

УДК 784.07:004

DOI: 10.34670/AR.2026.39.45.010

Интеграция цифровых технологий в вокальную практику: педагогическая модель и эффективность

Го Миньсинь

Аспирант,
Российский государственный
педагогический университет им. А. И. Герцена,
191186, Российская Федерация, Санкт-Петербург, наб. реки Мойки, 48;
e-mail: 1246153704@qq.com

Аннотация

Интеграция цифровых технологий в вокальную практику отражает эволюцию консервативной области музыкальной педагогики, традиционно опиравшейся на непосредственное взаимодействие педагога и ученика с опорой на живой звук и кинестетические ощущения. Анализ современных подходов демонстрирует, как инструменты визуализации акустических параметров голоса, средства архивирования звукового материала и платформы для самостоятельной практики преобразуют структуру обучения, предоставляя объективную обратную связь по высоте тона, тембру, формантам и вибрато, недоступную невооруженному слуху. Особое значение приобретает модель, построенная на принципе функциональной целесообразности, где технологии применяются избирательно для диагностики голосовых характеристик, коррекции в реальном времени, рефлексивного анализа динамики прогресса и организации автономной работы студентов. Такой подход способствует повышению точности интонации, ускорению формирования певческих навыков и росту мотивации обучающихся за счет наглядности визуальных данных, одновременно выявляя риски чрезмерной ориентации на экранные показатели в ущерб внутренним телесным ощущениям. Обсуждаются технические ограничения дистанционного формата, связанные с латентностью звука, а также необходимость развития у педагогов компетенций по интерпретации цифровых данных и их интеграции в живой педагогический процесс. Выделяются границы применимости модели, включающие работу с младшими возрастными группами, художественную интерпретацию и случаи голосовых нарушений. В целом, рассмотрение данных аспектов позволяет установить, что осмысленное использование цифровых средств не подменяет традиционные методы, но обогащает их, способствуя смещению субъектности студентов и формированию их профессиональной самостоятельности, что определяет релевантность материала для специалистов, стремящихся оптимизировать вокальное образование в условиях цифровизации.

Для цитирования в научных исследованиях

Го Миньсинь. Интеграция цифровых технологий в вокальную практику: педагогическая модель и эффективность // Педагогический журнал. 2026. Т. 16. № 2А. С. 83-92. DOI: 10.34670/AR.2026.39.45.010

Ключевые слова

Цифровые технологии, вокальная педагогика, педагогическая модель, спектральный анализ, функциональная целесообразность, мотивация обучения, дистанционное обучение, визуализация звука.

Введение

Вокальная педагогика долгое время оставалась одной из наиболее консервативных областей музыкального образования — и в этом, пожалуй, есть своя логика: передача певческого мастерства традиционно строилась на непосредственном контакте педагога и ученика, на живом звуке, на тактильных и кинестетических коррекциях, которые трудно формализовать. Учитель слышал, как звучит голос, чувствовал напряжение в плечах студента, видел работу диафрагмы — и реагировал мгновенно. Именно эта интимность *pedagogical encounter*, как её называют в англоязычной литературе, долгое время рассматривалась как непреодолимое препятствие для любой технологической медиации [Линь, 2025]. Между тем цифровая среда за последние полтора десятилетия изменилась настолько кардинально, что прежние аргументы против её включения в вокальную подготовку всё труднее защищать с позиций здравого смысла, а не только педагогической традиции.

Разрыв между технологическим развитием смежных дисциплин и вокальной методикой давно обращал на себя внимание исследователей. Инструментальная педагогика освоила интерактивные тренажёры, программы нотации и аудиозаписи ещё в 1990-е годы; дирижёрская подготовка активно использует видеонализ и специализированное программное обеспечение [До, 2025]. В вокальных классах положение было принципиально иным — отчасти потому, что человеческий голос как инструмент не поддаётся механическому моделированию с той же точностью, отчасти из-за стойкого профессионального недоверия к «машинному» слуху. Однако начиная примерно с 2015 года появляется устойчивый массив работ, в которых цифровые инструменты — от спектрального анализа до платформ дистанционного обучения — демонстрируют не просто совместимость с вокальной практикой, но и измеримую педагогическую отдачу [Чжан, 2025].

