

## АКУСТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ФЛЕЙТИ І ПРОБЛЕМИ АРТИКУЛЯЦІЇ

Андрій Карпяк

УДК 788.5 + 81'342.1

*Уміння використовувати у виконавських цілях акустичні можливості флейти – шлях до досягнення внутрішніх закономірностей зародження та формування звука, а отже, важелів управління інструментом. Своєрідність феномену флейтового звучання вимагає професійної, індивідуалізованої методики впровадження системи опанування артикуляцією, що активно використовувала б допоміжні засоби динаміки, тембру, інтонації, темпу та ін. За таких умов необдумане запозичення педагогами-флейтистами викладацьких принципів спеціалістів інших музично-виконавських галузей не лише збіднить виразовий потенціал інструменталіста, але й може завдати значної шкоди формуванню апарату та здоров'ю флейтиста.*

**Ключові слова:** акустичні властивості флейти, мистецтво артикуляції.

*Skills of using the flute acoustic properties while performing are the way to comprehend the inner regularities of sound origination and formation and therefore to master an instrument. The originality of flute sound requires the professional individualized methods of putting the system of mastering the articulation into practice which would use such auxiliary dynamical means as timbre, intonation, tempo, etc. for its purposes. Under these conditions rash borrowing of the teaching principles of other musical performers by the pedagogues-flutists could cause not only to reduce the instrumentalist's expressional possibilities but also to inflict a considerable harm to his health.*

**Key words:** flute acoustical properties, articulation art.

Заглиблення в питання акустичної природи флейти розкриває незвично самобутній, часто суперечливий характер утворення, формування, ведення звука на цьому, здавалося б, доступному, відомому та звичному духовому інструменті. Неоднорідність звукових даних, акустичні «аномалії» регістрів флейти свідчать про необхідність індивідуалізованого та гнучкого ставлення спеціалістів до постановки фундаментальних навичок виконання й особливої уваги до артикуляції як масштабного комплексу виразальних засобів. Це приведе до нового розуміння явища, яке може отримати неочікувані градації технічних деталей у досягненні переконливої якості та яскравості художнього виконання.

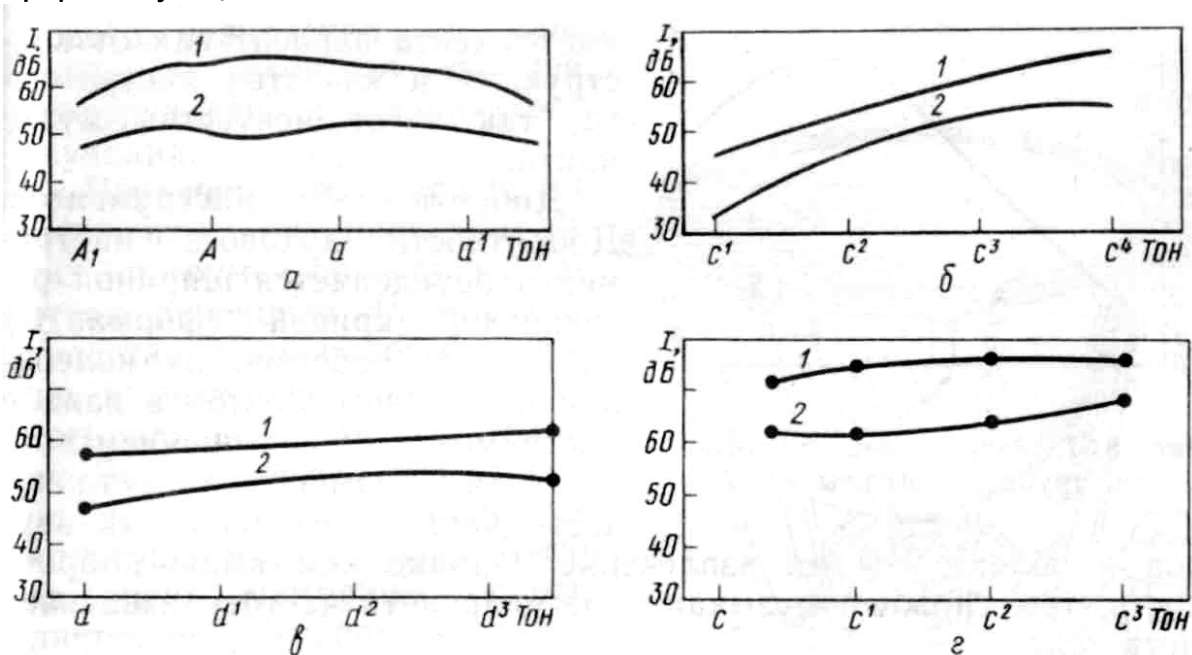
Усвідомлення автономності найменших ділянок діапазону флейти, наявності значної кількості перехідних регістрових зон, понять динамічної амплітуди та коридору, інтонаційно-стройового порога, часового проміжку зародження звука, особливостей слуху та сприйняття людини переконають будь-якого виконавця у безперспективності суто фізіологічного ставлення до артикуляції, змусять тонко відчувати нюансові градації, конструювати тембр засобами атаки, темпу, динаміки, користуватися у вирішенні виконавських завдань слуховими, змістово-структурними вимогами, а не технічними заготовками, фонемними «напівфабрикатами».

