

## TRADICINIS DAINAVIMAS IR AKUSTINĖ ANALIZĖ: EGZOTIŠKAS OBJEKTAS IR EGZOTIŠKAS METODAS

RYTIS AMBRAZEVIČIUS

*Lietuvos muzikos akademija*

Tyrimo objektas – tradicinio dainavimo tyrimo akustiniai metodai. Straipsnyje apžvelgiama akustinių metodų etnomuzikologiniuose dainavimo tyrinėjimuose raida. Nagrinėjami būdingiausi kompiuterinės akustinės analizės grafikai, apžvelgiamas jų taikymas tiriant įvairius dainavimo stiliaus parametrus ir savybes. Aptariamos akustinės analizės tarpdalykinio konteksto problemos.

Tyrimų duomenys – etnomuzikologinė, akustinė ir psichologinė literatūra (daugiausia straipsniai balso akustikos tematika pagrindiniuose šių mokslo sričių Lietuvos bei pasaulio periodiniuose leidiniuose). Publikuoti autoriaus akustinių matavimų duomenys.

Tikslas ir uždaviniai – nustatyti akustinių metodų raidos ir jų taikymo tradicinio dainavimo tyrinėjimuose dėsniumus.

Rezultatai: akustiniai metodai – puikus vokalinio stiliaus analizės įrankis. Jų raidai būdingas etapiškumas, nulemtas akustinės analizės technikos tobulėjimo ir pasireiškiantis garso grafinio vaizdavimo galimybių didėjimu. Akustiniuose tyrinėjimuose vyrauja kelių tipų grafikai.

### Įvadas

Vartant etnomuzikologijos publikacijas, į akis vis dažniau krinta įvairiausia akustinė grafika. Kas tai: laikmečio mada, noras pagyvinti sausoką tekstą ar suteikti darbui įsivaizduojamo modernaus mokslų žavesio? Galima pasidžiaugti, kad bent jau prestižinėje periodikoje (*Yearbook of Traditional Music, Ethnomusicology, The World of Music*) tai reiškia išaugusį dėmesį mažai tirtiems „egzotiškiems“ tradicinės muzikos aspektams, atidesnį žvilgsnį į muzikinio mąstymo savitumą, atlikimo stilistiką, garso efektų įprasminimą. Vis dėlto akustiniai metodai etnomuzikologijoje buvo, yra ir, matyt, dar liks egzotika. Kodėl?

Pirma, akivaizdu, kad akustiniai metodai nėra etnomuzikologijos ar net muzikologijos „nuosavybė“, per juos tarsi susijungia įvairūs mokslai, jų objektai. Akustinis etnomuzikologinis tyrimas yra tarpdalykinis: „Šiuo metu vienas didžiausių iššūkių etnomuzikologams yra tolesnė stiliaus analizės metodų, identifikuojančių ir

naudojančių tarp savęs susijusius fiziologijos, akustikos bei psichoakustikos faktus, plėtra ir tobulinimas“ (Blum 1992: 184). Taigi etnomuzikologinis tyrimas neišvengiamai aplimpa matematiniais, fizikiniais, netgi anatomiciais aksesuarais, kurie etnomuzikologui paprastai kelia kontroversiškus siaubo, pasibjaurėjimo arba mistinės pagarbos jausmus. Akustinės etnomuzikologijos publikacijos, pasirodydamos minėtoje etnomuzikologinėje trijulėje, vis dėlto dažniau randa savo terpę, pavyzdžiui, akustiniame *Journal of the Acoustical Society of America*.

Akustinis vokalinės tradicijos tyrimas išeina už etnomuzikologijos ribų vien jau todėl, kad balsas yra „universalus“. Vokalinė tradicija akustiniame lygmenyje yra neatsiejama nuo dainavimo ir, vadinasi, nuo balso (taigi ir kalbos) apskritai. Vaizdingai tariant, tam tikros dainavimo tradicijos akustika 70 proc. yra bendroji kalbos akustika, 20 proc. – specifinė dainavimo akustika ir tik 10 proc. sudaro tos konkrečios vokalinės tradicijos akustinis savitumas bendrame dainavimo akustikos fone (žr. 1 pav.). Taigi, tirdami kokios nors vokalinės tradicijos akustiką, netoli teneisime, jeigu bent jau bendrais bruožais nežinosime europinio profesinio vokalo akustikos tyrinėjimų – paprasčiausiai dėl to, kad profesinis vokalas šiuo metu yra ištyrinėtas kur kas išsamiau už tradicinį, ir iš tų tyrinėjimų galima pasisemti daug vertingų metodologinių idėjų. Savo ruožtu šie darbai remiasi kalbos akustikos tyrinėjimais, o fundamentaliuos kalbos akustikos studijos priklauso švedų akustikui Gunnarui Fantui (1960 ir kt.). Sujungus šią priežastinę grandinę, nenuostabu, kad akustiniai tradicinio dainavimo tyrinėjimai įgijo naują kokybę po pirmųjų G. Fanto studijų pasirodymo<sup>1</sup>.



1 pav. Aktualios balso akustikos rūšys.

A n t r a, akustinės analizės objektas dažnai per daug akiplėšiškai kertasi su stereotipiniu etnomuzikologijos tyrimo objektu (žanru, instrumentu, intonacija, ritmine formule ir pan.) – pirmenybė teikiama kokios nors metodinės schemos, procedūros sukūrimui, metodas netgi tampa objektu: „Publikacijose šiomis temomis būtinai daug dėmesio skiriama metodo problemoms, viliantis, jog vieno stiliaus faktų nustatymo ir interpretavimo metodika tiks daugelio stilių tyrinėjimuose“ (Blum 1992: 184).

Trečia, nors ir kiek akustinės etnomuzikologijos straipsnis būtų teorinis, akustinė analizė visų pirma yra eksperimentas. O mūsų (etno)muzikologijai eksperimentas kol kas nėra įprastas, pasitaiko tik epizodiškai (muzikos suvokimo, vertinimo testai ir pan.). „Tradicinis“ etnomuzikologinis tyrimas dažniausiai remiasi gana dideliu notacijų rinkiniu. Akustinis vokalo eksperimentas remiasi vienos ar kelių (rečiau – keliolikos) dainų, kartais vos kelių atskirų garsų įrašais. Kad ir kaip būtų keista, tokio eksperimento rezultatų visai užtenka straipsniui ar net knygai (tokie yra beveik visi literatūros sąrašė pateikiami straipsniai, taip pat ir viena iš knygų – Ross and Lehiste 2001)<sup>2</sup>.

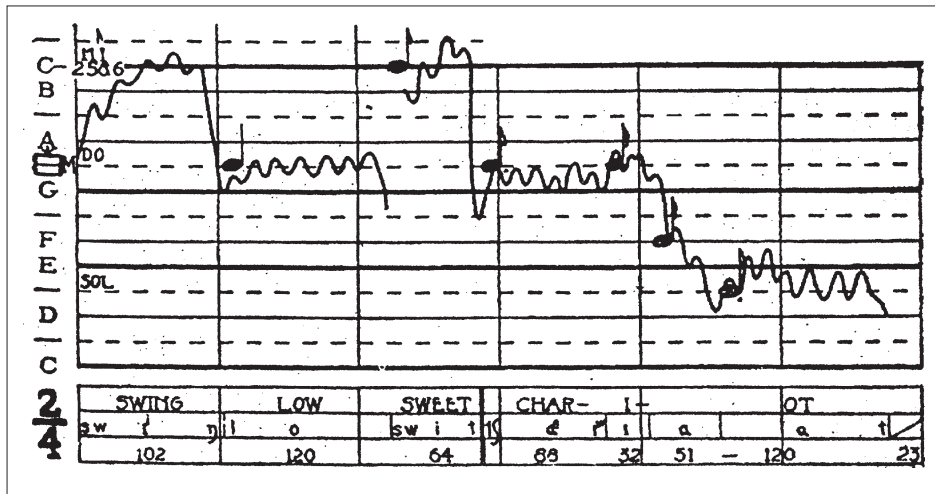
Straipsnyje apžvelgsime akustinius metodus tradicinio vokalo muzikologijoje – jų istorinę raidą, problematiką, svarbiausius akustinės analizės grafikus ir jų taikymą etnomuzikologiniuose tyrinėjimuose.

### **Akustinių metodų raidos bruožai**

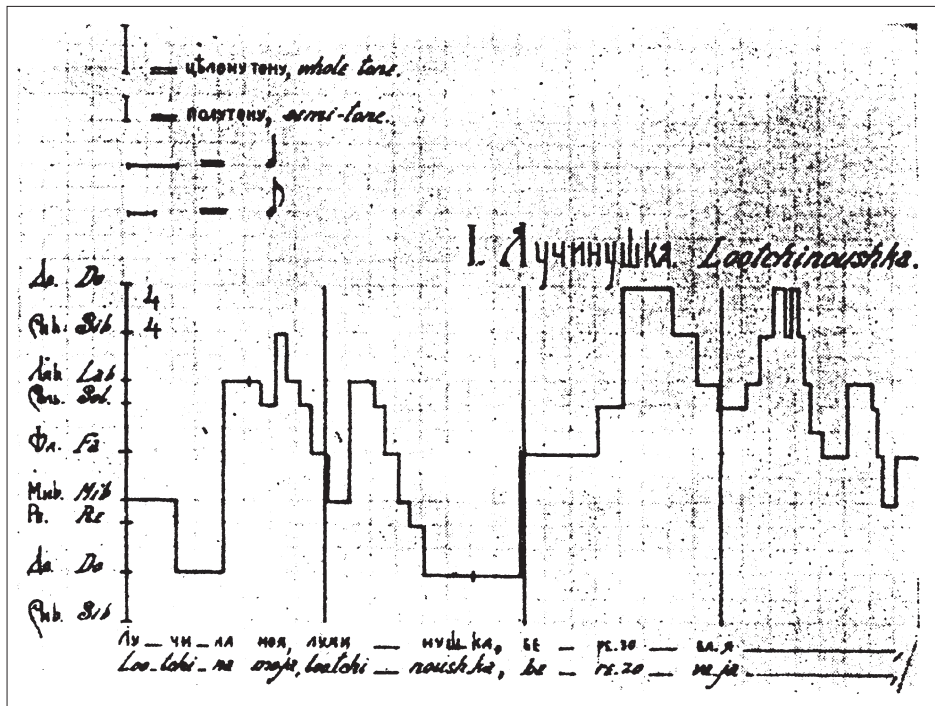
Ieškant akustinių metodų ir etnomuzikologijos sąsajų, akustinės analizės pradmenų galima įžvelgti jau lyginamosios muzikologijos formavimosi laikotarpyje. „At radus“ neeuropines muzikines kultūras, į akis krito darnų savitumai, jų tyrimui konstruoti įvairūs mechaniniai aukščio matuokliai (E. M. von Hornbostelio „kintamo aukščio matuoklis“ (*Reisetonometer*), vėliau J. Kunsto monochordas, Sterno variatorius ir kt.), imta naudotis A. J. Elliso centų skale<sup>3</sup>.