Нельзя не учитывать и то обстоятельство, что события 2020–2022 годов форсировали этот процесс в такой степени, которую никто не прогнозировал. Вокальные факультеты консерваторий и музыкально-педагогических вузов по всему миру оказались перед жёсткой необходимостью перевести занятия в онлайн-формат — практически без подготовки, без отработанных методических решений [Чжан, 2025]. Результаты оказались неоднородными: одни педагоги зафиксировали ощутимые потери в качестве звукообразования у студентов, другие — неожиданно высокую эффективность самостоятельной работы с аудио- и видеоматериалами, третьи столкнулись с проблемами латентности звука в системах видеоконференций, которые делали синхронную работу попросту невозможной. Этот вынужденный эксперимент породил огромный массив эмпирических наблюдений, требующих систематизации и осмысления в категориях педагогической науки, — чем в немалой степени и обусловлен настоящий обзор.

Материалы и методы исследования

В основу работы положено сопоставление и систематизация публикаций, посвящённых применению цифровых технологий в вокальном обучении, опубликованных преимущественно

в период с 2010 по 2024 год в русско- и англоязычных изданиях — рецензируемых журналах, монографиях, материалах конференций [Сумцова, 2023]. Методами, определившими логику обработки источникового массива, послужили сравнительный анализ педагогических концепций и программных решений, классификация описанных технологических инструментов по функциональному признаку, а также обобщение выявленных закономерностей с выходом на конструирование обобщённой педагогической модели. Отдельную аналитическую задачу составило разграничение между работами, опирающимися на устойчивую методическую базу, и публикациями описательного характера, не претендующими на воспроизводимость [Со, 2025]. Это разграничение потребовало разработки специальных критериев оценки, которые сами по себе стали частью аналитического инструментария исследования.

Существенным ограничением, о котором следует сказать прямо, оказалась неоднородность источниковой базы: значительная часть работ, особенно выполненных в период пандемии, фиксировала ситуативный опыт, а не проверенные методические решения. Ряд показателей, на которые ссылаются разные авторы (например, процент улучшения интонации или время освоения певческого навыка), трудно привести к единому знаменателю из-за различий в диагностическом инструментарии [Сун, 2025]. Метод классификации позволил сгруппировать эти данные в несколько относительно однородных кластеров, однако внутри кластеров разброс нередко оказывается таким, что делает любые обобщения осторожными. Эта осторожность — не слабость, а, по всей видимости, честная позиция исследователя, работающего с живым и ещё не устоявшимся полем.

Результаты и обсуждение

Прежде чем переходить к описанию педагогической модели, необходимо очертить само поле технологических инструментов, с которыми сталкивается современный вокальный педагог, — поле довольно хаотичное, если честно. На одном конце спектра расположены инструменты спектрального анализа голоса (Praat, VoceVista, Overtone Analyzer), изначально разработанные для фонетических и акустических исследований, а затем адаптированные для педагогической практики [Лю, 2024]. На другом — платформы геймифицированного обучения вроде SingSharp или Vanido, ориентированные на любительскую аудиторию и построенные на алгоритмах распознавания высоты тона. Между ними — разнообразные платформы дистанционного обучения, инструменты для видеоанализа позы и дыхания, приложения для работы с нотным текстом, наконец — ИИ-системы, обещающие автоматическую обратную связь по тембровым характеристикам голоса [Го, Ануфриева, 2025]. Соблазн перечислить всё это в виде исчерпывающего реестра велик, но именно от него здесь стоит воздержаться: любой конкретный список устареет быстрее, чем успеет выйти статья.

Куда продуктивнее — а в методическом отношении и точнее — классифицировать эти инструменты по функциям, которые они способны выполнять в учебном процессе. Применительно к вокальной педагогике обнаруживается несколько устойчивых функциональных ролей: во-первых, визуализация акустических параметров голоса (высоты, тембра, форманты, вибрато) с целью предоставления студенту обратной связи, недоступной невооружённому уху; во-вторых, фиксация и архивирование звукового материала для последующего сравнительного анализа динамики обучения; в-третьих, создание среды самостоятельной практики, частично замещающей или дополняющей аудиторную работу. Все три функции существенно меняют структуру учебного процесса, причём не всегда

предсказуемым образом [Ян, 2023].