З-поміж багатьох акустичних інструментів дерев'яні духові вирізняються найбільшою нерівністю та вузькістю динамічного діапазону. Суб'єктивне враження повністю підтверджується даними об'єктивних лабораторних досліджень. Наприклад, динамічний діапазон рояля становить 44 децибели, віолончелі – 38, а дерев'яних духових – усього близько 10. І хоча В. Апатський вказує на відносно непогані динамічні можливості флейти порівняно з іншими проблемними дерев'яними духовими інструментами, усе ж він висловлює певні сумніви щодо цього і наводить приклади з оркестрової практики: «Музикуючи з флейтою, фаготисту нерідко доведеться пом'якшувати динамічні позначки автора. Хоча при цьому необхідно враховувати регістр, у якому грає флейта. Верхній

регістр флейти вимагає від фагота для рівноваги доволі гучного звучання, для ансамблю з нижнім регістром флейти варто вживати досить помірного звучання інструмента»<sup>1</sup>.

Сумніви підтверджують невтішні результати акустичних досліджень динамічного діапазону флейти Л. Кузнецова. За його графіками, динамічна нерівноцінність верхнього та нижнього регістрів цього інструмента переважає своєю амплітудою не лише рівні динамічні можливості кларнетового діапазону, а й звукові властивості фагота. Валторна, незважаючи на істотні перепади звучності в різних регістрах, володіє значним динамічним «коридором», що більш ніж удвічі перевищує флейтовий, і т. д. (див. графіки Л. Кузнецова, наведені в праці «Акустика музикальних інструментов»):

Графіки Л. Кузнецова



Динамічний діапазон: а – фагота; б – флейти; в – кларнета; з – труби; 1 – гра на *ff*; 2 – гра на *pp*

Такий стан динамічного обмеження та строкатості інструмента вимагає від артикуляції виконавця виняткової зібраності, гнучкості, цілеспрямованості та у деяких випадках – певної вибірковості<sup>2</sup>.

При ознайомленні з графіками динамічного діапазону інструментів важливо враховувати характерну особливість нашого слуху, що визначається диференційованим порогом гучності. Людина здатна розрізнати гучність звука з ін-

тенсивністю сигналу від 20–25 дБ, компоненти звука поза межами цього рівня не сприймаються слухом. Зазначимо, що лише флейта та валторна з представлених на графіках інструментів досягають порога звучності, і то лише в низькому регістрі, тобто задовольняють потребу слухача в найтихішому нюансі. У свою чергу кларнет, значною мірою не досягаючи низького порога звучності, змушений задіяти всі звукодинамічні ресурси для гри в ансамблі з «ти-

хою» трубою. Цікаво, що кларнет та флейта можуть стати повноправними партнерами з однаковими звукодинамічними можливостями лише в обмеженій ділянці діапазону, приблизно в межах  $a^2 - c^3$  і т. д.

Середні величини динамічного діапазону різних музичних інструментів у децибелах<sup>3</sup> такі: гобой – 7,5, кларнет – 8,5, фагот – 11, валторна – 18, флейта – 8, труба – 9, тромбон – 17, туба – 13.

