindinio tono ir intensyvumo diapazono plotis, jų kitimo kreivės (horizontalaus kreivių judėjimo polinkiai), maksimumo taškai, vidutinis lygis, absoliučioji ir santykinė tiriamųjų garsų trukmė ir kt. (plg. naujesnius eksperimentinius lietuvių kalbos priegaidžių tyrimus, atliktus šiuo metodu: Girde-*nis* 2008, 381–404; Bacevičiūtė 2011, 13–26). Tokia praktika dažna ir kitų kalbų priegaidžių tyrimuose (plg. Lehiste, Ivić 1986; Gussenhoven, Peters 2004; Köhlein 2011 ir pan.). Pastarojo metodo trūkumai iš esmės sutampa su neseniai išvardytaisiais. Pridurtina tai, kad šių parametrų skirtumai (kad ir daugiau mažiau reguliūs, bet dažniausiai nedideli) ne visada suponuoja du skirtingus akustinius efektus, kuriuos kalbėtojai galėtų susieti su priegaidėmis. Sunkiai tikėtina, kad eilinis kalbos vartotojas galėtų reaguoti, pavyzdžiui, į kelių pustonų tarp diapazonų (tam reikia gana išlavintos muzikinės klausos) ar keliasdešimties milisekundžių skirtumus. Menkai tokie rodikliai, reikia manyti, gali praversti ir kuriant kalbos atpažinimo technologijas.

2. Tikslas ir uždaviniai. Išvardyti metodų trūkumai, natūralu, paskatino ieškoti naujų problemos (t. y. techninėmis priemonėmis nustatomo priegaidžių skirtumo) sprendimo būdų. Straipsnio tikslas – rasti ir pasiūlyti naują matematinę formulę, kuri įvertintų ilgųjų balsių trukmės ir pagrindinio tono koreliacijos laipsnį ir faktiniais argumentais (grafine medžiaga ir statistiniais rodikliais) pagrįstą koreliacijos vaidmenį skiriant priegaides. Keliamas uždavinys pagal šią metodiką apdoroti ir išanalizuoti eksperimentinius duomenis (pasitelkiama šiaurinių žemaičių telšiškių tarminė medžiaga), pastebėtus dėsningumus iliustruoti grafiškai, įvertinti visų jų svarbą skiriant priegaides (atlikti statistinę analizę). Paskatų tam teikia eksperimentiniuose darbuose atkreiptas dėmesys į prozodinių požymių sąsajas. Tarmių, kurių priegaidės skiriamos (pvz., šiaurinių žemaičių, žr. Girde-*nis* 1974; 1996; Mažiulienė 1996), tyrėjai vienai iš jų paprastai priskiria ilgesnę trukmę, kylantį kreivės kontūrą, balsių finalėse lokalizuojamus maksimumo taškus, mažesnę diapazoną ir lėčiau kintantį toną (cirkumfleksinė priegaidė), o kitai – mažesnę trukmę, arčiau balsio pradžios iškylančias tono kreivės viršūnes, platesnę diapazoną, krintantį jos kontūrą ir greitesnę kitimą (akūtinė priegaidė). Svarbiausios ir darbinę hipotezę paremiančios yra balsių trukmės ir tono kitimo

šąsajos. Jei ilgesnių balsių tono kreivė visais atvejais kinta lėčiau, o trumpesnių greičiau, tuomet tinkamo matematinio metodo parinkimas priegaidžių atskyrimo klausimą turėtų išspręsti.

3. Programinis duomenų apdorojimas. Pirmasis žingsnis iškeltų uždavinių sprendimo link žengtas *Praat* garsų analizės paketo, plačiai naudojamą Lietuvos fonetikų, programinio skripto⁵ sukūrimu (žr. 1 paveikslą). Jis sukurtas straipsnio autoriui bendradarbiaujant su Vilniaus universiteto informacinių technologijų specialistu Mariumi Tverijonu⁶. Mintis patobulinti programinį duomenų apdorojimą kilo iš praktinių paskatų sutaupyti laiko, skiriamo parametrų matavimams. Iškirpus tiriamąjį garsą (šiuo atveju su viena ar kita priegaide tariamą ilgąjį balsį) ir pateikus jį skriptui, vienu kompiuterio pelės paspaudimu sugeneruojamas duomenų langas⁷. Tiriamasis elementas papildomai padalijamas į tris lygias dalis, todėl tono ir intensyvumo kreivių vaizdavimo erdvė (horizontalioji trukmės ir vertikalioji diapazono ašys) yra perskiriama trijų lygiagrečių tiesių. Duomenų lange pateikiami rodikliai: absoliučioji balsio trukmė, pagrindinio tono ir intensyvumo diapazonai (pustoniais ir decibelais), maksimumo taškai ir jų vieta balsyje (0 – balsio pradžia, 1 – balsio pabaiga), vidutiniai lygiai, kreivių kitimo staigumas (pustoniais ir atitinkamai decibelais per sekundę), kreivių viršūnių skaičius, kreivių kitimo kontūrai, jų lygiai ir vidutinis staigumas trijose balsių atkarpose (initialėje, medialėje ir finalėje)⁸. Toks duomenų išdėstymas vienoje grafinėje erdvėje patogus atliekant koreliacinę analizę (visi rodikliai turimi viename lange, todėl juos galima iškart lyginti įvairiais rakursais). Beveik visais šiais rodikliais įprasta operuoti panašaus pobūdžio eksperimentiniuose darbuose. Dėmesys atkreiptinas tik į kreivių kitimo staigumo rodiklį, kuris išreiškiamas

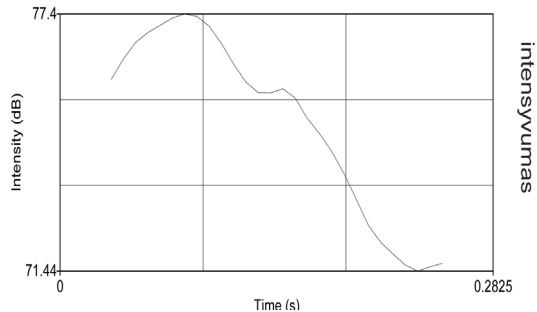
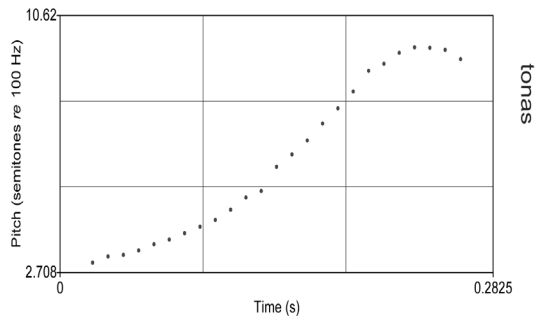
⁵ *Praat* skriptų kūrimas ir naudojimas įvairiems fonetikos tyrimams populiarus užsienio universitetuose (plg. žr. Frankfurto fonetikų sukurtą *Praat* skriptų talpyklą – <http://menzerath.phonetik.uni-frankfurt.de/tools/tools.html>).

⁶ Naudodamasis proga noriu padėkoti mielam bičiuliui ir kolegai Mariui Tverijonui už nuoširdų bendradarbiavimą.

⁷ Iliustraciniame duomenų lange „Failo lys2akūtas.wav akustinė analizė“ skriptas sugeneravo akūtinio balsio, iškirpto iš žodžio *l̥s*, rodiklius.

⁸ Paskutinėje eilutėje „Koreliacija“ skaičiuotas atstumas tarp tono ir intensyvumo maksimumo taškų ir pateikta procentinė šio skirtumo išraiška (kuo rodiklis arčiau 100%, tuo abu taškai yra arčiau vienas kito). Užbėgant įvykiams už akių, galima pasakyti, kad šis rodiklis dėl neregulios maksimumo taškų lokalizacijos į analizę neįtrauktas.

Failo lys2akūtas.wav akustinė analizė



Trukmė

Absoliučioji trukmė

0.2825

Pagrindinis tonas

Diapazonas(pt)	Maks. taškas(pt)	Maks. taško vieta balsyje	Vid. lygis(pt)	Staugumas(pt/s)	Viršūnių skaičius	A1	A2	A3	A1L	A2L	A3L	A1S	A2S	A3S
6.64	9.65	0.85	6.38	28.86	1	▲ / ▲	▲ ▼	3.50	5.91	9.23	15.37	40.08	28.05	

Intensyvumas

Diapazonas(dB)	Maks. taškas(dB)	Maks. taško vieta balsyje	Vid. lygis(dB)	Staugumas(dB/s)	Viršūnių skaičius	A1	A2	A3	A1L	A2L	A3L	A1S	A2S	A3S
5.96	77.40	0.28	74.87	34.39	1	▲ ▼	▼ ▲ ▼	▼ ▲	76.88	75.52	72.03	26.16	37.12	37.92

Koreliacija

Maksimumo taškų koreliacija (proc.)