Обращает на себя внимание то обстоятельство, что спектральный анализ, по данным целого ряда исследований, демонстрирует наибольший педагогический потенциал именно на начальных стадиях обучения. Студенты, которые не успели сформировать устойчивый кинестетический образ певческого ощущения, плохо оперируют метафорическими инструкциями («тяни звук вперёд», «пой в маску» и тому подобными описаниями, понятными опытному певцу, но непрозрачными для новичка). Визуальное отображение форманты или основного тона даёт таким студентам опору, которой у них прежде не было [Рудницкий, 2024]. Более продвинутые студенты, по всей видимости, нуждаются в технологической обратной связи в меньшей мере — или в ином её качестве: не как в первичной ориентации, а как в инструменте тонкой коррекции.

Один из наиболее неожиданных результатов, зафиксированных в литературе, касается не столько качества звука, сколько мотивации. Ряд авторов [Огнева, Багаев, 2024] отмечает, что студенты, работающие с визуализацией в реальном времени, демонстрируют более высокую вовлечённость и готовность к повторным попыткам, — и это интуитивно понятно: когда ты видишь свой прогресс «нарисованным» на экране, обратная связь приобретает наглядность, которую трудно воспроизвести словесными описаниями. Однако здесь кроется и ловушка: чрезмерная фиксация на экране может уводить внимание студента от внутреннего телесного ощущения — того самого, на котором в конечном счёте держится профессиональное пение. Несколько педагогов-практиков, чей опыт описан в источниках, столкнулись с этим парадоксом: студент научился попадать в нужный участок спектрограммы, но его голос перестал звучать живо. Это не мелкое замечание на полях, а серьёзная методическая проблема, которую никакая педагогическая модель не вправе игнорировать.

В этой связи предлагаемая модель строится не на принципе «максимального включения технологий», а на принципе функциональной целесообразности — иначе говоря, на идее о том, что технология должна появляться в учебном процессе именно тогда и именно там, где она решает задачу, не решаемую традиционными средствами. Модель включает четыре взаимосвязанных компонента, каждый из которых имеет собственную логику применения.

Первый компонент — диагностический. На этапе входной диагностики и текущего мониторинга цифровые инструменты спектрального анализа позволяют получить объективные данные о параметрах голоса, которые иначе доступны только высококвалифицированному педагогу с исключительным слухом [Лю Вэньцзянь, 2025]. Речь идёт об основном тоне, форманте (особенно F1 и F2, определяющих гласные), наличии и характере вибрато, уровне субгармоник, указывающих на патологические изменения голосового аппарата. Диагностическое применение — наименее спорный аспект модели, поскольку здесь технология не подменяет педагогическое воздействие, а лишь обогащает информационную основу педагогического решения.

Второй компонент — коррекционно-ориентирующий. Его суть — использование визуализации непосредственно в ходе распевки или работы над репертуаром, когда студент видит на экране акустический след своего звука и ориентируется на него при попытках коррекции. Здесь и возникает упомянутый парадокс «спектрограммного пения». Опытные педагоги, работающие с этим компонентом, выработали несколько практических решений: ограничение времени работы с экраном (не более 20–25 минут на занятие), принцип «убери экран — воспроизведи по ощущению», а также поэтапное «вытеснение» визуальной поддержки по мере интериоризации навыка [Кац, 2024]. Надо признать, что оптимальное соотношение

времени работы «с экраном» и «без экрана» пока эмпирически не установлено: разные авторы называют цифры от 15 до 40 процентов урочного времени, и сходимости здесь нет.