Tačiau aukščio matavimas iš klausos buvo ir subjektyvus, ir ne itin tikslus. Tikrąją akustinės analizės metodų gimimą galima konstatuoti tik atsiradus sudėtingesniems elektriniams garso vizualizavimo prietaisams, pirmiausia oscilografui (apie 1920 m.). Nuo to laiko akustinė analizė yra beveik išimtinai akustinių grafikų analizė. Prietaisas pateikia tam tikrą garso grafiką, tyrinėtojas jame išmatuoja tam tikrus dydžius (arba tiesiog interpretuoja vaizdinę informaciją), atlieka įvairius skaičiavimus ir apibendrina rezultatus, kuriuos kartais pateikia ir naujų grafikų pavidalu. Vėliau, ypač kompiuterių eroje, dalį skaičiavimų ir naujų grafikų braižymą (t. y. mechaninius darbus) atlieka pati mašina.

Ilgą laiką akustinės analizės metodų raidoje pagrindinis grafikas buvo detali aukščio kitimo kreivė<sup>4</sup>, tarsi supertikslus žmogiškosios notacijos-transkripcijos analogas<sup>5</sup>. Vienas pirmųjų tokių grafiką tradicinio dainavimo tyrimui panaudojo amerikiečių mokslininkas Miltonas Metfesselis, norėdamas objektyvių matavimų rezultatais pagrįsti negrų dainavimo stilistikos savitumą (2 pav.)<sup>6</sup>. Jį M. Metfesselis nubraižė pagal oscilogramų parodymus, paeiliui jungdamas taškus – atskirų aukščio matavimų rezultatus. Taigi tai buvo tarsi automatinės aukščio transkripcijos prototipas, savo pavidalu nuo jos niekuo nesiskiriantis, tik reikalaujantis daugiau darbo: automatinės transkripcijos<sup>7</sup> grafiką automatiškai braižo, pavyzdžiui, melografo plunksna, taip pat automatiškai jis apskaičiuojamas ir pateikiamas kompiuterio ekrane, o čia toks grafikas yra braižomas ranka<sup>8</sup>.



2 pav. Aukščio transkripcija pagal akustinius matavimus (Metfessel 1928).



3 pav. Aukščio transkripcija iš klausos (Lineva 1912).

Pažymėtina, kad bandymų pavaizduoti tolydų garso aukščio kitimą būta ir anksčiau (žr. 3 pav.). Iš pirmo žvilgsnio kreivėmis 2 ir 3 pav. vaizduojama tarsi tas pat – aukščio kitimas. Tačiau tarp jų yra esminis skirtumas: 3 pav. pateikta suvokiamo (subjektyvaus) aukščio transkripcija, taigi šis grafikas yra tarsi grafinis paprastos

notacijos analogas – melodija, užrašyta ne natomis, o atkarpomis, vaizduojančiomis aukščius ir trukmes. O 2 pav. grafikas yra pagrįstas vien tiksliais matavimais, o ne muzikos suvokimu. Šį esminį skirtumą dar aptarsime.

Oscilogramų fotografavimas ir tolesni skaičiavimai – didelių laiko sąnaudų reikalaujantis ir brangus darbas. Todėl mėginama sukonstruoti specialius oscilografus, kuriuose, naudojant paprasčiausius elektroninius metodus, aukščio bei stiprio kitimo grafikai būtų skaičiuojami ir braižomi automatiškai (Obata and Kobayashi 1937; Bose 1952). Sėkmingiausi bandymai, turėję didžiausią atgarsį, – tai ištobulinti, nepaprastai tikslūs (10 ct ir mažiau) Charles Seegerio ir norvegų tyrinėtojų Olavo Gurvino bei Karlo Dahlbacko aparatai (Seeger 1951; Gurvin 1953; Dahlback 1958). Čia aukščio bei stiprio grafikus aparatas projektuoja į ekraną, ekrano vaizdas nufilmuojamas (K. Dahlback) arba automatinis rašiklis abu grafikus braižo popieriuje (Ch. Seeger). Ch. Seegerio aparatas vėliau pavadintas melografu, o sudėtinis aukščio ir stiprio grafikas – melograma.

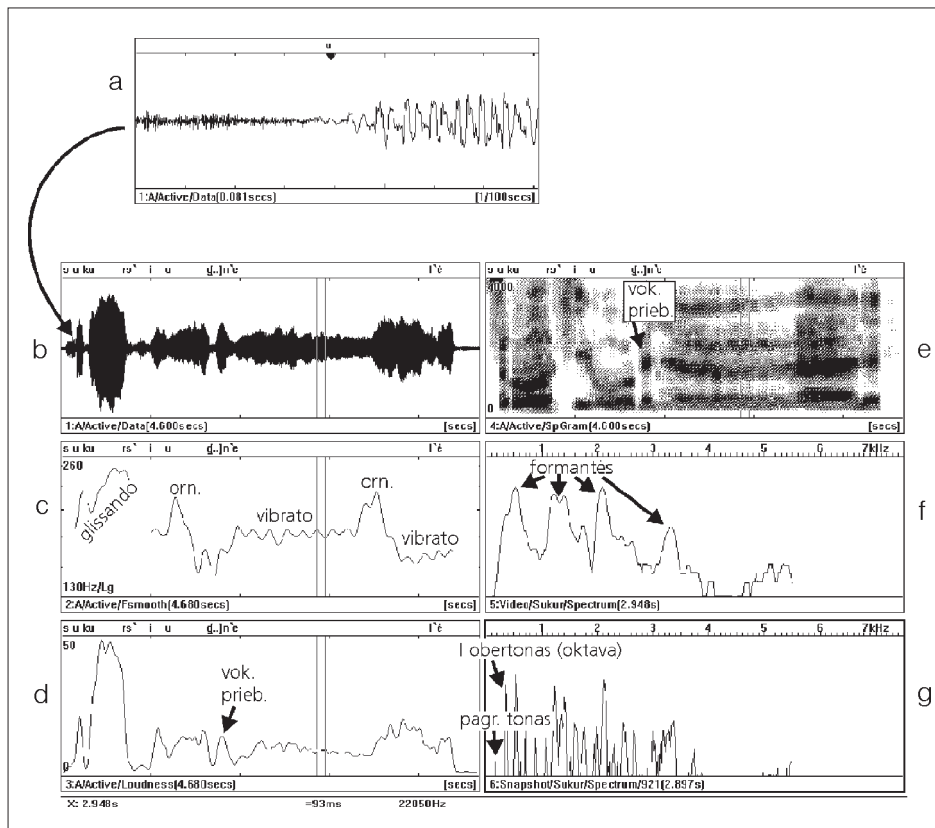
Atkreipiame dėmesį, kad čia akustinė analizė išeina už vieno grafiko – automatinės aukščio transkripcijos – ribų. Atsiranda dar ir stiprio kitimo grafikas, o vėlesnėse melografo versijose (pvz., Seegerio melografo C versijoje) – ir spektrograma, t. y. spektro kitimo grafikas<sup>9</sup>.

Vėliau sukonstruojami įvairūs melografo tipo aparatai Izraelyje (Cohen and Katz 1960, 1968), Austrijoje (Graf 1967), Švedijoje, Slovakijoje ir kitur. Tačiau tikrai realios galimybės naudoti akustinę analizę daugeliui etnomuzikologų atsiranda tik aštuntojo dešimtmečio pabaigoje, sukūrus personalinį kompiuterį. Analoginius melografus pakeičia nesunkiai įperkami kompiuteriai, papildyti garsą į kompiuterinę informaciją transformuojančia įranga bei akustinės analizės programomis. Beje, iš interneto galima parsisiųsti daug įvairių nemokamų akustinės analizės programų, todėl į pirmąją vietą iškyla nebe mokslininko pinigėnis, o jo žinių apie akustiką ir kompiuteriją klausimas.

Prireikus naujo tipo akustinės analizės grafiko, nebereikia išradinėti naujoviško elektromechaninio įrenginio – pakanka parašyti atitinkamą programėlę, kuri suskaičiuotų norimus duomenis iš pradinės garso signalo informacijos ir pateiktų juos skaičiais ar grafikais<sup>10</sup>. Todėl kompiuterinės akustinės analizės grafikų skaičius yra neribotas. Tiesa, dažniausiai vartojami yra keli. Netrukus juos ir aptarsime. Nagrinėdami akustinės analizės pavyzdžius, matysime, kad daugiau dėmesio skiriama egzotiškų muzikinių kultūrų ar neįprastų vokalo technikų tyrinėjimams. Vis dėlto yra ir studijų, skirtų geografiniu požiūriu mums artimų vokalo tradicijų akustikai. Tai slovakų, švedų, norvegų, austrų ir ypač estų mokslininkų tyrinėjimai.

### **Būdingiausi akustinės analizės grafikai**

Kad būtų vaizdingiau, atlikime nedidelį eksperimentą: įrašykime kompiuteryje trumpą dainos<sup>11</sup> atkarpą ir žvilgtelėkime į jos akustinius grafikus (4 pav.). Čia analizuojama trukmė 4,68 sekundės; akustinė analizė atlikta WINCECIL – turbūt viena iš paprasčiausių programų<sup>12</sup>.



4 pav. Akustinės analizės grafikai: a – stambaus, b – smulkaus mastelio signalo grafikai, c – aukščio kitimo kreivė, d – stiprio kitimo kreivė, e – plačiajuostė spektrograma, f – plačiajuosčio, g – siaurajuosčio spektro grafikai.