43.37

* A1L - atkarpos A1 vidutinis lygis, A1S - atkarpos A1 staigumas ir t.t.

1 paveikslas. *Praat* skripto duomenų langas

ne paprasta diapazono ir trukmės santykio reikšmė⁹, o skaičiuojamas pagal kiek sudėtingesnę formulę¹⁰. Straipsnyje panaudotoje balso jėgos ir melodikos kitimo staigumo kalkuliacijoje viso balsio trukmė ir diapazonas nefigūruoja. Kadangi *Praat* skriptas pagrindinio tono dažnius skaičiuoja vienodais 0,01 sekundės intervalais (tai reiškia, kad grafinis atstumas tarp kreivės taškų abscisių (trukmės) ašies atžvilgiu yra vienodas), buvo galima apskaičiuoti pokytį tarp visų (ne tik tarp minimumo ir maksimumo) kreivės taškų ir šį tono pokytį padalyti iš momentinės trukmės (t. y. juos skiriančio 0,01 sekundės intervalo). Toks dinamikos rodiklis charakterizuoja visą balsį ir į kalkuliaciją įtraukia visus be išimties horizontalaus kreivių judėjimo pokyčius (mažas kilimo ir kritimo atkarpas). Panašios koncepcijos rodiklis naudotas G. Kačiuškienės straipsnyje apie rytų aukštaičių panevėžiškių (šiaurinių) priegaides (Kačiuškienė 1985, 12–17)¹¹. Šis rodiklis, jos teigimu, nusižiūrėtas nuo latvių kalbininko L. Cepļyčio¹². Daugiau darbų, kuriuose šio tipo staigumo rodiklis būtų buvęs panaudotas, atrodo, nėra.

4. Eksperimento medžiaga. Šio eksperimento medžiagą sudaro duomenys, surinkti šiaurinių žemaičių telšiškių tarmėje (Sedos apylinkėse). Dialektologinės išvykos į šią tarmę metu įrašyti du informantai (jaunesnės (gim. 1958 m.) ir vyresnės (gim. 1949 m.) kartos)¹³, kurių prašyta po tris kartus konstatuojamąja intonacija pakartoti sakinius su vienuolika minimaliųjų porų: *l̄r s* ir *l̄r s*, *p̄r s* ir *p̄r s*, *d̄r ks* ir *d̄r ks*, *r̄r kst* ir *r̄r kst*, *r̄rēž^e* ir *r̄rēž^e*, *k̄rōš^e* ir *k̄rōš^e*, *k̄rōr^e* ir *k̄rōr^e*, *l̄rōp^a* ir *l̄rōp^a*, *sus̄īed^a* ir *sus̄īed^a*, *p̄r l̄^e* ir *p̄r l̄^e* (iš viso 66 sakiniai).¹⁴ Sakinius informantams sufleravo iš to paties tarminio ploto kilęs diktorius¹⁵. Vyresniojo informanto (E.K.) kalbėjimo intonacijos buvo išraiškingos, ne-

⁹ Ši staigumo skaičiavimo formulė yra žinoma iš A. Girdenio ir A. Pakerio darbų. Staigumo rodiklis skaičiuotas atstumą nuo kreivės minimumo iki maksimumo taškų padalijus iš laiko momento, per kurį įvyksta šis tono pokytis (žr. Girdenis 1967; Pakerys 1982).

¹⁰ Taikyti šią formulę pasiūlė kolega Marius Tverijonas.

¹¹ Mokslininkės tuokart konstatuota, kad jos tiriamos tarmės priegaidės tono staigumo rodikliu gali patikimai skirtis.

¹² Žr. Cepļītis 1974.

¹³ Toliau tekste – vyresnės kartos informantas E.K, jaunesnės – A.D. (t. y. pirmosios vardo ir pavardės raidės).

¹⁴ Sakiniai pateikti atsitiktine tvarka, o tyrimui aktualūs žodžiai visada buvo sakinio viduryje.

¹⁵ Jo prašyta sakinius diktuoti neutralia intonacija, neskubant, stengiantis išlaikyti pauzes tarp sakinių žodžių, loginiu kirčiu aiškiai išskiriant tyrimui reikalingus žodžius.

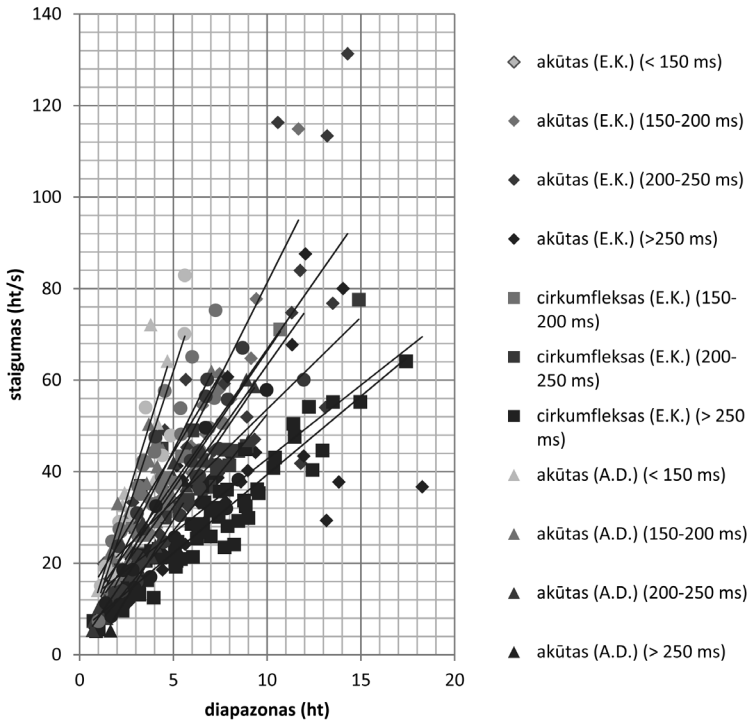
stokojančios tarminio skambesio, tiriamieji žodžiai išskirti stipriais ir aiškiais loginiais kirčiais, jo gyvai ir laisvai kalbama tarmiškai kasdienėje aplinkoje. Jaunesniojo (A.D.) pateikėjo kalbėjimo intonacijų būta monotoniškesnių (palyginti su E.K.), ne tokių išraiškingų, ramesnių ir blankesnio tono. Dėl įvairių ekstralingvistinių veiksnių (aukštojo išsilavinimo, darbo pobūdžio ir kt.) pastarojo informanto dažniau kalbama bendrine kalba, todėl tarmės vartojimo dažnumas mažesnis, o kalbinė aplinka mišresnė.

Atmetus visus netinkamus atvejus, analizei paimti 340 balsių rodiklių. Toks analizės duomenų kiekis šiuo atveju yra pakankamas, kadangi koreliaciniuose grafikuose išryškėję duomenų sklaidos dėsningumai (teigiama šiek tiek užbėgant įvykiams už akių) vargu ar laikytini atsitiktiniais (koreliacija aiški). Visų pastebėtų skirtumo tendencijų pagrįstumas papildomai vertintas statistiniais metodais (šiam straipsnyje taikytas Studento, dar kitaip *t-test*, kriterijus)¹⁶.

5. Duomenų grafinė analizė. Viena priešasčių, paskatinusių imtis koreliacinės analizės, buvo tvirtų išvadų neleidę padaryti įprastinio (ne koreliacinio) rodiklių lyginimo rezultatai. Statistiniais rodikliais paremtų skirtumų (turimi omenyje tų pačių 340 balsių parametrai) nepasitaikė nei tarp lygintų (kiekvienos minimaliosios poros atskirai) tono diapazonų, maksimumo taškų, kreivių kontūrų, santykinės ir absoliučiosios balsių trukmės. Patikimesniais priegaidžių skiriamaisiais požymiais buvo galima įvardyti tik cirkumfleksinės priegaidės balsių (tiesa, tik informanto E.K.) polinkį lokalizuoti tono kreivių viršūnes arčiau balsio inicialės arba finalės ir santykinį kiekybinį pranašumą (dažną kartą, tačiau ne visada cirkumfleksiniai balsiai trukme lenkė akūtinus). Tokia loginė kolizija privertė keisti mąstymo kryptį – visus parametrus vertinti jų santykio su kitais parametrais aspektu. Vienas tokių žingsnių – balsių tono kitimo spartos ir trukmės sąveikos paieška per trijų rodiklių – pagrindinio tono diapazono, staigumo ir trukmės – koreliacinę analizę. Ėmus šiuos rodiklius lyginti įvairiais rakursais, pastebėta, kad jie yra siejami priklausomybės ryšių (žr. 1 grafiką).