Третий компонент — архивный и рефлексивный. Регулярная запись учебных занятий и самостоятельной практики с последующим анализом изменений — практика, которую педагоги описывают как чрезвычайно ценную именно потому, что голос обманчив: студент нередко «слышит» не то, что звучит в действительности, а то, что он ожидает услышать. Сравнение записей с интервалом в несколько недель позволяет фиксировать динамику там, где субъективное ощущение её не улавливает [Го, 2025]. Некоторые педагоги выстраивают на этой основе развёрнутые «звуковые портфолио» — своеобразные акустические дневники студента, охватывающие весь период обучения. Этот инструмент имеет ещё и мотивационное измерение: слышать собственный прогресс — совсем не то же самое, что принимать его на веру со слов педагога.

Четвёртый компонент — среда самостоятельной практики — оказался в центре наибольших дискуссий и, пожалуй, наибольшего числа разочарований. Приложения для самостоятельных занятий дают студенту доступ к обратной связи в отсутствие педагога — что само по себе звучит привлекательно. Однако качество этой обратной связи определяется точностью алгоритмов распознавания и адекватностью параметров оценки, а ни то ни другое не является очевидным [Линь, 2025]. Приложение, распознающее высоту тона с точностью до полутона, бесполезно для работы над интонационной микронюансировкой; система, оценивающая громкость и тембр по усреднённым эталонам, может давать обратную связь, прямо противоречащую задачам конкретного студента. Некоторые авторы прямо указывают, что неквалифицированное использование таких приложений способно закрепить ошибочные паттерны вместо их коррекции.

Вместе с тем сводить разговор о самостоятельной практике к рискам было бы несправедливо. При условии грамотного педагогического сопровождения — когда педагог сам задаёт параметры задания, определяет критерии оценки и проверяет отчётные записи — цифровая среда самостоятельной работы существенно увеличивает суммарное время практики без пропорционального увеличения нагрузки на педагога. В условиях, когда академическая нагрузка на преподавателей по всему миру растёт, а число студентов в вокальных классах не сокращается, это — весомый аргумент [До, 2025].

Нельзя обойти и вопрос о дистанционном обучении как таковом. Технический барьер здесь принципиально иной, чем при работе с аналитическими инструментами: задержка звука (latency) в большинстве популярных платформ видеоконференций составляет 100–300 миллисекунд — достаточно, чтобы совместное пение стало практически невозможным, а точная звуковая коррекция педагогом была существенно затруднена [Чжан, 2025]. Попытки обойти это ограничение привели к нескольким оригинальным методическим решениям: работа с заранее записанным аккомпанементом вместо живого; асинхронный формат занятий, при котором студент присылает запись, а педагог отвечает подробным звуковым или видеокomentarием; использование специализированных платформ с низкой латентностью (JackTrip, Zoom с отключённым шумоподавлением и специальными аудионастройками). Ни одно из этих решений не является полным заменителем очного занятия — это нужно признать открыто, — но каждое из них закрывает конкретную педагогическую задачу лучше, чем банальный отказ от занятий.

Педагогическая эффективность предлагаемой модели может быть оценена по нескольким параметрам, причём данные здесь неоднородны — и это честнее всего признать сразу. По

показателю точности интонации: в работах, использовавших спектральный анализ для диагностики и коррекции, улучшение по сравнению с контрольными группами составило от 12 до 34 процентов в зависимости от методики измерения и длительности обучения [Рудницкий, 2024]. По показателю скорости освоения вокальных навыков: некоторые авторы фиксируют сокращение времени на постановку певческого дыхания примерно на 20 процентов, другие — не обнаруживают статистически значимого эффекта вовсе. По мотивационным показателям: здесь данные устойчивее — большинство исследований отмечают рост вовлечённости и удовлетворённости студентов при работе с визуализацией [Огнева, Багаев, 2024]. Однако именно мотивационные показатели труднее всего верифицировать: они, как правило, измеряются самооценочными опросниками, валидность которых в области музыкальной педагогики остаётся предметом споров.

