

**ВІРТУАЛЬНІ ІНСТРУМЕНТИ У СУЧАСНОМУ МЕДІА
ПРОДАКШНІ: ТЕХНОЛОГІЇ, МОЖЛИВОСТІ
ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ**

Давидич І.М., Шейко С.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки
61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. МІРЕС,
науковий гурток «Запис, зведення і майстеринг звуку»,
тел. (057) 702-15-87, e-mail: d_res@nure.ua

The article explores the role of virtual instruments in modern media production, particularly in music production, sound design, and other forms of audio content creation. It examines how software-based instruments, ranging from synthesizers such as Omnisphere to large sample libraries in Kontakt, have transformed contemporary creative workflows. These technologies enable the real-time generation of complex sound textures and flexible musical structures for multimedia environments. The study also discusses the main technological approaches used in virtual instruments, including sampling, digital synthesis, and physical modeling. Particular attention is paid to their influence on production processes and on the evolving role of audio engineers. The analysis highlights that while virtual instruments significantly expand creative possibilities, their effective use still requires technical expertise and artistic control.

Стрімкий розвиток цифрових технологій упродовж останніх десятиліть суттєво змінив підходи до створення аудіоконтенту у різних галузях медіавиробництва. Музична індустрія, радіомовлення, кіновиробництво, ігрова індустрія та сфера саунд-дизайну активно використовують програмні інструменти для генерації та обробки звуку. Однією з ключових технологій, що визначає сучасні підходи до аудіопродакшну, стали віртуальні інструменти.

Віртуальні інструменти – це програмні системи, призначені для генерації або відтворення звуку у цифровому середовищі. Найчастіше вони функціонують у вигляді програмних плагінів, що інтегруються у цифрові аудіоробочі станції та керуються за допомогою MIDI-повідомлень. Основною особливістю таких інструментів є можливість реалізації різних алгоритмічних моделей формування звуку.

У сучасних системах аудіовиробництва віртуальні інструменти реалізуються переважно у форматах програмних плагінів VST, AU або AAX, що забезпечують їхню сумісність із різними цифровими аудіоробочими станціями.

Одним із найбільш поширених підходів до створення віртуальних інструментів є семплювання. Ця технологія базується на записі реальних музичних інструментів або звукових джерел та подальшому відтворенні цих

записів у цифровому середовищі. Сучасні бібліотеки семплів можуть містити тисячі окремих аудіофрагментів, що відображають різні артикуляції, динамічні рівні та техніки виконання. Завдяки цьому досягається високий рівень реалістичності відтворення акустичних інструментів. Одним із найвідоміших прикладів таких систем є семплер Kontakt від компанії Native Instruments.

Іншим важливим підходом є використання різних методів цифрового синтезу звуку. У таких системах звук генерується за допомогою алгоритмів, що моделюють процеси формування звукових хвиль. Найбільш поширеними методами є субтрактивний синтез, FM-синтез, wavetable-синтез та гранулярний синтез. Подібні технології дозволяють створювати широкий спектр тембрів, включаючи звуки, що не мають аналогів серед традиційних акустичних інструментів.

Фізичне моделювання є більш складним підходом, що базується на математичному описі фізичних процесів звучання реальних інструментів. У таких системах алгоритми моделюють взаємодію струни, повітряного потоку, резонансних корпусів та інших елементів акустичної системи. Хоча подібні моделі потребують значних обчислювальних ресурсів, вони дозволяють отримати високий рівень динамічної виразності та природності звучання.

Одним із найбільш відомих сучасних програмних інструментів є синтезатор Omnisphere компанії Spectrasonics. Він поєднує семплювання, синтез, гранулярну обробку та інші методи формування звуку. Бібліотека інструмента містить понад 14 тис. звукових елементів і використовується у музичному продакшні, саунд-дизайні та створенні аудіоконтенту для різних типів медіа.

На рис.1 показано вигляд інтерфейсу бібліотеки інструментів Omnisphere.

Віртуальні інструменти активно застосовуються у різних галузях медіавиробництва. У кінематографі та ігровій індустрії вони використовуються для створення музичних партитур, атмосферних звукових ландшафтів та спеціальних ефектів. У сфері радіомовлення та подкастингу програмні інструменти дозволяють швидко створювати джінгли, звукові заставки та інші елементи аудіобрендингу.

Як зазначає К. Коллінз, сучасні програмні технології дозволяють створювати динамічні звукові системи, у яких музика та ефекти можуть змінюватися у реальному часі залежно від дій користувача. Подібні підходи активно використовуються у сучасних відеоіграх, де музичний супровід адаптується до розвитку ігрової ситуації.

Основні технологічні підходи до створення віртуальних інструментів базуються на різних методах формування звуку, зокрема семплюванні, алгоритмічному синтезі та фізичному моделюванні акустичних процесів. Узагальнену структуру таких технологій наведено на рис. 2.



Рис. 1 – Вигляд інтерфейсу бібліотеки інструментів Omnisphere

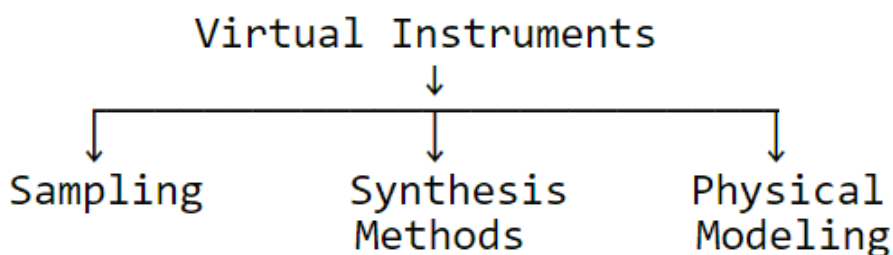


Рис.2 – Основні технології створення віртуальних інструментів

Як видно зі схеми, основні технології створення віртуальних інструментів базуються на різних принципах формування звуку. Семплювання забезпечує реалістичне відтворення акустичних інструментів на основі записаних аудіофрагментів. Методи цифрового синтезу дозволяють генерувати нові тембри алгоритмічним шляхом, тоді як фізичне моделювання відтворює процеси звучання інструментів за допомогою математичних моделей.

Попри значні переваги, використання віртуальних інструментів має і певні обмеження. До них належать великі обсяги семплових бібліотек, значне навантаження на обчислювальні ресурси комп'ютера та складність досягнення повної реалістичності виконання у деяких музичних контекстах.

Важливим аспектом розвитку віртуальних інструментів є також трансформація ролей у процесі створення аудіоконтенту. У сучасному медіапродакшені частина творчих функцій може автоматизуватися або генеруватися програмними системами. Водночас роль аудіоінженера залишається ключовою, оскільки саме він забезпечує інтеграцію технологічних інстру-

ментів у єдиний робочий процес та контролює художній результат.

Таким чином, розвиток віртуальних інструментів суттєво трансформує сучасне аудіовиробництво. Вони стають універсальним інструментом створення звуку у різних галузях медіаіндустрії та формують нові підходи до організації творчого процесу.

Перелік джерел:

1. Collins K. Playing with Sound: A Theory of Interacting with Sound and Music in Video Games. MIT Press, 2013.
2. Roads C. The Computer Music Tutorial. MIT Press, 1996.
3. Boulanger R., Lazzarini V. The Audio Programming Book. MIT Press, 2010.