Ilustraciniame grafike sudėti visų 340 (A.D. ir E.K.) tirtų balsių (abiejų priegaidžių) parametrai. Ordinačių ašis atitinka vidutinio tono kitimo staigumo, o abscisių – diapazono skalę. Grafiko dešinėje taškai suklasifikuoti pagal priegaides, informantus ir papildomai suskirstyti į keturias trukmės grupes (< 150 ms; 150–200 ms; 200–250 ms; > 250 ms). Kuo tamsesnė taško spalva, tuo didesnė balsio trukmė, ir atvirkščiai, – kuo ši spalva yra

¹⁶ Pasinaudota *Microsoft Excel 2010* programos statistinės analizės funkcijų paketu.



1 grafikas. Vidutinis tono staigumas, diapazonas ir trukmė

šviesesnio tono, tuo trukmė yra mažesnė¹⁷. Nesunku pastebėti, kad taškai išsidėsto simetriškai, o ne išsisklaido po visą grafiką. Tai reiškia, kad didėjant abscisių ašies taško reikšmei, didėja ir to paties taško įgyjama ordinačių ašies reikšmė (kitai tariant, juos sieja tiesinė priklausomybė). Iš to išplaukia, kad pagrindinio dažnio diapazonas ir vidutinis staigumas nėra savarankiški parametrai. Atsiranda pagrindas dėsningumo formuluotei – kuo didesnis balsio diapazonas (aukščiausio ir žemiausio tono kreivės dažnio skirtumas), tuo didesnis vidutinis kreivės kitimo staigumas. Pagrindinio tono diapazonai dėl didelio variavimo laipsnio nebuvo patikimi priegaidžių indikatoriai, tad logiška būtų manyti, kad reikšmingo skirtumo tarp staigumo parametrų taip pat neturėtų būti. Tačiau atidžiau panagrinėjus grafinius duomenis, galima

¹⁷ Žinoma, tikslesnis vaizdas būtų gautas, jei balsiai būtų suskirstyti į dar smulkesnes trukmės grupes.

pastebėti, kad į diapazono ir staigumo koreliacinius ryšius įsiterpia trukmė. Jos vaidmuo auga laipsniškai. Mažo diapazono balsių (< 2 ht) vidutiniam staigumui trukmės faktorius, regis, didesnės įtakos nedaro. Lyginant su bendru kontekstu (visais grafiko taškais), prie koordinacių pradžios taško skirtingų trukmės grupių balsiai yra atsidūrę arti vienas kito (visų atspalvių taškai išsidėstę greta). Tai reiškia, kad, nepaisant trukmės skirtumų, mažo diapazono balsių vidutinio tono staigumo skirtumai nėra dideli. Keletas pavyzdžių: A.D. – *l̄s* (trukmė 0,185 s, diapazonas 1,01 ht, staigumas 7,34 ht/s), *l̄s* (trukmė 0,255 s, diapazonas 1,78 ht, staigumas 9,7 ht/s), *l̄s* (trukmė 0,231 s, diapazonas 1,03 ht, staigumas 10,43 ht/s); E.K. – *p̄l̄e* (trukmė 0,262 s, diapazonas 1,27 ht, staigumas 11,05 ht/s) *kūore* (trukmė 0,386 s, diapazonas 1,17 ht, staigumas 8,55 ht/s). Matyti, kad balsių trukmės skirtumui siekiant net 0,2 sekundės, vidutinis tono kreivės staigumas išlieka labai panašus (viso duomenų konteksto atžvilgiu). Nereikėtų suklysti ir manyti, kad dėl identiško diapazono ir staigumo santykio visi šie balsiai yra vienodos akustinės vertės (t.y. skamba vienodai). Tono dinaminės energijos įverčiai gali būti panašūs, tačiau mažos trukmės balsiai niekada nekelia tęsiamo garso efekto. Pagal tokių balsių skaičių informantas A.D. (37 iš 170) lenkia E.K. (13 iš 170). Savaiame suprantama, kad dėl siauro diapazono kreivės judėjimo erdvė yra labai minimali, todėl staigumo rodikliai taip pat negali būti dideli (kadangi nėra erdvės didesniems tono šuoliams). Ši sąsaja (siauras diapazonas = mažas vidutinis staigumas) praverčia nustatant, kaip ir kiek ima kisti staigumo rodiklis plečiantis diapazonui, ir kaip jį ima veikti trukmė. Siauro diapazono balsius galima laikyti sutartiniu atskaitos tašku kitų balsių vertinimui. Toldami nuo koordinacių pradžios taškai išsidėsto didesniame plote. Tai reiškia, kad jų įgyjamos koordinacių reikšmės vis mažiau yra siejamos priklausomybės ryšio (kalbant matematiniais terminais, kintamųjų tiesinė priklausomybė ima silpti). Grafiniai duomenys leidžia tvirtinti, kad balsių, kurių diapazonas neviršija 2 pustonių, tono staigumo rodiklis gali svyruoti nuo 8 iki 20 pustonių per sekundę (paklaida apie 12 ht/s), o aukščiausio ir žemiausio dažnio skirtumui pakilus iki 5 pustonių, kreivės staigumo variavimo paklaida yra kone trigubai didesnė (40 ht/s). Nepaisant palaipsniui silpstančios šių dviejų parametų priklausomybės, grafinė erdvė, aprėpanti visus taškus (visas realizacijas), išlaiko aiškius kontūrus (sujungę visus kraštinius taškus, gautume trikampę figūrą). Šie grafiniai rėmai nurodo pačias mažiausias ir didžiausias ordinačių ašies reikšmes (kreivės staigumo variavimo ribas), kurias gali įgyti skirtingo

diapazono balsiai. Pavyzdžiui, keturiasdešimties pustonių per sekundę staigumo (žr. atitinkamą ordinačių ašies reikšmę) negali sugeneruoti balsiai, kurių diapazonai neviršija 3 pustonių (didžiosios sekundos), o šiam parametruui padidėjus iki šešių pustonių, vidutinis kreivės judėjimo greitis negali sulėtėti iki dvidešimties pustonių per sekundę ir pan. Tokie grafiniai pjūviai padeda apibrėžti ilgųjų balsių akustinę erdvę (galimų tono staigumo, diapazono ir trukmės santykių visumą). Tai požymis (tiksliau būtų sakyti, požymių sąsaja), pagal kurį galima charakterizuoti informantus ir preliminariai spręsti apie kiekvieno iš jų priegaidžių techninio identifikavimo galimybes. Informanto A.D. abiejų priegaidžių balsiai nei diapazono plociu, nei trukme neprilygsta vyresniojo informanto balsiams, tad akustinė erdvė, kurioje realizuoti visi jo ilgieji balsiai, yra siauresnė ir mažiau palanki priegaidžių skirtumams sugeneruoti. Centriniam 5–10 pustonių (orientotis reikia pagal abscisių ašį) intervale matyti, kad taškus jau galima sugrupuoti pagal trukmę (pagal taškų spalvas). Mažiausias ordinačių ašies reikšmes įgyja tamsiausi taškai (ilgiausios trukmės), o didžiausias – šviesiausi (trumpiausios trukmės). Šiam polinkiui iliustruoti sudaryta 1 lentelė.