Завдяки тому, що збудником коливань у флейті є струмінь повітря, що має незначну інерцію (через відсутність опору мундштука), флейта, порівняно з іншими оркестровими духовими інструментами, залишається найбільш рухливим та віртуозним інструментом, здатним виконати найтехнічніші пасажі. Разом з тим звук флейти бідний на обертони. За даними Е. Мейєра, у її основному звуці  $d^1$  найсильнішими є 2а–4а гармоніки за значно зниженої амплітуди коливань основного тону; відчутно слабшими є 5а–10а гармоніки (див. графік спектра флейтового звука  $d^1$  у кн. «Музыкальная акустика»<sup>4</sup>).

Графік спектра флейтового звука



За свідченнями Б. Хейге, основний тон флейти містить 8 обертонів. Його графік, запропонований Ф. Бейтом, підтверджує потужність 2–4 гармонік, але й п'ятий обертон флейти дослідника не надто поступається за силою тембральним «пікам» тону<sup>5</sup>.

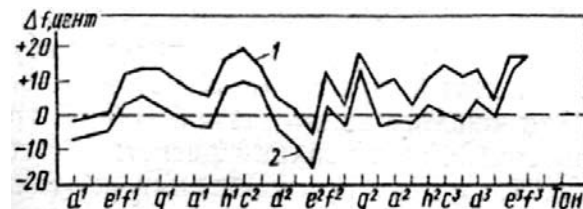
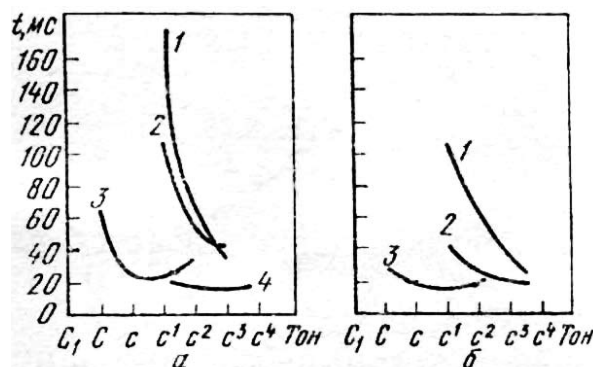
Наприклад, звук *C* на кларнеті *in A* містить понад 20 обертонів, у тембрі звука *h* гобоя знайдено 23 часткових тони. Спектр тембру фагота дуже багатий частковими тонами (*C* – 30), тембр труби характеризується значною кількістю гармонік (понад 25), як і тромбона (до 40).

Конічна добьомівська флейта, що використовувалася до середини XIX століття, мала ще бідніший тембр; у її звуці знаходять переважно 1-у–2-у гармоніки, за значної слабкості 3-ї, 4-ї і 6-ї гармонік і дещо сильнішої 5-ї; вище за 6-у гармоніку обертонів не виявлено. Але стабільне домінування основного тону над наступними обертонами дає підстави Ф. Бейту називати

звучання добьомівської флейти чистішим, ніж у циліндричної, на чому неодноразово наголошували опоненти Т. Бьома задовго до застосування спектрального аналізу<sup>6</sup>. У надмірно різкому, пронизливому звуці пікколо-флейти Е. Мейєром знайдені також нечисленні гармоніки, що швидко згасають кількісно. Вище за 8-у гармоніку часткових тонів у звуці пікколо-флейти не знайдено<sup>7</sup>.

Дослідження Герман-Гольдапа виявили в тембрі флейти форманту, яка перебуває в межах від  $f^3$  до  $a^3$  та має вплив на звучання тонів її другої октави ( $d^2 - cis^3$ ). Сила цієї форманти коливається від 0,96 до 0,32 сили основного тону<sup>8</sup>. Потужність флейтової форманти значно поступається потужності формант інших духових: форманта гобоя в діапазоні  $f^1 - f^2$  щонайменше вдвічі перевершує основний тон, у діапазоні  $b - b^1$  труби знайдено широкую амплітуду сильних частот, що переважають (форманта), амплітуда яких коливається від 3,3 до 8,0 амплітуд від основного тону, амплітуда форманти тромбона ( $b^1 - d^2$ ) становить від 1,14 до 1,75 амплітуди основного тону.

