

УДК 004.67:78'06

Цитування:

Поплавський М. М., Трач Ю. В. Цифровізація музичної індустрії: тенденції і перспективи. *Вісник Національної академії керівних кадрів культури і мистецтв* : наук. журнал. 2022. № 2. С. 30–39.

Poplavskiy M., Trach Yu. Digitalization of the music industry: trends and prospects. *National Academy of Culture and Arts Management Herald: Science journal*, 2, 30–39 [in Ukrainian].

*Поплавський Михайло Михайлович,
доктор педагогічних наук, професор,
Київський національний університет
культури і мистецтв*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8234-8064>
potm20180326@gmail.com

Трач Юлія Василівна,

*доктор культурології, професор,
Київський національний університет
культури і мистецтв*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2963-0500>
0411@ukr.net

ЦИФРОВІЗАЦІЯ МУЗИЧНОЇ ІНДУСТРІЇ: ТЕНДЕНЦІЇ І ПЕРСПЕКТИВИ

Мета статті – проаналізувати головні тенденції і простежити перспективи цифровізації музичної індустрії.

Методологія дослідження ґрунтується на застосуванні методів наукового пізнання та системного аналізу (дедукції, індукції, аналізу і синтезу). **Наукова новизна** одержаних результатів полягає у виявленні та аналізі головних тенденцій цифровізації музичної індустрії, окресленні перспектив її подальшого розвитку та проблематики її культурологічного дослідження. **Висновки.** Наголошено, що технології соціальних медіа, доповненої і віртуальної реальності та штучного інтелекту, потокове передавання, докорінно трансформували способи взаємодії виконавців зі слухачами. Досягнення музичних технологій стимулювали появу ноу-хау у створенні музики, що, зрештою, і є суттю мистецтва. Акцентовано увагу на очевидності потреби вивчення тенденцій розвитку музичної індустрії – незворотність і непередбачуваність технологічних змін, а також неоднозначність їх оцінювання спонукають до ґрунтовного дослідження специфіки цифровізації, переваги зваженого впровадження якої зумовлюють її стрімке розповсюдження та забезпечують всезростаючий вплив на всю галузь музики. Відзначено, що на особливу дослідницьку увагу заслуговують принципи функціонування музичної індустрії, нові можливості створення музики, варіанти взаємодії виконавців, музикантів, слухачів і посередників, тактика музичного споживання, а також інші перетворення. Розгляду вимагають і питання культурологічних наслідків цифровізації музичної індустрії, серед яких припущення про можливість зникнення спеціальностей композитора, диригента, виконавця, музикознавця та ін. Опис трансформацій, що відбуваються в галузі, може вказати напрям дій, необхідних для збереження рівноваги в ситуації, породженій цифровізацією.

Key words: музика, музична індустрія, технології віртуальної реальності, цифровізація.

Poplavskiy Mykhailo, doctor of Pedagogical Sciences, professor, Kyiv National University of Culture and Arts;

Trach Yuliya, D.Sc. in Cultural Studies, professor, Kyiv National University of Culture and Arts

Digitalization of the music industry: trends and prospects

The purpose of the article is to analyze the main trends and trace the prospects of the music industry's digitalization. **The research methodology** is based on the application of methods of scientific knowledge and systems analysis (deduction, induction, analysis, and synthesis). **The scientific novelty** of the obtained results is identifying and analyzing the main trends in the digitalization of the music industry and outlining the prospects for its further development and issues of its cultural research. **Conclusions.** It is emphasized that the technologies of social media, augmented and virtual reality, and artificial intelligence, streaming have radically transformed the ways of interaction between performers and listeners. Advances in music technology have stimulated the emergence of know-how in the creation of music, which, after all, is the essence of art. Emphasis is placed on the obvious need to study trends in the music industry – the irreversibility and unpredictability of technological change; also, the ambiguity of their evaluation encourages a thorough study of the digitalization specifics, which benefits of balanced implementation lead to its rapid spread and provide a growing impact on the entire music industry. It is noted that the principles of the music industry, new opportunities for music creation, options for interaction between performers, musicians, listeners and intermediaries, tactics of music consumption, as well as other transformations deserve special research attention. The cultural consequences issues of digitalization of the music industry also require consideration, including assumptions about the possible disappearance of the specialties of composer, conductor, performer, musicologist and others. The description of the transformations taking place in the industry can indicate the line of actions necessary to maintain balance in the situation caused by digitalization.

Ключові слова: music, music industry, virtual reality technologies, digitalization.

Актуальність теми дослідження. Протягом багатьох десятиліть технології відігравали ключову роль у формуванні індустрії музики, але останнім часом стрімкий технологічний прогрес зумовив кардинальні, революційні перетворення. Цифрова епоха змінила все з точки зору музичного маркетингу, створення і розповсюдження музики, а також музичного досвіду. Розуміння цих процесів відіграє надзвичайно важливу роль не лише у традиційному для гуманітарних наук впровадженні одержаних матеріалів дослідження у викладанні і подальших наукових розробках, а й у можливості впливу на розвиток галузі, виробленні стратегії поведінки у нових умовах усіх суб'єктів (музиканти, виконавці та ін.), яким важливо усвідомлювати наявні можливості, небезпеки і перспективи. Цифровізація поставила під сумнів багато традиційних практик, надавши цим самим можливість переосмислити їх, обравши життєво важливі. Аналіз трансформацій, що відбуваються в музичній індустрії, вкрай цінний, оскільки описує зміни з погляду сучасника подій, наслідки і значення яких лише належить оцінити й обрати сценарій майбутнього музичної культури.