1 lentelė. **Vidutinio tono staigumo ir trukmės ryšys**

Informantas/ Priegaidė	Trukmė (s)	Diapazonas (ht)	Vidutinis tono staigumas (ht/s)	Trukmės pokytis	Staigumo pokytis
(E.K.) <i>d̂r ks</i>	0,1692	9,42	77,76	0,1692 →	77,76 →
	0,2408	9,33	47,09	0,2408	47,09
(E.K.) <i>l̂r s</i>	0,2423	8,46	44,55	0,2423 →	44,55 →
	0,3308	8,46	29,27	0,3308	29,27
(A.D.) <i>p̂r l̂</i>	0,1973	5,41	48,19	0,1973 →	48,19 →
	0,2385	5,35	30,48	0,2385	30,48
(A.D.) <i>p̂û s</i>	0,1389	4,68	64,2	0,1389 →	64,2 →
	0,183	4,21	30,48	0,183	30,48

Lentelėje pateikti skaičiai rodo, kad trukmę ir vidutinį tono staigumą sieja atvirkštinio proporcingumo santykis (t. y. vienam iš jų didėjant, kitas mažėja). Pastarasis dėsniumas veikia nepriklausomai nuo priegaidės (lentelėje pateikta po du žodžius su akūtinė ir cirkumfleksine priegaidėmis). Dėmesį reikia atkreipti į tai, kaip į balsių trukmės pokyčius reaguoja vidutinio staigumo rodiklis. Šią sąsają galima užčiuopti lyginant vienodo diapazono

balsius (dėl šios priežasties parinkti pavyzdžiai su kiek įmanoma vienodesniais diapazonais). Pavyzdžiui, dviejų lygintų (E.K.) *dî ks* balsių diapazonai buvo praktiškai identiški (9,42 ht ir 9,33 ht), tačiau nemenkai skyrėsi jų trukmė (atitinkamai 0,1692 s ir 0,2408 s). Būtent šis trukmės skirtumas nulėmė atotrūkį tarp vidutinio tono staigumo rodiklių. Trumpesnės trukmės balsio tono kitimas buvo staigesnis (E.K. *dî ks* – **0,1692 s**, 9,42 ht, **77,76 ht/s**), o ilgesnės – lėtesnis (E.K. *dî ks* – **0,2408 s**, 9,33 ht, **47,09 ht/s**). Kokia progresija kyla kiekvienos trukmės grupės balsių vidutinis staigumas, iliustruoja vadinamosios tendencijos tiesės (angl. trendline¹⁸) (žr. 1 grafiką). Kuo ši tiesė kyla statesniu kampu (tolsta nuo abscisių ašies ir artėja prie ordinačių), tuo labiau didėja santykinis tono staigumas. Kad būtų aiškiau, sudaryta dar viena lentelė (žr. 2 lentelę).

2 lentelė. **Vidutinio tono staigumo ir diapazono ryšys**

Informantas/ Priegaidė	Trukmė (s)	Diapazonas (ht)	Vidutinis tono staigumas (ht/s)	Diapazono pokytis	Staigumo pokytis
(E.K.) <i>dî ks</i>	0,1691	4,49	33,10	4,49 →	33,1 →
	0,1692	9,42	77,76	9,42	77,76
(E.K.) <i>kîr lę</i>	0,1868	4,59	31,37	4,59 →	31,37 →
(E.K.) <i>pî lę</i>	0,1911	10,7	71,1	10,7	71,1
(E.K.) <i>lûop^a</i>	0,277	4,48	22,04	4,48 →	22,04 →
(E.K.) <i>rîžę</i>	0,275	9,38	44,23	9,38	44,23
(E.K.) <i>susîeda</i>	0,2766	4,31	21,22	4,31 →	21,22 →
(E.K.) <i>rîžę</i>	0,2786	8,82	44,92	8,82	44,92

Lentelėje pateikti pavyzdžiai atstovauja dviem trukmės grupėms (150–200 ms ir > 250 ms). Mažesnės trukmės balsių grupėje diapazonui pakitus apytiksliai penkiais pustoniais (akūtiniai balsiai 4,49→9,42 ht ir cirkumfleksiniai 4,59→10,7 ht), vidutinis staigumas šoktelėjo apie 40 ht/s (atitinkamai 33,1→77,76 ht/s ir 31,37→71,1 ht/s), o kai tokio paties diapazono pokyčio būta ilgesnės trukmės grupėje (ak. 4,48→9,38 ht ir cirk. 4,31→8,82 ht), staigumo rodiklis augo dvigubai lėčiau (atitinkamai 22,04→44,23 ht/s ir 21,22→44,92 ht/s). Pagrindinis tonas reaguoja net ir į nedidelius trukmės skirtumus. Grafike iliustruotas trukmės grupės skiria tik 50 milisekundžių intervalai (< 150 ms; 150–200 ms; 200–250 ms; > 250 ms). Nepaisant to, jų

¹⁸ *Excel* programinio paketo viena funkcijų.

tendencijos tiesės nesusikerta (vadinasi, kiekvienos grupės balsių tono staigumo skirtumai yra pakankamai reguliarūs). Greta atsiduria tik tų pačių trukmės intervalų A.D. ir E.K. tendencijos tiesės. Iš to galutinai paaiškėja, kad ilgųjų balsių pagrindinio tono staigumą tiesiogiai lemia trukmė. Jos vaidmuo gali sumažėti iki nereikšmingo tik tada, jei kritinę tiriamųjų atvejų dalį sudarytų < 2 pustonių diapazono balsiai¹⁹. Tokias sąlygas yra gana sunku įsivaizduoti (kalbėjimas turėtų būti labai monotoniškas²⁰), tačiau jų ignoruoti, grynai techniniu požiūriu, taip pat negalima.

6. Koreliacinė formulė. Jos pagrindimas ir taikymas. Šią pagrindinio tono ir trukmės koreliaciją, išplaukiančią iš ilgųjų balsių trukmės tiesioginės įtakos tono diapazono ir staigumo santykiui, galima sieti su kontrastiniais priegaidžių akustiniais efektais – tęstiniu (cirkumfleksinė priegaidė) ir netęstiniu, staiginiu tonais (akūtinė priegaidė). Svarbu pabrėžti, kad vidutinio tono kitimo staigumo rodiklio negalima iškart sieti su tęstumu (t.y. mažas staigumas ≠ tęstinis garsas). Šį parametą lemia ir diapazono plotis. Jei aukščiausio ir žemiausio tono kreivės taško skirtumas menkas, tai vidutinis staigumas taip pat negali būti didelis. Į šią pastabą neatsižvelgus, A.D. abiejų priegaidžių balsius (ypač akūtinis) dėl santykiškai siauresnių diapazonų būtų galima laikyti kaip labiau tęsiamus, tačiau tam visiškai prieštarauja šių balsių keliamas akustinis įspūdis (tęstumas nebuvo girdimas). Viena iš esminių sąlygų tęstumo efektui susidaryti yra pakankama balsio trukmė (spėtina, ne mažiau kaip 250 ms). Tokios kiekybinės charakteristikos būdingos tik cirkumfleksiniams informanto E.K. balsiams. Jų skaičius trukmės (> 250 ms) grupėje buvo didžiausias²¹. Nenuostabu, kad prie mažiausią progresijos laipsnį (lėčiausiai augantį vidutinį staigumą) ženklinančios tendencijos tiesės yra atsidūrę būtent šie balsiai (žymėti inicialu ■). Užčiuopus koreliacinius

¹⁹ Net ir ši sąlyga nelaikytina tokia kategoriška. Anksčiau buvo nurodyta, kad balsių, kurių diapazonas neviršija 2 pustonių, tono staigumo rodiklio paklaida buvo 12 pustonių (rodiklio svyruota nuo 8 iki 20 ht/s). Nors bendrame duomenų kontekste tokios paklaidos intervalas yra santykiškai mažas, tačiau ir jis yra diferencijuojamas trukmės. Iš grafiko matyti, kad mažesnės trukmės balsiai turi didesnes ordinačių reikšmes.

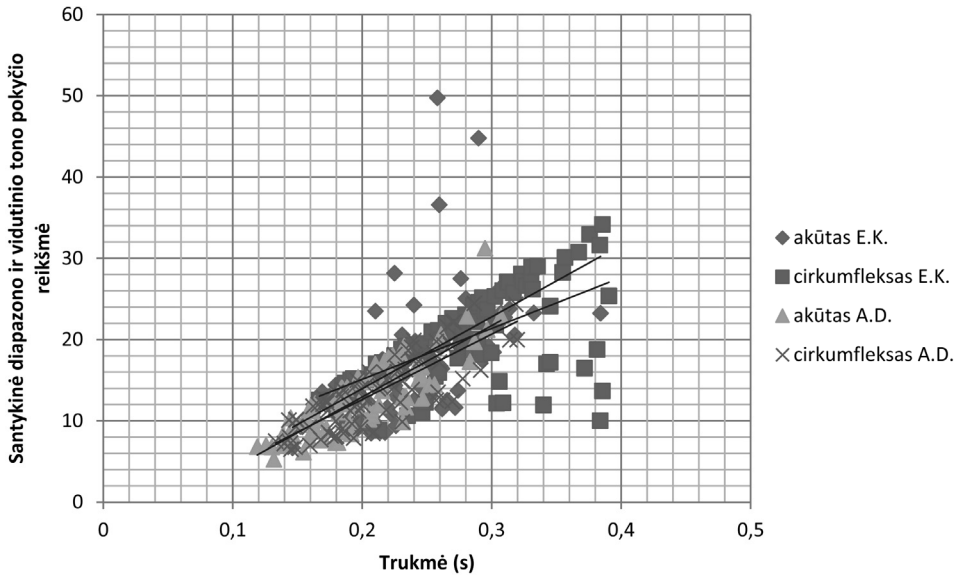
²⁰ Žmogaus balsui tokios savybės nėra būdingos (plg., „Only speaking machines are capable of producing a perfectly monotonic pitch“; Fant 1970, 17).

