

УДК 378.016:78(045)

DOI <https://doi.org/10.32782/facs-2024-5-5>

**Анжела КРУГЛЯЧЕНКО**

старший викладач, циклова комісія фортепіано, КЗВО «Луцький педагогічний коледж» ВОР, пр. Волі 36, м. Луцьк, Україна, 43010

**ORCID:** 0000-0003-4865-6925

**Ірина МАЗУРОК**

старший викладач, циклова комісія фортепіано, КЗВО «Луцький педагогічний коледж» ВОР, пр. Волі 36, м. Луцьк, Україна, 43010

**ORCID:** 0000-0003-1089-424X

**Світлана ЯБКОВСЬКА**

викладач-методист вищої категорії циклової комісії народних інструментів, КЗВО «Луцький педагогічний коледж» ВОР, пр. Волі, 36, м. Луцьк, Україна, 43010

**ORCID:** 0000-0002-8456-5812

**Бібліографічний опис статті:** Кругляченко, А., Мазурок, І., Ябковська, С. (2024). Інноваційні технології в процесі інструментальної підготовки студентів коледжу: тестування слухових навичок. *Fine Art and Culture Studies*, 5, 32–38, doi: <https://doi.org/10.32782/facs-2024-5-5>

## ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПРОЦЕСІ ІНСТРУМЕНТАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ КОЛЕДЖУ: ТЕСТУВАННЯ СЛУХОВИХ НАВИЧОК

*Процес інформатизації музичної освіти нині перебуває на стадії інтенсивного зростання. Нові інформаційні технології, що виникають як наслідок загального процесу інформатизації суспільства, знаходять дедалі більше застосування в освітньому процесі при викладанні різних музичних дисциплін.*

**Наукова новизна.** Важливу роль в організації сучасного навчального процесу виконують нові інформаційні технології у процесі відбору, накопичення, систематизації і передачі знань. Нові технологічні та методичні можливості, що надаються ними, є пріоритетними і в розроблюваних методиках контролю та тестування знань, умінь студентів. Інноваційні педагогічні технології сьогодні багато в чому пов'язують із впровадженням у навчання комп'ютера, засобів електронної комунікації, штучного інтелекту, онлайн – платформ та ресурсів (Воронова, 2018). Необхідність використання нових інформаційних технологій у всіх сферах життя продиктована розвитком нашого суспільства. Сучасна музична освіта не повинна відставати від вимог часу, а отже, викладач повинен використовувати комп'ютерні технології у своїй діяльності, отримуючи потужний стимул для власного професійного та творчого розвитку, покращуючи якість освіти. Багато комп'ютерних технологій орієнтовані на індивідуальний характер роботи, що відповідає особливостям занять музикою.

**Методи.** Для досягнення поставленої мети використані такі методи, як: обґрунтування, узагальнення, систематизація теоретичного та практичного матеріалу.

**Мета роботи.** Важливий аспект музичної освіти – тестування слухових навичок студентів, і саме в цьому питанні особливе місце займають інноваційні технології та штучний інтелект. Основна мета – визначити та окреслити основні форми та методи точної оцінки слухових можливостей студента-музиканта, на основі яких в перспективі розробити індивідуальну програму занять, спрямовану на вдосконалення слухових навичок.

У статті порушується питання про можливості використання інноваційних технологій для тестування та вдосконалення слухових навичок у музичному навчанні музикантів.

**У висновку** зазначено, що нові тенденції та передові інновації сприяють формуванню чітко окресленого алгоритму тестування слухових навичок, який кардинально змінює шляхи навчання майбутніх студентів – музикантів. Технологічний прогрес не просто вносить нове, але сприяє трансформації традиційних музичних технологій у навчанні. Оновлення звичного способу оцінки слухових навичок у студентів-музикантів відкриває низку можливостей для творчої реалізації викладача: педагог може записувати «зразки виконавчої діяльності», які потім демонструє студентам, використовує в роботі з ними освітню технологію онлайн-спарингу; дозволяє проводити урок онлайн, використовуючи інноваційні мультимедійні засоби та програмно-методичне забезпечення музичних інформаційних технологій; створює умови для креативного підходу до реалізації навчально-виховного процесу та формування майбутнього фахівця.