Отдельного внимания заслуживает вопрос профессиональной компетентности педагога при работе в цифровой среде. Модель работает ровно настолько, насколько педагог способен интерпретировать показания приборов, встраивать их в живой педагогический диалог и отказываться от технологии там, где она мешает. Формирование этой компетентности — задача, которую система повышения квалификации пока решает с очевидными пробелами [Со, 2025]: большинство существующих программ либо дают технические навыки работы с конкретными приложениями (быстро устаревающие), либо говорят о технологиях в самых общих методологических категориях, не касаясь прикладных решений. Нужна принципиально иная модель — функционально-ориентированная подготовка, при которой педагог учится не «работать с Praat», а решать конкретную педагогическую задачу теми инструментами, которые в данном случае наиболее эффективны.

Следует остановиться и на вопросе о границах применимости модели — то есть о тех ситуациях, где она работает хуже всего. Первая такая ситуация — работа с детьми дошкольного и младшего школьного возраста, у которых экранная опосредованность может нарушать формирование естественного телесного отклика на музыку. Вторая — работа над сценическим воплощением и музыкальной интерпретацией: здесь технология, ориентированная на акустические параметры, принципиально не захватывает то, что составляет смысл исполнительского искусства [Ян, 2023]. Третья — острые голосовые расстройства, при которых необходима работа с фониатром и логопедом, а педагогическое вмешательство с использованием любой обратной связи требует медицинской санкции. Это важные ограничения, и добросовестная педагогическая модель обязана их обозначить.

В конечном счёте интеграция цифровых технологий в вокальную практику — не вопрос «за» или «против»; это вопрос о том, какие задачи технология способна решить лучше традиционных средств, а какие — хуже. Модель, выстроенная на принципе функциональной целесообразности, предполагает, что педагог сохраняет субъектность выбора: именно он решает, когда включить анализатор, когда убрать экран, когда перейти к словесной метафоре, а когда — вообще замолчать и просто дать студенту петь. Технология — инструмент. Педагог — архитектор [Моисеев, 2021].

Заключение

Предпринятый анализ позволяет с достаточной уверенностью утверждать, что интеграция цифровых инструментов в вокальную педагогику из категории экспериментальных практик перешла в категорию методически обоснованных решений — при условии, что речь идёт об

осмысленной, а не механической технологизации учебного процесса. Педагогическая модель, выстроенная на четырёх компонентах (диагностическом, коррекционно-ориентирующем, архивно-рефлексивном и обеспечивающем самостоятельную практику), показывает, что каждый из этих уровней требует собственной инструментальной логики и не может быть сведён к простому «внедрению технологий». Разброс показателей эффективности — от 12 до 34 процентов по интонационной точности, неустойчивые данные по скорости освоения навыков, более стабильные мотивационные результаты — свидетельствует не о слабости подхода, а о реальной сложности предмета: голос как педагогический объект не поддаётся стандартизации, и любая модель, претендующая на универсальность без оговорок, была бы попросту недобросовестной.

Существенно, что наиболее последовательно подтверждённый эффект технологической интеграции связан не с прямыми акустическими показателями, а с изменением самой структуры учебного взаимодействия. Студент, работающий с визуализацией, перестаёт быть пассивным реципиентом педагогических указаний: у него появляется собственный инструмент наблюдения за своим голосом, а значит — и собственная позиция в диалоге. Это смещение субъектности, пусть частичное и ситуативное, имеет далеко идущие педагогические последствия: оно меняет характер взаимодействия, снижает психологическую зависимость студента от оценки педагога и создаёт предпосылки для более устойчивой профессиональной самостоятельности. В условиях высшего музыкального образования, где авторитарная педагогическая традиция всё ещё сохраняет влияние, этот аспект вряд ли следует недооценивать.

Вместе с тем признание педагогического потенциала цифровых инструментов не должно оборачиваться некритическим оптимизмом. Ограничения, обозначенные в ходе анализа, — работа с младшими возрастными группами, область интерпретации и сценического воплощения, ситуации острых голосовых расстройств — очерчивают реальные границы применимости модели. Не менее важна проблема профессиональной подготовки самих педагогов: система повышения квалификации, предлагающая сегодня либо прикладные курсы по конкретным приложениям, либо общетеоретические декларации о «цифровой компетентности», не справляется с задачей формирования функционально-ориентированной технологической грамотности вокального педагога. Это, по всей видимости, один из наиболее острых дефицитов, требующих методической проработки в ближайшее время.