²¹ Pagal šį požymį atotrūkis tarp informantų yra didelis. E.K. cirkumfleksinių balsių (> 250 ms) suskaičiuota 62 iš 89 (t. y. iš viso šios priegaidės balsių skaičiaus), akūtinųjų – 36 iš 81, atitinkamai A.D. – 19 iš 86 (cirk.) ir 10 iš 84 (ak.).

pagrindinio tono ir trukmės ryšius, atsiranda paskata ieškoti tęstumo akustiniam efektui artimiausios matematinės išraiškos – tęstumo koeficiento. Pabrėžtina, kad su tokio tipo rodikliu mokslinėje literatūroje neteko susidurti, todėl dėl kritinio požiūrio į jį stygiaus naudojamas rodiklis, žinoma, kol kas vertintinas hipotetiškai. Diapazonas didėdamas verčia augti ir staigumo rodiklį, tačiau progresija, kuria pastarasis rodiklis auga, kaip jau teko įsitikinti, yra tiesiogiai priklausoma nuo balsių trukmės. Šią trinarę parametų sąsają patogumo dėlei (siekiant rasti geriausią matematinį sprendimą balsių tęstumui įvertinti) reikia konvertuoti į dvinarę. Tai padaroma iš dviejų parametų išvedus vieną, – jų santykio reikšmę. Artimesni, žinoma, yra tono staigumo ir diapazono parametrai. Atlikus konvertavimo veiksmus, iš trinario gaunamas dvinaris koreliacinis modelis, kurio vienu iš kintamųjų tampa balsių trukmė, o kitu – tono diapazono ir vidutinio kitimo staigumo santykis. Grynai dėl matematinių sumetimų (santykinei reikšmei parankesnio matavimo vienetų suprastinimo) koreliacinėje analizėje naudotas tono staigumas (matuojamas pustoniais per sekundę – ht/s) santykinės reikšmės skaičiavimuose konvertuotas į vidutinį pokytį tarp pagrindinio tono kreivės taškų (šis rodiklis kaip ir diapazonas yra matuojamas pustoniais, todėl atliekant dalybos veiksmus matavimo vienetai (pustoniai su pustoniais) suprastinami). Abu šie rodikliai yra praktiškai identiški, suponuojantys tą patį pagrindinio tono kitimo staigumą. Pastarojo parametro formulėje figūruoja ne absoliuti viso balsio, o momentinė trukmė (t.y. trukmės intervalas tarp dviejų gretimų tono kreivės taškų, kuris visada yra vienodas – 0,01 s). Vidutinio pokyčio reikšmės kalkuliacijoje trukmė apskritai nefigūruoja²². *Praat* skripto duomenų lange pateikiamas staigumo parametras, pavyzdžiui, – *dî ks* (trukmė 0,1692 s, diapazonas 9,42 ht, staigumas 77,76 ht/s), kuris labai lengvai konvertuojamas į vidutinio pokyčio rodiklį. Pateiktame pavyzdyje tono staigumas buvo 77,76 ht/s, o vidutinio pokyčio skaičiavimuose tenka grįžti per vieną matematinę veiksmą atgal, anuliuoti *Praat* skripto formulę – vidutinis pokytis / momentinė trukmė (0,7776 ht / 0,01 s). Šio nurodytojo pavyzdžio atveju santykinė diapazono ir vidutinio pokyčio reikšmė gaunama taip – 9,42 ht (diapazonas) / 0,7776 ht (vidutinis pokytis tarp tono kreivės taškų) = 12,11419. Ši reikšmė nurodo, kiek kartų vidutinis pokytis skyrėsi nuo maksimalaus kreivės taškų pokyčio (didžiausio ir mažiausio

²² Pokyčio įvertis gaunamas visų skirtumų (pustoniais) tarp gretimų tono kreivės taškų sumą padalijus iš šių skirtumų skaičiaus.

jos dažnio skirtumo). Dar kartą reikia pabrėžti, kad tiek vidutinis tono staigumas, tiek vidutinis pokytis ir diapazonas nėra sąlygojami viso balsio trukmės (pastaroji nė vieno iš jų kalkuliacijoje neregistruoja), todėl išvengiama to paties parametro dubliavimo. Ant ordinačių ašies atidėjus apskaičiuotas santykio reikšmės, o ant abscisų trukmę, gaunama štai tokia taškų sklaida:



2 grafikas. **Santykinio tono staigumo ir trukmės koreliacija**

Vizualiai matoma tiesinė kintamųjų priklausomybė šiuo atveju yra daug griežtesnė už matytąją 1 grafike. Esminis dėsningumas, kurį suponuoja lyginamų duomenų grafinė sklaida, formuluotinas taip: trukmė yra tiesiogiai proporcinga pagrindinio tono diapazono (didžiausio ir mažiausio dažnio skirtumo) ir vidutinio pokyčio tarp tono kreivės taškų santykiui. Kuo trukmė yra didesnė, tuo šis santykis didėja (atotrūkis tarp vidutinio ir maksimalaus tono kreivės taškų skirtumo auga, tono kitimo staigumas, vertinant santykiniu požiūriu, mažėja). Kad dėsningumo veikimas būtų aiškesnis, pateikiama pavyzdžių (žr. 3 lentelę).

Iliustracijai paimti cirkumfleksinio *př lę* atvejai. Pavyzdžiai atstovauja trims trukmės grupėms (E.K. 0,28–0,29 s, A.D. 0,19–0,2 s ir 0,23–0,24 s). Matyti, kad kiekvienos iš šių trijų grupių reikšmės (diapazono ir vidutinio pokyčio tarp tono kreivės taškų santykis) yra apylygės (atitinkamai, E.K. 22–24; A.D.

11–12 ir 17–18). Nepaisant to, kad lyginamų atvejų diapazonai ir tono kreivių kontūrai buvo skirtingi (didžiausias skirtumas buvo tarp E.K. pavyzdžių), santykis išliko labai panašus (o tai rodo dėsnio veikimo pagrįstumą).

3 lentelė. **Trukmės ir santykinio tono staigumo ryšys**

Informantas/ Priegaidė	Trukmė (s)	Diapazonas (ht)	Vidutinis staigumas (ht/s)	Vidutinis pokytis tarp tono kreivės taškų (ht)	Diapazono ir vidutinio pokyčio santykio reikšmė
(E.K.) <i>p̄r lę</i>	0,2893	11,47	47,6	0,476	24,0966
	0,2946	6,32	26,94	0,2694	23,459
	0,2864	6,99	31,51	0,3151	22,183
(A.D.) <i>p̄r lę</i>	0,1973	5,41	48,19	0,4819	11,226
	0,1958	4,63	38,68	0,3868	11,97
	0,2385	5,35	30,48	0,3048	17,55
	0,2448	6,38	36,4	0,364	17,527

