

Домбраускене Галина Николаевна
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ
В МУЗЫКАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Футуристический абрис искусственного интеллекта за последние годы стал более отчетливым, а его применение в разнообразных областях жизнедеятельности – более ощутимым. В сфере культуры и искусства мы практически каждый день слышим о литературных опусах AI, выставках художественных картин и фотографий NFT галерей; нередко нас вводят в недоумение необычные персонажи из сгенерированных видеороликов; на сцене почти привычным стало выступление голограмм давно ушедших из жизни артистов.

В связи с этими новыми реалиями все шире разворачивается дискурс о преимуществах такой технологии, а также об угрозах, которые она таит. В мире, традиционно во многом ориентированном на философию гуманизма с человеком как наивысшей ценностью, уже и за пределами фантастических экшенов звучат заявления о возможном «восстании машин», которое перевернет наш мир с ног на голову.

Тревога о будущем нашей цивилизации и ее завоеваниях, свершенных мощью человеческого интеллекта, вызвана опасением потерять в технологическом мире Индустрии 4.0 и т.д. *феномен гения человека*, способного продуцировать уникальные артефакты высочайшего художественного значения.

В музыкальном искусстве наблюдаются не менее интересные процессы, связанные с использованием AI: нейросети легко и быстро пишут музыку для видеоконтента, сериалов, шоу-программ и просто для развлечений. За сравнительно небольшие деньги музыкальный трек может сгенерировать любой, кто «дружит» с нейросетью. Профессиональному музыканту с его развитым слухом, натруженным упорным многолетним и ежедневным трудом, такие квази-опусы часто кажутся нелепыми, банальными, бессмысленными конструкциями, подобными магнитному камню, к которому прилипло все, что может прилипнуть,

- без идеи, без смысла, зато в заданной тональности, в заданном ритме и даже в заданном жанре!

Риторический вопрос известного шекспировской героя снова громко зазвучал в нашем сознании, только, в новой интерпретации: быть или не быть искусственному интеллекту? Быть или не быть AI в музыкальном искусстве, а, следовательно, и в музыкальном образовании?

Безусловно, для объективной оценки этой технологии важно понимать, как работает искусственный интеллект, каковы его возможности, какие задачи он позволяет решать и насколько эффективно его использование по сравнению с традиционными средствами. Прежде всего обратимся к определению понятий *искусственный интеллект* и *нейросеть*, - которые нередко взаимозаменяются и используются как тождественные понятия. На самом деле искусственный интеллект (англ. Artificial intelligence) обозначает широкое научное направление, целую область знания. Нейронные сети (ИНС – искусственные нейронные сети) – это узкое направление внутри искусственного интеллекта, ассоциирующееся с термином «машинное обучение» (machine learning), т.е., это набор алгоритмов умеющих добывать знания из введенных в электронную базу данных. Важное свойство нейросетей – имитация работы человеческого мозга, - подобно тому, как нейроны человека передают сигналы друг другу, в нейросети вычислительные элементы обмениваются информацией (Рис.1) [15].

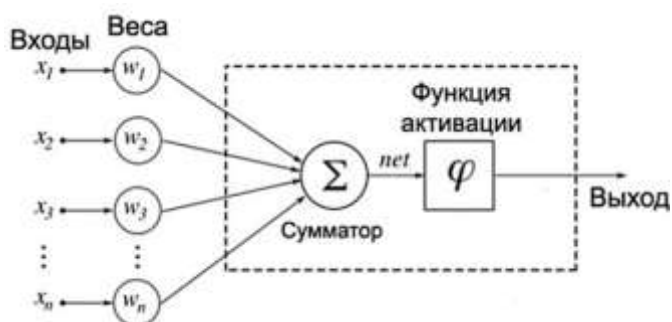


Рис.1. Схема работы нейросети

Представленная на Рис.1 схема демонстрирует три основных слоя искусственных нейронов: *входной*, где обрабатывается (анализируется, классифицируется) внешняя информация; *скрытый*, где обрабатываются

выходные данные входного слоя; *выходной*, где формируется конечный результат обработки всех данных.