Аналіз досліджень і публікацій. Питання використання цифрових, у тому числі інформаційно-комунікаційних технологій у світі музики докладно розкриваються педагогами, психологами, соціологами та представниками інших галузей знання. Серед гуманітарних досліджень можна відзначити статтю «MIDI-нотація як сучасний спосіб шифрування й запису музичного матеріалу», в якій автори розкривають сучасні способи шифрування та запису музичного матеріалу за допомогою новітніх комп'ютерних технологій, а також аналізують професійні комп'ютерні нотні редактори, що дають змогу створювати, записувати, редагувати, видозмінювати музику, фіксувати її у вигляді записів на аудіоносіях, друкованої та аудіовізуальної мультимедійної продукції [2]. У статті «Розвиток музичних документів в умовах інформатизації» авторами визначені основні напрями впровадження інформаційних технологій у музиці, описані здобутки сучасних українських композиторів щодо втілення комп'ютерних технологій у музичному мистецтві [5]. Роль музичних комп'ютерних технологій у сучасній композиторській практиці проаналізовано І. Гайденком [1], сучасні комп'ютерні технології у дослідженні музичної культури – К. Фадеєвою [6]. Ці праці корисні з теоретичного і методологічного поглядів,

однак вони не представляють різноманітні і суперечливі тенденції, характерні для сучасної музичної культури, особливо в контексті її цифровізації. Хоча, власне, у ситуації, коли предмет вивчення є настільки динамічним, мабуть, жодна наукова праця не може охопити всі факти і процеси. Спробою вивчити та зафіксувати поточний стан української музичної індустрії, її проблематику і специфіку є дослідження, здійснене у 2020 році Агенцією музичного консалтингу Soundbuzz за підтримки Українського культурного фонду [3]. Дослідження складається із семи розділів, присвячених різним сферам неакадемічного музичного ринку України: огляд музичної екосистеми, автори/виконавці, музичний продакшн, музичний менеджмент, концертна індустрія, видавництва та лейбли, експортний потенціал української музики. Утім, ця, безперечно, ґрунтовна праця є лише констатацією факту і не містить жодного наукового аналізу.

Отже, мета статті – проаналізувати головні тенденції та простежити перспективи цифровізації музичної індустрії.

Виклад основного матеріалу. Для багатьох у сучасному швидко змінюваному світі девізом, мемом стали фрази: «Хочеш перемагати – розвивайся» та більш радикальна «Еволюційноуй або помри». І музична індустрія не є винятком в освоєнні новаторських винаходів, демонструючи чіткі ознаки прискорення у процесі цифрової трансформації. За останні двадцять років технологічні інновації докорінно змінили музичну галузь, принісши і позитивні зміни, і водночас проблеми. Наприклад, користувачі можуть насолоджуватися миттєвим доступом до музики, але при цьому артисти вимушені шукати і приймати нові моделі отримання прибутку. Відбулися й інші значні зрушення: у структурі ринку музичних записів значно зменшилася кількість творців (композиторів, авторів і музикантів), скоротилася кількість, а то й взагалі зникли фізичні носії, на яких записувалась музика, натомість збільшилися типи пристроїв для її відтворення, прослуховування (смартфони, планшети, інші гаджети і навіть годинники). Якщо у десятиліття, що передували інтернету, музиканти заробляли більшу частину грошей на продажах музичних дисків, то з моменту появи файлообмінної мережі Napster, прообразу сучасних потокових сервісів, ця частина прибутку значно зменшилася. Поява стиснутих цифрових файлів зробила комерційно вигідною доставку музики через

інтернет. Apple iTunes Music Store у 2003 році започаткував цифрову доставку музичних альбомів та окремих треків через їх купівлю і завантаження. Уже з 2010 року iTunes став найбільшим розповсюджувачем музики у світі і прикладом для інших веб-роздрібних продавців, які використовують усе більшу кількість пристроїв, здатних відтворювати музику. Технології змінили й те, як люди створюють, слухають і діляться музикою: композитори можуть писати музику у своїх домашніх студіях, музиканти – грати для шанувальників по всьому світу через пряму трансляцію виступів, автори пісень – записувати альбоми та випускати їх на цифрових платформах для розповсюдження та потокового передавання, не укладаючи при цьому жодних угод про звукозапис. Завдяки потоковим сервісам (iHeartRadio, iTunes music, Google Play, Rhapsody, Tidal, Deezer, Amazon Prime Music, Amazon Music Unlimited і SoundCloud та ін.) користувачі мають можливість зв'язуватися з друзями, ділитися музикою, рекомендувати треки іншим юзерам або спільно створювати списки відтворення. Чимала кількість потокових сервісів вказує на те, що компанії орієнтовані на різницю у варіантах взаємодії. Хоча незрозуміло, чи є обсяг потокових послуг стабільним, безсумнівно, що вони надають слухачам дуже різні можливості. Зокрема, функціонал Spotify доступний через соціальні мережі (Facebook, Twitter або Tumblr), а також через власну програму для обміну повідомленнями Spotify. В епоху миттєвого доступу потокове передавання стало «нульовою основою» для нової музики, і хоча радіо все ще відіграє певну роль у доступі до музики, потокове передавання претендує на роль найліпшого засобу для випуску пісень виконавцями. Виконавці можуть краще контролювати залученість слухачів і в разі потреби коригувати цей процес, обираючи моделі і відповідні цифрові інструменти. Завдяки цьому фанати і фан-клуби стають невід'ємною частиною творчості артиста, а за рахунок Web3 прихильники можуть заробляти різні статуси і винагороди за свою підтримку. Зі свого боку, шанувальники все частіше звертаються до потокового передавання, шукаючи нові треки серед широкого асортименту нових пісень. Потокове передавання дало змогу музичним жанрам, які радіостанції оминали своєю увагою, як, наприклад, хіп-хоп / R&B, набути шаленої популярності. До речі, за даними американського веб-сайту про комп'ютерну техніку, гаджети і стиль життя TheVerge.com, у