Однак необхідно розуміти, що досягнення інформаційних технологій лише допомагають в освітньому процесі, але не зможуть замінити професіоналізм, що будується на глибокому знанні традиції. Все це доводить, що впро-

вадження ефективних методів, організаційних форм, видів навчання, сучасних засобів і технологій індивідуального навчання студента -музиканта сприяє перетворенню традицій музичної освіти, удосконаленню навчального процесу та формуванню професіоналів найвищого рівня, а значить, розвитку та підвищенню рівня культури особистості та, як наслідок, академічної музичної культури в цілому.

**Ключові слова:** інноваційні технології в музичному навчанні, слухові навички, тестування слухових навичок, штучний інтелект, онлайн – платформи, III.

**Angela KRUGLYACHENKO**

senior teacher, cycle commission of piano, KZVO «Lutsk Pedagogical College» VOR, 36 Voli Ave, Lutsk, Ukraine, 43010

**ORCID:** 0000-0003-4865-6925

**Iryna MAZUROK**

senior teacher, cycle commission of piano, KZVO «Lutsk Pedagogical College» VOR, 36 Voli Ave, Lutsk, Ukraine, 43010

**ORCID:** 0000-0003-1089-424X

**Svitlana YABKOVSKA**

teacher – methodologist of the highest category of the cyclical commission of folk instruments, KZVO «Lutsk Pedagogical College» VOR, 36 Voli Ave, Lutsk, Ukraine, 43010

**ORCID:** 0000-0002-8456-5812

**To cite this article:** Kruglyachenko, A., Mazurok, I., Yabkovska, S. (2024). Innovatsiyni tekhnolohiyi v protsesi instrumental'noyi pidhotovky studentiv koledzhu: testuvannya slukhovykh navychok [Innovative technologies in the process of instrumental training of college students: testing of auditing skills]. *Fine Art and Culture Studies*, 5, 32–38, doi: <https://doi.org/10.32782/facs-2024-5-5>

## INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN THE PROCESS OF INSTRUMENTAL TRAINING OF COLLEGE STUDENTS: TESTING OF AUDITING SKILLS

*The process of informatization of music education is now at a stage of intensive growth. New information technologies, arising as a result of the general process of informatization of society, are increasingly used in the educational process in the teaching of various musical disciplines.*

**Scientific novelty.** An important role in the organization of the modern educational process is played by new information technologies in the process of selection, accumulation, systematization and transfer of knowledge. The new technological and methodical possibilities provided by them are a priority in the developed methods of control and testing of students' knowledge and skills. Innovative pedagogical technologies today are largely associated with the introduction of computers, electronic communication tools, artificial intelligence, online platforms and resources into education. The need to use new information technologies in all spheres of life is dictated by the development of our society. Modern music education should not lag behind the requirements of the time, and therefore, the teacher should use computer technologies in his activities, receiving a powerful stimulus for his own professional and creative development, improving the quality of education. Many computer technologies are focused on the individual nature of the work, which corresponds to the specifics of music lessons.

**Methods.** To achieve the goal, the following methods were used: substantiation, generalization, systematization of theoretical and practical material.

**The purpose of the work.** An important aspect of music education is the testing of students' auditory skills, and it is precisely in this matter that innovative technologies and artificial intelligence occupy a special place. The main goal is to define and outline the main forms and methods of accurate assessment of the listening abilities of a student-musician, based on which in the future to develop an individual program of classes aimed at improving listening skills.

The article raises the question of the possibilities of using innovative technologies for testing and improving auditory skills in music education of musicians.

**The conclusion** states that new trends and cutting-edge innovations contribute to the formation of a well-defined algorithm for testing auditory skills, which radically changes the ways of learning future student musicians. Technological progress does not just introduce new things, but also contributes to the transformation of traditional music technologies in education. Updating the usual way of assessing the listening skills of music students opens up a number of opportunities for creative implementation by the teacher: the teacher can record «samples of executive activity», which he then demonstrates to the students, uses the educational technology of online sparring in his work with them; allows you to

*conduct a lesson online, using innovative multimedia tools and software and methodical support of music information technologies; creates conditions for a creative approach to the implementation of the educational process and formation of the future specialist.*