Современные нейросети функционируют на основе большого количества простых процессоров, которые по сути являются искусственными нейронами. В сетевом взаимодействии все эти процессоры позволяют решать сложные задачи, прежде всего по обработке колоссального объема информации, что для человека невозможно!

История искусственного интеллекта начинается в 1943 г., когда американские ученые из Чикагского университета - нейрофизиолог Уоррен МакКалок и логик Уолтер Питтс предложили математическое описание работы нейронов мозга, сформировав первую модель искусственного нейрона. Ученые выдвинули феноменальное на то время предположение: нейсеть способна не только обрабатывать информацию, она способна обучаться!

В 1957 г. психолог Корнеллского университета Фрэнк Розенблатт впервые продемонстрировал нейросеть с возможностью к обучению. Она была еще достаточно примитивной (одноуровневой) и позволяла решать несложные задачи, например, распознавать геометрические фигуры. В 1980-х годах, начинается новый этап развития искусственного интеллекта, когда появляются нейросети в двумя и тремя уровнями обучения.

Значительный скачек в развитии AI произошел на рубеже XX-XXI вв., когда начался активный рост разнообразных креативных индустрий: музыкальной, развлекательной (компьютерные игры) и др. Так, например, в компьютерных играх задействуются большое количество процессоров, в том числе и графические (GPU), которые, как раз, и обладают способностью к «глубокому обучению».



Рис.2. Портрет Джорджа Вашингтона 1796 г., недописанный Гилбертом Стюартом. «Дорисован» с помощью нейронной сети ruDALL-E и изображения с 1-доллоровой купюры [13]

На сегодняшний день нейросети позволяют решать разные типы задач:

- отвечают на вопросы, поддерживают диалог, ищут ошибки в коде, сочиняют стихи, пишут сценарии и т.д.;
- генерируют картинки по текстовому описанию;
- создают фоновую музыку по изображению или текстовому описанию;
- озвучивают текст, имитируют голос человека и его интонации;
- распознают более десяти языков одновременно, переводят ответы на вопросы;
- «омолаживают» или «старят» лица актеров в фильмах; генерируют изображение в различных стилях по фотографиям или картинам и многое другое.

В сфере искусства нейросети активно применяются для колоризации старых черно-белых фотографий и кинолент, дорисовывают незаконченные

картины, генерирует новые, сочиняют музыку за великих композиторов, которые по тем или иным причинам не сделали этого сами.



Рис.3. Дорисованное изображение Моны Лизы Л. да Винчи с помощью нейросети, генерирующей изображения на основе текста Dall-E 2 [7].



Рис. 4. Сгенерированный нейросетью реалистичный портрет Ван Гога [8].



Рис. 5. Сгенерированный нейросетью реалистичный портрет Венеры Милосской [10].



Рис. 6. Сгенерированная нейросетью картина в стиле Ван Гога [8].



*Рис. 7. Картина, сгенерированная на основе работ
С. Боттичелли и В. Кандинского [9].*

Разговор о роли и значении искусственного интеллекта в музыкальном образовании на современном этапе требует исторического взгляда на весь процесс компьютеризации процесса обучения музыканта. Новоселов В.А. выделяет ключевые этапы [12, с. 94-96]:

- С конца 50-х гг. XX в. в США появляются первые автоматизированные обучающие системы (АОС).
- К 1960 г. в США было выпущено большое количество программ для вузовских дисциплин, в том числе и по искусствоведческим дисциплинам (программы «Основы музыкального знания» (Дж. Эванс, Р. Глейзер, Л. Хомм) и «Понимание музыкальных произведений»).
- В 1963 г. в России П. Лобановым были разработаны и сконструированы обучающие машины.
- В Государственном музыкальном педагогическом институте им. Гнесиных был открыт автоматизированный класс музыкального обучения и создано несколько программ по различным дисциплинам.
- В 1965 г. Р. Зариповым была разработана программа-экзаменатор, проверяющая правильность решения задачи по гармонии.
- К концу 60-х гг. XX в. появилась возможность оснащения компьютерной системы средствами ввода и вывода музыкальной информации и

работы со звуком. Это способствовало появлению новых образовательных центров, занимающихся исследованием проблем внедрения компьютерных технологий в практику музыкального образования.