квітні 2019 року Spotify став першим цифровим музичним сервісом, який зареєстрував 100 мільйонів платників і повідомив про зростання на 32 % у річному обчисленні [23]. У тому ж 2019 році потокові послуги становили 79,5 % загального доходу музичної індустрії, що ставить під сумнів аргумент про низьку якість пісень (через стиснення), орієнтованих на потокове передавання [23]. Це цифрове зрушення вказує на стійкі тенденції серед слухачів, які віддають перевагу кількості, а не якості. Отже, виникнення потокових сервісів і платформ, таких як Spotify, Netflix і YouTube, стало каталізатором цифрової трансформації для багатьох митців. Особливо виразно це виявилось з початком пандемії коронавірусу – ще одного важливого чинника, що спонукав музичні компанії віднаходити креативні способи залучення аудиторії. Повсюдна ізоляція змусила звукозаписні лейбли, дистриб'юторські компанії та музикантів відмовитися від «живих» виступів і турів й активно співпрацювати з маркетологами. (Принагідно варто відзначити, що пандемія – лише один із викликів з погляду цифрового маркетингу перед музичною індустрією, якій, власне, притаманна постійна мінливість, що спонукає її до систематичного оновлення). Колективна невизначеність і, скажемо прямо, нудьга призвели до буму цифрового споживання. YouTube ще у 2015 році розробив власну музичну програму YouTube Music, призначену для того, щоб користувачі могли формувати запити, пов'язані лише з музикою. До кінця 2017 року YouTube підписав угоди із трьома основними звукозаписними лейблами щодо розподілу доходів на додаток до домовленостей, досягнутих раніше з товариствами з питань захисту прав, такими, як PRS for Music у 2016 році [16]. Намагаючись догодити правовласникам, YouTube оголосив про свій намір змусити «старих» слухачів підписатися на його платний музичний сервіс, дошкуляючи їм постійною рекламою більше, ніж звичайним користувачам YouTube [16]. Такі платформи, як Instagram Live, Twitch, TikTok і Zoom, були використані, щоб «передати» концертні враження шанувальникам. Наприклад, пісні, що були популярними десятиліття тому, завдяки TikTok можуть стати номером один: пісня «Dreams» британсько-американської рок-групи Fleetwood Mac, яка вперше прозвучала у 1977 році, у 2020-му потрапила до Billboard Hot 100 після того, як користувач TikTok опублікував відео, на якому він на лонгборді під неї п'є журавлиний сік Ocean Spray [31].

Танці TikTok – ще один спосіб, яким музиканти можуть захопити цифрову аудиторію: у 2020 році уривок синглу «Toosie Slide» канадського репера Drake на TikTok багато хто назвав «дешевим ходом», щоб використати вірусність захоплення танцем. Утім, коли пісня та її кліп були офіційно випущені, у неї вже були мільйони шанувальників. «Toosie Slide» посіла перше місце в Billboard Hot 100, що дало Drake ще більший поштовх для досягнення успіху в інтернеті, на думку окремих критиків, «безглуздими засобами». «Toosie Slide» – неймовірний приклад того, як митець може використовувати TikTok. Як підкреслюють спостерігачі, Drake не перетворився на репера TikTok – він додав ще один пункт до свого арсеналу інструментів залучення аудиторії [11]. Наразі TikTok є однією з найважливіших соціальних мереж для музичної індустрії. Платформа дає змогу користувачам ділитися короткими відеокліпами, які зазвичай поєднуються з музикою. Дослідження TikTok у листопаді 2020 року свідчить, що 67 % його користувачів із більшою ймовірністю шукатимуть пісні в потокових сервісах, почувши їх на цій платформі [9]. Таким чином, динаміка музичної індустрії перетворює музику мало не на ідеальний засіб для розвитку Web3 – концепції нової ітерації розвитку вебу, який би був децентралізованим та ґрунтувався на блокчейнах [30]. Для проведення «живих» виступів співаки використовують функцію прямої трансляції в TikTok [17] та Instagram Live. Так, в Instagram Live у 2020 році музичні продюсери Swizz Beatz і Timbaland влаштували 5-годинне «продюсерське зіткнення», яке в прямому ефірі переглядало 20 тис. глядачів [29]. Завдяки цій віртуальній «битві» ді-джеїв було створено Verzuz – американський серіал веб-трансляцій, на який запрошують двох музикантів, переважно R&B та хіп-хопу, продемонструвати свої дискографії у двох раундах по 10 пісень протягом тригодинної сесії. З того часу відбулося чимало Verzuz із такими виконавцями, як T-Pain, Lil Jon, Snoop Dog, DMX та Alicia Keys [27]. Співачки Brandy та Monica, пісня яких «The Boy Is Mine» наприкінці 1990-х посідала перші місця в музичних чартах, зібрали 1,4 млн переглядів їхньої битви Verzuz [10]. Взагалі кожен епізод Verzuz привертає мільйони глядачів, що має значний вплив на трансляцію. За даними інтернет-ресурсу «Rolling Stones», через три дні після шоу трансляція артистів зросла в середньому на 88 % від попередніх. Для порівняння, артисти, які виступали зі Стівеном

Колбертом на The Late Show, найпопулярнішому телевізійному ток-шоу Америки, за шість місяців до початку пандемії засвідчили, що їхні трансляції зросли в середньому на 5 %, шоу Colbert's At Home – на 7 % [20]. У березні 2021 року Triller, додаток для обміну відео, схожий на TikTok, придбав у Timbaland і Swizz Beatz права на Verzuz, і тепер баталії транслюються через їхню платформу [26]. Як влучно відзначають фахівці із цифрового контенту, «жива музика живе в цифровому світі завдяки прямій трансляції, концертам віртуальної реальності та гейміфікованим концертам, де артисти можуть перетворюватися на онлайн-анімаційних персонажів» [21]. Необмежена кількість переглядів є переконливим аргументом для прямої трансляції, перехід до якої спонукав й інші платформи запускати власні сервіси. Facebook запустив Venues – новий захоплюючий проєкт, який дає змогу користувачам із пристроями Oculus Quest дивитися події в прямому ефірі, зокрема концерти, комедії та спортивні змагання у віртуальній реальності [15]. Згодом Venues став частиною Horizon Worlds – платформи на базі віртуальної реальності, у якій користувачі можуть взаємодіяти один з одним у вигляді аватарів [19]. Ця нова розробка призведе до нових захоплюючих можливостей інтегрованого багатоканального маркетингу. Музиканти та їхні команди можуть використовувати всі інструменти з арсеналу Facebook, включаючи Messenger, Instagram та WhatsApp, для взаємодії з фанатами та просування VR-концертів. Venues – це «повноцінний інструмент для ефективних заходів, що не поступаються живим комунікаціям», утім, його масовому поширенню перешкоджає кілька моментів: по-перше, для участі у VR-заході потрібен повноцінний ігровий комп'ютер із потужною відеокартою, по-друге, у Venues поки вкрай обмежений функціонал, що робить цей віртуальний майданчик доступним лише для обраних і реалізується лише для специфічної аудиторії [14]. Швидке поширення соціальних мереж визначально вплинуло на музичну індустрію. Заснований у 2003 році Myspace був першим відчутним «кроком» музики у соціальні медіа, і саме там багато незалежних артистів починали свою кар'єру. З часів Myspace соціальні медіа значно розвинулися: такі платформи, як Twitter та Instagram, надають артистам можливість спілкуватися в реальному часі безпосередньо зі своїми шанувальниками, зменшуючи потребу в

