

УДК 78.071.2:78.01:37.091.313

DOI <https://doi.org/10.32782/2224-0926-2026-2-57-11>

Олійник Тетяна Іванівна  
кандидат педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри інструментального виконавства,  
Уманський національний університет  
<https://orcid.org/0009-0001-4787-5141>

## ФОРТЕПІАННЕ ІНТОНУВАННЯ ЯК МЕХАНІЗМ ХУДОЖНЬОЇ КОМУНІКАЦІЇ У ВИКОНАВСЬКІЙ ПРАКТИЦІ ПІАНІСТІВ

У статті здійснено теоретичне осмислення фортепіанного інтонування як механізму художньої комунікації у виконавській практиці піаністів. Актуальність дослідження зумовлена потребою переосмислення інтонації не лише як звуково-технічного явища, а як інтегративної категорії, що поєднує композиторський задум, виконавську інтерпретацію та слухачьке сприйняття в єдиному смисловому полі. У межах тріади «композитор – виконавець – слухач» фортепіанне інтонування розглядається як процес переходу від нотного тексту до його звукової актуалізації, у якому відбувається матеріалізація авторської інтенції та формування художнього діалогу. Обґрунтовано, що інтонування у виконавській діяльності піаніста набуває характеру активного слухового мислення, передбачає емоційно-смислове співналаштування з композиторською логікою твору та організацію комунікативного контакту зі слухачем. Особлива увага приділяється емпатії як внутрішньому механізму художньої взаємодії, що забезпечує глибинний зв'язок між суб'єктами музичного процесу. Проаналізовано роль акустичного фортепіано як матеріального носія інтонації, здатного створювати умови для переживання звуку як продовження внутрішнього «Я» виконавця. Підкреслено, що чуттєво-емпіричний досвід звучання виступає практикою особистісного смислотворення, у якій поєднуються тілесний, емоційний і культурний виміри музичного буття. Висвітлено вплив сучасних технологічних трансформацій на систему музичної комунікації та наголошено, що технічні засоби самі по собі не гарантують художньої новизни без естетично значущої події. Фортепіанне інтонування визначено як центральний чинник формування інтерпретаційної культури піаністів та важливу умову розвитку їхньої виконавської майстерності в сучасному мистецькому середовищі.

**Ключові слова:** фортепіанне інтонування, художня комунікація, виконавці-піаністи, виконавська інтерпретація, інтонаційна свідомість, музична емпатія, інтерпретаційна культура.

### ***Oliiynk Tetiana. Piano intonation as a mechanism of artistic communication in the performance practice of pianists***

*The article provides a theoretical interpretation of piano intonation as a mechanism of artistic communication in the performance practice of pianists. The relevance of the research is determined by the need to reconsider intonation not only as a sound-technical phenomenon but also as an integrative category that unites the composer's intention, the performer's interpretation, and the listener's perception within a single semantic field. Within the triad "composer – performer – listener", piano intonation is considered as a process of transition from the notated musical text to its sonic actualization, in which the author's intention is materialized and an artistic dialogue is formed. It is substantiated that intonation in the pianist's performing activity acquires the character of active auditory thinking, involves emotional and semantic attunement to the composer's logic of the work, and ensures the organization of communicative interaction with the listener. Particular attention is paid to empathy as an internal mechanism of artistic interaction that provides a deep*

*connection between the subjects of the musical process. The role of the acoustic piano as a material carrier of intonation capable of creating conditions for experiencing sound as a continuation of the performer's inner "Self" is analyzed. It is emphasized that the sensory and empirical experience of sound functions as a practice of personal meaning-making, in which bodily, emotional, and cultural dimensions of musical existence are combined. The influence of contemporary technological transformations on the system of musical communication is highlighted, and it is noted that technical means alone do not guarantee artistic novelty without an aesthetically meaningful event. Piano intonation is defined as a central factor in the formation of pianists' interpretative culture and an important condition for the development of their performing mastery in the contemporary artistic environment.*

**Key words:** *piano intonation, artistic communication, pianists, performance interpretation, intonational consciousness, musical empathy, interpretative culture.*

