Геннадій Когут

Про діатонічні мікротонові структури

Коли йдеться про діатоніку, частіше за все ми маємо на увазі семиступеневі структури, утворені необхідною кількістю квінтових кроків. Особливості таких структур, які викристалізувалися та розвивалися в межах європейської музичної традиції і стали основою європейської народної та професійної музики, досліджені сьогодні музичною наукою досконально[1]. Відтворимо будову одного з різновидів діатоніки – приміром, того ж *до-мажорного* ладу, використавши традиційну систему буквеної нотації та позначивши величини інтервалів у центах:

C	D	E	F	G	A	H	C
0	204	408	498	702	906	1110	0

Відстань між щаблями ладу буде такою:

204	204	90	204	204	204	204	90

У цьому разі інтервали величиною у 90 центів є мінімальними для цього ладу. У ладах, які використовуються в інших музичних традиціях, мінімальними можуть виявитися й інші інтервали. Наприклад, в індійській музиці це буде інтервал, близький до чвертьтону. Однак, зараз ідеться не про східну традицію з її 17-ступеневими структурами, і не про індійську 22-щаблеву шкалу, а про добре знайому нам семизвукову діатоніку, про її додаткові властивості та особливості побудови, які давно відзначають музиканти і дослідники. Багато з них звертали увагу на те, що музична шкала, притаманна українській, російській та білоруській пісні, не збігається з темперованою 12-тоновою шкалою, яка домінує в європейській музичній теорії та практиці. Не будемо наводити висловлювання П. Сокальського,

[1] Котляревський І. Діатоника і хроматика як категорії музичного мислення / І. Котляревський. – К. : Муз. Україна, 1971. – 158 с.

В. Одоєвського, О. Сєрова, К. Квітки та інших композиторів, музикознавців, фольклористів та музикантів інших спеціалізацій про те, що, приміром, занотовуючи певний фольклорний матеріал, «ми вкладаємо пісню в “темперовані” інтервали, тобто, в інші тони всупереч тим, які співає народ...»[1] – такі вислови відомі широкому загалу музикантів. І ці вислови стосуються не тільки української, російської та білоруської пісні, а й народнопісенної творчості багатьох народів та культур. Очевидно, що у випадках «незбігання» звуковисотних координат тонів ладу та тонів 12-щаблевої структури для з’ясування особливостей та властивостей ладових утворень, притаманних пісенній традиції, першочергового значення набувають наші знання про музичні строї, будову яких часто неможливо побачити, за висловом О. Сєрова, «крізь призму німецько-італійських понять...»[2].

Можна було б припустити, що основною структурою, притаманною українській, російській, білоруській пісні тощо, тривалий час був так званий «чистий» стрій. Адже наявність багатоголосся, підголоскової поліфонії, характерних для пісенної творчості, свідчить про практичне використання цього строю, оскільки саме в його межах інтонування може набути «нефальшивого», «чистого» звучання при одночасному поєднанні кількох голосів. У такому разі музичне мислення народів країн Східної Європи справді могло розвиватися за своїми правилами та законами, дещо відмінними від відомих нам європейських канонів. Більш того, при відповідних сприятливих умовах у межах східноєвропейського регіону могли бути створені і своє рід-

[1] Сокальский П. Русская народная музыка, великорусская и малорусская в её строении мелодическом и ритмическом и отличия её от основ современной гармонической музыки / П. Сокальский. – Харьков, 1888. – С. 198.

[2] Серов А. Русская народная песня как предмет науки / А. Серов. – М. : Музгиз, 1952. – С. 36.

на музично-теоретична система, і система нотної фіксації, які відображали би властивості «чистого» строю. Можливо, у минулому музичне мислення цього регіону так і розвивалося у цьому напрямі, але через розвиток музичного мистецтва переважно в умовах усної традиції та відсутність нотної писемності й музичної науки у нас не залишилось достеменних даних щодо цього. Для уточнення такого припущення необхідно провести додаткові дослідження, оскільки в музикознавчій літературі категоричних тверджень стосовно систематичного використання «чистого» строю ми не знаходимо. Як не знаходимо і переконливих доказів домінування перемінного, «еластичного» строю, у якому постійно і різноманітно змінювались би під час музикування інтервальні співвідношення – скоріше навпаки, більшість, приміром, народних пісень відзначається чіткими, цілком стійкими звуковисотними показниками та характеристиками.