4b pav. pavaizduotas vadinamasis signalo (akustinio, garso signalo) grafikas. Tai netgi ne akustinės analizės grafikas, o tiesiog pradinė informacija – „pats garsas“, garso virpesių grafikas. Jį galima išvysti kiekvienoje studijinėje garso redagavimo ar muzikinėje programoje, su akustine analize net neturinčioje nieko bendra. Visi kiti grafikai (4c–g pav.) yra išvesti iš šio grafiko, jo analizės rezultatai. Galima įsivaizduoti, kad jame paslėpti visi akustinės analizės grafikai. Horizontaliojoje ašyje – laikas (1 padala – 1 sekundė), vertikaliojoje – garso slėgis<sup>13</sup>; čia absoliučių dydžių skalė nepateikta, nes daug aktualesni yra slėgių santykiai. 4b pav. – smulkaus mastelio signalo grafikas, jame atskirų virpesių nematyti – tik jų amplitudės kitimas. Ištempus kaip armoniką kuri nors mažytį laiko ašies segmentą, išryškėja atskiri virpesiai (4a pav.). 4b pav. grafiškai pavaizduota visa dainos atkarpa (viršuje užrašytas tekstas *sukursi ugnelė*), o 4a pav. matyti tik tos atkarpos pirmojo skiemens *su-* dalis (*s* pabaiga ir *u* pradžia).

4c–e pav. grafikai – minėtos Ch. Seegerio melogramos kompiuterinis atitikmuo. 4c pav. pateiktas aukščio kitimo grafikas. Horizontaliojoje ašyje – laikas, kaip ir 4b pav., vertikaliojoje – aukštis (logaritminėje dažnio skalėje); čia apimta viena

oktava: nuo 130 Hz (maždaug c) iki 260 Hz (maždaug c<sup>1</sup>). Kreivės trūkiai vaizduoja pauzes, sprogstamųjų priebalsių tylos fazes ar bet koki triukšmą, neturintį aukščio kokybės (kaip antai duslieji pučiamieji priebalsiai). Bakstelėjus pele į bet kuri kreivės tašką, apačioje pasirodo skaičiai, reiškiantys dažnį hercais bei aukštį pustoniais (10 ct tikslumu).

4d pav. – garso stiprio kitimo grafikas. Jis apytiksliai atkartoja smulkaus mastelio signalo grafiką (4b pav.)<sup>14</sup>. Vertikaliuoju ašyje – stipris santykiniais vienetais. Taigi šis grafikas, paprastai sakant, apytiksliai atspindi garsio (garsumo mato) kitimą: kuo aukštesnė kreivė, tuo stipresnis garsas atitinkamu laiko momentu<sup>15</sup>. Bakstelėjus pele, pasirodo skaičiai, reiškiantys momentinį stiprį (santykiniais vienetais) bei garso lygį (decibelais).

4e pav. – spektrograma, t. y. spektro kitimo grafikas. Tai tarsi trimatis grafikas: horizontaliojoje ašyje – laikas, vertikaliuojuje – dažnis, o ašyje, nukreiptoje nuo popieriaus lapo statmenai į mus, – dažnio juostos stipris, vaizduojamas pilkų atspalvių skale<sup>16</sup>. Kuo tamsesnė dėmė, tuo intensyvesnė spektro dažnių juosta atitinkamu laiko momentu. Momentinis spektrogramos pjūvis – tai garso spektras tuo laiko momentu<sup>17</sup>.

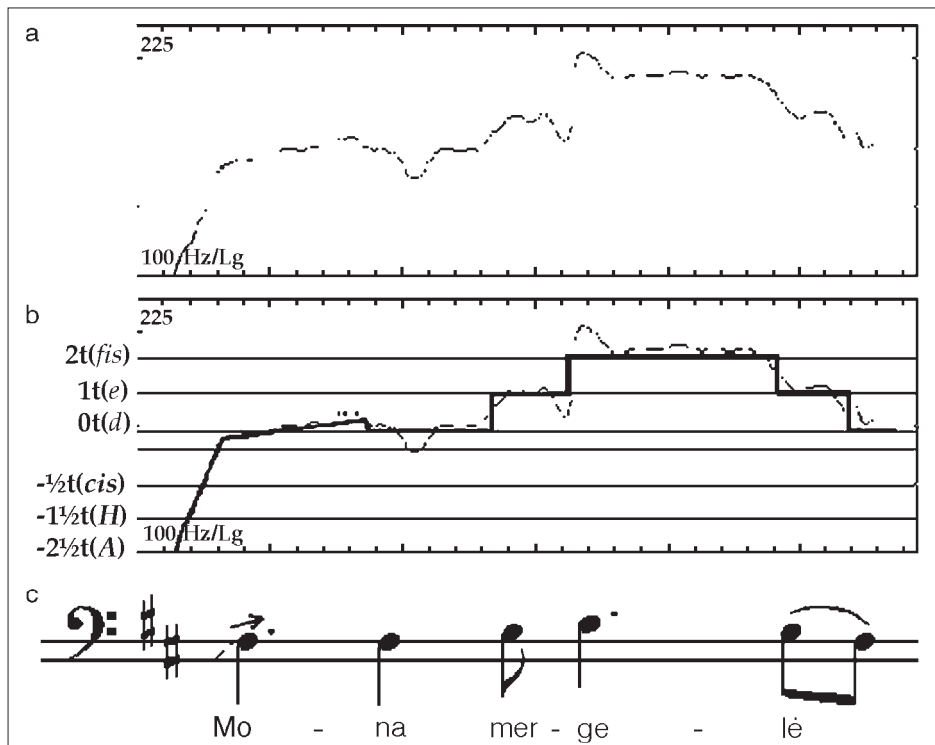
4f pav. matome spektrogramos (4e pav.) pjūvį, pažymėtą dviem vertikaliomis linijomis: keturios ryškios juostos, perpjautos 4e pav., atitinka keturis gūbrius 4f pav., vadinamus formantėmis. Įsivaizduokime taip: vertikali juostelė tarp dviejų linijų 4e pav. paverčiama horizontaliai ir tamsesnės dėmės pakeičiamos gūbriais – gauname 4f pav. Čia dažnis – horizontaliojoje ašyje, o dažnio juostos stipris – vertikaliuojuje.

Dabar palyginkime 4f ir 4g pav. pateiktus grafikus. 4g pav. matyti smulkioji spektro struktūra, t. y. pagrindinis tonas ir atskiri obertonai, o 4f pav. – kreivė, nubrėžta apytiksliai per tų obertonų „viršūnes“, vadinamoji spektro gaubtinė. Iš 4g pav. galime nustatyti atskirų obertonų stiprius, o iš 4f pav. – suminius spektro juostų stiprius. 4g pav. pavaizduotas vadinamasis siaurajuostis spektras, o 4f pav. – plačiajuostis. Vadinasi, ir 4e pav. pavaizduota spektrograma – plačiajuostė. (Spektrograma gali būti ir siaurajuostė, joje matyti ne juostinio, o atskirų harmonikų, obertonų stiprio kitimas.)

Tai bene svarbiausi kompiuterinės akustinės analizės grafikai<sup>18</sup>. Aišku, vėliau akustinės analizės rezultatai interpretuojami, atliekami skaičiavimai, visa tai pateikiama skaičiais, lentelėmis, naujais grafikai. Bet tai jau išvestiniai, galima sakyti, antriniai grafikai, nors aiškios ribos tarp jų ir aukščiau aptartųjų nėra: kompiuterinė akustinė analizė automatiškai pateikia vis daugiau ir įvairesnės grafinės informacijos, kuri anksčiau būdavo tvarkoma „rankiniu būdu“ ar bent jau naudojant atskiras kompiuterinio skaičiavimo ir grafikos programas.

### **Keli žvilgsniai į akustinės analizės problematiką**

Panagrinėjus akustinius grafikus, pirmoji mintis apie jų pritaikomumą tradicinio dainavimo tyrimui yra, matyt, tokia: jeigu rūpi visokios „smulkmenos“ (tikslūs aukščiai, trukmės, mikroritminės detalės ir t. t.), tai remiantis akustiniais grafikai visus tuos dalykus galima išsiaiškinti. Jeigu norime patikslinti notaciją, abejojame dėl kokių nors detalių – nagrinėjame automatinę transkripciją, t. y. tikslią aukščio kitimo



5 pav. Garso kategorizavimas: a – aukščio kitimo kreivė, b – tas pat kaip ir a, taip pat suvokiamo aukščio kitimo schema, c – notacija (Ambrzevičius 1997a: 8).

kreivę. Toks pirmasis išpūdis yra beveik teisingas: iš tikrųjų etnomuzikologinės akustinės analizės raidoje pagrindinis tikslas buvo supertikslus įprastų natų pakaitalas.

Tačiau jau seniai akustinė analizė nelaikoma vien tik natų tikslinimo priemone. Pasirodo, automatinė transkripcija netgi nėra tiesiog tikslus natų atitikmuo.

Palyginkime du grafikus: pirmasis (5a pav.) – automatinė transkripcija, antrasis (5b pav.) vaizduoja, kaip tolydų aukščio kitimą suvokia žmogus. Atkreipkime dėmesį į principinį skirtumą: suvoktas garsas – tai suklasifikuotas, schematizuotas objektyvus garsas. Tai yra egzistuoja objektyvaus ir subjektyvaus garso dichotomija – objektyvus fizinis garsas (jį ir vaizduoja akustiniai grafikai) bei suvoktas subjektyvus garsas (jo grafiką, tarkime, notaciją, braižo ne mašina, o žmogus). Tarp šių dviejų garsų (fizinio garsų kontinuumo ir muzikos) yra tam tikras sprūdis, gal net praraja: „mes girdime ne tai, ką manome girdi“ (Seeger 1958: 195).

D v i i š v a d o s. Pirma, akustinė analizė savaime nieko nepasako apie muziką, o tik pateikia medžiagą tolesnei interpretacijai. Iš 5a pav. automatiškai neseka notacija (5c pav.)<sup>19</sup>. Taigi reikalinga tinkama interpretacija, tarsi muzikos modeliavimas iš akustinių grafikų imituojant suvokimo procesus. Antra, disponuojant objektyvia ir subjektyvia informacija, įmanoma panagrinėti, kuo jos skiriasi, t. y. patį suvokimo procesą. Vadinasi, gali pakisti pats tyrimo objektas – dėmesys perkeliamas nuo „ką suvokiame“ į „kaip suvokiame“. Tai viena iš sričių, kuriose susijungia muzikologija



ir psichologija – psichoakustika. Beje, objektas neretai tampa tarsi dvilypiu: akustiniais metodais tiriamas ir muzikos stilius, ir psichoakustinės jo prielaidos. Ryškus pavyzdys – obertoninis dainavimas: iš akustinių matavimų rezultatų daromos išvados ir apie įvairių obertoninio dainavimo stilių savitumus, ir apie obertoninės melodijos bei tembro suvokimo dėsningumus.