*However, it is necessary to understand that advances in information technology only help in the educational process, but cannot replace professionalism, which is built on deep knowledge of tradition. All this proves that the introduction of effective methods, organizational forms, types of training, modern means and technologies of individual training of a student-musician contributes to the transformation of the traditions of musical education, the improvement of the educational process and the formation of professionals of the highest level, which means the development and improvement of the level of personal culture and, as a result, academic musical culture as a whole.*

**Key words:** *innovative technologies in music education, auditory skills, testing of auditory skills, artificial intelligence, online platforms, AI.*

**Актуальність дослідження.** Інформаційний простір ХХІ століття надзвичайно насичений, і залучення студентства до музичного мистецтва відбувається в умовах динамічних змін. Комп'ютерний простір стирає межі, розширює поле активності сучасних студентів і надає їм широкий спектр ресурсів для здобуття тих професійних знань, які необхідні для успішної реалізації навчальних цілей. Саме трансформаційні зміни у всіх сферах життя спонукають до використання нових інформаційних технологій в музичній освіті з метою формування тих необхідних професійних навичок, які стануть основою майбутньої професії.

Практичні навички – надзвичайно широке поняття. У звичному для музичного освітнього середовища трактуванні це насамперед сфера освоєння інструменту, техніки співу, диригування. У цьому значенні слова «навички» є необхідним виконавським комплексом, що передбачає володіння такими допоміжними діями, як читання з аркуша, запам'ятовування, імпровізація, а також специфічні музично-психологічні вміння (гра в ансамблі, в оркестрі, спів у хорі а cappella, спів та гра з оркестром і т. д.). У цій статті поняття навичок використовується у вужчому сенсі – стосовно музично-теоретичного навчання та тестування за допомогою інноваційних технологій.

На інноваційний розвиток суспільства орієнтовані закони України «Про інноваційну діяльність», «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні», Концепція науково-технічного та інноваційного розвитку України. У цих документах викладено сутність, умови і основні механізми інноваційної діяльності в сучасній Україні. На базі цих документів сформульовано мету інноваційної політики нашої держави – створення умов (економічних, організаційних, правових) для ефективного відтворення, розвитку і викорис-

тання науково-технічного потенціалу країни (Листопад, 2011: 43).

Створення технології слухового тестування сприймається як самостійна проблема інноваційної педагогіки, разом із тим вона орієнтована на використання комп'ютера, створення електронних посібників для музично-теоретичних дисциплін у сфері перевірочних вправ і процедур.

Розробка системи використання таких інноваційних форм як комп'ютерне тестування різних музичних знань, умінь та навичок, а також визначення педагогічних умов їх ефективного застосування є нагальними та актуальними. Слід зауважити, що інноваційні перетворення у сфері освіти загалом відбуваються досить активно, проте у музичних закладах досі переважають традиційні підходи до навчання. Це пов'язано з тим, що в освітніх установах досі залишаються невирішеними низка принципових питань, від яких залежить реалізація освітніх інновацій.

Для здобуття музичної освіти необхідний комплекс даних, що складається з почуття ритму, музичної пам'яті музичного слуху, координації слуху, зору та моторики, але найважливіше значення для професійного музиканта має музичний слух. Будь-які звукові явища людина сприймає органами слуху, але залежно від професії та природних даних, слух може, як фіксувати найдрібніші деталі, так і не помічати їх, бути більш – менш «гострим». Знайомі звукові явища слух сприймає як сигнал про те, що відбувається. Людина, яка не може класифікувати сприйняті сигнали без слухового досвіду у своїй пам'яті, буде безпорадна в оцінці звукових явищ.

Сприйняття музичного мовлення, втілення задуму композитора і донесення до слухача музичного образу неможливе без професійного, грамотного музичного слуху (Го, Дін, Санг,

2021). Теоретично в музиці, музичній психології та педагогіці поняття «музичний слух» існує давно. У цього поняття є два значення, поділ зумовлений функціонально-змістовими особливостями музичного мислення, слухача, композитора та виконавця, що містить у собі аналітичні та інтонаційно-цілісні сторони.

Музичний слух – це не лише визначення «висоти» звуків, «дотик» до музичного твору, це й усвідомлене запам'ятовування музичного матеріалу, і слуховий аналіз, і творче відтворення задуму композитора через звучання інструменту. Музичний слух – це сукупність здібностей, необхідні твори, виконання та активного сприйняття музики. Музичний слух передбачає тонке сприйняття як окремих музичних елементів чи якостей музичних звуків (висоти, гучності, тембру), так і функціональних зв'язків з-поміж них у музичному творі (ладове почуття, почуття ритму) (Го, Дін, Санг, 2021).