**Вступ.** Сучасний розвиток музичного мистецтва характеризується посиленням уваги до комунікативної природи художнього процесу, у межах якого музичний твір постає не лише як завершена текстова структура, а як динамічна форма духовної взаємодії між суб'єктами культурного простору. У цьому контексті особливого значення набуває проблема інтонування, як фундаментальної категорії музичного мислення та виконавської практики. Саме інтонація забезпечує перехід від композиторського задуму до його звукової реалізації та подальшого слухачького сприйняття, формуючи цілісний механізм художньої комунікації. Вона виступає первинною смисловою одиницею музичного мовлення, у межах якої концентруються емоційно-образні, ритмо-часові та структурно-семантичні параметри твору, відбувається матеріалізація внутрішньої авторської інтенції у звучанні, що дозволяє музичному тексту перейти зі стану потенційності у сферу реального художнього буття. Інтонаційний процес поєднує різні рівні музичної свідомості: композиторський – як сферу народження смислу, виконавський – як простір його актуалізації, та слухачький – як площину інтерпретаційного осмислення. У цьому контексті інтонація постає не лише техніко-звуковою категорією, а універсальним комунікативним кодом, що забезпечує взаєморозуміння між суб'єктами музичного процесу, та завдяки якій здійснюється передача художнього досвіду, відбувається емоційне співналаштування та формується спільне смислове поле, де музичний твір набуває своєї повноти й цілісності.

Фортепіанне виконавство, яке історично посіло провідне місце в європейській музичній культурі, становить унікальну сферу дослідження інтонаційних процесів. У виконавській практиці піаністів інтонування набуває особливої ваги, оскільки поєднує технічну досконалість, інтерпретаційне мислення та здатність до емоційно-сислової взаємодії зі слухачем. У межах тріади «композитор – виконавець – слухач» саме піаніст виступає активним посередником, який актуалізує музичний текст у звучанні та організовує простір художнього діалогу.

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю поглибленого осмислення фортепіанного інтонування не лише як виконавського прийому, а як складного механізму смислотворення й комунікації в сучасному мистецькому середовищі. Попри наявність ґрунтовних наукових праць, присвячених інтонаційній теорії та проблемам музичного сприйняття, питання інтонування у виконавській практиці піаністів як інтегративного чинника художньої взаємодії потребує системного теоретичного узагальнення.

**Матеріали та методи.** Матеріалами дослідження стали наукові праці українських і зарубіжних учених, присвячені дослідженню різних аспектів інтонування в музичному

виконавстві<sup>1, 2, 3, 4</sup> та ін., проблемам музичної комунікації та інтерпретації<sup>5, 6, 7, 8, 9, 10</sup> та ін. Ураховано дослідження, що висвітлюють психологічні механізми музичного сприйняття, феномен емпатії в музичному досвіді, а також філософсько-естетичні підходи до осмислення звуку як культурного феномена. Теоретичну базу становили праці з історії та теорії фортепіанного виконавства, що розкривають специфіку інтонаційної культури піаніста та особливості взаємодії в тріаді «композитор – виконавець – слухач».

У роботі застосовано комплекс взаємодоповнювальних методів: історико-теоретичний аналіз – для з'ясування еволюції уявлень про інтонацію та її роль у музичному мистецтві; системний і структурно-функціональний аналіз – для визначення місця фортепіанного інтонування в системі художньої комунікації; інтерпретаційний аналіз – для осмислення специфіки звукової реалізації композиторського тексту у виконавській практиці; порівняльний метод – для зіставлення різних моделей інтонаційного втілення; педагогічне спостереження та аналіз навчальної діяльності – для виявлення особливостей інтонаційної роботи піаністів. Узагальнення отриманих результатів дало змогу окреслити фортепіанне інтонування як цілісний механізм художньої комунікації в сучасному мистецькому середовищі.

**Результати.** Фортепіанне інтонування як механізм художньої комунікації у виконавській практиці піаністів доцільно розглядати в контексті загальних закономірностей музичного мистецтва, як особливої форми духовного спілкування. Відомо, що музика здатна виражати те, що не піддається вербалізації. Невизначеність музичної експресії не є її недоліком, а постає наслідком специфіки цього виду мистецтва, який відтворює духовний вимір людського буття засобами інтонаційно-звукової організації. Саме тому особливого значення набуває положення про єдність мистецтв, що ґрунтується на їх здатності взаємодоповнювати одне одного у сфері невимовного, адже всі вони

<sup>1</sup> Бондар Є. М. Надекспресивне інтонування в контексті сучасної хорової творчості : автореф. дис. ... канд. мистецтвознавства : 17.00.03 / Одес. держ. муз. акад. ім. А. В. Нежданової. Одеса, 2005. 19 с.