Trumpiau tariant, automatinė transkripcija išsina už notacijos problematikos ribų ir įgyja psichologinį dėmenį. Psichikai būdinga nustumti į suvokimo marginalijas reikšmingas estetikai, stiliui, atlikimo technikai priskiriamas kategorijas. Jos, aiškiai neapibrėžtos ir neverbalizuojamos, tarsi glūdi ties suvokimo slenksčiu<sup>20</sup>. Čia išryškėja akustinių metodų prerogatyva – jie tarsi praplečia suvokimo ribas, leidžia identifikuoti tai, kas paprastai nesuvokiama ar blankiai suvokiama: „Pagrindinė automatinių transkripcijų vertė – padėti suprasti mums tai, ko „negirdime“, ką keičiame „girdėjimo“ procese ir ką laikome savaime suprantamu. Taip pat jos padeda mums išvelgti kai kuriuos ypač subtilius muzikos elementus, kuriuos vargu ar galėtume išskirti klausia, tačiau kurie galbūt vis dėlto veikia muzikos suvokimą pasąmonėje. Jos gali nurodyti mums akustinius standartus, pagal kuriuos galėtume lyginti klausos, kultūros reiškinius“ (Jairazbhoy 1977: 270).

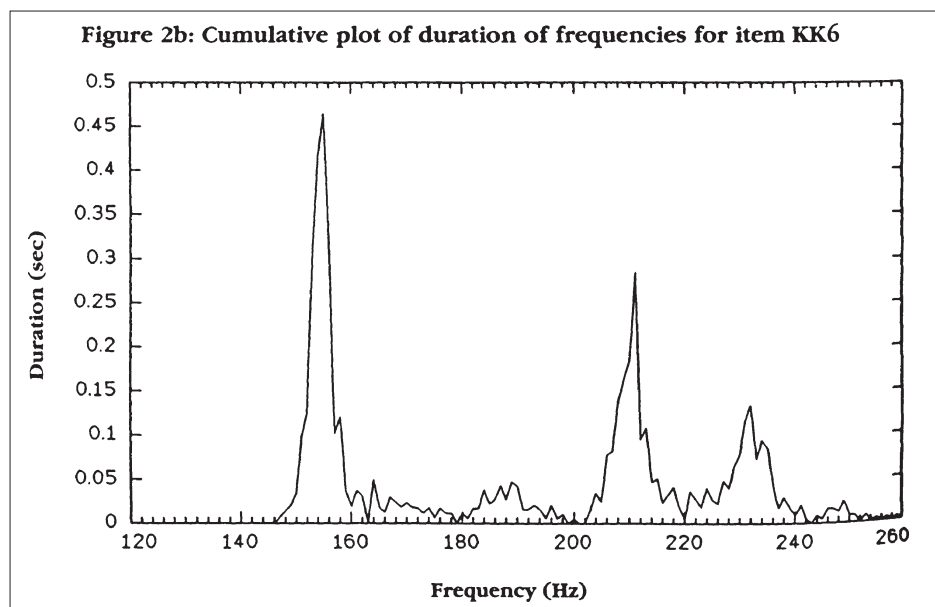
Be to, verta pabrėžti, kad akustinė analizė neapsiriboja automatinė aukščio transkripcija (žr. 4 pav.). Yra daug reikšmingų muzikos savybių, kurios objektyvizuojamos ne supertiksliai automatinės transkripcijos detalėmis, o, pavyzdžiui, spektrogramų, spektro grafikų parametrais: tembras, vokalinė technika (įskaitant ir vieną iš egzotiškųjų technikų – minėtąjį obertoninį dainavimą), fonetinė artikuliacija ir t. t.<sup>21</sup> Šios savybės gali būti visai aiškiai suvokiamos, tačiau ne visada lengvai verbalizuojamos (tembras). Jų prigimtis yra daugiau ar mažiau psichoakustinė. Todėl akustinė objektyvizacija suteikia vertingų žinių aprašant bei lyginant šias savybes.

Akustinis eksperimentas dažniausiai nesibaigia pavieniais akustiniais matavimais ir interpretacijomis. Pagrindinės priežastys yra dvi. Pirma, vieno matavimo patikimumas paprastai būna per menkas daryti kategoriškas išvadas. Sakykim, iš vienos slinkties intervalikos klaidinga spręsti apie garsaeilio darną, būtina išmatuoti intervalus pasikartojančiose slinktyse. Antra, matavimų statistika atskleidžia naujus dėsningumus, nematomus iš pavienių matavimų. Pavyzdžiui, vėlgi remiantis tuo pačiu daugkartiniu intervalų matavimu galima spręsti, kurie laipsniai intonuojami maždaug stabiliai, kitaip sakant, yra atraminiai, ir kurių intonavimas nepastovus, difuzinis. Maža to: pasekę intonavimo eigą laikui bėgant, galime išvelgti darnos dinaminis aspektus, t. y. priklausomybę nuo melodinio konteksto. Tokio pobūdžio tyrinėjimai pastaruoju metu kristalizavosi į atskirą tarpdalykinę mokslo sritį – atlikimo akustiką (angl. *performance acoustics*), atlikimą čia suvokiant kaip kurio nors parametro (dažniausiai trukmės) kaitą, nestabilumą<sup>22</sup>. Čia vėl kalbame apie muzikologiją apskritai – atlikimo akustiką, ypač emocijų išraiškos objektyviais parametrais tyrinėjimai yra labai populiarūs šiuolaikinėje muzikologijoje bei muzikos psichologijoje. Straipsnyje būtų galima pateikti daug būdingų iliustracijų iš muzikologinių tyrinėjimų, tačiau labai išsiplėstų literatūros sąrašas ir bendra straipsnio apimtis. Paryškiname pagrindinę mintį, glūdinčią tarp šio skyriaus eilučių: „Sonografas ir melografas tampa nepakeičiamais etnomuzikologinės analizės įrankiais, kai norima

identifikuoti individualaus, lokalinio, regioninio ar supra-regioninio stiliaus dėsningumus“ (Blum 1992: 187). Būtent *stiliaus* tyrinėjimai – bene aiškiausiai matoma akustinių metodų ir etnomuzikologijos sąlyčio sritis.

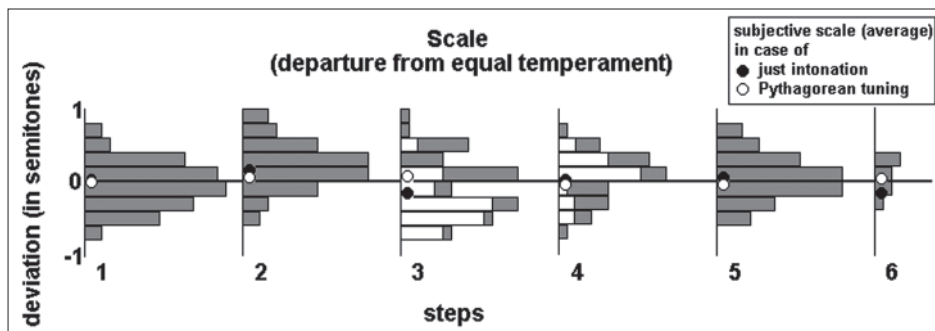
### Akustinių parametrų matavimai ir skaičiavimai

Toliau apžvelgsime akustinės analizės grafikų taikymą įvairių stiliaus parametrų tyrinėjimuose, pateiksime keletą būdingesnių pavyzdžių.



6 pav. Darnos tyrimas (trukmių statistinis pasiskirstymas pagal dažnį) (Will and Ellis 1996: 194).

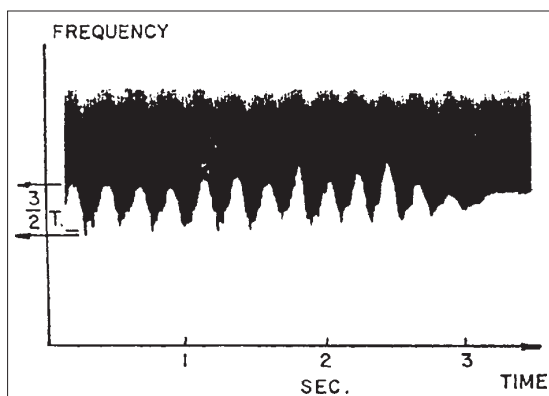
**Intervalika. Darna.** Pagal aukščio kitimo kreivę (kaip antai 4c pav.) nustatomi atskirų garsų aukščiai ir intervalai mikrotonų tikslumu. Atlikus daug tokių matavimų ir apdorojus rezultatus, nubraižomos aukščio histogramos (Carmi-Cohen 1964; Ambrazevičius 2001b), analogiški aukščio pasiskirstymo grafikai (pvz., *TWC* – žr. išnašose) arba pateikiamos atitinkamos skaičių sekos (Födermayr und Deutsch 1994). Pažvelkime į 6 pav. Jis vaizduoja, kiek laiko balsas „buvo įvairiuose dažniuose“. Kreivės viršūnės atitinka dažniausias dermės tonų intonacijas, o gūbrių santykinis plotis vaizduoja intonavimo stabilumą. Taigi čia žemiausias tonas (apytiksliai 154 Hz) intonuojamas stabiliausiai, o antrasis (212 Hz) ir ypač trečiasis (232 Hz) – gerokai laisviau. 7 pav. pateiktos vienos dainos darnos laipsnių histogramos. Nuokrypiai nuo horizontaliosios ašies vaizduoja nuokrypius nuo tolygiai temperuotos darnos. Histogramos plačios – tai rodo, kad intonuojama labai laisvai (darna yra „zoninė“). Be to, vidutinės intonacijos neatitinka tolygiai temperuotos darnos. Toliau galima aiškintis to neatitikimo dėsningumus, sieti juos su muzikos suvokimu, balso technika ir t. t.