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій**

Аналітичне опрацювання проблеми застосування та впливу інформаційно-комунікативних технологій в освіті досліджували у своїх наукових розвідках В. Коткова, Л. Кравчук, С. Литвинова, О. Науменко, Л. Обух, Л. Петухова, О. Співаковський, О. Чайковська, К. Фадеева, Н. Філіпенко та інші українські науковці. Зокрема, вивчення, систематизація, аналіз та використання освітніх інновацій є предметом наукових розвідок К. Ангеловські, В. Андреева, Х. Барнета, М. Богуславського, В. Взятишева, Д. Гамільтона, Н. Гросс, М. Майлса, В. Солодовнікова та ін. Теоретико-методологічні аспекти, сутність, структура освітніх інновацій та критерії їх оцінки висвітлено у працях М. Бургіна, Л. Даниленко, В. Лоренсова, М. Поташника, О. Хомерики та ін.

**Мета** – висвітлення специфіки тестування слухових навичок у студентів коледжу, систематизація видів тестів для використання їх у викладацькій практиці.

#### **Виклад основного матеріалу дослідження.**

Аналіз теоретичної літератури свідчить, що в останні роки помітно загострилася суперечність між дедалі більшими вимогами до професійних якостей музикантів та недостатньою їх музично-теоретичною підготовкою; необхідністю вдосконалення музично-теоретичних знань та навичок учнів та неадекватним цій

вимозі змістом навчальних програм, відсутністю системних методичних рекомендацій щодо створення педагогічних умов для модернізації навчального процесу в ході інноваційних перетворень. Все це і зумовило проблему, а також вибір нашої теми.

Музичний слух має складну структуру, містить безліч компонентів, спрямованих на сприйняття різних аспектів музики (звуковисотної і ритмічної, динамічної і тембрової). Звідси різні види музичного слуху.

Враховуючи особливості музичного слуху, існують способи, методики та інструментарій для перевірки цих слухових здібностей. Існує кілька методів та інструментів, які можуть допомогти у розвитку слухових навичок у музичному навчанні, зокрема: сольфеджіо, яке передбачає співання нот за допомогою їхніх назв (до, ре, мі тощо). Це допомагає студентам краще розуміти інтервали та мелодії.

Важливим практичним елементом є інтервальні вправи, виконуючи які, студенти набувають навичок розпізнавання та співання інтервалів (наприклад, великої терції, малої сексти), що допомагає розвивати слухове сприйняття.

Для формування ритмічного відчуття існують ритмічні вправи, такі, як плескання або гра на ударних інструментах. Важкою, але ефективною є транскрипція, тобто переписування музичних творів на слух, яка допомагає розвивати здатність розпізнавати ноти та акорди (Ройтенко, 2017, 103).

Серед усього переліку інструментів для студентів-музикантів розроблено спеціальні музичні застосунки, такі, як EarMaster, Tenuto та Perfect Ear, які пропонують інтерактивні вправи для розвитку слухових навичок; тюнер та метроном. Ці інструменти допомагають студентам тримати правильний тон та ритм під час виконання музики.

З метою самостійного опрацювання та повторюваності вправ існують онлайн – платформи, такі як Coursera та Udemy, що пропонують курси з музичної теорії та слухових навичок, які можна проходити у зручний час.

Нинішній рівень розвитку інноваційних технологій зумовив появу штучного інтелекту, який відкриває неабиякі можливості для навчання, має величезний потенціал для покращення освітнього процесу. Він може значно розширити можливості оцінки слухових нави-

чок у студентів, але й одночасно змінити алгоритм викладання та навчання, роблячи його більш інтерактивним, доступним та ефективним. Зокрема, для тестування слухових навичок у майбутніх музикантів використовують різні методи. Ось декілька з них:

Тест на музичну аптитуду – це стандартизований тест, який вимірює індивідуальні навички у сприйнятті музики. Музична аптитуда – це природна здатність людини до музики, що включає в себе слух, ритм, мелодію та музичну пам'ять. Один з популярних тестів – Advanced Measures of Music Audiation (AMMA), розроблений Гордоном.

