

УДК 78.02:681.82.073

DOI 10.34064/khnum2-36.10

**Воронцов Сергій Олександрович**

Харківський національний університет мистецтв імені І. П. Котляревського,

кандидат фізико-математичних наук, доцент

кафедри композиції та інструментування

e-mail: vorontsov@num.kharkiv.ua

ORCID iD: 0000-0002-9396-0726

**Сучасні інформаційні технології в музичній індустрії**

У статті розглядається коло питань, пов'язаних із діяльністю творців музики в умовах сьогодення, і впливи об'єктивних та суб'єктивних чинників, зумовлених докорінними змінами в технології звукозапису, з одного боку, та вимогами споживчого ринку – з іншого. Увага фокусується на проблемах, які існують зараз у професійній діяльності звукорежисерів, композиторів і музикантів, причетних до процесу створення музичних звукозаписів. Розглядаються причини виникнення і наслідки так званої «війни гучності», яка розпочалася всередині 1990-х, поділивши музичні звукозаписи на «старі» і «нові» зразки. Рівень сигналу у старіших записах музики має «прогалини», хвилі, піки та спади, і це відображає перепади настроїв, притаманні людині, які передані в музиці. Сучасні успішні в комерційному плані фонограми – це весь час майже рівна лінія сигналу на максимумі гучності, де кожен удар басового барабана лише یشтовхає цей рівень далі у червоний сектор. Результат – щось «пласке» й неживе, порівняно з чим «стара» музика, здається, «дихає» вільніше та постійно змінюється. Приголомшливо, що подібна практика обробки звука все ще триває, попри широкі можливості цифрових технологій щодо мінімізації викривлень звуку та зростання популярності стримінгових сервісів, таких як Spotify та інші, де нормалізація гучності ввімкнена за замовчуванням (хоча це й робить звучання не голоснішим, а лише гіршим, бо в «новій» музиці відсутній просторий звук). Сумно, що провідні лейбли – студії звукозапису – просувають подібний продукт і водночас пригнічують витвір мистецтва, роблячи його сірим і нецікавим.

**Ключові слова:** цифрове аудіо; звукозапис; вінілова платівка; фонограма; війни гучності; рівень компресії.

### Постановка проблеми.

Взагалі мова в нашій статті піде не тільки про технології, що використовуються для запису й розповсюдження музики. Варто обговорити також умови, у яких опинилися сьогодні усі учасники процесу створення і подальшого прослуховування сучасної музики як такої. І якщо для споживачів музичної продукції мало що змінилося за останні десятиріччя, звичайно, не враховуючи суттєвих і навіть революційних змін, що стосуються апаратури для прослуховування, то серед тих, хто перебуває по інший бік, тобто там, де раніше були тільки композиторська думка і музиканти, які намагалися з максимальною точністю донести композиторські ідеї і спалахи натхнення до публіки, змінилося багато чого, й ці зміни потребують тепер свого розгляду й обговорення.

Розглянемо виробничий процес зі створення музичного продукту на прикладі рок-групи, яка, припустимо, має нові цікаві ідеї. Раніше її шлях до слухача був доволі коротким, достатньо було звернутися до будь-якої невеличкої радіостанції і потрапити в ротацію, де рішення про трансляцію фонограми навіть аматорського рівня приймала місцева людина, яка мала повну автономію програвати в ефірі все, що припадає до смаку. Музичний простір був дуже насиченим і конкурентним, а єдиним критерієм, який визначав подальший відбір і просування тих чи інших музичних творів, була реакція слухацької аудиторії і дзвінки до студії. Успіх на радіо відкривав для рок-гурту подальший шлях до запису власних альбомів на провідних лейблах, тобто студіях звукозапису. Таким чином, загальний промоушн базувався значною мірою на незалежному оцінюванні музичних творів широкими верствами слухачів і шанувальників музики. Після того, як усі незалежні радіостанції були викуплені «великими гравцями», такими як, наприклад, *Cumulus Media*, що станом на 2019 рік була власником 428 станцій на 87 медіаринках, або *Audacy, Inc.* (235 станцій на 48 медіаринках), ситуація різко змінилася. Дуже швидко місцеві музичні редактори були звільнені, а їх функції передані тільки одній людині – музичному редакторові, який працює у штаб-квартирі медіахолдингу, до складу якого тепер увійшли всі ті сотні радіостанцій, які раніше були незалежними. Це не тільки усунуло здорову