дорогих PR-кампаніях. На цю особливість звертають увагу й самі артисти, підкреслюючи, що простота спілкування в мережі є життєво важливою для їхньої кар'єри. Наприклад, однією з функцій Linktree – платформи, що надає можливості для створення мульти- та комерційних посилань, – є музичні посилання. Завдяки цій функції виконавці і їх шанувальники можуть посилатися на пісні, списки відтворення та цілі альбоми, часто створюючи попередній перегляд аудіо прямо на своєму Linktree. Як бонус, будь-яка взаємодія з музичним посиланням, вбудованим у Spotify, вважається одним потоком для виконавця. Згідно з даними Linktree за вересень 2021 року, лише за останні 30 днів було створено понад 60 тис. музичних посилань. Найпопулярнішою потоковою платформою є Music Links Spotify (10 % музичних посилань – на список відтворення Spotify), за нею йдуть YouTube, Apple Music і Soundcloud [9]. Таким чином, Linktree – одна з найбільш оптимальних платформ для створення бази своїх шанувальників, просування своєї музики та пошуку нових способів рекламувати себе як артиста. Виконавці й надалі звертатимуться до цього рішення, що відповідає їхнім потребам у простоті та легкості використання. Завдяки платформам соціальних мереж артисти можуть отримувати відгуки від своїх шанувальників в режимі реального часу, щоб краще інформувати про свої маркетингові стратегії, створюючи справжнє партнерство з брендом.

Невипадково, що платформа для онлайн відеотрансляцій Twitch під час пандемії коронавірусу зафіксувала значне збільшення годин перегляду музичних виступів у прямому ефірі. Її розділ «Музика та виконавське мистецтво» побив рекорд у другому кварталі 2020 року і став 16-ю найпопулярнішою категорією зі «збільшенням кількості годин перегляду на 268 %» [21]. Інші платформи соціальних мереж, такі як Snapchat, змінюють свої стратегії і розширюють музичні функції для покращення обміну фото та відео. Отже, щодня все більше і більше артистів виступають у прямому ефірі у соціальних мережах на таких платформах, як Instagram Live, Facebook Live, YouTube Live або Periscope – додатку для Android, iOS та tvOS, призначеному для трансляції потокового відео в реальному часі, та ін. Соціальні мережі, по суті, стали основою для підтримки зв'язків між артистами, лейблами та шанувальниками під час пандемії коронавірусу. Це показовий приклад того, що технологічні інновації істотно переформатовують сцену «живої» музики. На

відміну від прямої трансляції, VR-концерти перетворюють «живий» досвід на віртуальну подію, за якою глядачі можуть спостерігати з різних куточків світу. MelodyVR, платформа для потокового передавання музики, яка була запущена в 2018 році, співпрацює з багатьма музикантами і створює концерти віртуальної реальності [18]. Додаток поєднується з телефонами iOS і Android, а також гарнітурами VR, щоб користувачі могли повною мірою побачити «живі» виступи артистів із різних ракурсів, у тому числі за лаштунками і навіть на сцені (за наявності гарнітури VR). Завдяки MelodyVR ексклюзивні шоу, легендарні фестивалі та унікальні сесії доступні усім бажаючим [31].

Для проведення VR-концертів використовуються і YouTube-канали виконавців. Так, у 2019 році у співпраці зі стартапом Wave у віртуальний простір було перенесено виступ відомої американської скрипальки Lindsey Stirling [13]. Користувачі могли подивитися його за допомогою додатка Wave і шоломів віртуальної реальності HTC Vive, Oculus Rift. Під час виконання артистка перебувала в студії, її рухи, звучання скрипки переносились у віртуальну реальність, де її рудий аватар грав на скрипці, а глядачі перетворились на світлячків. Інший приклад – концерт 2018 року, проведений на платформі High Fidelity в рамках першого фестивалю VR: перед аватарами глядачів виступив аватар діджея Thomas Dolby [13]. Для багатьох музикантів і співаків ідея перенести свій аватар на рок-концерт приваблива, тим більше, що технології з часом лише вдосконалюються. VR-концерти мають переваги порівняно з реальними: можна контактувати з виконавцем, взаємодіяти з іншими фанатами, але поки що такі розваги доступні лише незначній кількості глядачів. Крім того, онлайн-трансляції концертів реальних зірок, навіть доповнені VR, не можуть замінити улюбленого артиста, хоча й ефектно доповнюють його виступ.

VR-концерти проводяться навіть у Minecraft і Fortnite – одних із найбільш популярних онлайн-відеоігор. Концерти в іграх набули неабиякої популярності, залучаючи ряд діджеїв та музичних виконавців і збираючи шалену кількість глядачів. Так, виступи американських виконавців Travis Scott і Lil Nas X переглянули понад 27 і 33 мільйона гравців відповідно. У світі немає концертного майданчика, який міг би вмістити таку кількість людей. 15-хвилинний виступ Travis Scott для VR-концерту «Astronomical» у Fortnite у квітні 2020 року зібрав \$ 20 млн, що у 20 разів більше,

ніж один із «живих» концертів у його турі 2018–2019 років [25] (для порівняння: прибуток найуспішнішого музичного туру по всьому світу в 2021 році групи The Rolling Stones становив лише \$ 9,62 млн [24]). Цифри переконливо свідчать про тенденцію до подальшого активного використання музичною індустрією технологій, зокрема й VR-технологій, а користувачі отримуватимуть ще більше можливостей, незалежно від часово-просторових обмежень. Але, на жаль, не в Україні, де 69,6 % артистів заробляють переважно концертами, відповідно, в часи пандемії основна частина артистів залишилась без роботи і без прибутків [3]. Українським артистам ще належить освоїти ті широкі можливості, які надаються цифровими технологіями. Перші спроби на цьому шляху вже робляться: Михайло Поплавський відзняв кліпи з використанням технологій 3D віртуальної реальності, LED cube та інших на свої пісні «Юний орел», «Приречений на любов» та ін. На відміну від VR-концертів, більш простими щодо організації є онлайн-концерти та онлайн-фестивалі: «перенесення» глядача на реальний концерт не вимагає від організаторів особливих технологічних заходів, крім розміщення додаткових камер під час традиційного концерту. Онлайн-концерти відбуваються уже не одне десятиліття, уперше його транслювали в інтернеті 1993 року – це був виступ «гаражної» рок-групи Severe Tire Damage у складі співробітників Apple, Xerox і DEC. 1996 року онлайн транслювали перший великий фестиваль Tibetan Freedom Concert за участю Бьорк, Smashing Pumpkins і Rage Against The Machine, а 2007-го пройшов веб-каст із «живим» виступом Radiohead. Із поширенням соцмереж і збільшенням доступних швидкостей інтернет-з'єднання онлайн-трансляції стали доступні будь-якому користувачеві. В Україні 2020 року вперше відбувся онлайн-концерт українського співака Олега Винника, його знімали на стадіоні, а шоу створили за допомогою технологій доповненої реальності. Цифрову фан-зону і сектори заповнили аватари відвідувачів, а кожен пісню супроводжували візуальні рішення й анімаційні ефекти. На концерті було кілька видів квитків: базові, що надавали можливість дивитись лише 2D-концерт, без інтерактивних елементів і «прокачані». За додаткову плату можна було замовити персоналізований аватар, подарувати артисту квіти чи сфотографуватись із ним, потрапити до гримерки. Але повною мірою оцінити це унікальне дійство можна було лише у VR-окулярах [4]. В онлайн-форматі відбувся