Тестування слухового сприйняття: музиканти можуть визначати інтервали, акорди, ритми та інші музичні нюанси, просто слухаючи їх. Це називається “ear training” (тренування слуху) і є невід’ємною частиною навчання музики.

Дослідження аудіомоторної синхронізації: вивчається, як точно музиканти можуть синхронізувати свої рухи з музичним ритмом. Наприклад, порівнюють драмерів із вокалістами, щоб дослідити, як це впливає на їхні навички сприйняття музики. Загалом, тестування слухових навичок допомагає розуміти, як музика впливає на розвиток мозку та комунікаційні навички.

4. Аудіометрія: використовується для вимірювання слухових порогів на різних частотах. Музиканти можуть проходити як тональну, так і мовну аудіометрію.

5. Тестування на розпізнавання тонів: включає в себе завдання на розпізнавання нот, акордів та інтервалів. Це допомагає оцінити музичний слух.

6. Тестування на розпізнавання ритму: музиканти можуть бути запрошені відтворити або розпізнати ритмічні патерни, що є важливим для їхньої музичної діяльності.

7. Тестування на слухову пам'ять: оцінює здатність запам'ятовувати та відтворювати мелодії або ритми, що є критично важливим для музикантів.

8. Комп'ютеризовані тести: використання програмного забезпечення для тестування слуху, яке може включати інтерактивні завдання та ігри для оцінки слухових навичок.

9. Тестування на сприйняття гармонії: оцінює здатність музикантів розпізнавати гармонійні відносини між нотами.

10. Функціональна магнітно-резонансна томографія (фМРТ): використовується для дослідження активності мозку під час слухових завдань, що може дати уявлення про нейронні механізми слуху.

11. Слухові потенціали: вимірювання електричних сигналів, які виникають у відповідь на звукові стимули, що допомагає оцінити функцію слухового тракту. Ці методи можуть бути адаптовані в залежності від потреб конкретного музиканта та його спеціалізації (Ху Ю, 2021:1459).

Розвиток сучасних технологій штучного інтелекту в освітньому сегменті – це важливий вектор його еволюції, оскільки використання цієї технології в освітньому контексті може суттєво змінити процеси навчання і дозволити індивідуалізувати навчання здобувачів освіти та автоматизувати окремі процеси. Одночасно штучний інтелект може бути корисним інструментом для тестування слухових навичок студентів-музикантів (Ху Ю, 2021:1460). Він може автоматизувати деякі завдання, такі як: 1) визначення висоти звуку: ШІ може відтворювати ноти і просити студентів назвати їх, аналізуючи їхні відповіді на точність; 2) розпізнавання інтервалів і акордів: ШІ може відтворювати інтервали або акорди і просити студентів їх ідентифікувати; 3) визначення ритму: ШІ може відтворювати ритмічні візерунки і просити студентів їх повторити або позначити.

Крім того, штучний інтелект може: надати зворотний зв'язок: ШІ може аналізувати відповіді студентів і надавати персоналізований зворотний зв'язок, що допомагає їм покращити свої навички; створити індивідуальні завдання: ШІ може адаптувати завдання до рівня кожного студента, що робить навчання більш ефективним.

Штучний інтелект (ШІ) може значно покращити процес тестування слухових навичок у музичному навчанні, а саме: а) персоналізоване навчання, тобто ШІ може аналізувати індивідуальні потреби та рівень підготовки кожного студента, пропонуючи персоналізовані вправи та завдання. Це дозволяє студентам працювати над своїми слабкими місцями та покращувати свої навички більш ефективно; б) миттєвий зворотний зв'язок, тобто завдяки ШІ, студенти можуть отримувати миттєвий зворотний зв'язок про своє виконання. Напри-

клад, додатки на основі ШІ можуть аналізувати виконання музичних творів, вказуючи на помилки та пропонуючи способи їх виправлення. Цікавий формат співпраці викладача та студента – віртуальний репетитор. Деякі системи ШІ можуть виступати в ролі віртуальних репетиторів, які не тільки навчають музичної теорії та техніки, але й реагують на емоційний стан студента, надаючи більш цілісний підхід до навчання.

Аналітична робота штучного інтелекту дає змогу збирати та аналізувати дані про прогрес студентів, допомагаючи викладачам краще розуміти, які методи працюють найкраще і де потрібні додаткові зусилля.