7 pav. Darnos laipsnių intonavimo histogramos (Ambrazevičius 2001b: 24).

**Vibrato. Glissando.**

**Melizmatika.** Automatinės transkripcijos kreivėje (4c pav.) matyti ir mikroritminės detalės, greitas aukščio kitimas, pavyzdžiui, vibrato (*ne, lė*). Svarbiausi vibrato parametrai – jo plotis (didžiausio ir mažiausio aukščių skirtumas) bei dažnis (ciklų skaičius per sekundę). Nuo jų priklauso vibrato suvokimas ir estetika, pagal šiuos parametrus galima lyginti vibrato įvairiose tradicijose (pvz., Metfessel 1928; Cohen and Katz 1960; Deva 1980). Dalia Cohen ir Ruth Katz pateikia labai plataus ir lėto vibrato pavyzdį (8 pav.).



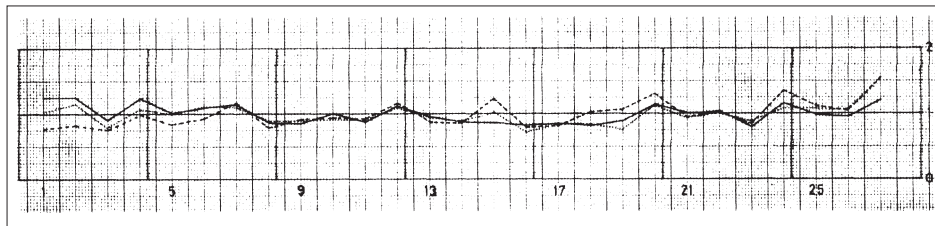
8 pav. Vibrato melograma (Cohen and Katz 1960: 72).

Kitas stiliaus bruožas – glissando. Jis taip pat aiškiai matomas aukščio kitimo kreivėje (4c pav.). Estų etnomuzikologės Trinu Ojamaa disertacijoje apie glissando nganasanų muzikoje (Ojamaa 2000) išvelgiami glissando tipų semantiniai koreliatai.

Aukščio kitimo kreivė taip pat suteikia informacijos apie įvairias melodijos puošmenas (foršlagus, nachšlagus ir t. t.; žr. 4c pav. *ug, ne*).

**Ritmika.** Įvairių ritmikų ir laiko aspektų (ritmo nelygumo, emocijų įtakos ritmui, tempo kitimo ir t. t.) tyrimas prasideda nuo trukmių matavimo ir lyginimo. Savo ruožtu trukmių matavimas prasideda nuo garsų pradžios ir pabaigos nustatymo. Tai nėra taip paprasta, kaip atrodytų iš pirmo žvilgsnio, nes kalbos (ir dainavimo) garsų atakos nėra labai trumpos, juos jungia pereinamieji procesai. Be to, suvokiamas ritminis kirtis nebūtinai sutampa su garso pradžia. Todėl nustatant garsų trukmes dažnai reikia lyginti įvairių kitimo grafikų (kaip antai 4b–e pav.) informaciją. Čia padeda ir stambaus mastelio signalo grafikas (4a pav.): jame fonetinį kitimą vaizduoja kintama virpesių forma.

Išmatavus trukmes braižomi ritmo (ne)stabilumo grafikai, dar vadinami tempo (ar mikrotempo) kreivėmis. Čia horizontaliojoje ašyje pažymimas natos arba ilgesnio



9 pav. Tempo kreivės (trys posmai) (Ledang 1967: 131).

segmento (sakykim, takto, kaip 9 pav.) eilės numeris, o vertikalojoje – reali tos natos ar takto trukmė. Laužtės vingiavimas vaizduoja ritmo nelygumą: kuo labiau šokinėja laužtė, tuo ryškesnis rubato ar tempo kitimas. Lyginant tokias laužtes galima įvertinti tempo niuansų stabilumą kartojant melodiją melostrofose (Ledang 1967: 127–133), palyginti individualius vieno kūrinio atlikimo bruožus, nustatyti psichologinius, emocinius įvairių tipų ritmingumo koreliatus. Lyginimas vaizdingesnis, kai įvedami kiekybiniai parametrai ritmo nestabilumui išreikšti (Ambrazevičius sp.).

Ritmikos tyrinėjimuose naudojamos trukmių histogramos ir kitokie statistinio pasiskirstymo vaizdavimo būdai – kaip ir darnos tyrinėjimuose. Tarkim, estų muzikologai tokius grafikus naudoja aiškindamiesi kalbos prozodijos įtaką dainavimo ritmikai (Lippus 1994) ar ritminių verčių diskretizavimo problemas (Ross 1989; Ross and Lehiste 1994).

**Dinamika.** Dinamika, t. y. garso stiprio kitimas, geriausiai matoma, be abejo, stiprio kitimo grafike (4d pav.), bendra dinamikos eiga – dar 4b ir 4e tipo grafikuose. Lyginant tokių grafikų informaciją su kitais duomenimis daromos išvados apie vokalinę techniką (pvz., Johnson 1984; Ambrazevičius 1997b, 1999, 2001a), emocijų išraišką ir t. t.

**Balsių fonetika. Priebalsių vokalizavimas.** Kadangi pirmosios dvi formantės lemia balsio fonetinę kokybę, tai plačiaujustės spektrogramos ir spektro grafikai (4e, f pav.) suteikia informacijos apie dainavimo fonetiką. Pagrindinis grafikas balsių fonetikos tyrinėjimuose – tai F1–F2 diagrama (10 pav.). Čia horizontaliojoje ašyje – pirmosios formantės dažnis, vertikalojoje – antrosios, atskiri taškai vaizduoja skirtingus balsius. Vadinasi, tokiam grafike galima pavaizduoti visą balsyną, iš jo galima spręsti apie artikuliacijos savitumus, o iš jų ir apie vokalinę techniką. Pavyzdžiui, balsyno susiaurėjimas (balsių suvienodėjimas) byloja apie „dengimą“ (žr. 10 pav.; čia taškais pavaizduotas šnekamosios kalbos balsynas, o užbrūkšniuotais plotais – dainuojančiojo balso balsynas; taip pat žr. Ambrazevičius 1999, 2001a). Lyginant idiolektų balsynus, pastebimi idiolektų artikuliacijos ir vokalinės technikos savitumai. Pavyzdžiui, 11 pav. keturių dainininkų balsynai skiriasi apimtimi: J. Širvytis ir J. Pupelis balsius labiau „dengia“, vienodina, o J. Jakubausko ir P. Zalansko artikuliacija įvairesnė. Pirmųjų dviejų diagramos pasislinkusios žemų dažnių link – tai byloja apie žemesnę gerklų padėtį.

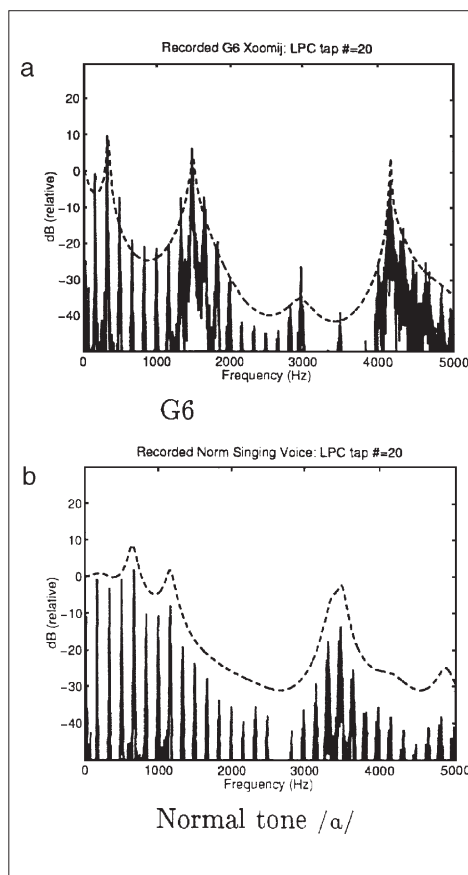
Iš gausybės įdomių dainavimo fonetikos savitumų verta paminėti priebalsių vokalizavimą – kai priebalsis išdainuojamas tarsi atskiru skiemeniu, pavyzdžiui,



sonantas pratęsimas (Ledang 1967: 104) arba kuris nors priebalsis papildomas fakultatyviniu balsiu (g 4 pav.). Pastaruoju atveju vokalizuotas priebalsis geriausiai atpažįstamas spektrogramoje (4e pav.): papildomas balsis čia išryškėja balsiams būdinga formantine struktūra. Jis identifikuojamas ir signalo (4b pav.) bei stiprio (4d pav.) grafikuose kaip epizodiškas garso sustiprėjimas.

**Vokalinė technika. Tembras.** Apie vokalinės technikos ir artikuliacijos sąryšį jau užsiminėme. Ypatingas artikuliacijos atvejis – vadinamoji dainininko formantė. Tai papildoma formantė, atsirandanti maždaug 2500–3500 Hz srityje ir suteikianti dainininko balsui metalinį žvilgesį, dar vadinamą „geru balso projektavimu“. Ši savybė būdinga europiniam profesiniam balsui, jai skirta daug studijų, tačiau aptinkama ir kitose klasikinėse bei tradicinėse muzikinėse kultūrose (pvz., Sengupta 1990). Dainininko formantė identifikuojama spektrogramose ir spektro grafikuose. Kraštutinis siauros dažnių juostos išryškėjimo atvejis, artimas dainininko formantės reiškiniui, – vadinamasis obertoninis dainavimas. Ypatinga vokalinė technika „užgesinus“ daugelį obertonų ir išryškėjus keletą aukštų obertonų, jie suvokiami kaip atskiri tonai. Tai aiškiausiai matyti 4e–g tipų grafikuose: palyginkime, pavyzdžiui, obertoninio ir normalaus balso spektrus 12 pav. (taip pat žr. Bloothoof *et al.* 1992). Beje, intensyvūs obertonai identifikuojami jau iš stambaus mastelio signalo grafiko (13 pav.): jeigu virpesių cikle išryškėja dvigubai trumpesni komponentai – spektre ryški antroji harmonika (13a pav.), jei cikle telpa trys „virptelėjimai“ – ryški trečioji harmonika (13b pav.) ir t. t. Nagrinėjant artikuliacijos savitumus neretai pasitelkiami ir rentgenografiniai ar tomografiniai metodai (Johnson 1984; Adachi and Yamada 1999: 2922).