Что касается практического применения: предложенная модель в наибольшей мере ориентирована на студентов вокальных специальностей в системе среднего специального и высшего музыкального образования, а также на уровень дополнительного профессионального образования взрослых вокалистов. Частичная адаптация к детским музыкальным школам возможна, но требует существенной методической доработки с учётом возрастных особенностей голосообразования. Применение отдельных компонентов модели — в первую очередь диагностического и архивно-рефлексивного — в любительской вокальной практике также представляется перспективным, хотя здесь особенно важна роль педагога как интерпретатора данных.

Наконец, необходимо обозначить то, что осталось за пределами настоящего обзора и что, вероятно, определит следующий шаг в осмыслении этой темы. Искусственный интеллект как инструмент педагогической обратной связи в вокальном обучении — область, находящаяся в состоянии стремительного формирования, — требует отдельного и достаточно осторожного анализа. Существующие ИИ-системы обещают многое, но их надёжность в области тонких тембровых различий, педагогически значимых именно для профессионального вокала, пока не

подтверждена достаточным числом верифицируемых исследований. Это не повод их игнорировать, но и не повод торопиться с их включением в педагогические модели без должной проверки. Вокальная педагогика накопила за века опыт работы с живым голосом — опыт, который цифровые технологии способны обогатить, но не заменить.

Библиография

1. Го Ч. Организация учебной деятельности студентов-вокалистов в цифровой образовательной среде вузов России и Китая как педагогическая проблема // *Bulletin of the International Centre of Art and Education*. 2025. № 1. С. 333–339.
2. Го Ч., Ануфриева Н. И. Цифровая дидактика и особенности ее интеграции в вузовскую среду обучающихся вокалистов КНР (в контексте осмысления европейского опыта) // *Искусство и образование*. 2025. № 1 (153). С. 88–95.
3. До С. Интеграция цифровых технологий и педагогических подходов в очно-дистанционном обучении академическому вокалу // *Искусство и образование*. 2025. № 5 (157). С. 220–227.
4. Кац М. Л. Интерактивные и иммерсивные уроки вокала: влияние технологий виртуальной реальности и геймификации на мотивацию и вовлеченность студентов в вокальном обучении // *Ученые записки Российского государственного социального университета*. 2024. Т. 23. № 3 (172). С. 109–117.
5. Линь Х. Интегративный подход в обучении вокалиста в вузе как преодоление фрагментарности и мозаичности получаемых знаний и навыков // *Управление образованием: теория и практика*. 2025. Т. 15. № 12-1. С. 276–284.
6. Лю Вэньцян. Влияние цифровых технологий на обучение академическому вокалу // *Искусство и образование*. 2025. № 6 (158). С. 261–266.
7. Лю Ц. Обучение вокалу с привлечением технологий: влияние платформ онлайн-обучения на эффективность преподавания вокала // *Педагогика современности*. 2024. № 3-1 (30). С. 91–93.
8. Моисеев Е. О. Педагогический потенциал программы Melodyne как современного электронного образовательного ресурса для освоения эстрадного вокала // *Музыкальное искусство и образование*. 2021. Т. 9. № 2. С. 158–166.
9. Огнева Н. И., Багаев Н. И. Влияние цифровизации на современную музыкальную индустрию и вокальную педагогику // *Музыкальное искусство и образование*. 2024. Т. 12. № 3. С. 117–128.
10. Рудницкий Г. А. Роль компьютерных технологий в профессиональной работе педагога-вокалиста // *Межкультурное взаимодействие в современном музыкально-образовательном пространстве*. 2024. № 9. С. 219–226.
11. Со Ф. Технологические возможности и изменения в образовании: о ролевой трансформации и пути развития преподавателей вокала в вузе в эпоху искусственного интеллекта // *Искусство и образование*. 2025. № 5 (157). С. 207–219.
12. Сумцова В. О. Использование цифровых технологий в вокальном образовании // *Образовательный форсайт*. 2023. № 1 (17). С. 307–313.
13. Сун С. Интеграция современных технологий в процесс подготовки студентов-вокалистов в педагогических вузах // *Bulletin of Art and Education*. 2025. № 7. С. 324–332.
14. Чжан Я. Использование цифровых информационных технологий в обучении вокалу // *Академическая наука*. 2025. № 3. С. 77–79.
15. Ян Ш. Технологии и инновации в вокальном образовании: от классических методик к цифровым решениям // *Культура и цивилизация*. 2023. Т. 13. № 11-1. С. 111–119.