- С конца 1980-х гг. наблюдается стремительный рост количества обучающих программ.

- В Калифорнийском университете в Беркли в Центре новых музыкальных и звуковых технологий было создано универсальное компьютерное музыкальное средство для исследования, сочинения, исполнения и обучения, на основе которого производились психолого-педагогические исследования в области музыкального восприятия и познания.

- С 1988 г. в Государственном музыкальном педагогическом институте им. Гнесиных под руководством профессора Ю. Рагса начались работы по музыкальной информатике.

- Одним из крупнейших центров по исследованию проблем компьютеризации музыкального образования в данный период является Новосибирская государственная консерватория им. М. И. Глинки, где открылась Новосибирская компьютерная лаборатория (NTONYX Computer Laboratory) и первая в России кафедра компьютеризации музыкального образования (в настоящее время кафедра компьютеризации музыкальной деятельности).

- С 1990-х гг. компьютерные технологии внедряются в повседневную учебную практику.

- В учебных заведениях появляются компьютерные классы.

- В России на данный момент исследования проводятся в Вычислительном центре Московской государственной консерватории им. П. И. Чайковского, образованном в 1991 г., Ю. Рагсом, А. Харуто и др. Педагоги и сотрудники консерватории участвуют в создании музыкальных образовательных компьютерных программ, например, «Джоаккино Россини» (DS Multimedia Productions), «Фридерик Шопен» (DS Multimedia Productions), «Энциклопедия музыкальных инструментов» (DS Multimedia Productions) и «Modest Mussorgsky» (Luvia United).

– Под руководством М. Заливадного и В. Петряевского в Лаборатории электронной и компьютерной музыки при Санкт-Петербургской государственной консерватории имени Н. А. Римского-Корсакова проводятся эксперименты в области темперированных и нетемперированных звукорядов, а также различных форм стохастической композиции.

– Собственная программа развития компьютеризации музыкального образования составлена в Уральской государственной консерватории имени М. П. Мусоргского.

– В Новосибирской государственной консерватории имени М. И. Глинки проводится обширная работа: создание обучающих программ – Л. Робустова и др.; моделирование исполнительской деятельности – А. Устинов и др.; статистическая обработка музыкальных акустических текстов – Н. Бажанов; этномузыкологические исследования – В. Мазепус и др.

– В Ростовской консерватории им. С.В. Рахманинова была разработана программа ИРМУС (Интерактивное развитие музыкального слуха, 2004 г., автор программы А.В. Краснокулов, «Музыкальный класс», автор идеи – С. Сапунов. Музыкальные эксперты – Н. Чаморова, М. Шух и др.) [5, с. 222].

Компьютерное обучение направлено на выполнение основных задач музыкальной подготовки:

- освоение исполнительских навыков;
- контроль (тестирование) музыкальных навыков;
- упражнения по теории музыки и сольфеджио (развитие ритмического слуха, определение гармонической последовательности и написание музыкального диктанта);
- изучение основ теории и истории музыки;
- музыкально прикладные программы для сочинения, обучения и исследования музыки.

На сегодняшний день в образовательной практике активно применяются разнообразные компьютерные технологии, прежде всего в пространстве электронной информационно-образовательной среды. Это разнообразные

иммерсионные средства AR- и VR-технологий [6, с. 80], электронные приставки, микшеры и прочие инструменты, позволяющие записывать музыку, делать аранжировки, препарировать звук, писать тесты и т.д. Во всем этом многообразии, однако, усматривается главная проблема – отсутствие разработанной общей теории и методики применения компьютера в обучении музыки, в связи с чем превалирует стихийно-эмпирический подход.

В этих условиях в мир музыкального образования подключаются специальные музыкальные нейросети, которые:

- изучают аудио композиции известных музыкантов и составляют на их основе свои уникальные треки;
- создают любые треки, которые можно добавить к своему посту в соцсетях, видеоролику в youtube, для подкастов, фильмов, видеоигр;
- генерирует аккордовые прогрессии популярных песен;
- генерируют музыку к видеороликам, облегчая авторам контента поиск royalty-free песен;
- позволяют пользователям разрабатывать музыку с нуля, а также помогают создать вариации существующих песен;
- создают музыкальную партитуру!

