



Система интеллектуального анализа больших данных



Институт статистических исследований и экономики знаний



Дата выпуска: 08.07.2022

Цифровые тренды музыкальной индустрии

Институт статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ) НИУ ВШЭ применил систему анализа больших данных для выявления перспективных цифровых технологий и продуктов в музыкальной индустрии, тенденций дальнейшей цифровизации отрасли.

Справочно: Система интеллектуального анализа больших данных iFORA разработана ИСИЭЗ НИУ ВШЭ с применением передовых технологий искусственного интеллекта и включает более 500 млн документов (научные публикации, патенты, нормативная правовая база, рыночная аналитика, отраслевые медиа, материалы международных организаций, вакансии и другие виды источников). В 2020 г. iFORA отмечена в журнале *Nature* в качестве эффективного инструмента поддержки принятия решений в интересах бизнеса и органов власти. ОЭСР относит систему к успешным инициативам в области цифровизации науки. Для данного исследования были проанализированы более 23 тыс. источников за 2017–2021 гг.

Цифровизация изменила процессы создания и потребления музыки. Доля стриминговых сервисов для прослушивания аудио выросла с 6,7 до 62% в 2012–2020 гг. (по данным Международной федерации производителей фонограмм). Компаниям индустрии пришлось адаптироваться к новым условиям и шире внедрять цифровые технологии (табл. 1). Благодаря цифровым инструментам создание музыки стало дешевле, что дало шанс независимым артистам – музыкантам «без лейбла» (по оценкам Европейской комиссии, только в 2019 г. рост их годовой выручки составил 32%).

Таблица 1. Ключевые технологии для цифровых продуктов в музыкальной индустрии

Ранг	Технология	Этап	Индекс значимости
1	Создание музыкальных рекомендаций		1,00
2	Извлечение музыкальных признаков (тембр, тон, темп)		0,76
3	Оптическое распознавание музыки		0,47
4	Выявление и классификация музыкальных жанров		0,41
5	Автоматизированная генерация музыки		0,35
6	Распознавание реакции / эмоций слушателя		0,24
7	Классификация звуков, композиций, артистов на основе общих паттернов		0,18
8	Распознавание структурных элементов композиции		0,18
9	Определение эмоциональной окраски композиции		0,18
10	Умные носимые устройства		0,12

Легенда:



Создание



Дистрибуция



Продвижение



Прослушивание

Рассчитано на основе высокоцитируемых зарубежных публикаций, представленных на платформе Microsoft Academic Graph (более 23 тыс. источников). Индекс значимости технологии показывает ее относительную встречаемость в массиве источников за 2017–2021 гг., где 1 соответствует максимальному числу упоминаний. При расчете учитываются частота встречаемости термина, его специфичность и векторная центральность. Частота встречаемости сама по себе недостаточна для отражения реальной актуальности термина, важно, чтобы он обозначал конкретное научно-технологическое направление и не был слишком общим (эту задачу решает показатель специфичности), а векторная центральность отражает степень его связи с другими направлениями научного поиска.

Сегодня **музыка создается** при помощи специализированного программного обеспечения, виртуальных инструментов и эффектов, эмулирующих существующее дорогостоящее оборудование. Для этого широко применяются методы машинного обучения. Их используют для извлечения музыкальных признаков, классификации и группировки звуков, инструментов и сэмплов на основе заданных паттернов, например, жанра, стиля, темпа, тембра (№2 и №7 в рейтинге). Анализ музыкальных признаков позволяет рекомендательным системам (№1) предлагать авторам готовые наборы музыкальных библиотек, эффектов и настроек (пресетов с готовыми опциями), что еще больше упрощает и ускоряет работу над музыкой. Появляются умные музыкальные инструменты и интерфейсы для автоматизированного создания произведений в режиме реального времени (№5).

Права на распространение музыки передаются артистом **дистрибьютору**, который контролирует соблюдение авторских прав и распределение денежных средств между правообладателями (роялти). Здесь также могут применяться анализ музыкальных признаков и структурных элементов, оптическое распознавание музыки (№2, 3 и 8). Дистрибьюторы обновляют базы данных по прослушиваниям, распределению и срокам истечения авторских прав на основе анализа отчетов стриминговых сервисов и выплачивают роялти. Цифровые технологии позволяют автоматизировать эти процессы. Сканируя отчет, алгоритм выявляет начисления по каждому произведению. После занесения данных в базу средства распределяются между правообладателями.

Вместе с увеличением числа независимых артистов растет конкуренция на рынке, что вынуждает активнее работать над распространением музыки в интернете. Задача **рекламных кампаний** – выявить потенциальных слушателей и обеспечить постоянное присутствие музыки определенного артиста в их поле зрения. Это достигается путем сопоставления признаков контента (артист, жанр, время выхода композиции, эмоциональная окраска и др.) с предпочтениями и характеристиками слушателей (пол, возраст, история прослушиваний и т.п.) (№2, 4 и 8). С учетом таких паттернов настраиваются рекламные алгоритмы в социальных сетях и сервисах для прослушивания музыки.

Потребление полностью мигрировало в цифровой формат, что позволяет стриминговым сервисам собирать данные о музыке, практиках потребления, предпочтениях слушателей по десяткам различных показателей (№6). На основе этого компании сегментируют слушателей, а также передают данные маркетологам, дистрибьюторам и артистам для анализа отклика аудитории. В то же время стриминг-сервисы извлекают музыкальные характеристики для группировки произведений по жанрам и эмоциональной окраске (№9), что ложится в основу рекомендательных систем, нацеленных на продление времени прослушивания (№1).

Сегодня изучение реакций аудитории возможно только с использованием «технических» показателей (время прослушивания, число повторных воспроизведений и др.). В будущем будут дополнительно исследоваться биологические характеристики: физические показатели (пульс, давление), отслеживаемые носимыми устройствами (№10), а также данные о состоянии мозга, поступающие через интерфейсы мозг – компьютер. Это позволит управлять звуком при помощи биосигналов. Ведутся исследования по созданию рекомендаций на основе анализа эмоций при помощи электроэнцефалографии.

Еще одно перспективное направление – создание иммерсивной музыки, способной звучать по-разному в зависимости от определенных параметров (например, связанных с контекстом прослушивания) и позволяющей за счет сочетания аудио- и видеоэффектов добиться «эффекта присутствия». Это будет востребовано для создания нового пользовательского опыта, в частности во время музыкальных концертов.



Источники: Расчеты на основе системы интеллектуального анализа больших данных iFORA (правообладатель – ИСИЭЗ НИУ ВШЭ); результаты проекта «Исследование условий развития и распространения цифровых технологий, в том числе искусственного интеллекта, включая необходимые экосистемы, регулирование и источники больших данных» тематического плана научно-исследовательских работ, предусмотренных Государственным заданием НИУ ВШЭ.

■ Материал подготовил **А.И. Алтынов**

Данный материал НИУ ВШЭ может быть воспроизведен (скопирован) или распространен в полном объеме только при получении предварительного согласия со стороны НИУ ВШЭ (обращаться issek@hse.ru). Допускается использование частей (фрагментов) материала при указании источника и активной ссылки на интернет-сайт ИСИЭЗ НИУ ВШЭ (issek.hse.ru), а также на автора материала. Использование материала за пределами допустимых способов и/или указанных условий приведет к нарушению авторских прав.