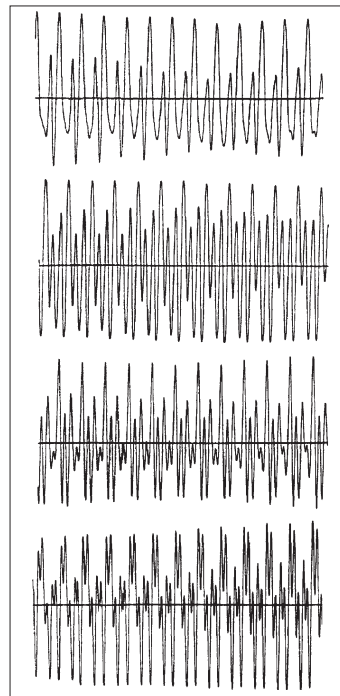
Obertoniniam dainavimui skirta daug dėmesio įvairiose studijose. Apskritai be europinio akademinio balso technikų turbūt kiek nuodugniau išnagrinėtos įvairios egzotinės ar neįprastos technikos. Balso technikos, tembro ir registrų tyrinėjimuose pagrindiniai interpretuojami grafikai – spektrogramos bei spektro grafikai, nes spektrinė garso sudėtis (dažnio juostų, atskirų obertonų stipris) turi di-



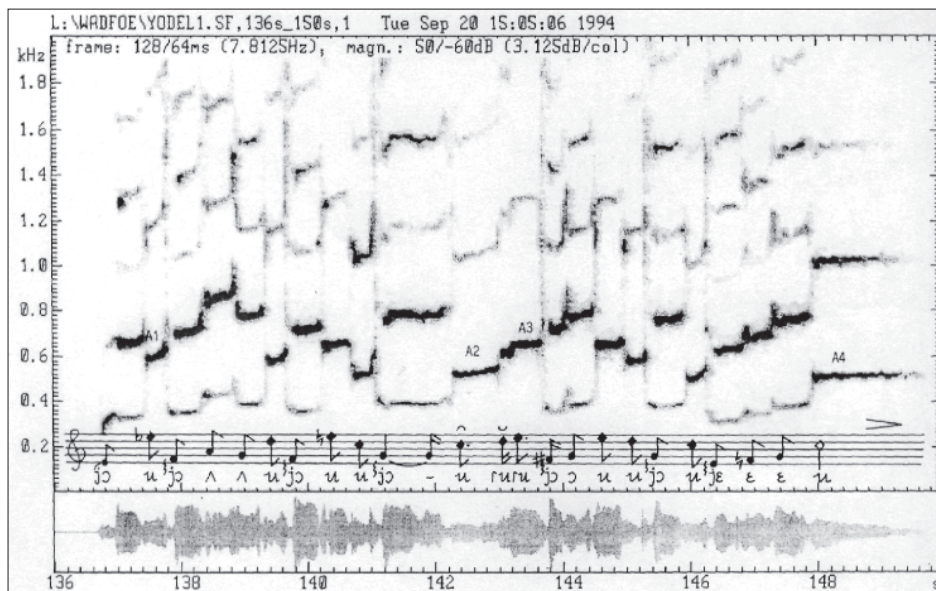
12 pav. Obertoninio (a) ir normalaus (b) balso spektrai (Adachi and Yamada 1999: 2929).

džiausios įtakos tembro, registro suvokimui. Pavyzdžiai: registrų kaita jodliuose (14 pav.; keli W. Grafo darbai), eskimų dainavimas-kvėpavimas (15 pav.), diplofonija (balso aukščio sudvigubėjimas) bei „gergždžiantis“ balsas (angl. *vocal fry*) raudose (16 pav.). Būdingas europiniam profesiniam balsui reiškinys – vadinamoji formantinė technika. Paprastai sakant, tai balso aukščio suderinimas su kuriuo nors iš žemiausių vokalinio trakto rezonansų (formančių) – dėl to balsas labai sustiprėja. Šios technikos pėdsakų pastebėta ir tradiciniame dainavime. Vienas iš ryškesnių pavyzdžių – švedų *kulning*. Tai ypač garsus moterų dainavimas aukštame registre (Johnson 1984). Kitokia formantinės technikos atmaina aptikta lietuvių tradiciniame dainavime (Ambrzevičius 1999). Pagrindiniai grafikai formantinės technikos tyrinėjimuose – spektrogramos, spektro grafikai, jie lyginami su aukščio kitimo kreivių informacija.

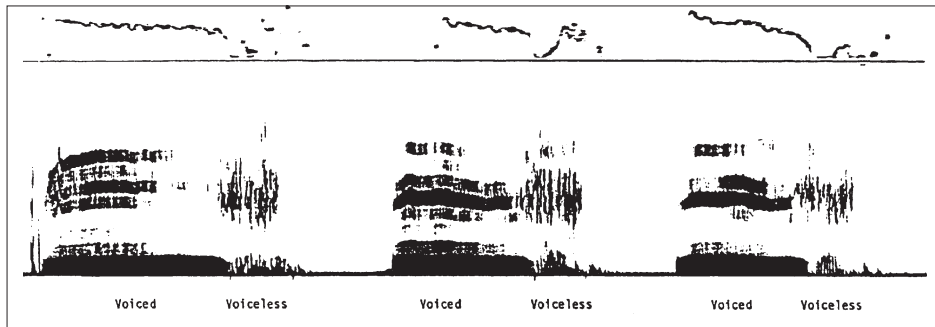
Aukščio kitimo kreivėse atsispindi ir įvairios tarpinės dainavimo-kalbos technikos (List 1963), kadangi dainavimo ir kalbos akustika bene ryškiausiai skiriasi aukščio stabilumu, aukščio kontūrų forma.



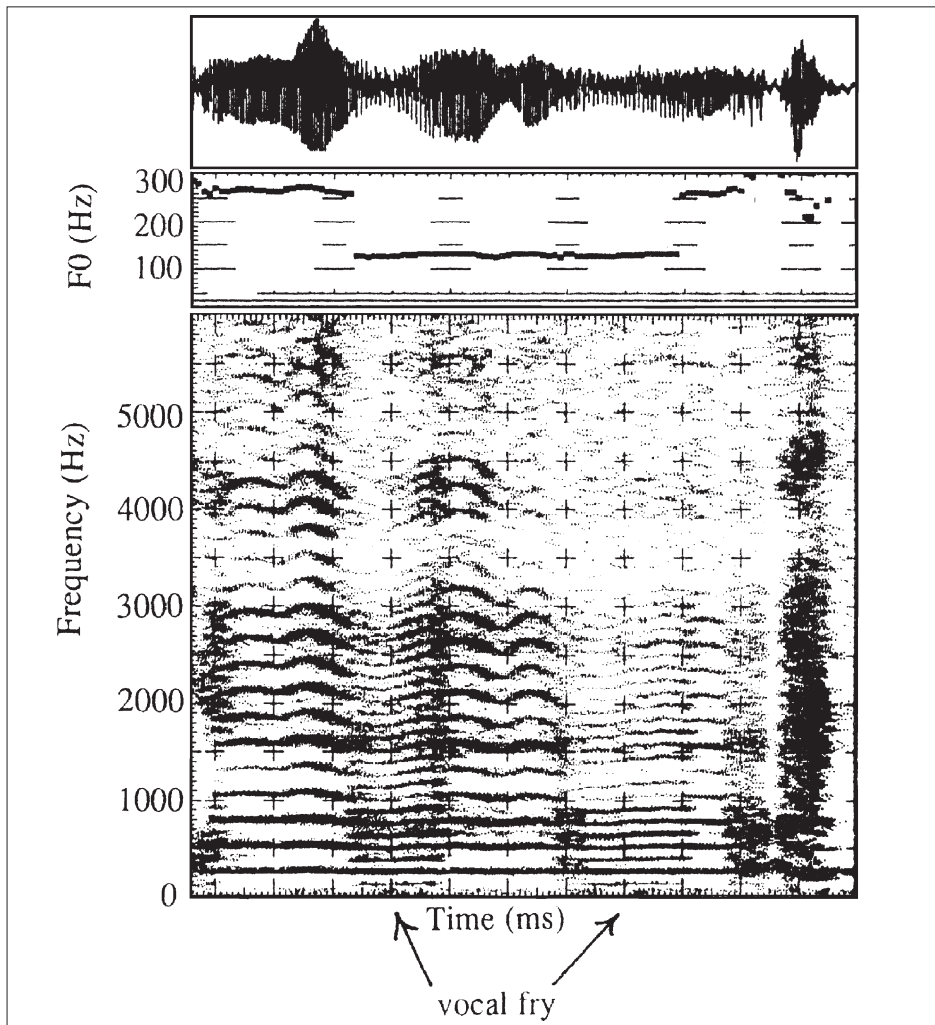
13 pav. Obertonų identifikavimas stambaus mastelio signalo grafikuose (Klingholz 1993: 120).



14 pav. Jodliavimo analizė: spektrograma, notacija, signalo grafikas (Födermayr und Deutsch 1994: 266).



15 pav. Eskimų *katajjaq* spektrogramos (Charron 1978: 253).



16 pav. Raudos segmento analizė: signalo grafikas, pagrindinio tono dažnio kitimo grafikas, spektrograma (Mazo, Erickson, and Harvey 1995: 177).



## Išvados

1. Akustinių metodų taikymui dainuojamojo folkloro tyrinėjimuose būdingi etapai, sąlygoti akustinės analizės technikos tobulėjimo. Ryškiausi kokybiniai šuoliai susiję su elektrinių garso vizualizavimo prietaisų (oscilografo ir kt.), melografo, kompiuterio atsiradimu.

2. Akustinių metodų raida – tai pirmiausia garso grafinio vaizdavimo galimybių raida. Gana ilgai pagrindiniu akustinės analizės grafiku buvo automatinės aukščio transkripcijos grafikas. Dabar grafikų įvairovė praktiškai neribota, tačiau pagrindiniai (be minėto aukščio kitimo grafiko) yra šie: stiprio kitimo grafikas, plačiajuostės ir siaurajuostės spektrogramos, spektrų grafikai.