Самые известные среди таких нейросетей Mubert, Jukebox, Soundraw, Boomy, Ampere Music, AIVA, Ecret Music, MuseNet, Amadeus Code и др.

Пожалуй, самой феноменальной на сегодняшний день (и без сомнения спорной) можно считать практику написания нейросетями произведений великих композиторов, которые либо не успели закончить свои опусы, либо даже не думали о их создании.

Например, нейросеть DeerVach - управляемая модель для создания хоралов Баха, была представлена в 2016 г. разработчиками для генерирования гимнов и хоралов И.С. Баха. DeerVach обучена хоральным гармонизациям великого немецкого композитора, чей гений зиждился на многолетнем упорном труде. Теперь эта нейросеть может писать музыку похожую на произведения Баха [17].

Еще более смелый опыт был предпринят в Швейцарии в 2021 г., когда с помощью нейросети, разработанной программистом из политехнической школы г. Лозанны Флорианом Коломбо и оркестром Nexus, во главе с дирижером Гийомом Берни, миру была представлена 10-я симфония Бетховена! Проект получил название BeethovANN 10.1 [3]. На основе 50 фрагментов произведений композитора (каждый объемом по 30 тактов) был сгенерирован этот удивительный и долгожданный опус. Безусловно, смелый, претенциозный и даже фантастический эксперимент! При прослушивании нас преследует вопрос: чтобы на это сказал великий венский классик? Не произнес бы он ту знаменитую фразу (которую на самом деле не говорил, - она была сгенерирована воображением Р. Вагнера в его новелле «Паломничество к Бетховену») в сцене, когда великий Маэстро просмотрел толстую партитуру назойливого и малоталантливого поклонника, попросившего поставить крестик в тех местах, где получилось не очень, - «не нашел ни одного места, где можно было бы поставить крестик!». «Он [Бетховен] взял нотную тетрадь британца и с усмешкой бегло просмотрел ее; потом снова аккуратно сложил, завернул в бумагу, взял толстое нотное перо и нарисовал жирный крест во всю обертку. После этого он отдал сверток мне [Вагнеру] со словами: «Передайте пожалуйста этому счастливцу его шедевр! Он осел, но все же я завидую его длинным ушам! - Будьте здоровы, мой дорогой, вспоминайте меня с любовью!» [1, с. 105].

В словах известного пианиста, послушавшего BeethovANN 10.1. Сергея Ломакина отражено восприятие профессионального музыканта, к которому стоит прислушаться: *«Уже по первым тактам музыки слышна некоторая бедность оркестровки, не характерная для Бетховена. Развитие музыкальной мысли также несколько нелогично для композитора. Тема, хотя бы по интервальному соотношению, бетховенская, но остается без характерного развития и словно топчется на месте. Я бы сказал, что для настоящего Бетховена такая музыка слишком примитивна»* [16].

Итак, размышляя о судьбе музыкального образования с возможным участием искусственного интеллекта, можно отметить следующее:

технологизация всех сфер жизни неизбежна, – это этап, к которому век за веком двигалась мировая цивилизация. Творцом технологий является человек, именно он изобрел их для себя, чтобы сделать свою жизнь более комфортной, а деятельность более эффективной. Может ли AI заменить человека в каких-то областях? Да, может. Может ли оно творить искусство лучше человека? Вопрос остается открытым. Нейросети могут широко использоваться в шоу-бизнесе, в индустрии развлечений, оказывать помощь в образовательном процессе, помогать обрабатывать информацию, переводить тексты и др. Но у нейросети нет креативного мышления, по сути – это калькулятор, который обрабатывает введенную в него информацию. Создавать новое – *inventio*, – способность присущая только человеку и за искусственным интеллектом тоже стоит человек. Поэтому важной задачей музыкального образования содействовать формированию высокого уровня профессионализма музыканта, развивать его слух, музыкальность, креативность, эрудицию и никакая нейросеть не сможет его обмануть и тем более заменить. Одновременно нужно работать и с аудиторией – просвещать, обучать, инкультурировать, чтобы публика была готова принимать настоящие шедевры, а не довольствовалась музыкальным «фаст-фудом» нейросетей.