<sup>2</sup> Веркіна Т. Б. Актуальне інтонування як виконавська проблема : автореф. дис. ... канд. мистецтвознавства : 17.00.03 / Нац. муз. акад. України ім. П. І. Чайковського. Київ, 2008. 19 с.

<sup>3</sup> Колоней В. О. Пластичне у фортепіанно-виконавському інтонуванні : автореф. дис. ... канд. мистецтвознавства : 17.00.03 / Нац. муз. акад. України ім. П. І. Чайковського. Київ, 2004. 18 с.

<sup>4</sup> Чжан Цзяоуха. Інтонування як чинник смислоутворення у фортепіанному виконавстві : дис. ... канд. мистецтвознавства : 025 Музичне мистецтво / Сум. держ. пед. ун-т імені А. С. Макаренка. Суми, 2020. 203 с.

<sup>5</sup> Гейченко М. Становлення та розвиток проблеми виконавської інтерпретації в Україні. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2013. С. 99–103.

<sup>6</sup> Крицький В. М. Формування умінь художньої інтерпретації у студентів музичних факультетів педагогічних закладів вищої освіти : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / НПУ ім. М. П. Драгоманова. Київ, 1999. 20 с.

<sup>7</sup> Рябуха Н. Виконавська інтерпретація як метод пізнання музичного твору. *Вісник Харківської державної академії дизайну і мистецтв*. 2009. № 16. С. 135–142.

<sup>8</sup> Ткач Т. С. Музична комунікація як предмет сучасних наукових досліджень: роль інтерпретації в музично-комунікаційному процесі. *Мистецтвознавчі записки*. 2010. Вип. 17. С. 124–129.

<sup>9</sup> Чен Лінь. Художньо-невербальна комунікація та її втілення у диригентському виконавстві : дис. ... д-ра філософії / Сум. держ. пед. ун-т ім. А. С. Макаренка. Суми, 2021. 280 с.

<sup>10</sup> Юй Цютун. Формування полікомунікативної компетентності здобувачів вищої мистецько-педагогічної освіти в процесі хормейстерської підготовки : дис. ... д-ра філософії : 011 Освітні, педагогічні науки / Держ. закл. «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського». Одеса, 2025. 309 с.

функціонують у межах єдиного культурного простору. У фортепіанному виконавстві ця єдність реалізується передусім через інтонаційний вимір музичної комунікації.

У музичному мистецтві художня комунікація традиційно осмислюється в межах триади «композитор – виконавець – слухач», що репрезентує структурну модель функціонування музичного твору в культурному просторі. Зазначена система відображає послідовність і водночас взаємозумовленість етапів смислотворення: від виникнення інтонаційного задуму у свідомості композитора, через його виконавське втілення, до акту слухацького сприйняття та інтерпретації. У межах цієї комунікативної моделі музичний твір постає не як статична текстова структура, а як динамічний процес, що реалізується у звучанні та набуває повноцінного буття лише в ситуації взаємодії суб'єктів<sup>11</sup>.

Саме в цій системі фортепіанне інтонування виконує функцію смислового посередництва між авторським задумом і слухацьким сприйняттям. Воно забезпечує перехід від графічно зафіксованого тексту до його звукової актуалізації, перетворюючи нотний запис на інтонаційно організований художній процес. Через інтонування виконавець не лише відтворює композиторську ідею, а й здійснює її інтерпретаційне уточнення, структурно-семантичне розгортання та емоційно-образне наповнення. Таким чином, фортепіанне інтонування постає ключовим механізмом художньої комунікації, у межах якого відбувається узгодження авторської інтенції, виконавської індивідуальності та слухацького досвіду. У виконавській практиці піаністів це означає, що інтонування є не лише технічною реалізацією нотного тексту, а процесом включення в живий обіг музичної культури.