конкуренцію серед виконавців і композиторів, але й призвело до того, що музична індустрія стала залежною від смаків дуже обмеженої кількості людей, як у жанровому, так і в технологічному вимірах, хоча про це трохи згодом. Частково як наслідок змін у радіомовленні, у сфері звукозапису відбулася така ж само руйнівна монополізація. Виявляється, що наразі більшість музичних записів, навіть на різних лейблах, створюється тими ж самими людьми, позаяк кількість подібних виробничих груп є дуже обмеженою, і завдяки цьому фонограми почали звучати майже однаково. Можна прослухати двадцять пісень, і вони всі будуть дужі схожими: ті самі прийоми, ті самі семпли барабанів, баса, така сама компресія, той самий загальний колорит звучання тощо. Тому зараз існує така велика тяга до прослуховування старих записів, тих, що були зроблені до середини дев'яностих років.

**Останні дослідження і публікації.** Звичайно, сьогодні переважна більшість музики, що розповсюджується у світі, є цифровою. Інтернет змінив не тільки шляхи споживання музики, але й обсяги цього споживання (Cakebread, 2017) і навіть саму музику (Dredge, 2013). Цікаво зазначити, що в той самий час, незважаючи на панування цифрового музичного контенту, за останні роки продажі вінілових платівок зберігають тенденцію до зростання (Savage, 2016). Це відбувається попри суттєві зміни в розподілі слухачів за різними категоріями залежно від того, яким шляхом вони отримують можливість ознайомитися з новими або вже відомими музичними записами. А тут ситуація є вражаючою, бо, згідно з даними статистики за 2020 рік (Friedlander, 2021), на музичному ринку Сполучених Штатів Америки стримінгові сервіси вже досягли рівня 83% при тому, що продажі фізичних носіїв, тобто компакт-дисків у купі з безпосередніми цифровими завантаженнями, поступаються цьому показнику в декілька разів.

**Мета статті** – привернути увагу широкої аудиторії до проблем, які існують зараз у професійній діяльності звукорежисерів, композиторів і музикантів, причетних до процесу створення музичних звукозаписів.

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

У постійному дискурсі стосовно інформаційних технологій не завжди віддають належне впливу вінілової платівки на сучасний світ у якості засобу розповсюдження музичних записів серед значної кількості поціновувачів і шанувальників музики. На поверхні, ці платівки є всього лише продуктами споживання, що дає змогу продавати їх великій кількості користувачів, і ця концепція з'явилася на споживчому ринку лише кілька десятиліть тому. Проте цей вплив сягає далеко за межі споживання популярної музики як такої. У певному сенсі, виробництво вінілових платівок нагадує процес виготовлення друкарської продукції. І саме цей виробничий процес дуже часто згадується як винахід, що мав найбільший в історії людства вплив на розвиток суспільних відносин – завдяки спроможності швидко й точно розповсюджувати ідеї у вигляді друкованого слова, що, у свою чергу, сприяло прискоренню обміну знаннями. Схожий ефект мала у сфері музики можливість «друкувати» аудіо на платівках, які можна було виготовляти і розповсюджувати у великих кількостях, що значно вплинуло на розвиток музичної культури, створивши умови для широкого творчого обміну, та зумовило подальші революційні зміни в технології звукозапису, яку зазвичай обслуговували інженери зі знанням радіоелектроніки та аудіотехніки. Вони утворили фундамент, на якому тримається сучасна система музичної комунікації.

Питання про те, чи дійсно аналогові формати звукозапису, такі як вінілові платівки або магнітні майстер-плівки, є кращими у плані забезпечення якості звучання, ніж їхні цифрові відповідники або замітники, залишається дискусійним, тому що у сприйнятті музики людиною важливу роль відіграє суб'єктивний фактор. Як це не дивно, але шанувальників аналогового звукозапису навіть не бентежить той факт, що у процесі виробництва аналоговий звук або тимчасово потрапляє у цифровий домен<sup>1</sup>, якщо йдеться про майстер-плівки

---

<sup>1</sup> Цифровий домен – це фактично звук у цифровому вигляді. Цей термін набув популярності останнім часом, коли перетворення звуку з аналогового сигналу у бітовий потік і у зворотному напрямі за допомогою відповідних мікрочипів стало

60–70 років, або походить від нього<sup>2</sup>, як це відбувається у будь-якій сучасній студії звукозапису.