й фестиваль Plan B, трансформувались у проєкт «На карантині з Plan B», а також фестиваль InterCity Live, під час якого у прямому ефірі виступили учасники з Європи, Азії, Південної і Північної Америки, Нової Зеландії, Африки [4].

Отже, новий феномен цифрової культури – VR-концерти – активно розвивається у трьох форматах [13]:

- концерти реальних виконавців на реальній сцені – глядач може дивитися їх за допомогою VR-окулярів або шолома, відчуваючи себе в центрі подій і маючи огляд 360 градусів. Один із різновидів цього формату – перегляд концерту в телефоні з тим же рівнем огляду, але без відчуття себе в контексті події;

- повністю змодельовані у VR-просторі виступи вигаданих артистів або аватарів реальних виконавців, глядачі перебувають у залі за допомогою технології Leap Motion, яка надає можливість перетворювати рухи живої людини на рухи її віртуального аватара;

- концерти реальних виконавців, які виходять на сцену разом із віртуальними 3D-героями (доповнена реальність).

Покажемо прикладом повністю змодельованих у VR-просторі виступів вигаданих артистів є нова мистецька практика – вокалоїди (від англ. Vocal – «вокал» і англ. Android – «андроїд»). Це програмне забезпечення фірми Yamaha Corporation, що імітує голос співака відповідно до заданої мелодії і тексту [28]. Тут використовується технологія повного синтезу мовлення за правилами з використанням попередньо запам'ятованих відрізків природної мови; міститься редактор для роботи з текстом і мелодією, синтезатор співаючого голосу і бібліотека виконавців, так званих вокалоїдів. Створюючи такі бібліотеки, запис голосу співака-людини розбивають на невеликі фрагменти, обробляють і записують у базу даних [28]. Незважаючи на всі технологічні труднощі, музична індустрія не зупиняється на цьому – вона намагається освоїти і технології штучного інтелекту. Сьогодні відомі чимало вокалоїдів, які співають японською, англійською, корейською, китайською, іспанською та португальською мовами. Серед найбільш популярних – Хацуне Міку, японська віртуальна співачка, створена компанією Crypton Future Media ще у 2007 році. Для синтезу її голосу застосовано технологію семпсування голосу справжньої співачки і програму Vocaloid компанії Yamaha Corporation. Голосовим «провайдером» стала японська сейю Сакі Фудзіта. Оригінальний

образ створив японський ілюстратор KEI Gago, який працював також над зовнішністю інших вокалоїдів для Crypton Future Media. Диски з піснями Міку завойовували перші позиції в японських чартах. Хацуне Міку є найбільш популярним вокалоїдом, вона стала поп-ідолом, на її сторінку в Facebook підписано майже 2,5 млн користувачів. Завдяки технології псевдооб'ємної проєкції на напівпрозорий екран вона «співає» «наживо» [28]. Найбільшою популярністю вокалоїди користуються в Японії – країні, де захоплення комп'ютерними іграми і віртуальною реальністю замінює молоді реальне життя, що має глибокі витоки, пов'язані з вірою в камі – все, що має дух і не має тілесної живої оболонки. Записувати вокал і створювати свої банки голосів можна за допомогою безкоштовної програми Utau. Найвідоміша віртуальна співачка на цій платформі – Касане Тето. Оскільки ці «співачки» не сумісні з Vocaloid Editor, вони мають іншу назву – утаулоїди [28]. Є також персонажі, засновані на специфічних налаштуваннях програми Vocaloid. Так, голос персонажа Акіта Неру – це особливе налаштування голосового банку Міку Хацуне. Це вокалоїд, хоч і неофіційний. Їх прийнято називати фанлоїдами, виконавців CeVio Team – сівіолоїдами [28]. Назва «вокалоїд» настільки поширилась у середовищі любителів віртуальних виконавців, що навіть програмне забезпечення інших виробників називають у такому стилі. Вокалоїдами переважно називають і всіх віртуальних виконавців, хоча це й неправильно. Створити вокалоїда – досить складно й дорого, до того ж, не кожен мову можна синтезувати, враховуючи структуру, при якій можна поєднати до п'яти приголосних поспіль, що вкрай ускладнює технічну реалізацію проєкту [28]. Незважаючи на всі технологічні труднощі, музична індустрія не зупиняється на цьому – вона намагається освоїти і технології штучного інтелекту. Причин для цього кілька, і найбільш очевидна – суттєве зменшення витрат звукозаписних лейблів. Просування нового виконавця може коштувати від \$ 500 тис. до \$ 2 млн, тоді як створення музики на основі штучного інтелекту обходиться значно дешевше [9]. Технологія AI аналізує популярні композиції і на цій основі формує комп'ютерні музичні аранжування, включаючи певні жанри та пісні з текстами. Таким чином звукозаписні лейбли можуть створювати майже гарантовані хіти, не вкладаючи значні кошти в реального виконавця. Так, у березні 2020 року Sony Computer Science Laboratories запустила Flow

Machines – музичну програму з AI, яка може пропонувати мелодії, акорди, бас тощо [9]. Іншою музичною AI-компанією є OpenAI, дослідницька лабораторія, яка випустила програму під назвою Jukebox. Вона навчається на мільйонах пісень і здатна за допомогою AI створювати музику у стилі майже будь-якого виконавця, наприклад, Кеті Перрі [22]. Компанія Amper пропонує інструмент штучного інтелекту, який дає змогу усім бажаючим легко створювати музику, а це призводить до формування активної, а не пасивної музичної аудиторії [8].