Графіки залежності довжини наростання звука від висоти тону



Поле частот поперечної флейти (1 – верхня межа; 2 – нижня межа):  
а – піано; б – форте; 1 – флейта; 2 – гобой;  
3 – фагот; 4 – пікколо

До інших визначальних акустичних особливостей флейти можна зарахувати значний часовий проміжок зародження звука: звуковидобування на духових інструментах може займати від 10 мсек (на гобої, кларнеті, пікколо) до 90 мсек у флейти (у зручному регістрі). Майже одна десята секунди, що потрібна для початку відтворення флейтою звучання, має не лише негативні наслідки. Власне момент формування тону (атака) з властивими йому призвуками найкраще вказує слухачеві на неповторність та своєрідність звучання даного інструмента.

Досить втішним можна вважати співвідношення ознак тембру та звуковисотної інтонації флейти. При грі на інструменті звук можна підвищити та понизити в діапазоні понад 50 центів, не відчуваючи будь-яких змін у тембрі. Наприклад, на саксофоні зона нормативного звучання, за якої тембр сприймається без відчутних змін, становить 35–40 центів. На кларнеті підвищити та понизити звук без змін тембру можна всього лише в межах 18 центів. Показник стабільності тембру флейти в умовах строкатості строю вказує на значні ресурси виражальних можливостей інструменталіста, а саме широкої амплітуди використання інтонації як засобу художньої виразності<sup>9</sup>.

Артикуляція в акустичних умовах обмеженого та нестабільного динамічного діапазону, тембрової бідності та одночасних інтонаційних переваг, дивовижних технічних і віртуозних можливостей флейти дуже часто зобов'язана перетворювати, доповнювати чи, навпаки, нівелювати функції динаміки, тембру, штрихів та інших виражальних засобів. Особливого значення набуває безпосередній розвиток окремого звука, що здатний переконувати не лише тривалим народженням, а й повним життям і згасанням.

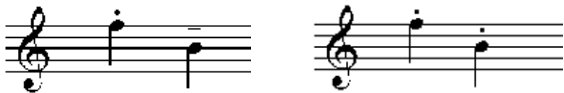
При грі на флейті необхідно, щоб виражальні засоби, керовані артикуляцією, виконували не лише прямі функції, а й застосовувалися для свідомої заміни або підсилення не зовсім властивих для них завдань. Опосередковані функції одного засобу можуть збігатися як з опосередкованими, так і з прямими функціями іншого засобу. Так створюються можливості для використання двох основних видів кореляції музично-виконавських засобів: комплементарної, тобто взаємодоповнювальної, та компенсаторної – взаємозамінювальної<sup>10</sup>.

З огляду на зазначені акустичні особливості інструмента, досягнення рівності звучання на флейті є процесом складним та неприродним. Тому висловлювання В. Стеценка, що стосується скрипкової гри, безперечно, буде актуальним і для виконавців на духових інструментах: «Специфіка протяжності звука скрипки вимагає постійного слухового контролю над звуковидобуванням. На відміну від фортепіанної гри, де можна керувати лише початком кожного звука, у скрипичному виконавстві силу і тембр звучання можна змінювати протягом усього звука. Тому з перших уроків виховують в учнів уміння стежити за якістю звуку на початку, всередині та наприкінці його»<sup>11</sup>. Ось як цей процес описує М. Волков: «Кожному регістру, можливо, кожному звуку з визначеною силою звучання відповідає своя об'ємна швидкість – співвідношення швидкості і об'єму потоку. Завдання виконавця – намагатися не порушувати цей взаємозв'язок. Не менш важливим завданням виконавця стає максимально швидко та гнучке реагування на зміну тиску та об'ємної швидкості залежно від вимог музично-художнього змісту твору»<sup>12</sup>.