Список литературы и источников

1. Вагнер Рихард. Избранные работы. Сост. и коммент. И.А. Барсовой и С.А. Ошерова. Вступит. статья А.Ф. Лосева. Пер. с нем. М., «Искусство», 1978. 695 с. С.85-106.
2. Добровольская Л.В. Возможности применения компьютерных программ на уроках музыки // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук, № 3-2. М., 2017. С. 80-82.
3. Искусственный интеллект дописал 10-ю симфонию Бетховена. Что получилось? [Электронный ресурс]. – URL: <https://dzen.ru/a/YcGTo0tGwBynBGTL> (2.11.2023).
4. Качественные фото Ван Гога и Наполеона: нейросети восстановили внешний вид исторических личностей по их портретам. [Электронный ресурс]. – URL: <https://lifehacker.ru/nejroset-van-gog-napoleon/> (2.11.2023).

5. Краснокулов А.В., Краснокулов В.Ф. Проект ИРМУС: от технологии – к творчеству // Южно-российский музыкальный альманах, №1. Ростов-на-Дону, 2004. 222-230.
6. Краснокулов А.В. Музыка и дополненная реальность: на пути к будущему// Южно-российский музыкальный альманах, №4 (33). Ростов-на-Дону, 2018. 80-86.
7. Нейросеть DALL-E 2 «дорисовала» классические картины - у Моны Лизы появились ноги. [Электронный ресурс]. – URL: <https://dtf.ru/life/1219421-neyroset-dall-e-2-dorisovala-klassicheskie-kartiny-u-mony-lizy-poyavilis-nogi> (2.11.2023).
8. Нейросеть создаёт картины в стиле Ван Гога и Пикассо. [Электронный ресурс]. – URL: <https://habr.com/ru/articles/383519/> (2.11.2023).
9. Нейросеть создала видеопортрет музы Боттичелли и испортила все ее очарование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://dzen.ru/a/XvZqDEreKxFsDCE0> (2.11.2023).
10. Нидерландский фотограф с помощью нейросетей воссоздал внешность исторических личностей и не только. [Электронный ресурс]. – URL: <https://bugaga.ru/interesting/1146779395-vneshnost-istoricheskikh-lichnostej-i-netolko.html#ixzz8KJVTeXyk> (2.11.2023).
11. Новая симфония Бетховена – ее написала нейросетка. [Электронный ресурс]. – URL: <https://texterra.ru/blog/novaya-simfoniya-betkhovena-ee-napisala-neyrosetka-smotrite-video.html> (2.11.2023).
12. Новоселов В.А. Эволюция компьютерной индустрии: от первых счётных машин до информационных технологий в образовании // Наука и просвещение в современной России: материалы Всероссийской научно-практической конференции. 12 августа 2021 г. / гл. ред. М.П. Нечаев. – Чебоксары: Негосудар-ственное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Экспертно-методический центр», 2021. С. 91–103.
13. Основой для купюры 1 доллара США стала знаменитая незавершенная картина Гилберта Стюарта. [Электронный ресурс]. – URL: <https://dzen.ru/a/XqrEzGyoxgGwa6RR> (2.11.2023).
14. Реалистичные портреты исторических личностей, созданные с помощью нейросети. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.ridus.ru/realistichnye-portrety-istoricheskikh-lichnostej-sozdannye-s-pomoshyu-nejroseti-345936.html> (2.11.2023).
15. Сверточная нейронная сеть карта признаков. [Электронный ресурс]. – URL: <https://zelengarden.ru/21-foto/svertochnaya-nejronnaya-set-karta-priznakov.html> (2.11.2023).
16. [Can artificial intelligence match Beethoven? - #SHORTS - YouTube](#) (2.11.2023).
17. Isn't Bach deep enough? [Электронный ресурс]. – URL: <https://mct-master.github.io/machine-learning/2023/04/26/masoudn-deep-bach.html> (2.11.2023).