Integration of Digital Technologies into Vocal Practice: Pedagogical Model and Effectiveness

Guo Minxin

Postgraduate Student,
Herzen State Pedagogical University of Russia,
191186, 48, Moika River Embankment, Saint Petersburg, Russian Federation;
e-mail: 1246153704@qq.com

Guo Minxin

Abstract

The integration of digital technologies into vocal practice reflects the evolution of the conservative field of music pedagogy, which has traditionally relied on direct interaction between teacher and student based on live sound and kinesthetic sensations. An analysis of contemporary approaches demonstrates how tools for visualizing acoustic parameters of the voice, means of archiving sound material, and platforms for independent practice transform the structure of learning, providing objective feedback on pitch, timbre, formants, and vibrato that is inaccessible to the naked ear. Of particular importance is a model built on the principle of functional expediency, where technologies are selectively applied for diagnosing vocal characteristics, real-time correction, reflective analysis of progress dynamics, and organizing students' autonomous work. Such an approach contributes to improving intonation accuracy, accelerating the formation of singing skills, and increasing student motivation through the clarity of visual data, while simultaneously revealing the risks of excessive focus on screen indicators to the detriment of internal bodily sensations. The technical limitations of the distance format related to sound latency are discussed, as well as the need to develop competencies among teachers for interpreting digital data and integrating them into the live pedagogical process. The boundaries of the model's applicability are highlighted, including work with younger age groups, artistic interpretation, and cases of voice disorders. Overall, consideration of these aspects allows us to establish that the meaningful use of digital tools does not replace traditional methods but enriches them, contributing to a shift in students' agency and the formation of their professional autonomy, which determines the relevance of the material for specialists seeking to optimize vocal education in the context of digitalization.

For citation

Guo Minxin (2026) Integratsiya tsifrovyykh tekhnologiy v vokal'nyuyu praktiku: pedagogicheskaya model' i effektivnost' [Integration of Digital Technologies into Vocal Practice: Pedagogical Model and Effectiveness]. *Pedagogicheskii zhurnal* [Pedagogical Journal], 16 (2A), pp. 83-92. DOI: 10.34670/AR.2026.39.45.010

Keywords

Digital technologies, vocal pedagogy, pedagogical model, spectral analysis, functional expediency, learning motivation, distance learning, sound visualization.

References

1. Chzhan, Ya. (2025). Ispol'zovanie tsifrovyykh informatsionnykh tekhnologiy v obuchenii vokalu [The use of digital information technologies in vocal teaching]. *Akademicheskaya nauka*, 3, 77–79.
2. Do, S. (2025). Integratsiya tsifrovyykh tekhnologiy i pedagogicheskikh podkhodov v ochno-distantsionnom obuchenii akademicheskomu vokalu [Integration of digital technologies and pedagogical approaches in blended learning of academic vocal]. *Iskusstvo i obrazovanie*, 5(157), 220–227.
3. Go, Ch. (2025). Organizatsiya uchebnoy deyatel'nosti studentov-vokalistov v tsifrovoy obrazovatel'noy srede vuzov Rossii i Kitaya kak pedagogicheskaya problema [Organization of vocal students' educational activities in the digital educational environment of Russian and Chinese universities as a pedagogical problem]. *Bulletin of the International Centre of Art and Education*, 1, 333–339.
4. Go, Ch., & Anufrieva, N. I. (2025). Tsifrovaya didaktika i osobennosti ee integratsii v vuzovskuyu sredu obuchayushchikhsya vokalistov KNR (v kontekste osmysleniya evropeyskogo opyta) [Digital didactics and specifics of its integration into the university environment of vocal students in China (in the context of understanding European experience)]. *Iskusstvo i obrazovanie*, 1(153), 88–95.
5. Kats, M. L. (2024). Interaktivnye i immersivnye uroki vokala: vliyanie tekhnologiy virtual'noy real'nosti i geymifikatsii na motivatsiyu i вовлеченност' studentov v vokal'nom obuchenii [Interactive and immersive vocal lessons: The impact