Водночас багатьом музикантам і практично кожному фольклористу відомо, що в реальному звучанні народних пісень легко можна почути нейтральні секунди і терції, різноманітні «розширені», «звужені» й інші «нетипові» інтервали, а їх інтонування, як і інтонування тонів «оптимальної» діатонічної шкали, відзначається цілком конкретними і досить стійкими висотними координатами. Напевне, саме тому в різноманітних дослідженнях ті ж, приміром, фольклористи часто змушені розглядати чимало різноманітних схем, шкал та строїв, притаманних реальному інтонуванню, пропонуючи використовувати їх для фіксації звуковисотних параметрів від семизвукової діатоніки – до 72 щаблів в октаві тощо. Це відомі наукові дані, і вони, ґрунтуючись на результатах дослідження реального музичного строю, у деяких випадках суперечать уявленням та нормам, прийнятим західноєвропейською традицією, зокрема – теоретичним основам німецько-італійської школи, для якої використання «дванадця-

тизонної» структури з її особливостями, дослідженими М. Гарбузовим, здається справді найбільш оптимальним[1].

Наявність кількох, дещо відмінних звуковисотних «точок», які віддзеркалюють властивості певного тону ладу, наводить на думку, що наше мислення може організовувати звуковий матеріал із використанням додаткових критеріїв, про які ми мало що знаємо, або ж – майже не згадуємо. Застосування в народнопісенній творчості, приміром, «мінімальної», малої, «нейтральної», великої та «розширеної» терцій може свідчити про те, що музична шкала може утворюватись і шляхом своєрідного подрібнення «функціонального простору» кожного з тонів ладу. Це означає, що той же діатонічний *до мажор* може додатково мати нейтральну, велику та розширену терції, а *до мінор* – відповідно мінімальну, малу та нейтральну. При цьому інтонування таких різновидів як у фольклорних записах, так і під час експериментів із дослідження звуковисотної чутливості слуху, відзначаються достатньою точністю та стабільністю кожної звуковисотної «зони»[2]. Таким чином, будь-який лад, наприклад, згадуваний *до мажор*, в умовах реального інтонування може мати, залишаючись діатонічною структурою, не тільки сім щаблів (із використанням лише одного різновиду терцій), а й вісім, і дев'ять – і це тільки з урахуванням різновидів однієї з функцій ладу:

C – D – E (нейтр.) – E (вел.) – E (розш.) –F – G – A – H – (C)

Для мінорного ладу нижній тетрахорд матиме такий вигляд:

C – D – Es (мінім.) – Es – E (нейтр.) –F … і т. д.

---

[1] Гарбузов Н. Зонная природа звуковысотного слуха / Н. Гарбузов. – М. ; Л. : Изд. АН СССР, 1948. – 81 с.

[2] Барановский П., Юцевич Е. Звуковысотный анализ свободного мелодического строя / П. Барановский, Е. Юцевич. – К. : Изд. АН УССР, 1956. – 82 с.

У діатонічній структурі налічуватиметься ще більше щаблів, якщо будемо враховувати реально використовувані різновиди інтервалів секунд. На відміну від різновидів терцій, які здебільше представлені варіантами верхньої медіанти, нейтральні секунди з'являються як різновиди і верхнього, і нижнього ввідних тонів. Окрім цього, існують також стійкі варіанти розширених секунд. Загалом послідовність щаблів До-мажорної діатоніки матиме такий вигляд:

C – D (нейтр.) – D (вел.) – D (розш.) – E (нейтр.) – E (вел.) – E (розш.) – F – G – A – H (нейтр.) – H – (C)

Відповідно натуральний мінорний лад складатиметься з такої послідовності:

C – D (нейтр.) – D – Es (мінім.) – Es – E (нейтр.) –F – G – As – B – H (нейтр.) – (C).