Отже, для перевірки та вдосконалення музичного слуху застосовують значну кількість інноваційних технологій, які передбачають використання сучасних інструментів та програмного забезпечення. Використання цих технологій у рамках проведення тестування та навчання допомагає розвивати навички роботи з ними, що не лише підвищує якість освіти, а й готує студентів до роботи у сучасному цифровому світі, сприяє формуванню у майбутніх учителів музичного мистецтва не тільки високопрофесійних знань, умінь та навичок, дотриманню індивідуалізації і диференціації навчального процесу, а й розвитку у студентів потреби у педагогічно-творчому самовдосконаленні й самореалізації, у пошуку нових можливостей досягнення професійної мети (Попович, 2013).

Тестування слухових навичок у музичному навчанні є важливим етапом для розвитку музикантів. Ось деякі інноваційні підходи, які можуть бути корисними: 1) аудіометричні тести – вони вимірюють чутливість слуху до різних частот звуку. Інноваційні методи можуть включати використання портативних аудіометрів, які дозволяють проводити тести в різних середовищах; 2) тести на розпізнавання мелодій, які оцінюють здатність розпізнавати мелодії, акорди та ритмічні структури. Інноваційні підходи можуть включати використання

комп'ютерних програм для автоматичного аналізу результатів; 3) тести на відтворення мелодій, тобто студенти відтворюють мелодії, які вони почули. Інноваційні методи можуть включати використання віртуальних інструментів або програм для запису виконання; 4) тести на розпізнавання гармоній, які оцінюють здатність розпізнавати гармонійні послідовності. Інноваційні підходи можуть включати використання інтерактивних завдань на планшетах або смартфонах мети (Попович, 2013).

Отже, тестування слухових навичок може значно покращити музичне навчання з кількох причин, а саме: регулярне тестування – це розвиток слухового сприйняття, яке допомагає студентам краще розпізнавати різні звуки, інтервали та ритми, що є основою для виконання музики; покращує техніку виконання, сприяє розвитку когнітивних навичок, покращує вербальну пам'ять, здатність до читання та загальні розумові здібності; тестування надає студентам можливість отримувати зворотний зв'язок про їхній прогрес, що може бути додатковою мотивацією для подальшого навчання; інтеграція технологій, тобто використання сучасних технологій для тестування слухових навичок може зробити процес навчання більш інтерактивним та ефективним.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Нова ера технологічного прогресу та змін суспільних норм, зумовлює те, що формат музичної освіти також зазнає трансформації. Досліджуючи нові тенденції та передові інновації, які формують майбутнє музичної освіти, формується чітко окреслений алгоритм тестування слухових навичок, який революціонізує шляхи навчання майбутніх студентів -музикантів. Майбутнє музичної освіти наповнене новими та цікавими тенденціями та передовими інноваціями, які змінять наш підхід до навчання та сприйняття музики. Поєднання технологій із традиційними методами навчання – це лише деякі з трансформаційних тенденцій, що створюють новий формат музичної освіти.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Воронова Н.С. Мультимедійні технології в освіті. 2018. URL: [https://fitu.kubg.edu.ua/images/stories/Departments/kitmd/Internet\\_conf\\_17.05.18/s1/1\\_Voronova.pdf](https://fitu.kubg.edu.ua/images/stories/Departments/kitmd/Internet_conf_17.05.18/s1/1_Voronova.pdf) (дата звернення: 25.07.2024).
2. Го Р., Дін Дж. і Занг В. Реформа музичної онлайн-освіти та оптимізація бездротової мережі з використанням штучного інтелекту для навчання піаніно. Бездротовий зв'язок і мобільні комп'ютери, 2021, 6456734. <https://doi.org/10.1155/2021/6456734>.