Програвання музики стало значно простішим з Alexa – віртуальним помічником, який підтримує голосове спілкування, відтворення музики, подкастів та аудіокниг, складання списків справ, налаштування будильника, надання актуальної інформації про погоду, трафік, спорт, новини тощо, управління пристроями в розумному домі [7].

Отже, технології докорінно змінюють музичну індустрію. Лише за час пандемії користувачі звикли слухати живу музику онлайн, до цифрових шоу та інших інновацій, тому, можливо, ці звички залишаться й у період постпандемії. Складно передбачити, чи буде людям комфортно платити сотні доларів і перебувати в концертному залі з купою незнайомих, коли вони зможуть відчувати магію «живої» музики у власних домівках. І навпаки, музиканти, імовірно, нададуть перевагу виступам у прямому ефірі замість того, щоб миритися із виснажливим графіком турів і годинними зустрічами і вітаннями перед концертами. Тим більше, що музичні компанії і незалежні виконавці почали активно освоювати цифровий простір й отримувати від цього не менші, ніж раніше, прибутки. Безперечно, є проблеми з авторським правом і так званою багат шаровістю прав, реформатуванням структури ринку та ін., але ключовим є те, що сьогодні конкуренція в музичній індустрії ґрунтується на зростанні ринку, а не на піратській музиці, як було колись. З огляду управління ланцюгом поставок, цифровізація видала «сировину» – компакт-диски та платівки і перетворила традиційні канали дистрибуції на онлайн, що дало змогу істотно заощадити. Це також збільшило кількість постачальників, авторів пісень і виконавців, пропонуючи легкий доступ до ринку за допомогою цифрових програм прослуховування [12]. Утім, припинення посередництва може призвести до того, що нинішня структура теж виявиться недовговічною. Тому краще розуміння подій у

структурі цієї галузі допоможе спрогнозувати майбутні наслідки і для митців, і для споживачів. Проте передбачити майбутнє цифровізації музичної індустрії вкрай складно, якщо взагалі можливо, як і загалом науково-технічного прогресу, суть якого полягає у споконвічному удосконаленні всього, що оточує людину, і самої людини за допомогою навчання. Тому якими б не були наслідки цифровізації музичної індустрії, які доводиться вивчати в «режимі реального часу», зупинити цей процес неможливо – навряд чи люди із власної волі погодяться відмовитися від прагнення не просто полегшити своє існування, а ще й покращити своє життя, а отже, музична індустрія розвиватиметься й надалі. Яким буде цей розвиток, передбачати вкрай складно. Достеменно можна вести мову лише про незворотність і непередбачуваність змін. Але, враховуючи домінування сьогодні поточкових платформ, цілком імовірно, що цифровий підхід вирішальним чином визначатиме подальший розвиток музичної індустрії протягом наступного десятиліття. Так само перспективними є віртуальні інструменти, технологія MIDI, що дають змогу використовувати мільйони звуків у створенні власної музики, а також музичні NFT, скеровані на більш широку аудиторію.

Висновки. Технологічне удосконалення галузі як послідовна закономірність впровадження інновацій відбувається в останні два десятиліття на принципово новому рівні, що відповідає сучасному стану наукового знання. Технології соціальних медіа, доповненої і віртуальної реальності та штучного інтелекту, потокове передавання, докорінно трансформували способи взаємодії виконавців зі слухачами. Потенціал цих технологій стосовно персоналізації досвіду прослуховування для шанувальників величезний. Платформи цифрового розповсюдження, зокрема iTunes, зробили революцію в монетизації цифрових завантажень, а потокові сервіси, такі як Spotify, – в тому, як люди споживають – створюють, слухають, діляться музикою. Цифрова епоха призвела до розширення можливостей для багатьох артистів-музикантів і демократизації музичної індустрії загалом, що стало благом для меломанів, як і можливість переглядати виступ виконавця наживо в інтернеті, перебуваючи за тисячі кілометрів від нього. Досягнення музичних технологій стимулювали появу ноу-хау у створенні музики, що, зрештою, і є суттю мистецтва. Потреба подальшого всебічного вивчення

тенденцій розвитку музичної індустрії очевидна – згадані незворотність і непередбачуваність технологічних змін, а також неоднозначність їх оцінювання спонукають до ґрунтовного дослідження специфіки цифровізації, переваги зваженого впровадження якої зумовлюють її стрімке розповсюдження та забезпечують всезростаючий вплив на всю галузь музики. На особливу дослідницьку увагу заслуговують принципи функціонування музичної індустрії, нові можливості створення музики, варіанти взаємодії виконавців, музикантів, слухачів і посередників, форми музичного споживання, а також інші перетворення. Розгляду вимагають і питання культурологічних наслідків цифровізації музичної індустрії, серед яких припущення про можливість зникнення спеціальностей композитора, диригента, виконавця, музикознавця. Опис трансформацій, що відбуваються в галузі, може вказати напрям дій, необхідних для збереження рівноваги в ситуації, породженої цифровізацією.

Література

1. Гайдено І. А. Роль музичних комп'ютерних технологій у сучасній композиторській практиці : дис. ... канд. мистецтвознавства : 17.00.03 / Харківський державний університет мистецтв ім. І. П. Котляревського. Харків, 2005. 187 с.
2. Грищенко В. І., Козлін В. Й. MIDI-нотація як сучасний спосіб шифрування й запису музичного матеріалу. *Культурологічна думка*. 2017. № 12. С. 172–178.
3. Дослідження музичного ринку України та його зовнішньоекономічних перспектив : звіт за результатами дослідження / ред. О. Ковалевська. Київ, 2020. URL: <https://soundbuzz.com.ua/images/research/Study%20of%20the%20Music%20Market%20of%20Ukraine%202020.pdf> (дата звернення: лютий 2022).
4. Зданевич Л. Онлайн-фестивалі, вертикальні концерти та стадіонні шоу у VR: як українські музиканти виступали під час карантину. LiRoom. 19 жовтня, 2020. URL: <https://liroom.com.ua/articles/online-concerts-new-formats/> (дата звернення: лютий 2022).
5. Сивак О. А., Плохотіна Д. А. Розвиток музичних документів в умовах інформатизації. *Вісник Маріупольського державного університету. Серія: Філософія, культурологія, соціологія*. 2019. Вип. 18. С. 85–92.
6. Фадеева К. В. Сучасні комп'ютерні технології у дослідженні музичної культури : дис. ... д-ра мистецтвознавства : 17.00.03 / Національна музична академія України ім. П. І. Чайковського. Київ, 2009. 424 с.
7. Alexa Voice Service v20160207. URL: <https://developer.amazon.com/en-US/docs/alexa/alexa-voice-service/api-overview.html> (дата звернення: лютий 2022).