До вказаних різновидів варто додати ще один інтервал, який постійно відзначався багатьма дослідниками під час інтонометричних вимірювань, а також часто згадуваний фольклористами – це інтервал величиною близько 60 центів, так називаний «третьтон».

Таким чином, аналізуючи тільки ладові функції щаблів ладу в межах діатоніки, об'єднавши варіанти мажорної та мінорної структур, ми можемо висловити думку, що в нашій свідомості та в реальному інтонуванні існує така мінімальна звуковисотна структура:

C –	Des (мін.) –	Des –	D (нейтр.) –	D –	D (розш.) –	Es (мін.) –	Es –	Es (нейтр.) –	E –	E (розш.) –	F –	G –	As –	A (нейтр.) –	A –	B (розш.) –	B –	H (нейтр.) –	H –	(C)
0	70	90	145	204	231	256	296	349	404	235	498	702	793	847	908	953	1018	1058	1110	(1200)

Додавши до цього ряду згадуваний вище «третьтон», ми зрештою отримаємо не темперовану 21-щаблеву шкалу. Очевидно, що для збереження можливості транспонування музичного твору на будь-який інтервал діатонічного ладу, загальна кількість тонів в октаві може перевищувати кілька

десятків. Навіть обмежуючи кількість тонів, заокруглюючи отримані значення (до 25 – 30 центів), ми отримаємо кінцевий результат у вигляді шкали, яка містить більше 30 щаблів в октаві. Легко помітити, що ця шкала (навіть в 21-тоновому варіанті) відзначається значною нерівномірністю, а окремі відстані між тонами структури можуть бути як зовсім малими (10, 20, 31 цент тощо), так і достатньо широкими (55, 61, 90 центів, є навіть величина 204 центи):

0-60-10-20-55-59-27-25-40-53-55-31-63-204-91-54-61-45-40-46-90 центів

Цілком зрозуміло, що використання такої шкали в реальному музикуванні призведе до відчуття явного незбігання її тонів з відповідними тонами 12-щаблевого темперованого строю. Не виключено, що у деяких музикантів виникнуть сумніви стосовно того, що сучасні композитори та виконавці, які здобули «європейську» професійну освіту, справді можуть розрізняти слухом такі тонкі відмінності у висоті тонів та музично мислити в межах таких ладів із розширеним звуковим складом. Але інтонометричні дослідження, проведені з багатьма музикантами, вихованими на найкращих зразках народної музичної творчості (а це такі музиканти, як, приміром, Д. Шостакович, В. Кирейко, Б. Лятошинський, Л. Ревуцький тощо), переконливо доводять, що «європейська освіта» не дуже вплинула на особливості їх музичного мислення[1].

Окрім звуковисотного коригування зі спиранням на якісно різні сегменти функцій щаблів ладу, у нашому мисленні наявні й інші додаткові критерії, які також недостатньо досліджено. Так, механізми «гармонічного коригування» висоти тонів ладу, які входять до складу певного акорду, свідчать про те, що ми може-

[1] Барановский П., Юцевич Е. Звуковысотный анализ свободного мелодического строя / П. Барановский, Е. Юцевич. – К. : Изд. АН УССР, 1956. – С. 78–79.

мо настроювати відповідний тон акорду під час експериментальних досліджень (і реально інтонувати) у вужчих «зонах», ніж під час настроювання цих тонів методом їх послідовного порівняння. Цікавим є і той факт, що завдяки «гармонічному» коригуванню часто спостерігається потяг до використання інтервалів, близьких до інтервалів «чистого» строю: така тенденція мало залежить від того, на які суб'єктивні відчуття орієнтуються учасники експериментів – на «фонізм» акорду, який звучить, на характерні «биття» тощо.

Зауважимо, що є багато факторів, які впливають на звуковисотні характеристики тієї чи іншої структури. Наприклад, якщо під час сприйняття, інтонування чи настроювання музичного прикладу активнішу роль починають відігравати наші попередні уявлення про висотне положення певного тону, то результат настроювання буде залежним і відповідно скоригованим згідно з цими уявленнями. Такий самий вплив мають й інші чинники – наприклад, властивості нашої пам'яті про висоту тонів можуть суттєво вплинути на їхні висотні параметри. Або додавання під час експериментів, приміром, візуальної інформації (нотного запису) у більшості випадків вказуватиме на тісний взаємозв'язок точності інтонування з інтерпретацією значення тих або інших знаків альтерації і т. і.