Розглянемо процес підготовки копій майстер-плівки відомих творів, що збереглися з тих часів, або колись популярних виконавців, з архівних стовідсотково аналогових записів, оскільки цифрових технологій тоді ще не існувало. Подібні майстер-плівки, максимально наближені до первинного запису, існують у дуже обмежених кількостях (у більшості випадків їх лише декілька) і можуть використовуватися лише для створення вторинних копій, які, у свою чергу, тільки й можуть бути запропоновані для продажу. Але і тут все не так просто. У процесі перезапису первинні майстер-плівки доволі швидко зношуються та псуються в результаті тертя магнітними головками і направляючими стовпчиками магнітофона. Процес копіювання відбувається в реальному часі, і за один раз можна виготовити не більше восьми копій. Таким чином, для масового виробництва (за фактом, вторинних) копій майстер-плівок такий процес не підходить. І тут на допомогу приходять цифрові технології. Якщо втрутитися у процес копіювання первинної майстер-плівки таким чином, щоб зробити її копію у цифровому форматі, то це усуває всі вищезгадані проблеми. Із цієї цифрової копії можна робити необмежену кількість аналогових майстер-плівок, бо, як добре відомо, цифрова копія не псується і не деградує. Вартість подібних «майстрів» сягає декількох сотень євро, але чи є така, начебто аналогова, майстер-плівка дійсно аналоговою, тобто такою, що була зроблена з використанням лише аналогових технологій, – питання риторичне.

---

повсякденною справою. Єдине застереження тут полягає в тому, щоб використовувати для кожного переходу, тобто перетворення із аналогової форми сигналу у цифровий формат і назад, тільки студійні АЦП/ЦАП пристрої з високою розрядністю і частотою дискретизації.

<sup>2</sup> Первинний запис сьогодні здійснюється лише у цифровому вигляді (з тієї причини, що аналогове обладнання звукозапису 80 років вже давно перетворилося на музейні експонати), і лише потім із цього цифрового запису друкуються платівки, які вже є носіями аналогових звукових даних, призначених для відтворення на програвачах вінілових дисків.

Ба більше, у певних колах поціновувачів аналогового звукозапису «цифрове аудіо» – це майже лайливе словосполучення.

Зрозуміти причини такого психологічного явища досить важко, бо тут накладаються декілька факторів, пов'язаних зі змінами, що відбулися на музичному ринку за останні десятиліття. Оцінки цих змін різняться, дехто вважає, що поруч з емоційним сприйняттям і почуттям, викликаним музикою, яка міститься на аналогових носіях, існує ще дещо матеріальне у вигляді повноколірних обкладинок-конвертів, у які вкладаються вінілова платівка або майстер-плівка, до чого можна доторкнутися і милуватися поліграфією. Можна зачаровано дивитися, як обертаються бобіни і як рухається магнітна плівка в магнітофоні, як крутиться вінілова платівка, і у такий спосіб нібито бачити джерело чогось чарівного. Чи є повернення попиту на вінілові платівки відображенням того, що люди дивляться на технології вчорашнього дня крізь рожеві окуляри, і намаганням отримати фізичний контакт із чимось матеріальним, що пов'язано з виконанням музики під час її прослуховування? Можливо, так, адже при прослуховуванні цифрового музичного контенту цього немає. Певним чином прихильність до аналогового звукозапису також може розглядатися як форма протесту, бо цифрові технології – це відбиток часу, і люди сьогодні вже не мають потрібної концентрації уваги, яку вони мали раніше, у старі часи, вони не мають часу на те, щоб неквапливо віддатися сприйняттю музики і прослухати весь альбом від початку до кінця; вже майже ніхто так не робить. Натомість, уривчасте стримінгове споживання музики набуває все більше обертів. Тому не дивно, що на тлі стрімкого розвитку стримінгових сервісів падають продажі CD-альбомів (Wang, 2019).

Повертаючись до питання про те, чи дійсно аналоговий звукозапис має якісь переваги порівняно із сучасним цифровим, треба почати з того, що є спільним у цих форматах. Обидва процеси розпочинаються зі створення фонограми за допомогою пристрою звукозапису. Майже у всіх випадках запису (неважливо, аналогового чи цифрового) живого виконання під час концерту або у студії первинним пристроєм є мікрофон, найчастіше, це сукупність мікрофонів. Вперше подібний запис був здійснений 1948 року, коли фірма