Atskiro paaiškinimo reikia taškams, nutolusiems nuo bendrųjų tendencijos tiesių (visos jos, kaip matyti, yra greta). Aukščiau jų yra keletas E.K. akūtinams, o žemiau – to paties informanto cirkumfleksiniams balsiams atstovaujančių taškų. Atsakymą į klausimą, kodėl kai kurių akūtinių balsių diapazono ir vidutinio tono kreivės taškų pokyčio santykis nutolsta nuo bendrosios tendencijos, galima pagrįsti šalutinių veiksnių įtaka. Kad taškai atsidurtų šioje grafinėje plotmėje, vidutinis tono kreivės taškų pokytis turėjo būti neproporcingai mažas diapazono atžvilgiu (t.y. diapazonas labai didelis, o vidutinio pokyčio/staigumo rodiklis mažas). Tokio aptariamųjų parametrų santykio, pavyzdžiui, būta E.K. *kûor*^e (trukmė 0,258 s, diapazonas 18,27 ht, staigumas 36,72 ht/s → vidutinis pokytis 0,3672 ht, kreivės kontūras ▲▼▲/▲▼/▼▲) atveju. Tai klasikinis laužtinio šiaurės žemaičių akūtinės priegaidės alotono pavyzdys. Tono kreivė balsio centre glotalizacijos deformuota net dukart – po nežymaus kilimo balsio inicialėje tonas nutrūksta, tada trumpa jo atkarpa stipriai šokteli aukštesnių dažnių link (dėl to išauga diapazonas), o po antro nutrūkimo vėl grįžta į žemesnių dažnių lygį. Priežastis, kodėl, nepaisant didelio tono šuolio, vidutinis kreivės taškų pokytis išlieka mažas (padalijus jį iš plataus diapazono, gaunama didelė santykinė reikšmė), yra grynai matematinė. Glotalinis lūžis nulemia momentinį energijos proveržį, kuris tęsiasi ne visoje balsio fazėje, bet tik konkrečioje jo dalyje. Matematinėje vidutinio tono pokyčio/staigumo kalkuliacijoje šis didžiulis momentinis šuolis ištirpdomas pradinių ir galinių

kreivės atkarpų. Paprastai tariant, jei didelis tono pokytis fiksuojamas tik tarp dviejų ar trijų tono kreivės taškų, o tarp visų likusių jis išlieka mažas, visos kreivės pokyčio rodiklis tampa neproporcingai mažas didelio diapazono atžvilgiu. Laužtinis akūto alotonas, kaip iliustruoja grafiko taškų sklaida, nėra dominuojantis.

Priešingą diapazono ir vidutinio tono kreivės taškų pokyčio santykį iliustruoja žemiau bendrųjų tendencijos tiesių esantys (E.K. cirkumfleksinių balsių) taškai. Šįkart vidutinio pokyčio rodiklio būta neproporcingai didelio (t. y. diapazonas mažas, o vidutinis pokytis tarp kreivės taškų dėsningumo požiūriu neproporcingai didelis). Vienas iš tokių pavyzdžių – E.K. *rīēž*²³ (trukmė 0,3838 s, diapazonas 0,74 ht, staigumas 7,39 ht/s → vidutinis pokytis 0,0739 ht, kreivės kontūras ▼▲/▲▼▲▼/▼▲▼). Tokiems atvejams būdingi maži diapazonai ir pašaliniai garsiniai elementai (netolygios balso klosčių vibracijos, fonacijos trikdžiai, girgždesiai ir pan.), pasitaikantys paprastai stipriai pažemėjus informantų balsui. Mažo diapazono sąlygomis šie papildomi garsiniai elementai, nors ir ausimi negirdimi, tačiau palaiko aukštą tono kitimo spartą (santykiniu požiūriu!), kuri vizualiai matoma kaip kiek padrikas tono kreivės taškų išsibartymas. Šio elemento apraiškų pasitaiko kur kas daugiau (ne tik nurodytais E.K. cirkumfleksinių balsių atvejais). Dažnesnį kartą šie elementai būna trumpi, neužliejantys didesnės tiriamųjų garsų dalies (kreivės taškai netolygiai išsibarsto tik tiriamojo garso inicialėje arba finalėje), todėl jų ryškiau neatspindi ir aptariamasis santykis. Šis veiksnys daugiau įtakos, spėtina, turi aptariamąjo santykio varijavimo laipsniui, kurį suponuoja taškų išsidėstymo paklaida ordinačių ašies atžvilgiu (ypač trumpesnės trukmės balsių)²³.

Pagal tendenciją įgyti skirtingas abscisių ir ordinačių reikšmes išsiskiria tik E.K. cirkumfleksiniai balsiai. Taškų išsidėstymas abscisių ašies (balsių trukmės) atžvilgiu rodo cirkumfleksinių E.K. balsių polinkį lenkti akūtinis trukmė, nors žymi dalis taškų ir papuola į bendrą zoną (verta paminėti, kad statistinė trukmės duomenų analizė nedavė patikimų skirtumo tikimybės įverčių). Abi informanto A.D. priegaidės šiuo požymiu nesiskiria ir atsiduria toje pačioje grafiko dalyje. Ši parametų priklausomybė yra argumentas prielaidai apie minimalias šio informanto priegaidžių techninio atskyrimo galimybes. Siauresni jo balsių tono diapazonai ir šios koreliacijos suponuojama

²³ Neatmestinas ir grynai techninis veiksnys. Ypač fiksuojant žemo dažnio taškus galėjo pasitaikyti ir programinės *Praat* kalkuliacijos klaidų.

santykinių tono staigumo priklausomybė nuo trukmės šias galimybes dar labiau minimalizuoja. Balsių, kurių trukmė siekia apytikriai iki 250 ms (žiūri-me į abscisių ašį), santykinių reikšmių svyravimai didesni. Šis grafinis pjūvis sutampa su ryškesnio priegaidžių atsiskyrimo riba – kairiau jos atsiduria A.D. abiem priegaidėms ir E.K. akūtui atstovaujantys taškai, o dešiniau – tik E.K. cirkumfleksui atstovaujantieji. Nuo šios ribos mažėjanti santykinės reikšmės paklaida (t.y. glaudesnis taškų išsidėstymas ordinačių ašies atžvilgiu) suponuoja stabilesnį (taip pat didesnį) diapazono ir vidutinio pokyčio tarp tono kreivės taškų santykį. Kad šis santykis didėtų, turi mažėti vidutinis skirtumas tarp tono kreivės taškų (tik taip tolstama nuo didžiausio tono kreivės taškų skirtumo (t. y. diapazono) ir gaunama didesnė santykinė reikšmė). Taigi tonas turi ištįsti, išlikti viename dažnių lygmenyje, būti patęsimas. Priešinga kryptis (mažėjanti ir ne tokio stabili parametru santykio reikšmė) rodo didesnį tono dinaminės energijos laipsnį. Vidutinis skirtumas tarp visų tono kreivės taškų šiuo atveju didesnis, kur kas labiau pasistūmėjęs maksimalaus skirtumo (diapazono) link, todėl tokio garso tonas energingesnis, staigiau kintantis.

Tęstumo koeficiento kalkuliacijoje, įsitikinus stipriai lygintų tono parametru santykio ir trukmės ryšiu, žengtas dar vienas papildomas matematinis žingsnis. Jo skaičiavimo formulė – aptariamąsios santykinės reikšmės ir viso garso trukmės sandauga. Jau įsitikinta, kad atskirai paimti trukmės ir tono staigumo (= vidutinio pokyčio tarp kreivės taškų) rodikliai tono tęstumo charakterizuoti negali. Mažas tono kreivės staigumo/pokyčio rodiklis yra sąlygojamas ne tik trukmės, bet ir diapazono (kaip buvo galima matyti 1 grafike). Jei diapazonas yra nedidelis, tono kreivės taškų skirtumai taip pat nebūna dideli (nėra erdvės tono šuoliams). Ilga tiriamojo balsio trukmė taip pat nėra tiesioginė tęstumo indikatorė (nors ir sudaranti palankias sąlygas). Jei tiriamasis balsis yra ne tik ilgos trukmės, bet ir turi platų diapazoną, tono kreivės kitimo energingumą nurodantis rodiklis išliks pakankamai didelis (nors ir stipriai veikiamas trukmės). Santykinė tono parametru reikšmė²⁴ įvertina kreivės kitimo staigumą diapazono atžvilgiu (taigi į kalkuliaciją įtraukiamas svarbus diapazono pločio veiksnys). Šios reikšmės sandauga su viso garso trukme nurodo, kokį laiko momentą trunka konkretus diapazono ir vidutinio tono pokyčio santykis (kuo didesnė santykio reikšmė išlaikoma ilgesnį momentą, tuo tęstumas turėtų būti

²⁴ Kaip jau buvo sakyta, diapazono ir vidutinio pokyčio tarp tono kreivės taškų, taip pat staigumo kalkuliacijoje viso tiriamojo garso trukmė nefigūruoja.

aiškesnis). Galima kelti klausimą, ar pagrįsta santykinę tono parametrų reikšmę papildomai dauginti iš trukmės. Aukštą koreliacijos laipsnį suponuojanti tiesinė šių parametrų priklausomybė tarsi jau pati nurodo, kad didelis maksimalaus ir vidutinio tono kreivės kitimo santykis pasiekiamas tik ilgos trukmės balsiams (išskyrus keletą aptartų išimčių), o mažas – tik trumpos. Tokios matematinės parametrų vertinimo alternatyvos pakaktų E.K. duomenų diferenciacijai įrodyti (dėl daugiau mažiau reguliariesnių balsių trukmės skirtumų), tačiau ji neatsako į klausimą (pavyzdžiui, A.D. duomenų atveju), ar galima balsių diferenciacija pagal suponuojamąjį požymį esant daugiau mažiau vienodai lyginamųjų balsių trukmei. Jei tokie skirtumai būtų reguliarūs, tai A.D. priegaidėms, žinoma, reikėtų parinkti kitus akustinius apibrėžimus, kadangi maža jo abiejų priegaidžių balsių trukmė eliminuoja bet kokias tęstinio garso susidarymo galimybes. Argumentaciją šio matematinio metodo naudai galima sutvirtinti ir ta pačia grafine medžiaga (žr. 2 grafiką). Nors cirkumfleksinių E.K. balsių, patekusių į bendrą trukmės zoną su akūtiniais (< 250 ms), dalis yra santykiškai nedidelė, tačiau jų polinkis įgyti didesnes santykio reikšmes ir pastarajame intervale vis vien išlieka (tiesa, jau nebe taip reguliariai).