Оскільки механізми подібної звуковисотної корекції досить різноманітні, їх «прихована дія» часто призводить до того, що залишаються непоміченими деталі та різні фактори, якими зрештою визначаються особливості побудови тієї чи іншої музичної шкали. Тому й сьогодні ми спостерігаємо численні різноманітні розпливчаті, сповнені протиріч, інколи – навіть непереконливі висловлювання про звуковисотні властивості музичного слуху. Навіть у найпростіших випадках (наприклад, коли йдеться про точність настроювання та інтонування інтервалу квінти) є багато різних думок. Так, П. Барановський і Є. Юцевич відзначають досить високу точність у настроюванні квінти,

діапазон «розстроювання» якої вкладається всього у 13 центів (з розширенням від 700 до 713 центів)[1]. Найбільш різноманітні межі звужень та розширень інтервалів пропонує О. Оголевець, орієнтуючись на дані запропонованої ним математичної моделі (для квінти такий діапазон становить 702 – 706 центів, тобто всього чотири центи)[2].

М. Гарбузов відзначає, що всередині «зони» відхилення можуть бути досить суттєвими (± 25 – 30 центів для реального інтонування), а, приміром, для настроювачів музичних інструментів високої кваліфікації максимальне відхилення від темперованого строю може досягати ± 9 центів, мінімальне – ± 2 центи[3]. Водночас американський музикознавець Б. МакЛарен стверджує, що відхилення висоти квінтового тону на ± 20 центів (порівняно з чистою квінтою) взагалі ніяк не впливає на відчуття його «квінтовості»:

“<...> MYTH – The ratio 3/2 is the perfect fifth given to us by nature. This is a pure interval and all other types of perfect fifths sound less pure and less satisfying musically.

FACT – In 1926 Moran and Pratt discovered that the auditory range of a recognizable perfect fifth runs from roughly 680 cents to 720 cents. Any interval within that range sounds like a musically valid and effective perfect fifth. Therefore the perfect fifths of the 5 and 10 and 15 and 20 and 25 and 30 and 35 tone equal tunings, with 720 cent fifths, all sound like entirely recognizable and musically effective perfect fifths. Also the perfect fifths of the 7 and 14 and 21 and 28 tone equal tunings, with 685.7 cent fifths, all sound like entirely recognizable and musically effective perfect fifths. This tells us that there is

---

[1] Барановский П., Юцевич Е. Звуковысотный анализ свободного мелодического строя / П. Барановский, Е. Юцевич. – К. : Изд. АН УССР, 1956. – С. 32.

[2] Оголевец А. Основы гармонического языка / А. Оголевец. – М. ; Л. : Музгиз, 1941. – С. 910–916.

[3] Музыкальная акустика / общ. ред. Н. Гарбузова. – М. : Госмузиздат, 1954. – С. 218.

no such thing as “the” ideal perfect fifth. Many different musical intervals will function as musically effective perfect fifths, depending on the tuning system we use <...>”[1].

З іншого боку, «ідеально» настроєні музичні інструменти не подобаються музикантам: незважаючи на «найправильніше», математично точне настроювання, музиканти відзначають при цьому відсутність «живого» звучання.

На розглянутих раніше прикладах можна помітити, що діатонічна шкала може бути побудованою (і будується реально) не тільки і не виключно за допомогою чистих квінт. Вона може будуватись із використанням інших особливостей нашого мислення, у математичному плані стаючи не зовсім точною, «неправильною», однак, це не заважає нам сприймати таку шкалу, як «чисту» діатоніку. Також вона може бути мікротоновою і містити більше семи тонів у межах октави, залишаючись при цьому функціонально, гармонічно та ментально діатонічною структурою. І деякі внутрішні особливості таких структур досі не досліджено – наприклад, для нас залишаються невідомими величини

[1] Уривок з приватного листа Б. МакЛарена до автора статті: «<…> Міф – відношення 3/2, чиста квінта, дана нам від природи. Це чистий інтервал, а всі інші відмінні квінти звучать менш чисто і менше задовольняють нас у музичному плані.