«Columbia records» випустила вінілову платівку з Концертом для скрипки мі-мінор Фелікса Мендельсона у виконанні Ната-на Мільштейна в супроводі оркестру Нью-Йоркської філармонії. Не занурюючись у тонкощі виготовлення вінілової платівки, від-значимо, що відбитки звукових хвиль, що лунають в залі під час концерту, закарбовуються у вінілі у процесі пресування кожної такої платівки. Коли потім цю платівку використовують для програвання музики, то в повітрі утворюються звукові хвилі, які є сукупністю окремих звукових частот, з яких складається цілісна картина музичного твору. Різні частоти закарбовані у графічних 3D-формах або канавках, що мають різну протяжність і утворюють той самий спіральний жолобок, уздовж якого рухається голка програвача; при цьому гучність є залежною від їхнього розміру, який зумовлений амплітудою звукової хвилі. Отже, стає зрозумілим, що існують певні кількісні обмеження щодо того, який обсяг музичного матеріалу може бути розміщеним на вініловому диску діаметром 12 дюймів. Кожне обертання диска відбувається протягом 1,8 секунди. Але далі склад-ніше, бо кількість канавок залежить від того, які частоти і які амплі-туди передають основний зміст того чи іншого музичного твору. Навіть не проводячи розрахунків, можна зрозуміти, що, припустимо, у випадку, коли записується тиха мелодія у виконанні інструмента, який звучить у верхньому регістрі, кількість канавок на вініловій платівці може бути значно більшою, ніж у разі, коли треба записати контрабас або литаври, які разом грають потужно і гучно. Це тому, що низькі частоти великої амплітуди потребують створення жолобка суттєво більшої ширини. Таким чином, чим більший розмір канавки, тим меншу їх кількість можна розмістити на вініловому диску.

Своєю чергою, якщо музика містить багато низьких частот або є вельми гучною, – а саме такою є більшість сучасної музики, – то зрозуміло, що на вініловому диску стає зовсім небагато місця для розміщення музичного матеріалу потрібного обсягу. Однак існує ще одна неприємність, пов'язана з аналоговим форматом вінілової платівки. Коли амплітуда є досить високою, а частота низькою, як щойно було згадано, то голка втрачає можливість дотримуватися 3D-рельєфу канавки жолобу, бо він є надто великим, і навіть починає

перестрибувати певні ділянки платівки. Для того, щоб запобігти цьому явищу, треба ретельно центрувати баси в стереопанорамі під час створення фінального міксу. Чимало неприємностей для вінілової платівки створюють високі частоти, і тут також існує фундаментальна проблема. Досить прикрим явищем є виникнення сибілянтів, коли утворюється додатковий шиплячий звук, притаманний вимовлянню літери «с». Таке трапляється тоді, коли мікроскопічні деталі рельєфу канавки жолобу є настільки дрібними, що виявляються меншими від конуса або еліпса голки. Виникає так званий «серфінг», і це спричиняє помітне спотворення звуку. Щоб запобігти вищезгаданим проблемам, у ті часи, коли з'явилися перші вінілові платівки, групою дослідників і інженерів було запропоновано так званий стандарт фонокорекції RIAA (Howard, 2009), ідея якого полягає в тому, щоб суттєво змінити частотну характеристику, додавши до рівня гучності високих частот десь приблизно 20 Дб, а рівень гучності низьких частот зменшити на 20 Дб. І в такому викривленому вигляді музичний матеріал записується на вінілову платівку. Якби цього рятівного механізму не було розроблено, то стандартна платівка дозволяла б розміщувати музичні твори тривалістю не більше п'яти хвилин. Для компенсації цього викривлення частотної характеристики під час програвання обов'язковим є використання додаткового спеціалізованого пристрою – підсилювача, який робить зворотне перетворення, тому він так і називається – фонокоректор. Це є та ціна, яку доводиться сплачувати за збільшення ємності поверхні вінілової платівки в декілька разів; однак із застосуванням фонокорекції одна сторона платівки вже може містити в середньому до 25 хвилин музики.

На перший погляд, тут вимальовується доволі сумна картина технології звукозапису з використанням вінілу як середовища, де зберігаються перлини світової музики, що виконувалися в різні часи відомими музикантами й оркестрами.

Однак, як свідчать дослідження, різниці в якості аудіопрогравання між аналоговим і цифровим форматом звукозапису по суті немає, тому що вухо і мозок людини не оснащені для того, щоб відчутися різницю між ними, якщо програвання відбувається на тому ж



самому обладнанні з використанням високоякісних компонент (Meyer & Moran, 2007).