3. Akustinė analizė – vienas svarbiausių metodų muzikos stiliaus, atlikimo tyrinėjimuose. Atlikimo savybės gali būti aiškiai suvokiamos, bet sunkiai verbalizuojamos, arba reikšmingos, bet nelengvai suvokiamos („ties suvokimo slenksčiu“). Antra vertus, jų prigimtis gali būti daugiau ar mažiau psichoakustinė. Visais šiais atvejais akustinė muzikos atlikimo objektyvizacija suteikia vertingų žinių aprašant ir apibrėžiant stilių, netgi aiškinantis jo savybių kilmę.

4. Akustiniais metodais analizuojami įvairūs tradicinio dainavimo stiliaus parametrai: darnos (jų mikrotonika), greiti aukščio kitimo procesai (vibrato, glissando, ornamentika), ritmika (ritmo nelygumas, jo koreliavimas su emocijomis, kalba ir t. t.), dinamika, fonetika, vokalinė technika, tembras.

5. Nėra specifinių akustinių metodų, būdingų vokalinės tradicijos tyrinėjimams. Metodologijos ir objekto aspektu akustiniai vokalinės tradicijos tyrinėjimai siejami su kalbos, vokalo, instrumentologiniais, psichoakustiniais, atlikimo akustikos tyrinėjimais apskritai.

## PAAIŠKINIMAI

<sup>1</sup> Beje, tradicinio vokalo akustiniai tyrinėjimai kartais būna glaudžiai susiję su tradicinio instrumentarijus ir instrumentinės muzikos akustiniais tyrinėjimais. Tokie vokalo ir instrumentikos tyrinėjimai neretai eina drauge – tai lemia ir tyrėjo moksliniai interesai, kartais apimantys įvairias muzikinio folkloro rūšis, kartais ir pats sinkretinis vokalinis-instrumentinis studijuojamojo objekto pobūdis (Graf 1967: 54–55), kartais vokalo ir instrumentikos savitarpio įtakų hipotezės (Rouget 1970).

<sup>2</sup> Tiesa, tokia tiriamos medžiagos apibrėžimo linkme juda ir etnomuzikologija apskritai. Ypač vaizdingai tai atspindi transkripcijos vaidmens kitimas: „Septintajame ir aštuntajame dešimtmečiuose transkribavimas įgauna dar vieną vaidmenį. Transkripcijos, kaip dokumento, naudotino visiems suvokimo, aprašymo ir analizės tikslams, pakeičiančio patį garso įrašą, palengva atsisakoma, nes melografiniai ir kiti metodai parodė, kokia neįtikėtina sudėtinga gali būti muzikos garsų grupė. Antra vertus, dėl įrašų gausumo transkripcijos darosi ne tokios ir būtinos. Tipiškas 1930 m. etnomuzikologas pasiūlytų: „Užrašykime natomis šį kūrinį, tada suprasime, koks jis yra“. 1960 m. mokslininkas greičiau saktų: „Įdėmiai perklausėme šį kūrinį (ir daugelį panašių į jį) ir bendrais bruožais suvokėme, kokie jie yra, todėl transkribuokime keletą iš jų, kad geriau perprastume melizmatiką“ (Nettl 1983: 79).

<sup>3</sup> Beje, reikėtų pažymėti, kad tokius matuoklius taikyti vokalinio folkloro tyrinėjimuose pasidaro tikrai įmanoma tik atsiradus garso įrašymo technikai, t. y. fonografui. Savo ruožtu tikslūs aukščio matavimai skatino notacijos metodų ir ortografijos raidą, pavyzdžiui, bandymus įvesti papildomas linijas

penklinėje (Gilman 1908) arba tikslius aukščio žymėjimus Hornbostelio paradigmoje (Abraham und Hornbostel 1909–1910). Savitas akustinių laiko matavimų prototipas – mechaninis juostos atkarpų matavimas (matuojamojo garso trukmė lygi jo užimamos juostos atkarpos ilgiui, padalytam iš juostos vnyiojimo greičio); čia daug yra nuveikęs šveicarų etnomuzikologas Zygmuntas Estreicheris (Estreicher 1957; McCollester 1960), nors tokie matavimai buvo tęsiami ir vėliau, net kompiuterių laikais.

<sup>4</sup> Tiksliau sakant, paprastai tai yra pagrindinio tono dažnio kitimo kreivė. Tačiau kadangi aukštis (t. y. dažnio logaritmas) muzikologui yra vaizdingesnis už dažnį, dažnio kitimo kreivę patogiau vaizduoti logaritminėje skalėje ir vadinti ją aukščio kitimo kreive.

<sup>5</sup> Tai, kad akustinė analizė asocijavosi ir dar dažnai asocijuojasi su aukščio kitimo kreive, lėmė ir technikos, ir akustikos bei etnomuzikologijos mokslų raida. Čia ypač ryški akustinės analizės ir etnomuzikologinės notacijos teorijos sąveika (plačiau žr. Ambrazevičius 1997a).

<sup>6</sup> Jis taip motyvavo detalios aukščio kitimo kreivės paskirtį: „Dainų notavimo iš klausos nepakanka pažymėti daugeliui žavių liaudies muzikos faktų. Negrų dainavimo žavesys ir savitumas daugiausia glūdi keistuose jų balsų „pokštuose“, tačiau šios subtilybės labai trumpalaikės <...>. Liaudies muzikos tyrinėjimuose trūksta vertingo detalaus ir būtino tikslumo“ (Metfessel 1928: 20).

<sup>7</sup> Automatinė transkripcija – tai (siaurąja prasme), pirma, automatinis garso aukščio kitimo kreivės braižymas ir, antra, pati ta kreivė (plačiau žr. toliau).

<sup>8</sup> Oscilogramoje matomas akustinio signalo grafikas, t. y. greitai svyruojančio garso slėgio grafikas. Taigi pirmieji prietaisai nebraidė aukščio kitimo grafiko (su automatine transkripcija pirmiausia mums asocijuojasi kaip tik šis grafikas). Tebuvo vienintelis pradinis akustinio signalo grafikas. Jį reikėdavo daug kartų (įvairiais laiko momentais) fotografuoti, naudojant ir stroboskopinius metodus, paskui skaičiuoti tono aukštį kiekviename taške ir ranka braižyti aukščio kitimo kreivę.

<sup>9</sup> Čia panaudojama signalo filtravimo idėja: garso signalo analogas patenka paeilui į filtrus – elektronines schemas, kurios praleidžia tik tam tikrų skirtingų dažnio juostų virpesius. Taip išskaidžius signalą į dažnio komponentus, kiekvieno iš jų stiprio kitimas automatiškai pavaizduojamas popieriuje – gaunama spektrograma. Pagrindinio tono dažnis nustatomas, pavyzdžiui, iš akustinio signalo išfiltravus obertonus.

<sup>10</sup> Įvairūs akustinių parametrų automatinio skaičiavimo metodai ir jų problemos lieka už šio straipsnio ribų.

<sup>11</sup> Tai daina „Mona mergelė“; įdainavo A. Puškorius iš Kretingos (Četkauskaitė 1986: Nr. 41).

<sup>12</sup> Tai programa, originaliai sukurta kalbos analizei. Paskutinę versiją WINCECIL2.2 galima rasti <http://www.sil.org/computing/speechtools/softdev2/Cecil2/CECdownloads2.htm>

<sup>13</sup> Tiksliau – jam proporcingas elektrinis dydis.

<sup>14</sup> Ir nenuostabu: stipris yra proporcingas slėgio kvadratui.

<sup>15</sup> Sakome, „apytiksliai atspindi“, o ne tiesiog „vaizduoja“, nes grafike pateiktas objektyvus stiprio kitimas, o subjektyvus garsis kinta ne visai taip pat, kaip objektyvus stipris. Čia nesigilinime į garsio ir stiprio sąryšį, nes tai jau akustikos vadovėlių sritis.

<sup>16</sup> Kai kuriose programose spektrograma pateikiama ne įvairaus pilkumo, o įvairių spalvų dėmėmis. Kad lengviau suvoktume tokį trimatį grafiką, pasinaudokime analogija su fizinės geografijos žemėlapiu: įvairiaspalvės dėmės plokštumoje vaizduoja įvairių kalnų aukštį. O čia jos vaizduoja įvairių stiprį. Kai kada spektrograma pateikiama ir stereometriškai.

<sup>17</sup> Vėl kalbame šiek tiek supaprastintai, nesigiliname į spektro ir trukmės sąryšį (Heisenbergo neapibrėžtumo principą).

<sup>18</sup> Dar apie keletą būdingesnių akustinės analizės grafikų. Ilgalaikio suvidurkinto spektro grafikas (angl. *Long-Term Averaged Spectrum*) – tai kreivė, vaizduojanti vidutinį dažnio juostų stiprį per ilgą laiko tarpą (pvz., per visą dainą). Formančių kitimo kreivės – grafikas, panašus į spektrogramą 4e pav., tik vietoj dėmių čia matytume kreivas linijas, išvestas per maksimumus (tamsiausius taškus). Formančių diagrama (angl. *Formant Chart*) – pirmųjų dviejų formančių atvaizdavimas tašku F1–F2 plokštumoje. Fonetograma – aukščio-stiprio-trukmės grafikas. Toninio svorio centro grafikas (angl. *TWC – Tonal Weight Center*) – aukščio-trukmės grafikas. Yra bandymų automatiškai apskaičiuoti ir pavaizduoti vokalinio trakto pjūvį, t. y. bakstelėjus pele į norimą tašką laiko ašyje, pasirodo schema, vaizduojanti dainuojamojo balsio artikuliaciją (liežuvio, lūpų, gomurio ir kitų artikuliatorių padėtį).

<sup>19</sup> Todėl tampa aiški automatinės notacijos (kompiuterinio ar kitokio automatinio muzikos užrašymo natomis iš garso įrašo) problema. Tokia notacija patikima, jeigu muzika pakankamai tiksliai

(tikslus arba vienareikšmiškai algoritmizuojamas ritmas bei intonavimas; išsamiau žr. Ambrazevičius 1997a: 90–92).

<sup>20</sup> Tinkamas pavyzdys – vibrato. Greito aukščio kitimo paprastai nesuvokiame (galima sakyti, vos nesuvokiame, nes jei vibrato ciklas būtų šiek tiek ilgesnis, aukščio kitimą jau suvoktume). Tačiau suvokiame tam tikrą aiškiai neapibrėžtą balso savybę – virpėjimą, kartais net priskiriamą balso tembrui (Seashore 1938 ir kt.).