Водночас взаємини у триаді «композитор – виконавець – слухач» не обмежуються лінійною передачею змісту. Вони мають складну, багатовимірну структуру, у якій кожен учасник виступає також і слухачем. Для піаніста це особливо важливо, оскільки його виконавська діяльність спирається на активне слухове мислення: він одночасно слухає композиторський текст, власне звучання й передбачає слухацьку реакцію. У системі фортепіанного інтонаційного обміну слухацька активність має універсальний характер і охоплює як композиторську, так і виконавську площини.

Сприйняття нефахового слухача, як правило, має синкретичний характер і супроводжується широким спектром позамузичних асоціацій – програмно-образних, зорових, моторних, ситуаційно-життєвих. У структурі такого сприйняття домінує безпосереднє емоційне реагування, що передує раціональному осмисленню музичної форми. Звукові враження не стільки аналітично розчленовуються, скільки переживаються як цілісний потік емоційно-образних імпульсів. Окремі мотиви, інтонаційні звороти, фрази чи темброві барви фіксуються спонтанно, вибірково вирізняючись із загальної тканини звучання, і на підсвідомому рівні інтегруються в індивідуальний образ твору. У результаті формується сукупність стійких інтонаційних уявлень і асоціативних зв'язків, що закріплюються в суспільній музичній свідомості та визначають характер подальшого сприйняття музики<sup>12</sup>. У процесі інтонування піаніст має враховувати цю особливість сприйняття, оскільки саме через інтонацію він спрямовує слухацьку увагу та формує емоційно-сміслову поле твору.

<sup>11</sup> Чжан Цзяохуа. Інтонування як чинник смислоутворення у фортепіанному виконавстві : дис. ... канд. мистецтвознавства : 025 Музичне мистецтво / Сум. держ. пед. ун-т імені А. С. Макаренка. Суми, 2020. С. 70.

<sup>12</sup> Дорофєєва В.Ю. Музично-теоретичні дисципліни у сучасній мистецькій парадигмі: традиції та новації. *Молодий вчений*. 2018. №2 (54). С. 507.

Слух композитора, як творча музична свідомість, відзначається багатовимірністю та здатністю до постійної трансформації інформації, отриманої з навколишнього світу. Його слухова сфера, за образним висловом, є інструментом, «здатним резонувати на приховану гармонію Всесвіту»<sup>13</sup>. Проте, в процесі фортепіанного інтонування виконавець взаємодіє вже з трансформованою реальністю – з музичним текстом, у якому закодовано композиторський задум. Таким чином, завдання виконавця полягає у звуковій актуалізації цього тексту, тобто у перетворенні графічної фіксації на живий інтонаційний процес.

Передача музичної інтонації від композитора до слухача неможлива без виконавця. Саме через його інтонаційну участь відбувається звукове втілення змісту твору. У виконавській практиці інтонування постає як механізм художнього посередництва: піаніст, реалізуючи текст, водночас вступає в діалог із композитором і слухачем. Час музики розгортається між цими суб'єктами, а виконавець забезпечує його існування у конкретному звуковому просторі.

Важливо наголосити, що інтерпретація фортепіанного твору також має на увазі співпрацю композиторської волі та виконавської індивідуальності: у разі успішного інтонування відбувається зближення слухача з авторським задумом. У межах означеної тріади провідного значення набуває емпатія – здатність до тонкого емоційного налаштування на внутрішній світ іншого, до співпереживання та інтуїтивного розпізнавання його емоційних станів. Саме емпатійний механізм забезпечує глибинний зв'язок між композиторським задумом, виконавською інтерпретацією та слухачьким сприйняттям, сприяючи виникненню спільного емоційно-сислового поля. У контексті фортепіанного інтонування емпатія постає як здатність виконавця не лише відчутти інтонаційну логіку твору, а й передати її таким чином, щоб вона стала внутрішньо значущою для слухача<sup>14</sup>. У виконавській практиці така позиція передбачає резонансне співналаштування власного «Я» з інтонаційною логікою та свідоме вибудовування емоційного контакту зі слухачем.

Різні аспекти музичного образу можуть виявлятися не лише в композиторській творчості, а й у процесі виконавського інтонування. Саме інтерпретаційна діяльність піаніста здатна відкрити нові грані звукового образу фортепіанної композиції, розкриваючи потенціал, закладений у тексті.