- of virtual reality technologies and gamification on student motivation and engagement in vocal training]. *Uchenye zapiski Rossiyskogo gosudarstvennogo sotsial'nogo universiteta*, 23(3), 109–117.
6. Lin', Kh. (2025). Integrativnyy podkhod v obuchenii vokalista v vuze kak preodolenie fragmentarnosti i mozaichnosti poluchaemykh znaniy i navykov [Integrative approach in vocalist training at university as a way to overcome the fragmentation and mosaic nature of acquired knowledge and skills]. *Upravlenie obrazovaniem: teoriya i praktika*, 15(12-1), 276–284.
 7. Liu, Ts. (2024). Obuchenie vokalu s privlecheniem tekhnologiy: vliyanie platform onlayn-obucheniya na effektivnost' prepodavaniya vokala [Vocal training using technologies: The impact of online learning platforms on the effectiveness of vocal teaching]. *Pedagogika sovremennosti*, 3-1(30), 91–93.
 8. Liu Wenqian. (2025). Vliyanie tsifrovyykh tekhnologiy na obuchenie akademicheskomu vokalu [The influence of digital technologies on academic vocal training]. *Iskusstvo i obrazovanie*, 6(158), 261–266.
 9. Moiseev, E. O. (2021). Pedagogicheskiy potentsial programmy Melodyne kak sovremennogo elektronnoy obrazovatel'nogo resursa dlya osvoeniya estradnogo vokala [Pedagogical potential of the Melodyne program as a modern electronic educational resource for learning pop vocals]. *Muzykal'noe iskusstvo i obrazovanie*, 9(2), 158–166.
 10. Ogneva, N. I., & Bagaev, N. I. (2024). Vliyanie tsifrovizatsii na sovremennuyu muzykal'nuyu industriyu i vokal'nuyu pedagogiku [The influence of digitalization on the modern music industry and vocal pedagogy]. *Muzykal'noe iskusstvo i obrazovanie*, 12(3), 117–128.
 11. Rudnitskiy, G. A. (2024). Rol' komp'yuternyykh tekhnologiy v professional'noy rabote pedagoga-vokalista [The role of computer technologies in the professional work of a vocal teacher]. *Mezhkul'turnoe vzaimodeystvie v sovremennom muzykal'no-obrazovatel'nom prostranstve*, 9, 219–226.
 12. So, F. (2025). Tekhnologicheskie vozmozhnosti i izmeneniya v obrazovanii: o rolevoy transformatsii i puti razvitiya prepodavateley vokala v vuze v epokhu iskusstvennogo intellekta [Technological capabilities and changes in education: On the role transformation and development path of university vocal teachers in the era of artificial intelligence]. *Iskusstvo i obrazovanie*, 5(157), 207–219.
 13. Sumtsova, V. O. (2023). Ispol'zovanie tsifrovyykh tekhnologiy v vokal'nom obrazovanii [The use of digital technologies in vocal education]. *Obrazovatel'nyy forsayt*, 1(17), 307–313.
 14. Sun, S. (2025). Integratsiya sovremennykh tekhnologiy v protsess podgotovki studentov-vokalistov v pedagogicheskikh vuzakh [Integration of modern technologies into the training process of vocal students in pedagogical universities]. *Bulletin of Art and Education*, 7, 324–332.
 15. Yan, Sh. (2023). Tekhnologii i innovatsii v vokal'nom obrazovanii: ot klassicheskikh metodik k tsifrovym resheniyam [Technologies and innovations in vocal education: From classical methods to digital solutions]. *Kul'tura i tsivilizatsiya*, 13(11-1), 111–119.