7. Statistinė analizė. Statistinės analizės rezultatai rodo (žr. 4 lentelę), kad abiejų informantų priegaidžių skirtumo pagal tęstumo požymį tikimybė yra nevienoda. Statistinio distinktyvumo slenkstis peržengtas tik E.K. balsių (p reikšmė – 0,00019539). Tęstumo rodiklių vidurkio reikšmės rodo, kad A.D. abiejų priegaidžių balsiai tono ištęstumu neprilygsta E.K. balsiams. Netikėtai didoki galėtų atrodyti E.K. akūtinųjų balsių įverčiai (vidurkis 4,3). Reikia nepamiršti, kad į vidurkio kalkuliaciją pateko ir nuo tendencijų tiesių nutolę balsiai, kurie vidurkio reikšmei turėjo didelį poveikį.

4 lentelė. **Tęstumo koeficiento vertinimas pagal Studento kriterijų**

Informantas	E.K.		A.D.	
	akūtas	cirkumfleksas	akūtas	cirkumfleksas
Vidurkis	4,398091949	5,867294872	2,798916558	2,993815369
Dispersija	5,960585474	6,691961378	2,356389905	2,419437194
Matavimų skaičius	81	89	84	86
T reikšmė	3,809012074		0,822238912	
p reikšmė ($T < = t$) (dvipusė alternatyva)	0,00019539		0,412106396	
t kritinė reikšmė (dvipusė alternatyva)	1,974185191		1,974185191	

E.K. laužtiniai akūto alotonai turėjo didinti šios priegaidės balsių tęstumo vidurkį (grynai dėl matematinių priešasčių)²⁵, o atitinkama cirkumfleksinių balsių reikšmė buvo mažinama žemiau tendencijos tiesių atsidūrusių taškų (galima spėti, kad iš statistinės analizės pašalinus šiuos taškus, būtų gautas dar didesnis skirtumas). Nepaisant to, nulinę hipotezę, teigiančią, kad abiejų E.K. priegaidžių balsiai yra vienos generalinės aibės nariai, galima atmesti su labai maža klaidos rizika (klaidos tikimybė 1 iš 10 000). Studento ir kritinės reikšmių santykis ($T > t$) leidžia teigti, kad priegaidės tęstumo rodikliai diferencijuoja patikimai. Didesni E.K. tęstumo koeficientai gauti ir dėl balsių trukmės pranašumo. Grafike matyti, kad pačių trumpųjų balsių zonoje (žr. 2 grafiką) dominuoja A.D. balsiai. Maža trukmė stipriai sumažina galimybes įgyti didesnes tęstumo rodiklių reikšmes. Kad mažos trukmės balsiams dideli tęstumo koeficientai būtų pasiekiami, reikalingas itin didelis diapazono ir vidutinio pokyčio tarp tono kreivės taškų santykis, tačiau jis tokios trukmės balsiams dėl dėsnio veikimo (tiesinės trukmės ir santykinės tono parametrų reikšmės priklausomybės) yra neįmanomas. Šie rezultatai, rodos, labiau dera su balsių keliamu akustiniu efektu. Vieninteliai E.K. cirkumfleksiniai balsiai kėlė labiau iššęsto, lygaus garso efektą. Tęstumo rodiklių įtraukimas į analizę ir iškalbinga statistinė jų diferenciacijos tikimybė tampa tvirtu matematinu argumentu priegaidžių skirtumui įrodyti. Tokia duomenų pateikimo, lyginimo ir interpretavimo alternatyva pirmiausia orientuoja ne į priegaidžių apibūdinimą pagal konkrečius parametrų dydžius (absoliutų diapazonų plotį, vidutinio staigumo reikšmes ir fiksuotą balsių trukmę), bet į parametrų santykio reikšmes, skirtingas jų kombinacijas, kurias lengviau susieiti ir su jų keliamu akustiniu efektu. Viena jų tendencingai krypsta iššęsto, lygaus tono link, o kita priešingai – staigesnio, energingesnio, šuoliškesnio (A.D. atveju) (plg. tęstinės ir staiginės priegaidės terminus).

8. Rezultatų aptarimas ir interpretavimas. Visa ši konstatuotų požymių visuma suteikia faktinės medžiagos ir argumentų dviejų, potencialiai galinčių vienas kitam kontrastuoti, akustinių modelių atskyrimui. Pirmąjį jų galima identifikuoti pagal polinkį akustinius parametrus kombinuoti taip, kad balsių santykinis tono kitimas artėtų prie minimaliausio galimo lygmens (leidžiamo intonacinių sąlygų). Šio modelio keliamas akustinis efektas sietinas su

²⁵ Šis požymis reikalauja papildomo matematinio sprendimo. Tono kreivės visiško pertrūkio atvejais, kaip matyti, atskirų tiriamųjų balsio dalių tono kitimas nebūna vienodas.

lygesniu, labiau tęsiamu, stabiliau ir ilgiau viename dažnių lygyje išliekančiu tonu. Palankiausias sąlygas jam susidaryti teikia parametrų kombinacija – ilga trukmė + siauras diapazonas. Mažo pločio diapazone nėra erdvės staigesniam tono kitimui, o didelė trukmė (dėl koreliacijos dėsnio veikimo) jį dar labiau artina prie minimalaus lygmens – lygios ir ilgos tono kreivės. Gausiausiai šį modelį reprezentuoja E.K. cirkumfleksinės priegaidės balsiai²⁶. Opoziciniam modeliui būdinga tendencija sugeneruoti kur kas didesnę (santykinį!) tono kitimą. Jam atstovaujantys ilgieji balsiai retai kada kelia tęsiamą garso įspūdį (nebent tai sąlygotų visiška emfazė), jie skamba trumpiau, staigiau, energingiau. Pastarajam modeliui palankiausia priešinga parametrų kombinacija (maža trukmė + platus diapazonas). Tokiomis sąlygomis sugeneruojamas didžiausias tono kitimo staigumas, vidutinis skirtumas tarp tono kreivės taškų turi tendenciją artėti prie savo maksimumo (didžiausio ir mažiausio konkretaus garso dažnių skirtumo, t. y. diapazono). Prie jo priskirtini E.K. akūtiniai ir A.D. abiejų priegaidžių balsiai.

Svarbu pabrėžti, kad panaudotoji techninio analizuojamų duomenų atskyrimo alternatyva nesuponuoja naujų priegaidžių akustinių tipų. Autorių, tyrusių šiaurinių žemaičių tarmių priegaidės, akustinio įspūdžio suponuotos išvados (ne konkrečių parametrinių dydžių įvardijimas, bet akustinio efekto apibūdinimas) savo esme kreipia į tuos pačius du akustinius modelius, apie kuriuos kalbama ir šiame straipsnyje. Panašias parametrų kombinacijas kaip distinktyvinius priegaidžių požymius yra įvardiję ne tik šiaurinių žemaičių, bet ir kitų lietuvių kalbos tarmių priegaidės eksperimentiškai tyrę mokslininkai (pvz., Girdenis 1967; 1996; 2008; Remenytė 1990; Bacevičiūtė 2004; Urbanavičienė 2005; Murinienė 2007; taip pat plg. Kazlauskaitė 2002; Leskauskaitė 2004; Kačiuškienė 2006). Problemos būta tos, kad jų reguliarumas nebuvo įrodytas analizės rezultatais, todėl atsirado loginis atotrūkis tarp intuityviai jaučiamo akustinio skirtumo ir duomenų sufleruojamų (skirtumo nenaudai) tendencijų. Akustinių parametrų keitimas jų santykio reikšmėmis bei koreliacinė jų analizė, kaip matyti, duoda vaisių ir pasitarnauja kaip vienas iš priegaidžių distinktyvumo nustatymo būdų²⁷.