3. Інформаційно-комунікаційні технології для педагогічних працівників (Практичний курс), укл. Д. А. Покришень, Є. С. Закревська, О. М. Корнієць, Ю. М. Літош, В. М. Ракута, О. О. Тихоненко. Чернігів: ЧОІППО імені К. Д. Ушинського, 2011. 62 с.
4. Листопад О.В. Інноваційний розвиток освіти й освітні інновації. Понятійно-термінологічний аналіз проблеми. Інновації у професійно-педагогічній підготовці майбутнього вчителя: методологічні, змістові та методичні аспекти : моногр. за ред. проф. А.А. Сбруєвої. Суми : МакДен, 2011. С. 43–60.
5. Попович Н. М. Проблема інтеграції інформаційно-комунікаційних технологій у систему професійної підготовки майбутнього вчителя музики. Інформаційні технології і засоби навчання. 2013. № 1 (33). URL: <http://journal.iitta.gov.ua> (дата звернення: 26.07.2024).
6. Ройтенко Н. О. Концептуальні засади педагогічного супроводу вокального розвитку майбутніх учителів музичного мистецтва. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*, 2017. Вип. 155. С. 101–104.
7. Ху Ю. Прикладне значення системи штучного інтелекту в музичній освіті. 2021 р. 4-та Міжнародна конференція з інформаційних систем та комп'ютерної освіти (стор. 1459–1462). ACM. <https://doi.org/10.1145/3482632.3483173>.

#### REFERENCES:

1. Voronova N.S. (2018) Mul'tymediyni tekhnolohiyi v osviti [Multimedia technologies in education. URL: [https://fitu.kubg.edu.ua/images/stories/Departments/kitmd/Internet\\_conf\\_17.05.18/s1/1\\_Voronova.pdf](https://fitu.kubg.edu.ua/images/stories/Departments/kitmd/Internet_conf_17.05.18/s1/1_Voronova.pdf) (access date: 07/25/2024) [in Ukrainian].
2. Guo, R., Ding, J., and Zhang, W. (2021) Reforma muzychnoyi onlayn-osvity ta optymizatsiya bezdrotovoyi mer ezhi z vykorystanniam shtuchnoho intelektu dlya navchannya pianino. Bezdrotovyu zv"yazok i mobil'ni komp'yutery [Online music education reform and wireless network optimization using artificial intelligence for piano learning. Wireless and Mobile Computing], 6456734. <https://doi.org/10.1155/2021/6456734> [in Ukrainian].
3. Informatsiyno-komunikatsiyni tekhnolohiyi dlya pedahohichnykh pratsivnykiv (Praktychnyy kurs), uкл. D. A. Pokryshen', YE. S. Zakrevs'ka, O. M. Korniyets', YU. M. Litosh, V. M. Rakuta, O. O. Tykhonenko. Chernihiv: CHOIPPO imeni K. D. Ushyns'koho (2011). [Information and communication technologies for pedagogical workers (Practical course) incl. D. A. Pokryshen, E. S. Zakrevska, O. M. Korniets, Y. M. Litosh, V. M. Rakuta, O. O. Tikhonenko. Chernihiv: CHOIPPO named after K. D. Ushinsky]. [in Ukrainian].
4. Lystopad O.V. (2011). Innovatsiynyy rozvytok osvity y osvitni innovatsiyi. Ponyatiyno-terminolohichnyy analiz problemy. [Innovative development of education and educational innovations] Sumy : MakDen. [in Ukrainian].
5. Popovych N.M. (2013). Problema intehratsiyi informatsiyno-komunikatsiynykh tekhnolohiy u systemu profesiyanoi pidhotovky maybutn'oho vchytelya muzyky. Informatsiyni tekhnolohiyi i zasoby navchannya [The problem of integration of information and communication technologies into the system of professional training of the future music teacher. Information technologies and teaching aids]. No. 1 (33). URL: <http://journal.iitta.gov.ua> (access date: 07/26/2024) [in Ukrainian].
6. Roytenko N. O. (2017) Kontseptual'ni zasady pedahohichnoho suprovodu vokal'noho rozvytku maybutnikh uchyteliv muzychnoho mystetstva. Naukovi zapysky. Seriya: Pedahohichni nauky, Conceptual principles of pedagogical support of vocal development of future teachers of musical art. Proceedings. Series: Pedagogical sciences] Vyp. 155. S. 101–104 [in Ukrainian].
7. Khu YU. (2021) Prykladne znachennya systemy shtuchnoho intelektu v muzychniy osviti. 2021 r. 4-ta Mizhnarodna konferentsiya z informatsiynykh system ta komp'yuternoyi osvity [Applied value of the artificial intelligence system in music education. 4th International Conference on Information Systems and Computer Education] (stor. 1459–1462). ACM. <https://doi.org/10.1145/3482632.3483173> [in Ukrainian].