<sup>21</sup> Galima pasidžiaugti, kad šiais laikais nebadažnai tenka įrodinėti, jog šios savybės yra taip pat reikšmingos, kaip ir įprastasis muzikinis tekstas. „Muzikinius regionus apibrėžia, regis, jau pačios dainavimo ypatybės, pavyzdžiui, balso kokybė arba atlikimo būdas, net nenagrinėjant melodijos ar ritmikos“ (Lomax 1968).

<sup>22</sup> Dar žr. toliau apie darnos, ritmikos matavimus.

## LITERATŪRA IR KITI ŠALTINIAI

Abraham, Otto, und Erich M. von Hornbostel. 1909–1910. „Vorschläge für die Transkription exotischer Melodien.“ *Sammelbände der Internationalen Musikgesellschaft* 11: 1–25.

Adachi, Seiji, and Masashi Yamada. 1999. “An Acoustical Study of Sound Production in Biphonic Singing, Xöömij.” *Journal of the Acoustical Society of America* 105: 2920–2932.

Ambrazevičius, Rytis. 1997a. *Etinės muzikos notacija ir transkripcija*. Vilnius: Lietuvos muzikos akademija.

\_\_\_\_\_. 1997b. “Vocal Technique in Lithuanian Songlore: Types and Notation.” In: *34th World Conference of the ICTM*, ed. by Oskar Elschek, 18. Bratislava: ASCO Art & Science.

\_\_\_\_\_. 1999. “Formant Technique in Traditional Singing.” In: *Ritual and Music*, ed. by Rimantas Astrauskas, 122–128. Vilnius: Lithuanian Academy of Music.

\_\_\_\_\_. 2001a. “Vocal Technique in Aukštaičiai and Dzūkai Male Solo Singing.” *Lietuvos muzikologija* 2: 169–179.

\_\_\_\_\_. 2001b. “On Non-Tempered Scaling in Lithuanian Traditional Singing.” *Tiltai* 8: 14–24.

\_\_\_\_\_. sp. “Lithuanian Traditional Singing.” *The World of Music* (spaudoje).

Bloothoof, Gerrit, Eldrid Bringmann, Marieke van Cappellen, Jolanda B. van Luipen, and Koen P. Thomassen. 1992. “Acoustics and Perception of Overtone Singing.” *Journal of the Acoustical Society of America* 92: 1827–1836.

Blum, Stephen. 1992. “Analysis of Musical Style.” In: *Ethnomusicology; An Introduction* (The New Grove Handbooks in Music), ed. by Helen Myers, 165–218. London: Macmillan Publishers.

Bose, Fritz. 1952. „Messbare Rassenunterschiede in der Musik.“ *Homo* 2(4): 1–5.

Carmi-Cohen, Dalia. 1964. “An Investigation into the Tonal Structure of the Maqumat.” *Journal of the International Music Council* 16: 102–106.

Cohen, Dalia, and Ruth Katz. 1960. “Explorations in the Music of the Samaritans: An Illustration of the Utility of Graphic Notation.” *Ethnomusicology* 4(2): 67–74.

\_\_\_\_\_. 1968. “Remarks Concerning the Use of the Melograph in Ethnomusicological Studies.” *Yuval* 1: 155–168.

Četkauskaitė, Genovaitė. 1986. *Lietuvos TSR liaudies muzika* (plokštelės). Vilnius: Plokštelių įrašų studija.

Charron, Claude. 1978. “Toward Transcription and Analysis of Inuit Throat-Games: Micro-Structure.” *Ethnomusicology* 22(2): 245–260.

Dahlback, Karl. 1958. *New Methods in Vocal Folk Music Research*. Oslo: Oslo University Press.

Deva, B. C. 1980. “The Vibrato in Indian Music.” In: *Contributions of Voice Research to Singing*, ed. by John Lange, 229–239. Houston, Texas: College-Hill Press.

Estreicher, Zygmunt. 1957. *Une Technique de Transcription de la Musique Exotique, experiences pratiques*. Neuchatel: Bibliothèques et Musées de la Ville de Neuchatel.

Fant, Gunnar. 1960. *Acoustic Theory of Speech Production* (with calculations based on X-ray studies of Russian articulations). The Hague: Mouton.

- Födermayr, Franz, und Werner A. Deutsch. 1994. „Analytische Grundlagen zu einer Typologie des Jodelns.“ *Systematische Musikwissenschaft* 2(2): 255–272.
- Gilman, Benjamin Ives. 1908. „Hopi Songs.“ *Journal of American Ethnology and Archaeology* 5.
- Graf, Walter. 1967. „Zur sonagraphischen Untersuchung von Sprache und Musik.“ *Beiträge zur Kenntnis Südosteuropas und des Nahen Orients* 2: 40.
- Gurvin, Olav. 1953. “Photography as an Aid to Folk Music Research.” *Norveg*, 3.
- Jairazbhoy, Nazir A. 1977. “The ‘Objective’ and ‘Subjective’ View in Music Transcription.” *Ethnomusicology* 21(2): 263–273.
- Johnson, Anna. 1984. “Voice Physiology and Ethnomusicology: Physiological and Acoustical Studies of the Swedish Herding Song.” *Yearbook of Traditional Music* 16: 42–66.
- Klinholz, F. 1993. “Overtone Singing: Productive Mechanisms and Acoustic Data.” *Journal of Voice* 7: 118–122.
- Ledang, Ola Kai. 1967. *Song syngemåte og stemmekarakter*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Lineva, Eugenia. 1912. *The Peasant Songs of Great Russia*. Moscow.
- Lippus, Urve. 1994. “Prosody in Singing.” In: *Proceedings of the Stockholm Music Acoustics Conference, July 28–August 1, 1993*, ed. by Johan Sundberg et al., 211–215. Stockholm: Royal Swedish Academy of Music.
- List, George. 1963. “The Boundaries of Speech and Song.” *Ethnomusicology* 7: 1–16.
- Lomax, Alan. 1968. *Folk Song Style and Culture*. Washington, D.C.: American Association for the Advancement of Science.
- Mazo, Margarita, Donna Erickson, and Todd Harvey. 1995. “Emotion and Expression: Temporal Data on Voice Quality in Russian Lament.” In: *Vocal Fold Physiology. Voice Quality Control*, ed. by Osamu Fujimura and Minoru Hirano, 173–187. San Diego, California: Singular Publishing Group.
- McCollester, Roxane. 1960. “A Transcription Technique Used by Zygmunt Estreicher.” *Ethnomusicology* 4(3): 129–132.
- Metfessel, Milton Franklin. 1928. *Phonography of Folk Music: American Negro Songs in New Notation*. Chapel Hill: The University of North Carolina Press.
- Nettl, Bruno. 1983. *The Study of Ethnomusicology*. Urbana, Chicago, London: University of Illinois Press.
- Obata, Juichi, and Ryuji Kobayashi. 1937. “A Direct-Reading Pitch Recorder and Its Application to Music and Speech.” *Journal of the Acoustical Society of America* 9: 156–161.
- Ojamaa, Triinu. 2000. *Glissando nganassaani muusikas*. Tartu: Tartu ülikooli kirjastus.
- Ross, Jaan. 1989. “A Study of Timing in an Estonian Runic Song.” *Journal of the Acoustical Society of America* 86: 1671–1677.
- \_\_\_\_\_. 1992. “Formant Frequencies in Estonian Folk Singing.” *Journal of the Acoustical Society of America* 91: 3532–3539.
- Ross, Jaan, and Ilse Lehist. 1994. “Estonian Laments: A Study of Their Temporal Structure.” In: *Proceedings of the Stockholm Music Acoustics Conference, July 28–August 1, 1993*, ed. by Johan Sundberg et al., 240–243. Stockholm: Royal Swedish Academy of Music.
- \_\_\_\_\_. 2001. *The Temporal Structure of Estonian Runic Songs*. Berlin, New York: Mouton de Gruyter.
- Rouget, Gilbert. 1970. „Transcrire ou décrire? Chant soudanais et chant fuégien.“ In: *Échange et communications: Mélanges offerts à Claude Lévi-Strauss*, ed. by J. Poullon and P. Maranda, 677. The Hague.
- Seashore, C. 1938. *Psychology of Music*. New York: McGraw-Hill.
- Seeger, Charles. 1951. “An Instantaneous Music Notator.” *Journal of the International Folk Music Council* 3: 103–107.
- Sengupta, Ranjan. 1990. “Study on Some Aspects of the ‘Singer’s Formant’ in North Indian Classical Singing.” *Journal of Voice* 4: 129–134.
- Will, Udo, and Catherine Ellis. 1996. “A Re-Analyzed Australian Western Desert Song: Frequency Performance and Interval Structure.” *Ethnomusicology* 25: 187–197.

## **TRADITIONAL SINGING AND ACOUSTICAL ANALYSIS: EXOTIC SUBJECT AND EXOTIC METHOD**

RYTIS AMBRAZEVIČIUS

### **Summary**

Acoustical analysis is regarded as indispensable tool in studies of musical style. It provides researchers with valuable information for investigation of those faintly defined, yet distinctive properties that belong to unconscious and semi-conscious layers.

Acoustic methods in studying of traditional singing cannot be treated as kind of peculiar methods, separately from wide interdisciplinary context. Basics of such methods lay in voice acoustics and acoustical analysis, in general; therefore methodology, developed for speech analysis and analysis of European professional singing has to be taken into account. Applications of acoustic methods in studying of traditional singing are related to organology, psychoacoustics, performance acoustics, etc. as well.

Historical development of acoustical methods was gradual and conditioned by inventions of the corresponding equipment: oscillograph, melograph, and computer. This development manifested itself as increasing possibilities of graphical representation of sound. For a long time, the most important graph of acoustical analysis had been automatic transcription (pitch track).

Several typical graphs of acoustical analysis (pitch track, intensity, spectrogram, spectrum graphs) as well as additional graphs for presentation of results and for the succeeding analysis (such as F1–F2 chart, tempo curve, different histograms, etc.) are examined in this article. Applications of the graphs in studies of different parameters and features of style (scale, vibrato, glissando, ornaments, rhythm, dynamics, phonetics, vocal technique, and timbre) are also overviewed.

Gauta 2003 03 17