Основні переваги флейтиста полягають саме в майстерності володіння перспективою (від лат. *perspicio* – бачити наскрізь) звуків, манерою та способами їхнього поєднання, тобто артикуляцією. Саме ці риси вирізняють виконавців-флейтистів (у зв'язку з технічними характеристиками того чи іншого інструмента вони не схожі ні на піаністів, ні на скрипалів, ні на інших духовиків чи співаків), надають їм неповторності. Особливості мистецької артикуляції флейтиста за своєю специфікою недосяжні для інших інструменталістів. Технологічні складники флейтової артикуляції приховані за характерним явищем «злиття в одне ціле» виконавця та інструмента, незрозумілого піаністам<sup>13</sup>, незначною, порівняно зі скрипалями, роллю інструктивного матеріалу в розвитку звукової техніки<sup>14</sup>. Не менш відмінними є одночасні пошуки струнниками інтонації та тембру і цілковита незалежність шліфування цих характеристик звука при грі на флейті<sup>15</sup>. Відмінності конструкцій флейти та дерев'яних духових, що полягають у відсутності відчуття опору мундштука, різній системі розподілу витрачання дихання, відмінності динамічного та тембрового поля, нарешті – матеріалу інстру-

ментів, акустичної специфіки духових, згідно із системою відкритих та закритих органних лабіальних труб, вимагають чіткого розмежування як питань методики, так і питань специфіки функціонування складників артикуляції.

Поєднання на інструменті двох звуків, близьких чи далеких за інтервалікою чи іншими ознаками (динаміка, штрихи, агогіка тощо), повернення до опорного тону нагадує вислів грецького філософа Геракліта про неможливість входження людини двічі в одну й ту саму воду. Виконання флейтистом двох різних за способами артикулювання звуків у більшості випадків становитиме таку саму трудність, що й виконання однакових за характером видобування тонів.



Будь-яка нота, будь-яка аплікатурна комбінація вимагають від флейтиста спеціального пристосування для відтворення звука. Тому однаково важко буде виконувати і першу, і другу із зображених послідовностей. На думку О. Шульпякова, збереження стереотипності звукових результатів музиканта-інструменталіста аж ніяк не пов'язане із закріпленням окремого набору рухових імпульсів, а радше, стає наслідком їхнього безмежного розмаїття. Саме збереження звичних рухів змушує учнів постійно поступатися якістю звучання заради «зручності» гри<sup>16</sup>. Неоднорідність флейтових регістрів, значна кількість темброво та інтонаційно перехідних звуків визначають стан, за якого для окремих теситур (мікрорегістрів) зручніше звуковидобування в м'яких штрихах, для інших – у гострих і т. д. Це не локальна проблема, вона пов'язана не тільки з якістю інструмента, довершена майстерність музиканта якраз і полягає у вирішенні глобальних завдань та зведенні викривлень до мінімуму.

Темброва бідність інструмента давно привчила флейтистів шукати відтінки звучання, їхню зміну за допомогою, здавалося б, непридатних для цієї мети засобів. Модифікація атаки, маніпуляції стаціонарною частиною тону, його завершенням, навіть мікрозміни темпу приводять до відчуття мінливості тембру за умов стабільності спектрального складу зву-

ка. Наприклад, розширення атаки створює враження наспівного, теплого за тембром звучання, її скорочення дає яскравий, енергійний, виразний тон і т. д. Тут варто також наголосити, що тембровій модифікації сприяє і зміна динаміки й тип та інтенсивність вібрато. Наприклад, на форте яскравіше виявляють себе високі обертони, збагачуючи звучання інструмента, і навпаки.

Таким чином, у процесі роботи флейтист має здійснювати детальне членування всієї тканини музичного твору на найдрібніші елементи з подальшим скрупульозним заглибленням у природу артикуляційних можливостей і завдань кожного окремо взятого тону чи групи тонів та розмежуванням артикуляційних функцій, що впливають на фрагменти чи твір у цілому. Цікаво, що питання стилістики та інтерпретації у цьому разі стають найближчими союзниками музиканта, вони здатні перетворити, здавалося б, значні звукові, технічні незручності у гри на неповторні характерні особливості виконання майстра. З'ясування питань акустичних даних флейти застерігає методистів від необґрунтованого впровадження системи та методів праці музикантів і педагогів-піаністів, скрипалів, співаків у галузь флейтового виконавства у зв'язку зі значними конструктивними відмінностями інструментів, різними завданнями формування звукової енергії, засобів артикуляції.