²⁶ Reikia pakartoti, kad pagrindo šių prielaidų formuluotėms teikia tik vyresniojo informanto E.K. balsių rodikliai.

²⁷ Pagal šį metodą, rodos, techniškai būtų galima atskirti (jokiu būdu nesuponuojant jų keliamo akustinio efekto pobūdžio) ir kitų kalbų priegaidės. Pavyzdžiui, pagal Arzbacho tarmės (Frankonijos dialekto) priegaidžių tyrime nurodytus parametrinius duomenis

9. Išvados

1. Atskaitos taškas priegaidžių skirtumui įrodyti yra koreliacinis pagrindinio tono ir trukmės ryšys. Analizė rodo, kad santykinis tono staigumas yra atvirkščiai proporcingas trukmei (kuo balsis ilgesnis, tuo santykinis tono kitimas yra lėtesnis, ir atvirkščiai, – kuo balsis trumpesnis, tuo santykinė tono kitimo sparta yra didesnė).
2. Grafinė duomenų sklaida ir statistiniai rodikliai įrodo, kad šiaurinių žemaičių telšiškių cirkumfleksinė priegaidė pagrįstai mokslininkų nuo seno vadinama tęstine (kelia patęsiamą balsio efektą), o akūtinė – staigine, stumtine. Tėra tik labai maža klaidos tikimybė (rizikuojama suklysti 1 kartą iš 10 000) teigiant, kad šios tarmės priegaidės patikimai skiria santykinis tono kitimo staigumas (matematinis jo ekvivalentas – tęstumo koeficientas).
3. Paskiri akustiniai parametrai yra pernelyg didelio variavimo laipsnio, todėl jų keitimas santykinėmis reikšmėmis (ir šių reikšmių koreliacinė analizė) yra perspektyvesnis ir galintis duoti geresnių rezultatų atliekant lietuvių kalbos tarmių priegaidžių instrumentinius tyrimus.
4. Nustatyti balsių pagrindinio tono ir trukmės ryšiai leidžia daryti prielaidą, kad viena iš būtinų sąlygų priegaidėms egzistuoti yra pakankamai plati kiekybinė ilgųjų balsių bazė (≥ 250 ms).

SIGNIFICANCE OF CORRELATION BETWEEN ACOUSTIC FEATURES IN LITHUANIAN TONE DISTRIBUTION

Summary

This research aims to answer an old and interesting question: which measurable prosodic features constitute the audible distinction of Lithuanian syllable tones. The main task of our investigation was to reveal whether or not there was a correlation between the quantity of the accented vowel and the velocity of change of the vowel pitch

galima aiškiai matyti, kad Class 1 ir Class 2 tonus skiria ne tik horizontalusis tono kreivės judėjimas (kai kuriose pozicijose jis būna kardinaliai priešingas), bet ir prozodinių parametrų santykis. Class 1 tono kreivės pokytis visada mažesnis, jo trukmė ilgesnė, o diapazonas siauresnis. Aiškiai matyti, kad visose iš nurodytųjų sakinio intonacijos pozicijų šis tonas sugeneruotų didesnę tono tęstumo rodiklį, o Class 2 mažesnę (šio tipo priegaidės tonas kinta staigiau, jis trumpesnis ir platesnio diapazono (Köhlein 2011, 57, 66; taip pat plg. Gussenhoven, Peters 2004, 251–285; Prehn 2011, 59; Markus 1991, 61).

(a prosodic feature also known as *pitch movement* or *pitch velocity*). The mathematical method applied in this research demonstrated a considerable influence of vowel duration on the relative pitch velocity: the tone rises or falls relatively slower in longer vowels and more intensively in shorter ones. The establishing of this dependence opens up new perspectives for interpreting Lithuanian syllable tones. Our more general conclusion is that using relative values derived from measured prosodic parameters is a more reliable method to demonstrate the distinction of syllable tones than using absolute values. Our hypothesis was also confirmed by statistical analysis. The material for this research was collected from the North Žemaitian dialect of the Lithuanian language. Our analysis reveals that there is a demonstrable distinction between the circumflex and the acute tones in this dialect: the circumflex can be defined as a level tone with relatively slower pitch movement, and the acute, as a steep, rude tone with more intense tonal velocity.

LITERATŪRA

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

Bacevičiūtė Rima 2011, Vakarų aukštaičių kauniškių monoftongų priegaidžių fonetiniai požymiai, *Baltistica* 7 priedas, 13–26.

Bukantis 1984 – Йонас Букантис, *Фонология южножемайтского Варняйского говора*, Диссертация на соискание ученой степени кандидата филологических наук, Вильнюсский государственный университет им. В. Капсукаса, 1984.

Ceplītis 1974 – Лаимдотс Цеплитис, *Анализ речевой интонации*, Рига, 1974.

Eklblom Richard 1925, *Quantität und Intonation im zentralen Hochlitauschen*, Uppsala.

Fisher–Jørgensen Eli 1990, Intrinsic F₀ in tense and lax vowels with special reference to German, *Phonetica* 47 (No. 3–4), 99–140.

Girdenis Aleksas 1967, Mažeikių tarmės priegaidžių fonetinės ypatybės, *Kalbotyra* 15, 31–41.

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

Girdenis Aleksas 2008, Frydricho Kuršaičio priegaidės (akustinė rekonstrukcija), *Baltistica* 43(3), 381–404.

Gussenhoven Carlos, Jörg Peters 2004, A tonal analysis of Cologne Schärfung, *Phonology* 21, 251–285.

Kačiuškienė Genovaitė 1985, Kuo gali skirtis šiaurinių panevėžiškių priegaidės, *Kalbotyra* 36(1), 12–17.

Kačiuškienė Genovaitė, Aleksas Girdenis 1997, Rytų aukštaičių ir šiaurės žemaičių priegaidės, *Kalbotyra* 46(1), 31–36.

Kačiuškienė Genovaitė 2006, *Šiaurės panevėžiškių tarmės fonologijos bruožai*, Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla.

Kazlauskaitė Rūta 2002, *Pašušvio šnektos fonologinė sistema: vokalizmas ir prozodija*, Humanitarinių mokslų daktaro disertacija, Vilniaus universitetas.

Köhlein Björn 2011, *Synchrony and diachrony of tone and prosodic structure in the Franconian dialect of Arzbach*, Utrecht.

Lehiste Ilse 1970, *Suprasegmentals*, London: Cambridge.

Lehiste Ilse, Pavle Ivić 1986, *Word and sentence prosody in Serbocroatian*, London: Cambridge.

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

Lieberman Philip, Ronald Knudson, Jere Mead 1969, Determination of the rate of change of fundamental frequency with respect to subglottal air pressure during sustained phonation, *Journal of the Acoustical Society of America* 45, 1537–1543.

Markus Dace 1991, Bērzgales izloksnes zilbes tonēmas, *Latvijas zinātņu akadēmijas vēstis* 2 (523), 57–62.

Mažiulienė Irena Ieva 1996, Centrinės šiaurės žemaičių tarmės prozodija: instrumentinis ir sociolingvistinis tyrimas, *Kalbotyra* 45(1), 30–115.

Murinienė Lina 2007, *Rytinių šiaurės žemaičių fonologija: vokalizmas ir prozodija*, Vilnius.

Ohala J. John 1978, Production of tone, in Victoria A. Fromkin (ed.), *Tone. A linguistic survey*, 5–32, New York, San Francisco, London: Academic Press.

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

Prehn Maike 2011, *Vowel quantity and the fortis – lenis distinction in North Low Saxon*, Utrecht.

Remenytė Irena Ieva 1990, Sedos šnektos monoftongų kiekybė ir priegaidės (sociolingvistinis aspektas), *Kalbotyra* 41(1), 60–78.

Urbanavičienė Jolita 2005, *Svirky šnektos (rytų aukštaičių vilniškių) fonologinė sistema: vokalizmas ir prozodija*, Daktaro disertacijos rankraštis, Vilnius.

Evaldas ŠVAGERIS

Baltistikos katedra

Vilniaus universitetas

Universiteto g. 5

LT-01513 Vilnius

Lithuania

[svageris.evaldas@gmail.com]