8. Amper A. I. URL: <https://www.ampermusic.com/> (дата звернення: лютий 2022).
9. Aziz A. How the digital revolution disrupted the music industry. URL: <https://linktr.ee/blog/music-industry-technology-digital-disruption/> (дата звернення: лютий 2022).
10. Brandy vs Monica: 'The Boy is mine' veruz battle and five posts wey summarise di gist. *BBC Pidgin*. 1 September 2020. URL: <https://www.bbc.com/pidgin/tori-53986068> (дата звернення: лютий 2022).
11. Chow A. R., Lang C. The 6 Biggest Takeaways From Drake's New Mixtape Dark Lane Demo Tapes. *TIME*. 1 May, 2020. URL: <https://time.com/5830880/drake-dark-lane-demo-tapes/> (дата звернення: лютий 2022).
12. Digitalization Radically Changes the Music Industry. *Assignment: RC TOM Challenge 2017*. URL: <https://digital.hbs.edu/platform-rctom/submission/digitalization-radically-changes-the-music-industry/> (дата звернення: лютий 2022).
13. Dredge S. Lindsey Stirling to perform a virtual concert using startup Wave. *Music Ally*. 22 August, 2019. URL: <https://musically.com/2019/08/22/lindsey-stirling-to-perform-a-virtual-concert-using-startup-wave/> (дата звернення: лютий 2022).
14. Facebook Venues – обзор VR-платформы для онлайн-конференций. *Event.ru*. URL: <https://event.ru/instruments/facebook-venues-obzor-vr-platformyi-dlya-onlayn-konferentsiy/> (дата звернення: лютий 2022).
15. Horizon Worlds. URL: <https://www.facebook.com/horizonworlds/> (дата звернення: лютий 2022).
16. Hviid M., Izquierdo-Sanchez S., Jacques S. Digitalisation and Intermediaries in the Music Industry: The Rise of the Entrepreneur? *SCRIPTed*. 2018. Vol. 15 (2). URL: <https://script-ed.org/article/digitalisation-and-intermediaries-in-the-music-industry-the-rise-of-the-entrepreneur/> (дата звернення: лютий 2022).
17. Live performance singing. URL: <https://www.tiktok.com/discover/live-performance-singing> (дата звернення: лютий 2022).
18. MelodyVR. URL: https://www.youtube.com/channel/UCXikzv7eN-UBZOm4U6LuMnQ/videos?view=0&sort=p&shelf_id=0 (дата звернення: лютий 2022).
19. Meta презентувала застосунок Horizon Worlds, який є основою метавсесвіту. URL: <https://bit.ua/2021/12/horizon-worlds-metavsesvit/> (дата звернення: лютий 2022).
20. Millman E. 'Veruz' Is Giving an Unparalleled Boost to Artists. *Rolling Stone*. 25 September, 2020. URL: <https://www.rollingstone.com/pro/news/pandemic-veruz-streaming-growth-1065198/> (дата звернення: лютий 2022).
21. Parvez T. Reinventing the live music industry with technology: From live shows to virtual reality couch concerts. URL: <https://sonosuite.com/en/blog/reinventing-the-live-music-industry-with-technology/> (дата звернення: лютий 2022).
22. Pop, in the style of Katy Perry – Jukebox. URL: https://soundcloud.com/openai_audio/jukebox-novel_lyrics-78968609 (дата звернення: лютий 2022).
23. Porter J. Spotify is first to 100 million paid subscribers. Compared to 50 million for Apple Music. *The Verge*. 29 April 2019. URL: <https://www.theverge.com/2019/4/29/18522297/spotify-100-million-users-apple-music-podcasting-free-users-advertising-voice-speakers> (дата звернення: лютий 2022).
24. The Rolling Stones. URL: <https://www.rollingstone.com/> (дата звернення: лютий 2022).
25. Travis Scott reportedly grossed roughly \$20m for Fortnite concert appearance. URL: <https://www.gamesindustry.biz/articles/2020-12-01-travis-scott-reportedly-grossed-roughly-USD20m-for-fortnite-concert-appearance> (дата звернення: лютий 2022).
26. TrillerVerz. URL: https://www.fite.tv/join/trillerverz-pass/?oid=27&affid=21079&utm_source=21079&gl=1*1xpjo0b*_ga*MTAzMDA4MzY3OC4xNjU1NTM5Njc0*_ga_43V7KFYC84*MTY1NTUzOTY3NC4xLjEuMTY1NTU0MDIwNC4w (дата звернення: лютий 2022).
27. Verzuz. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Verzuz> (дата звернення: лютий 2022).
28. VOCALOID Synthesizer Wiki. URL: https://vocaloid.fandom.com/wiki/Yamaha_Corporation (дата звернення: лютий 2022).
29. Watson E. The Five Best Moments From Timbaland And Swizz Beat's Instagram Face-Off. URL: <https://www.okayplayer.com/news/timbaland-swizz-beatz-instagram-live-beat-battle.html> (дата звернення: лютий 2022).
30. Web3. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Web3> (дата звернення: лютий 2022).
31. What is MelodyVR? URL: <https://melodyvr.com/faq/what-is-melodyvr/> (дата звернення: лютий 2022).
32. Zellmer X. Fleetwood Mac's 'Dreams' Charts on Hot 100 For First Time since 1977, Thanks to TikTok Revival. *Billboard*. 13 October 2020. URL: <https://www.billboard.com/pro/fleetwood-mac-dreams-returns-hot-100/> (дата звернення: лютий 2022).