Факт – У 1926 році Moran і Pratt виявили, що діапазон для визначення чистої квінти такий: приблизно від 680 до 720 центів. Будь-який інтервал у межах цього діапазону звучить, як музично придатна та досконала квінта. Тому квінти в 5-, 10-, 15-, 20-, 25-, 30- та 35-звучних рівномірних темпераціях величиною 720 центи звучать, як цілком пізнавані і музично досконалі. Крім того, квінти в 7-, 14-, 21- та 28-звучних рівномірних темпераціях, із квінтою у 685,7 центів, також звучать, як музично придатні та досконалі. Це свідчить про те, що немає такого поняття, як “ідеальна, досконала квінта”. Багато різних музичних інтервалів будуть функціонувати, як досконалі, ідеальні музичні квінти залежно від особливостей музичного строю, який ми використовуємо» (переклад автора статті).

«функціональної комми» – мінімального інтервалу, рух на який спричиняє втрату тим чи іншим тоном своєї основної функції (або набуття ним іншої якості чи відтінку), ні величини умовно названої «гармонічної комми» – інтервалу, рух на який призводить до зміни якості або відтінку гармонічної функції співзвуччя тощо. Можна тільки здогадуватись, що у кожному випадку і для кожного тону вони будуть різними, але навіть приблизні значення назвати сьогодні не зможемо. Зрозумілим є й те, що тільки комплексне використання акустичних, математичних та психоакустичних моделей у наукових дослідженнях дасть змогу отримати необхідні сучасні дані про властивості музичного слуху[1], а у поєднанні їх з інтонометричними даними – і про малодосліджені властивості музичного мислення.

Наприкінці хотілось би відзначити, що вимірювальні прилади не завжди можна ефективно використати для проведення досліджень у цій галузі. Зазвичай досить часто використовуємо різноманітні промислові високоточні звукові генератори з різними видами хвильових форм та цифрові вимірювачі частоти для одночасного або послідовного порівняння відношень двох частот, різноманітне аудіометричне обладнання. Необхідних же спеціальних приладів (наприклад, «інтонометрів») для проведення досліджень звуковисотних властивостей музичного слуху (зокрема й, приміром, «генераторів акордових послідовностей» із можливостями пропуску окремих тонів будь-якого акорду чи їх настроювання, або пристроїв для фіксації наших уявлень про висоту певного тону тощо) взагалі немає. Свого часу автор цієї статті сконструював такі фізичні моделі, які давали змогу досліджувати деякі властивості музичного слуху[2] – наприклад, настроювати різноманітні інтервали (мелодичні

[1] Алдошина И., Приттс Р. Музыкальная акустика / И. Алдошина, Р. Приттс. – СПб. : Композитор, 2006. – С. 96–196.

[2] Когут Г. Микротоновая музыка / Г. Когут. – К. : Наук. думка, 2005. – С. 217.

та гармонічні) і послідовно – окремі мелодії; вивчати особливості настроювання пропущених тонів в акордах та септакордах різної будови; знаходити відмінності у настроюванні між висотою чутного та уявного тонів; порівнювати настроювання вивчених напам'ять музичних прикладів із настроюванням тих же прикладів, але з урахуванням особливостей нотного запису тощо.

Завдяки експериментальній роботі з цим обладнанням було отримано кілька тисяч вимірів – природно, це занадто мала кількість даних для того, щоб отримані результати могли мати значення науково достовірних фактів. (Цікаво відзначити при цьому, що всі учасники експериментів, навіть ті, хто користувався інтонометричним обладнанням всього кілька разів, відзначали покращення звуковисотної чутливості свого слуху). Сьогодні дослідження такого типу слід було б продовжувати, використовуючи сучасні вимірювальні прилади, і особливо – спеціально створене програмне забезпечення та комп'ютерні технології. Такі новітні засоби дали б змогу не тільки провести якісні різноманітні виміри в кількості, достатній для наукових та практичних потреб, здійснити їх статистичну обробку тощо, а й здійснити такі дослідження, які раніше неможливо було зробити на традиційному обладнанні з використанням застарілих методик. А розміщення новітніх засобів інтонометрії на кількох сайтах у мережі інтернет дало б змогу залучити до проблем вивчення властивостей музичного слуху сотні тисяч музикантів, слух яких розвивався в різних звукових середовищах, різноманітних традиціях, школах та умовах. Немає сумніву у тому, що майбутні дослідження зможуть збагатити музичну науку новими даними і, що абсолютно точно – допоможуть кожному учаснику такого глобального експерименту інтенсивніше розвивати та вдосконалювати свій музичний слух.