Цього достатньо щонайменше для того, щоб викрити хибне уявлення, що цифрові формати звукозапису начебто поступаються аналоговим і не можуть забезпечити високого рівня якості, як вважають деякі аудіофіли. Наразі доволі цікавим є питання про те, чому люди, обізнані у цих концепціях, все ж таки віддають перевагу саме вінілу. Частково у цьому відіграє певну роль фактор ностальгії, тобто якісь асоціації, що викликають емоційні почуття з минулого і відповідне відчуття комфорту. Утім, слід відзначити, що вініл, навіть той, який зроблений за допомогою цифрових міксів під час мастерингу, сьогодні має певні звукові відмінності завдяки технологічним обмеженням, розглянутим вище.

За роки, що минули від 1982-го, коли з появою першого комерційного програвача аудіо компакт-дисків, запропонованого фірмами *Sony* і *Philips*, розпочалася новітня ера цифрового звуку, відбулися великі зміни в індустрії звукозапису. Виявилось, що раптово зникли традиційні для вінілового формату технологічні обмеження, й, завдяки цьому, одразу у цифрових музичних записах розпочалося поступове збільшення рівня гучності, вони стали більш компресованими, а також помітно зріс рівень гучності низьких частот, тобто басів, і це стосується не тільки бас-гітари (Dredge, 2013). Сутність компресії полягає в тому, що звукові хвилі стискаються таким чином, щоб відносно тихі місця зробити більш гучними, водночас гучні місця зробити тихішими. Як кінцевий ефект подібних маніпуляцій, спостерігається те, що фонограми стають гучнішими, галасливішими і бруднішими. Переважна більшість комерційних записів сучасної музики зазнала наслідків «війни гучності», яка примушувала звукоінженерів збільшувати її рівень, щоб іти в ногу з конкуруючими компаніями звукозапису. Це також призводило і до збільшення рівня компресії музики, у результаті чого, як вважають деякі фахівці, втрачаються тонкі нюанси і дрібні деталі живого виконання.

Такий напрям розвитку стандартів звукозапису викликав хвилю критики з боку відомих звукоінженерів і виявився також додатковим поштовхом у бік вінілу для поціновувачів аудіо. Певна кількість

людей віддає перевагу вінілу саме із цієї причини, тобто тому, що музика, призначена для розповсюдження на цих носіях, має «імунітет» проти зайвої компресії і «війни гучності», відповідно, має більше нюансів, які сприймаються досвідченим вухом музиканта або аудіофіла. Насправді ж, ця сама інформація, ці дрібні нюанси можуть бути записаними і доступними також у цифровому форматі; отже, якщо врахувати, що аналоговий і цифровий формати забезпечують рівноцінну якість звучання, то переваги щодо вибору того чи іншого формату – це просто особисті переваги конкретної людини.

Щодо цифрового формату, який сьогодні є панівним, то ситуація розвивається таким чином, що деякі експерти в галузі звукової інженерії збентежені і ставлять запитання стосовно поганої якості аудіо, й чому ті, хто його готує, нічого не здатні із цим вдіяти (Mellor, 2023). Річ тут у тому, що більшість людей, які люблять музику і люблять її слухати, не дуже переймаються питаннями якості аудіовідтворення. Якщо вони чують музику – мелодію, ритм, гармонію і текст пісні, – то це все, що їм потрібно. Але все ж таки для певної частини меломанів цього недостатньо, і вони, як правило, віддають перевагу музичним записам, де якість аудіо є високою або, принаймні, максимально гарною, наскільки це можливо в межах особистого бюджету і зручності. Заради цього люди купують акустичні системи, високоякісні аудіокомпоненти для авто, досить дорогі навушники тощо. Далі обирають джерело постачання музики: це може бути стримінг, прямі завантаження, CD, вініл і навіть аудіокасети. Але неможливо отримати той чудовий звук, якого хочеться, і це не можна якимось чином змінити. При цьому неважливо, наскільки багато було сплачено за програвач, цифроаналоговий перетворювач, акустичні системи, – все одно бажаної якості досягти неможливо. У чому ж тут причина?

Подивимося уважніше на такі джерела музики, як аудіо-CD і некомпресований стримінг. Тут у плані якості аудіослухачі отримують можливість максимально наблизитися до оригінальних студійних «майстрів», тобто до тих фонограм, які було виготовлено в результаті фінального міксу. І все одно аудіо виявляється поганим. Чому? Передусім, напевно, мова про ті студійні «майстри», які були

зроблені, починаючи із другої половини 90 років. Хто першим розпочав «війну гучності», нині неважливо (хоча й це добре відомо). Важливо, що її підхопили інші, і досить швидко всі провідні світові студії звукозапису почали застосовувати збільшені рівні компресії та гучності й гіпертрофовані низькі частоти. І тепер усі опинилися в заручниках цієї технологічної пастки. Як з неї вийти – незрозуміло.