References

1. Gaidenko, I. A. (2005). The role of musical computer technologies in modern compositional practice. Candidate's thesis. Kyiv [in Ukrainian].
2. Grishchenko, V. I., Kozlin, V. Y. (2017). MIDI-notation as a modern method of encryption and recording of musical material. *Cultural thought*, 12, 172–178 [in Ukrainian].
3. Research of the music market of Ukraine and its foreign economic prospects (2020). A report on the results of the study. Kyiv. Retrieved from <https://soundbuzz.com.ua/images/research/Study%20of%20the%20Music%20Market%20of%20Ukraine%202020.pdf> [in Ukrainian].
4. Zdanevych, L. (2020). Online festivals, vertical concerts and stadium shows in VR: how Ukrainian musicians performed during quarantine. *LiRoom*, October 19. Retrieved from <https://liroom.com.ua/articles/online-concerts-new-formats/> [in Ukrainian].

5. Sivak, O. A., Plokhotina, D. A. (2019). Development of musical documents in the conditions of informatization. *Bulletin of Mariupol State University. Series: Philosophy, culturology, sociology*, 18 85–92 [in Ukrainian].
8. Fadeeva, K. V. (2009). Modern computer technologies in the study of music culture. Dr. thesis. Kyiv [in Ukrainian].
7. Alexa Voice Service v20160207. Retrieved from <https://developer.amazon.com/en-US/docs/alexa/alexa-voice-service/api-overview.html> [in English].
8. Amper AI. Retrieved from <https://www.ampermusic.com/> [in English].
9. Aziz, A. How the digital revolution disrupted the music industry. Retrieved from <https://linktr.ee/blog/music-industry-technology-digital-disruption/> [in English].
10. Brandy vs Monica: “The Boy is mine” verzuz battle and five posts wey summarise di gist. (2020). *BBC Pidgin*, September 1. Retrieved from <https://www.bbc.com/pidgin/tori-53986068> [in English].
11. Chow, A. R., Lang, C. (2020). The 6 Biggest Takeaways From Drake’s New Mixtape Dark Lane Demo Tapes. *TIME*, May 1. Retrieved from <https://time.com/5830880/drake-dark-lane-demo-tapes/> [in English].
12. Digitalization Radically Changes the Music Industry. Assignment: RC TOM Challenge 2017. Retrieved from <https://digital.hbs.edu/platform-rc-tom/submission/digitalization-radically-changes-the-music-industry/> [in English].
13. Dredge, S. (2019). Lindsey Stirling to perform a virtual concert using startup Wave. *Music Ally*, August 22. Retrieved from <https://musically.com/2019/08/22/lindsey-stirling-to-perform-a-virtual-concert-using-startup-wave/> [in English].
14. Facebook Venues – review of the VR platform for online conferences. *Event.ru*. Retrieved from <https://event.ru/instruments/facebook-venues-obzor-vr-platformyi-dlya-onlayn-konferentsiy/> [in Ukrainian].
15. Horizon Worlds. Retrieved from <https://www.facebook.com/horizonworlds/> [in English].
16. Hviid, M. (2018). Izquierdo-Sanchez S., Jacques S. Digitalisation and Intermediaries in the Music Industry: The Rise of the Entrepreneur? *SCRIPTed*, 15 (2). Retrieved from <https://script-ed.org/article/digitalisation-and-intermediaries-in-the-music-industry-the-rise-of-the-entrepreneur/> [in English].
17. Live performance singing. Retrieved from <https://www.tiktok.com/discover/live-performance-singing> [in English].
18. MelodyVR. Retrieved from https://www.youtube.com/channel/UCXikzv7eN-UBZOm4U6LuMnQ/videos?view=0&sort=p&shelf_id=0 [in English].
19. Meta presented the Horizon Worlds application, which is the basis of the metaverse. Retrieved from <https://bit.ua/2021/12/horizon-worlds-metavsesvit/> [in Ukrainian].
20. Millman, E. (2020). ‘Verzuz’ Is Giving an Unparalleled Boost to Artists. *Rolling Stone*, September 25. Retrieved from <https://www.rollingstone.com/pro/news/pandemic-verzuz-streaming-growth-1065198/> [in English].
21. Parvez T. Reinventing the live music industry with technology: From live shows to virtual reality couch concerts. Retrieved from <https://sonosuite.com/en/blog/reinventing-the-live-music-industry-with-technology/> [in English].
22. Pop, in the style of Katy Perry – Jukebox. Retrieved from https://soundcloud.com/openai_audio/jukebox-novel_lyrics-78968609 [in English].
23. Porter, J. (2019). Spotify is first to 100 million paid subscribers. Compared to 50 million for Apple Music. *The Verge*, April 29. Retrieved from <https://www.theverge.com/2019/4/29/18522297/spotify-100-million-users-apple-music-podcasting-free-users-advertising-voice-speakers> [in English].
24. The Rolling Stones. Retrieved from <https://www.rollingstone.com/> [in English].
25. Travis Scott reportedly grossed roughly \$20m for Fortnite concert appearance. Retrieved from <https://www.gamesindustry.biz/articles/2020-12-01-travis-scott-reportedly-grossed-roughly-USD20m-for-fortnite-concert-appearance> [in English].
26. TrillerVerz. Retrieved from https://www.fite.tv/join/trillerverz-pass/?oid=27&affid=21079&utm_source=21079&_gl=1*1xpjo0b*_ga*MTAzMDA4MzY3OC4xNjU1NTM5Njc0*_ga_43V7KFYC84*MTY1NTUzOTY3NC4xLjEuMTY1NTU0MDIwNC4w [in English].
27. Verzuz. Retrieved from <https://en.wikipedia.org/wiki/Verzuz> [in English].
28. VOCALOID Synthesizer Wiki. Retrieved from https://vocaloid.fandom.com/wiki/Yamaha_Corporation [in English].
29. Watson, E. The Five Best Moments From Timbaland And Swizz Beatz’s Instagram Face-Off. Retrieved from <https://www.okayplayer.com/news/timbaland-swizz-beatz-instagram-live-beat-battle.html> [in English].
30. Web3. Retrieved from <https://ru.wikipedia.org/wiki/Web3> [in English].
31. What is MelodyVR? Retrieved from <https://melodyvr.com/faq/what-is-melodyvr/> [in English].
32. Zellmer, X. (2020). Fleetwood Mac’s ‘Dreams’ Charts on Hot 100 For First Time since 1977, Thanks to TikTok Revival. *Billboard*, October 13. Retrieved from <https://www.billboard.com/pro/fleetwood-mac-dreams-returns-hot-100/> [in English].

Стаття надійшла до редакції 21.02.2022
Отримано після доопрацювання 16.03.2022
Прийнято до друку 29.03.2022