Історично взаємодія композитора, виконавця і слухача здійснювалася через музичний інструмент як матеріальний носій звуку. Внутрішні інтонаційні наміри піаніста реалізуються в межах акустико-механічних особливостей фортепіано. Цей інструмент, що посів провідне місце в європейській культурі, має унікальну здатність відтворювати різноманітні фактури – від монодії до складної поліфонії та кластерних утворень, що робить його універсальним засобом художньої комунікації. Багатство фортепіанного репертуару XVIII–XX століть сприяло еволюції як інструмента, так і виконавської інтерпретації, формуючи традицію інтонаційної культури.

У сучасних умовах система музичної комунікації зазнає змін у зв'язку з розвитком електронних технологій. Поява нових спеціальностей – звукорежисера, музичного програміста – розширила традиційний ланцюг взаємодії. Проте навіть за умов технічного прогресу фортепіанне інтонування залишається центральним механізмом художньої

<sup>13</sup> Маркова О. М. Естетичний аспект інтонаційної теорії та аналіз музичних творів : автореф. дис. ... канд. мистецтвознавства : 17.00.03 / Нац. муз. акад. України ім. П. І. Чайковського. Київ, 1983. С. 13.

<sup>14</sup> Egermann, H., McAdams, S. Empathy and Emotional Contagion as a Link Between Recognized and Felt Emotions in Music Listening. *Music Perception*. 2013. 31(2), 139–156.

комунікації, оскільки саме живе звучання акустичного інструмента забезпечує безпосередній суб'єкт-об'єктний контакт виконавця зі звуком.

Електронні засоби самі по собі не гарантують художньої новизни, оскільки технічне оновлення звукового середовища не тотожне появі естетично значущого змісту. Лише за умови виникнення художньої події звук набуває справжньої цінності та входить у простір культурної комунікації. У цьому контексті особливої уваги потребує акустичне фортепіано, яке, перебуваючи в безпосередній близькості до виконавця, створює умови для переживання звуку як продовження внутрішнього «Я». Чуттєво-емпіричний досвід звучання стає не лише перцептивним переживанням, а практикою конструювання особистісного світу, у межах якої суб'єкт через інтонаційний акт осмислює власну присутність у культурному просторі.

Такий підхід корелює з філософсько-естетичним аналізом звуку, як культурного та соціального феномена, у межах якого підкреслюється його змістова цінність і символічна насиченість. Звук розглядається не як суто фізична або технічна категорія, а як носій смислу, що формується в процесі художньої взаємодії та соціального функціонування. Відтак, акустичне фортепіанне інтонування постає формою культурної події, у якій поєднуються тілесний досвід, емоційна рефлексія та смислотворення<sup>15</sup>.

Особливо виразно це проявляється у виконавській практиці: музикант, вкладаючи духовну енергію у звуковий процес, переживає інтонування як безпосереднє народження звуку під власними пальцями. У момент гри він не зосереджується на складності механізму інструмента, а живе звуком і «керує» звуковим простором. Саме в цьому акті фортепіанне інтонування постає повноцінним механізмом художньої комунікації, що поєднує композитора, виконавця і слухача в єдиному інтонаційному полі.

**Висновки.** Отже, фортепіанне інтонування постає ключовим механізмом художньої комунікації у виконавській практиці піаністів, оскільки саме через нього забезпечується перехід від графічно зафіксованого композиторського тексту до його звукової актуалізації та повноцінного функціонування в культурному просторі. У межах тріади «композитор – виконавець – слухач» інтонування виконує функцію смислового посередництва, поєднуючи авторський задум, виконавську індивідуальність і слухачке сприйняття в єдиному інтонаційному полі.

У виконавській діяльності піаністів інтонування набуває характеру активного слухового мислення, що передбачає одночасне осмислення композиторської інтенції, контроль власного звучання та орієнтацію на передбачувану реакцію слухача. Воно виходить за межі технічної реалізації нотного тексту й постає процесом інтерпретаційного смислотворення, у якому розгортається діалог між різними рівнями музичної свідомості.

Важливе місце у цій системі займає емпатія як внутрішній механізм емоційно-смислового співналаштування, що забезпечує глибинний зв'язок між суб'єктами художньої комунікації та сприяє формуванню спільного простору переживання.