До того ж, численні армії експертів у спеціалізованих журналах, присвячених обговоренню аудіосистем *Hi-Fi*, указують хибні причини цього явища і, як порятунок, пропонують просто купувати все новіше і новіше, більш коштовні аудіокомпоненти, нові програвачі, нові цифро-аналогові перетворювачі (DAC), підсилювачі, акустичні системи, з'єднувальні кабелі, загалом багато чого – саме так працює непрямий маркетинг у суспільстві споживання. Але це не допомагає, бо проблема – «вище по течії», вона – на самій студії звукозапису, там, де експерти зі своїми порадами для кінцевих споживачів не мають жодного впливу. Аудіофонограму вже було спотворено на етапі її виготовлення. Якщо послухати зізнання фахівців, які добре розуміються на виробничому процесі створення фонограм, то стає зрозумілим, що існують конкретні місця, де відбувається оце спотворення.

Як приклад, розглянемо процес запису творчого продукту традиційного рок-гурту, де є вокалісти, гітари, клавішні інструменти і барабани. У традиційній студії звукозапису зазвичай є три учасники процесу запису: це, власне, сам гурт, інженер звукозапису і продюсер. Головне завдання інженеру звукозапису – забезпечення того, щоб усі звуки музичних інструментів та вокалу були записані з максимально можливою точністю, отже, для цього він повинен знайти місця, де розмістити мікрофони, щоб досягти найкращого результату. Роль продюсера – отримати від музикантів той максимальний рівень виконання, на який вони здатні, і переконатися в тому, що звук, записаний аудіоінженером, дійсно збігається з тим, що звучить наживо під час виконання музичного твору. Це досить спрощена картина, але у цілому вона дає розуміння процесу звукозапису, у результаті якого музичний матеріал потрапляє на мультитрековий рекордер, що ним у будь-якій сучасній студії є DAW (*digital audio workstation*, тобто аудіоцифрова робоча станція) – програмне

забезпечення, що є доволі складним інтелектуальним продуктом дуже високої якості.

Що відбувається далі? У старі часи інженер звукозапису одразу зробив би мікс під наглядом продюсера. Але сьогодні все проходить інакше: мультитрековий запис потрапляє до спеціалізованого мікс-інженера, і це перше місце, де речі починають змінюватися на гірше. Тут треба дати деякі пояснення, бо не можна уявляти цього спеціалізованого міксінженера як якогось злого демона, навпаки, зазвичай, це досвідчений музикант, він знає всі тонкощі процесу звукозапису і, таким чином, може використати свої знання і досвід для створення чудового міксу. Але він цього не робить, тому що отримує зарплатню від студії звукозапису і повинен виконувати певні інструкції. А ці інструкції мають приблизно такий вигляд: «зробіть мікс таким, щоб він був схожий на ось це». А те «ось це» виявляється альбомом чи записом, який останнім часом мав великий комерційний успіх. І виникає такий собі ланцюг комерційно успішних записів, який простежується аж до першого, того самого, з якого почалися «війни гучності».

Отже, мультитрековий запис потрапляє до міксінженера, який діє спільно з інженером із мастерингу, і тут також існують процеси, де речі спотворюються. Насамперед – це кліпінг. Кліпінг трапляється, коли рівень сигналу занадто високий і він перевищує можливості електроніки. Тоді верхівки хвильових форм у буквальному сенсі обрізуються, і це спричиняє динамічні спотворення і додаткові високочастотні гармоніки. У всіх підручниках з аудіомастерингу написано, що кліпінг – це погане явище, якого потрібно уникати, бо інакше запис стає брудним і нерозбірливим. За часів аналогового звукозапису фонограми теж колись були брудними, але згодом, завдяки розвитку технологій шумозаглушення, вони досягли піку у плані чистоти звучання. Однак потім, попри успіхи у цьому напрямі, після переходу на цифрові носії, інженери вирішили повернутись до того, щоб толерувати звукове забруднення, бо це одночасно дозволяло робити фонограми гучнішими.