Література

1. Алдошина И., Приттс Р. Музыкальная акустика / И. Алдошина, Р. Приттс. – СПб. : Композитор, 2006. – 720 с.

2. Барановский П., Юцевич Е. Звуковысотный анализ свободного мелодического строя / П. Барановский, Е. Юцевич. – К. : Изд. АН УССР, 1956. – 82 с.

3. Гарбузов Н. Зонная природа звуковысотного слуха. – С. : Изд.АН СССР, 1948. – 81 с.

4. Когут Г. Микротоновая музыка / Г. Когут. – К. : Наук. думка, 2005. – 256 с.

5. Котляревський І. Діатоника і хроматика як категорії музичного мислення / І. Котляревський. – К. : Муз. Україна, 1971. – 158 с.

6. Музыкальная акустика / общ. ред. Н. Гарбузова. – М. : Госмузиздат, 1954. – 236 с.

7. Оголевец А. Основы гармонического языка / А. Оголевец. – М. ; Л. : Музгиз, 1941. – 942 с.

8. Серов А. Русская народная песня как предмет науки / А. Серов. – М. : Музгиз, 1952. – 64 с.

9. Сокальский П. Русская народная музыка, великорусская и малорусская в ее строении мелодическом и ритмическом и отличия её от основ современной гармонической музыки / П. Сокальский. – Харьков, 1888. – 217 с.

Геннадій Когут. Про діатонічні мікротонові структури. Висловлюється думка, що діатонічні структури можуть бути мікротоновими (тобто містити інтервали менші, ніж 90 центів). Такі структури можна отримати завдяки дії малодосліджених властивостей музичного мислення – «сегментуванню функціонального простору» щаблів ладу, «гармонічній корекції», нашим уявленням про висоту того чи іншого тону, візуальному сприйняттю, пам’яті тощо. Запропоновано створювати спеціальні сайти в мережі Інтернет зі спеціальним інтонометричним програмним забезпеченням для того, щоб залучити музикантів до участі в глобальному дослідницькому експерименті з вивчення властивостей слуху та особливостей музичного мислення.

Ключові слова: діатонічні мікротонові структури, музичне мислення, музичний слух, інтонометр.

Геннадий Когут. Про диатонические микротоновые структуры. Высказываются предположения о том, что диатонические структуры могут быть микротоновыми (то есть, содержать интервалы меньше 90 центов). Такие структуры могут быть получены благодаря действию малоисследованных свойств музыкального мышления – «сегментированию функционального пространства» ступеней лада, «гармонической коррекции», нашим представлениям о высоте той или иной ступени, визуальных представлений, памяти и др. Предлагается создавать специальные сайты в сети Интернет со специальным интонометрическим программным обеспечением для того, чтобы привлечь музыкантов к участию в глобальном исследовательском эксперименте по изучению свойств слуха и особенностей музыкального мышления.

Ключевые слова: диатонические микротоновые структуры, музыкальное мышление, музыкальный слух, интонометр.

Gennadiy Kogut. About dianonic microtonal Structures. This article speculation that the diatonic structure can be microtonal (contain intervals of less than 90 cents). Such structures can be obtained by the action of small properties studied musical thinking – "segmentation functional space" scale degree, “harmonic correction”, our ideas about pitch of a stage, visual representations, memory, etc. The author proposes to create special sites on the Internet for attract musicians to participate in global research experiment to study the properties of hearing and features musical thinking, using special devices – intonation-meters.

Key words: diatonic microtonal structures, musical thinking, ear for music, intonation-meters.