<sup>1</sup> Апатский В. О динамике на фаготе // Методика обучения игре на духовых инструментах. – М., 1971. – Вып. 3. – С. 12–59.

<sup>2</sup> Кузнецов Л. Акустика музыкальных инструментов. Справочник. – М., 1989. – С. 321, 322.

<sup>3</sup> Один децибел – найменша практично відчутна величина зміни гучності, 10 дБ збільшують динаміку вдвічі.

<sup>4</sup> Музыкальная акустика. – М., 1940. – С. 121–144.

<sup>5</sup> Bate P. The Flute. A study of its history, development and construction. – London, 1979. – P. 37.

<sup>6</sup> Ibid. – P. 42.

<sup>7</sup> Музыкальная акустика. – С. 121–144.

<sup>8</sup> Терміном «форманта» позначається будь-яке підсилення обертонів у спектрі, що формує ті чи інші характерні якості тембру звука. Якщо на слух ми розрізняємо особливості тембру будь-якого музичного інструмента, за якими легко відрізняємо його від іншого, то причиною цього є наявність відповідного набору обертонів, що визначають специфіку його звучання. Ця кількість підсилених обертонів, характерних для даного інструмента, що формують особливості його тембру, називається набором формант інструмента. Особливим набором обертонів-формант (від «форма», «формувати») характеризуються звучання флейти, гобоя, кларнета, фагота

та ін. Термін уперше введено у практику в 1897 р.

<sup>9</sup> Howell T. The Avant-Garde Flute. A Handbook for Composers and Flutists. – Berkeley; Los Angeles; London, 1974. – P. 10–12.

<sup>10</sup> Дорохин В. Артикуляція в аспекте музикально-исполнительского интонирования // Художня цілісність як феномен музичної творчості та виконавства: Збірник статей. – Науковий вісник НМАУ ім. П. І. Чайковського. – К., 2005. – Вип. 48. – С. 268–273.

<sup>11</sup> Стеценко В. Методика навчання гри на скрипці. – К., 1974. – Ч. 1. – С. 95.

<sup>12</sup> Волков Н. Теория и практика искусства игры на духовых инструментах. – М., 2008. – С. 204.

<sup>13</sup> Найкраще цей процес описує В. М. Апатський: «Працюючи над звуком, музикант, безперервно контролюючи себе слухом, намагається досягнути звукового ідеалу. У результаті такої праці якість звука поступово покращується завдяки перерозподілу енергії в част-

кових тонах (обертонів). Менша кількість енергії витрачається на негармонічні обертони, шуми. Значна кількість енергії концентрується в гармоніках (гармонічних обертонах) і, що особливо важливо, у форманті. Ця обставина і пояснює факт помітного вирівнювання звукоряду в результаті праці над звуком. Форманта здійснює вплив на тембр майже всіх звуків інструмента. Інтенсифікуючи у всіх звуках обертони однієї і тієї самої області частот, форманта зближує і тембри. Чим більша кількість енергії переходить у область форманти, тим рівніше звучить звукоряд» (про це див.: Апатський В. Зазнач. праця).

<sup>14</sup> Ауэр Л. Моя школа гри на скрипці. Інтерпретація произведений скрипичной классики. – М., 1965. – С. 62.

<sup>15</sup> Там само. – С. 63.

<sup>16</sup> Шульпяков О. Техническое развитие музыканта-исполнителя. Проблемы методологии. – М., 1973. – С. 28.

*Умение использовать в исполнительских целях акустические возможности флейты – путь к постижению внутренних закономерностей формирования звука, а значит и к мастерскому владению инструментом. Своеобразие феномена флейтового звучания требует профессиональной, индивидуализированной методики внедрения системы овладения искусством артикуляции. В таких условиях необдуманное заимствование преподавателями-флейтистами педагогических принципов специалистов других музыкально-исполнительских отраслей не только ограничит потенциал выразительности артикуляции инструменталиста, но и способен принести большой вред качеству формирования аппарата и здоровью флейтиста.*

**Ключевые слова:** акустические свойства флейты, искусство артикуляции.