Інженер із мастерингу, який далі долучається до справи, теж є дуже досвідченим фахівцем із музичним бекграундом. Але інженер із мастерингу також отримує зарплатню від компанії звукозапису, і

тому вимушений з розумінням ставитися до побажання адміністрації зробити так, щоб «було схоже на ось це». До того ж, зазвичай трапляється так, що, коли стереомікс вже начебто готовий і далі з ним нема чого робити, втручається хтось ще, бо часто вважається корисним враховувати іншу думку. І починається подальше полірування фонограми день за днем. Фірма звукозапису хоче отримати новий хіт, як, наприклад, той, який вже став хітом раніше.

Чому подібні побажання виявляються руйнівними? Для їх виконання застосовують велику кількість різноманітних плагінів, що забезпечують, наприклад, гармонійне посилення, розширення стереопанорами тощо, але ж це все – евфемізми для заміни слова «спотворення». «Теплий ламповий звук» – це теж евфемізм, і правильно було б говорити «спотворення». Таким чином, усі ці плагіни додають певну кількість спотворення. І хоча в аналоговому форматі ефект *distorsion*, тобто «ефект перевантаження», зовсім не означає, що звук поганий, ба більше, контрольована кількість подібного перевантаження звучить приємно, у цифровому форматі перевантаження призводить до забруднення.

Цікаво, що свого часу аудіоінженери боролися за те, щоб мінімізувати викривлення звуку, і досягли у цьому чималих результатів, знизивши його до величини, меншої за 0,1%, коли огріхи звучання почути неможливо. Цифрове аудіо із глибиною квантування 24 біти може забезпечити рівень спотворення менше 0,001%, що фактично означає абсолютну чистоту звучання. Таким чином, логіка інженерів із мастерингу виявляється доволі дивною, бо вони намагаються повернути викривлення і перевантаження звуку назад до фонограми, а для цього в їх розпорядженні сьогодні існує дуже багато інструментів.

І це ще не все. На фінальному етапі застосовують так званий «лімітер» (обмежувач) «цегляної стіни», який контролює, щоб рівень сигналу не вийшов за межі технологічної спроможності обладнання. Задум щодо застосування цього, так би мовити, аварійного засобу полягає в тому, що останній має бути запобіжником на випадки окремих стрибків амплітуди сигналу, які трапляються доволі рідко, але потребують автоматичної корекції. І тоді вмикається червона лампочка, що дорівнює сигналу тривоги. Піддаючись наполегливим

проханням керівництва фірми звукозапису в постійному намаганні зробити фонограму більш гучною, інженер із мастерингу змушений збільшувати рівень сигналу все дужче і дужче. Тоді червона лампочка обмежувача «цегляної стіни» блимає безперервно. Але байдуже: хто цим переймається? Головне, що завдяки досягненню максимальної гучності фонограми фірма заробляє гроші. І хай йому грець, тому мистецтву, яке втрачається, коли фонограма стає забрудненою...

### Висновки.

Отже, сьогодні коло осіб, які беруть участь у створенні музичного продукту, значно розширилося але, на жаль, це розширення відбулося за рахунок збільшення кількості проміжних ланок загального ланцюга, який веде від композитора та виконавців до готової фонограми, яка потрапляє на споживчий ринок. Водночас загальна кількість виробничих ланцюжків зі створення музичної продукції радикально скоротилася, що призвело до утворення певних монополій. Цей процес почався в середині 1990 років, і найбільш гостро монополізація вдарила по рок-музиці, що призвело до її помітного занепаду, хоча певних наслідків зазнали й інші музичні жанри.

Сумна реальність загального конкурентного змагання за збільшення гучності полягає в тому, що воно є *безглуздим*, бо кожен користувач, кожен слухач має регулятор гучності на власному пристрої і, відповідно, може встановити рівень гучності таким чином, щоб досягти максимального комфорту під час прослуховування музики.

### ЛІТЕРАТУРА / REFERENCES

- Cakebread, C. (2017). Thanks to streaming, Americans are listening to more music than ever before. *Business Insider*, 08 Nov. URL: <https://www.businessinsider.com/technology-is-changing-the-way-americans-listen-to-music-2017-11> [in English].
- Dredge, S. (2013). Pop music is louder, less acoustic and more energetic than in the 1950s. *The Guardian*, Nov. 25. URL: <https://www.theguardian.com/technology/2013/nov/25/pop-music-louder-less-acoustic> [in English].