Акустичне фортепіано як матеріальний носій інтонації створює умови для безпосереднього переживання звуку як продовження внутрішнього «Я» виконавця. Чуттєво-емпіричний досвід звучання набуває значення практики особистісного смислотворення, у межах якої поєднуються тілесний досвід, емоційна рефлексія та культурна інтерпретація. Навіть за умов розвитку електронних технологій фортепіанне інтонування зберігає центральну роль у художній комунікації, оскільки забезпечує живу інтонаційну взаємодію та безпосередній суб'єкт-об'єктний контакт виконавця зі звуком.

<sup>15</sup> Тарапата-Більченко Л. Г. Звук, знак, сенс у дискурсі sound studies. *Культурологічний альманах*. Вип. 2 (14), 2025. С. 308–313.

## Література

1. Бондар Є. М. Надекспресивне інтонування в контексті сучасної хорової творчості : автореф. дис. ... канд. мистецтвознавства : 17.00.03 / Одес. держ. муз. акад. ім. А. В. Нежданової. Одеса, 2005. 19 с.
2. Веркіна Т. Б. Актуальне інтонування як виконавська проблема : автореф. дис. ... канд. мистецтвознавства : 17.00.03 / Нац. муз. акад. України ім. П. І. Чайковського. Київ, 2008. 19 с.
3. Гейченко М. Становлення та розвиток проблеми виконавської інтерпретації в Україні. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2013. С. 99–103.
4. Дорофєєва В.Ю. Музично-теоретичні дисципліни у сучасній мистецькій парадигмі: традиції та новації. *Молодий вчений*. 2018. №2 (54). С. 505–508.
5. Колоней В. О. Пластичне у фортепіанно-виконавському інтонуванні : автореф. дис. ... канд. мистецтвознавства : 17.00.03 / Нац. муз. акад. України ім. П. І. Чайковського. Київ, 2004. 18 с.
6. Крицький В. М. Формування уміння художньої інтерпретації у студентів музичних факультетів педагогічних закладів вищої освіти : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / НПУ ім. М. П. Драгоманова. Київ, 1999. 20 с.
7. Маркова О. М. Естетичний аспект інтонаційної теорії та аналіз музичних творів : автореф. дис. ... канд. мистецтвознавства : 17.00.03 / Нац. муз. акад. України ім. П. І. Чайковського. Київ, 1983. 20 с.
8. Рябуха Н. Виконавська інтерпретація як метод пізнання музичного твору. *Вісник Харківської державної академії дизайну і мистецтв*. 2009. № 16. С. 135–142.
9. Тарапата-Більченко Л. Г. Звук, знак, сенс у дискурсі sound studies. *Культурологічний альманах*. Вип. 2 (14), 2025. С. 308–313. <https://doi.org/10.31392/cult.alm.2025.2.37>
10. Ткач Т. С. Музична комунікація як предмет сучасних наукових досліджень: роль інтерпретації в музично-комунікаційному процесі. *Мистецтвознавчі записки*. 2010. Вип. 17. С. 124–129.
11. Чен Лінь. Художньо-невербальна комунікація та її втілення у диригентському виконавстві : дис. ... д-ра філософії / Сум. держ. пед. ун-т ім. А. С. Макаренка. Суми, 2021. 280 с.
12. Чжан Цзяохуа. Інтонування як чинник смислоутворення у фортепіанному виконавстві : дис. ... канд. мистецтвознавства : 025 Музичне мистецтво / Сум. держ. пед. ун-т імені А. С. Макаренка. Суми, 2020. 203 с.
13. Юй Цютун. Формування полікомунікативної компетентності здобувачів вищої мистецько-педагогічної освіти в процесі хормейстерської підготовки : дис. ... д-ра філософії : 011 Освітні, педагогічні науки / Держ. закл. «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського». Одеса, 2025. 309 с.
14. Egermann, H., McAdams, S. Empathy and Emotional Contagion as a Link Between Recognized and Felt Emotions in Music Listening. *Music Perception*. 2013. 31(2), 139–156.

Дата першого надходження статті до видання: 04.03.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 15.04.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 29.05.2026



Стаття поширюється на умовах  
ліцензії відкритого доступу  
CC BY 4.0