- Friedlander, J. P. (2021). Year-end 2020: RIAA Revenue Statistics. URL: <https://www.riaa.com/wp-content/uploads/2021/02/2020-Year-End-Music-Industry-Revenue-Report.pdf> [in English].
- Howard, K. (2009). Cut and Thrust: RIAA LP Equalization. *Stereophile*, 32(3), 53–62. URL: [http://www.stereophile.com/features/cut\\_and\\_thrust\\_riaa\\_lp\\_equalization/index.html](http://www.stereophile.com/features/cut_and_thrust_riaa_lp_equalization/index.html) [in English].
- Mellor, D. (2023). Why your audio is bad and why you can't do anything about it. *Audio Masterclass*. URL: [https://www.youtube.com/watch?v=j\\_sa915TD-o](https://www.youtube.com/watch?v=j_sa915TD-o) [in English].
- Meyer, E. B. & Moran, D. R. (2007). Audibility of a CD-Standard A/D/A Loop Inserted into High-Resolution Audio Playback. *Journal of the Audio Engineering Society*, 55(9), 775–779 [in English].
- Savage, M. (2016). Music streaming boosts sales of vinyl. *BBC News*, 14 April. URL: <https://www.bbc.com/news/entertainment-arts-36027867> [in English].
- Wang, Amy X. (2019). Album Sales are Dying as Fast as Streaming Services are Rising. *Rolling Stone*, Jan. 3. URL: <https://www.rollingstone.com/pro/news/album-sales-dying-as-fast-as-streaming-services-rising-774563/> [in English].

### **Serhii Vorontsov**

Kharkiv I. P. Kotlyarevsky National University of Arts,  
 PhD in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor,  
 the Department of Composition and Orchestration  
 e-mail: vorontsov@num.kharkiv.ua  
 ORCID iD: 0000-0002-9396-0726

## **Modern information technologies in the music industry**

### ***Statement of the problem.***

*The article studies the range of issues related to the activities of music creators in today's conditions and the effects of objective and subjective factors caused by radical changes in sound recording technology on the one hand, and the demands the consumer market on the other. Today, the vast majority of music distributed in the world is digital. The Internet has changed not only the ways in which music is consumed, but also the volume of that consumption (Cakebread, 2017) and even the music itself (Dredge, 2013). The situation is impressive: according to statistics for 2020 (Friedlander, 2021), in the music market of the United States of America, streaming services have already reached the level of 83%, while sales of physical*

media, CDs, are several times inferior to this figure. However, despite the dominance of digital music content, sales of vinyl records have maintained an upward trend in recent years (Savage, 2016).

### **Objectives, methods, and novelty of the research.**

Attention is focused not only on the technologies used to record and distribute music. The conditions in which all participants in the process of creating and listening to modern music find themselves today, both consumers and those who are “on the other side” – musicians, sound engineers, music producers, whose activities have undergone significant changes under the influence of development digital technologies, also required its discussions. The purpose and novelty of our research is to draw the attention of a wide audience to the problems that exist today in the activities of specialists involved in the process of creating musical sound recordings.

### **Research results.**

The causes and consequences of the so-called “loudness war”, which began in the mid-nineties by dividing music recordings into “old” and “new” music, are considered. The signal level in older recordings of music has “gaps”, waves, peaks and dips, and this reflects the mood swings inherent in the person, which are conveyed in the music. Today’s commercially successful soundtracks are an almost flat signal line at maximum volume all the time, where every hit of the bass drum only pushes this level further into the red sector. The result is something “flat” and lifeless, compared to which “old” music seems to “breathe” more freely and constantly change. It is amazing, that this practice of sound processing still continues, despite the extensive capabilities of digital technology to minimize sound distortion and the growing popularity of streaming services such as Spotify and others, where volume normalization is enabled by default. It is sad, that major labels – sound recording studios – promote this kind of product and, at the same time, suppress the work of art, making recordings colorless and uninteresting.

### **Conclusion.**

The circle of people involved in the creation of a musical product has expanded significantly, but unfortunately this expansion has occurred at the expense of an increase in the number of intermediate links in the overall chain on the path from the composer and performers to the finished phonogram that reaches the consumer market. At the same time, the total number of those production chains for the creation of musical products has radically reduced, leading to the formation of monopolies. This process began in the mid-1990s, and monopolization hit rock music most acutely, leading to its noticeable decline, however, other musical genres also suffered certain consequences.



*As for the reality of the overall competition to increase the volume is that latter is pointless, because each user, each listener has a volume control on their own device and can accordingly set the volume level in such a way as to achieve maximum comfort when listening to music.*

**Keywords:** *digital audio; sound recording; vinyl record; phonogram; loudness wars; compression level.*

*Стаття надійшла до редакції 20 червня 2024 року*