

**Влияние цифровых инструментов
на когнитивные функции обучающегося
при развитии спонтанной речи на английском языке**

**The Impact of Digital Tools on Learners' Cognitive Functions
in Developing Spontaneous English Speech**

Автор статьи

Габдуллина Алсу Шарифуллаевна,
старший преподаватель кафедры международного
предпринимательства (83) ФГАОУ ВО «Санкт-Петер-
бургский государственный университет аэрокосмиче-
ского приборостроения», г. Санкт-Петербург, Россий-
ская Федерация
conlimon@yandex.ru
ORCID: 0000-0002-6239-1583

Author of the article

A. Sh. Gabdullina,
Senior Lecturer, Department of International Entrepreneur-
ship (83), Saint Petersburg State University of Aerospace In-
strumentation, Saint Petersburg, Russian Federation
conlimon@yandex.ru
ORCID: 0000-0002-6239-1583

Конфликт интересов

Конфликт интересов не указан

Conflict of interest statement

Conflict of interest is not declared

Для цитирования

Габдуллина А. Ш. Влияние цифровых инструментов на когнитивные функции обучающегося при развитии спонтанной речи на английском языке // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2026. – № 07. – С. 181–199. – URL: <https://e-koncept.ru/2026/261186.htm> – DOI: 10.24412/2304-120X-2026-11186

For citation

A. Sh. Gabdullina, The Impact of Digital Tools on Learners' Cognitive Functions in Developing Spontaneous English Speech // Scientific-methodological electronic journal "Koncept". – 2026. – No. 07. – P. 181–199. – URL: <https://e-koncept.ru/2026/261186.htm> – DOI: 10.24412/2304-120X-2026-11186

Поступила в редакцию <i>Received</i>	26.04.26	Получена положительная рецензия <i>Received a positive review</i>	30.05.26
Принята к публикации <i>Accepted for publication</i>	30.05.26	Опубликована <i>Published</i>	31.07.26



Аннотация

Актуальность исследования определяется стремительным внедрением цифровых образовательных технологий в преподавание иностранных языков при недостаточной изученности их влияния на когнитивные механизмы порождения иноязычной спонтанной речи (далее – ИСР). Темпы распространения EdTech-продуктов и систем автоматического распознавания речи (ASR – Automatic Speech Recognition) опережают темпы их научного осмысления, что порождает методическое противоречие: маркетинговые показатели подменяют психолингвистический анализ реальных изменений в когнитивной архитектуре речепорождения. Цель статьи – системный анализ механизмов влияния цифровых инструментов на когнитивные функции обучающегося при развитии ИСР и разработка теоретически обоснованной интеграционной модели распределения функций между цифровой средой и преподавателем. Ведущим подходом является психолингвистический анализ в рамках мультикомпонентной модели рабочей памяти А. Баддели и модели речепорождения В. Левелта; применяются также деятельностный подход, сравнительный, типологический и систематизирующий методы, моделирование. Основные результаты: 1) уточнены три ключевых понятия – ИСР, когнитивные функции, цифровые инструменты обучения; 2) разработана симметричная систематизация восьми преимуществ и восьми ограничений цифровых инструментов применительно к ИСР с соотносением каждой позиции с конкретным когнитивным механизмом; 3) предложена типология шести типов сбоях ASR-систем и охарактеризованы их негативные когнитивные эффекты; 4) обоснована незаменимость живого педагогического взаимодействия по трем нереализуемым в цифровой среде функциям; 5) разработана четырехэтапная интеграционная модель (ориентировочно-диагностический, тренировочный, продуктивный, рефлексивный этапы), распределяющая функции между цифровыми инструментами и преподавателем по принципу когнитивной целесообразности. Теоретическая значимость состоит в систематизации психолингвистических механизмов влияния цифровых технологий на когнитивные функции обучающегося и в построении объяснительной рамки, соотносящей возможности EdTech-инструментов с операциями речепорождения. Практическая значимость – в методических рекомендациях по применению ASR-инструментов и организации гибридной образовательной среды с оптимальным балансом автоматизированной и живой речевой практики.

Ключевые слова

спонтанная речь, когнитивные функции, цифровые инструменты, развитие иноязычной речи, рабочая память, автоматическое распознавание речи (ASR), педагогическое взаимодействие, когнитивная нагрузка, гибридное обучение

Благодарности

Автор выражает благодарность Высшей школе лингвистики и педагогики Гуманитарного института ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» за всестороннюю помощь в подготовке статьи. Автор также выражает искреннюю благодарность А. В. Рубцовой, научному руководителю, за научное консультирование, ценные замечания и поддержку в процессе подготовки исследования и диссертации. Материалы статьи подготовлены в рамках работы над диссертационным исследованием, представленным к защите.

Abstract

The relevance of the study is determined by the rapid integration of digital educational technologies into foreign language teaching against the background of insufficient research into their impact on the cognitive mechanisms of spontaneous foreign language speech (SFLS) production. The pace of EdTech product and Automatic Speech Recognition (ASR) system dissemination outstrips scientific analysis, generating a methodological contradiction: marketing metrics supplant psycholinguistic analysis of actual changes in the learner's speech production architecture. The purpose of the article is a systemic analysis of the mechanisms by which digital tools affect the learner's cognitive functions in developing SFLS, and the development of a theoretically grounded integration model for distributing functions between the digital environment and the teacher. The leading approach is psycholinguistic analysis within A. Baddeley's multicomponent working memory model and W. Levelt's speech production model; the activity approach, comparative, typological, and systematising methods, and modelling are also employed. Main results: (1) three key concepts clarified – SFLS, cognitive functions, digital learning tools; (2) a symmetrical systematisation of eight advantages and eight limitations of digital tools correlating each position with a specific cognitive mechanism; (3) a typology of six ASR system failure types with their negative cognitive effects characterised; (4) the irreplaceability of live pedagogical interaction justified through three functions unrealisable in a digital environment; (5) a four-stage integration model proposed (orientation-diagnostic, training, productive, reflective stages), distributing functions between digital tools and the teacher on the principle of cognitive expediency. Theoretical significance: systematisation of psycholinguistic mechanisms by which digital technologies affect the learner's cognitive functions, with an explanatory framework correlating EdTech capabilities with speech production operations. Practical significance: methodological recommendations for the critical application of ASR tools and for the organisation of a hybrid educational environment that ensures an optimal balance between automated and live speech practice.

Key words

spontaneous speech, cognitive functions, digital tools, foreign language speech development, working memory, Automatic Speech Recognition (ASR), pedagogical interaction, cognitive load, hybrid learning

Acknowledgements

The author expresses gratitude to the Higher School of Linguistics and Pedagogy of the Humanities Institute of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University" for comprehensive assistance in the preparation of the article. The author also expresses sincere gratitude to Rubtsova A.V., the scientific supervisor, for scientific consulting, valuable comments, and support in the process of preparing the research and dissertation. The materials of the article were prepared as part of the work on the dissertation research submitted for defense.

Введение / Introduction

Стремительная цифровизация системы высшего образования поставила методистов и психолингвистов перед принципиальным вопросом: в какой мере современные цифровые инструменты способны заменить или качественно дополнить живое педагогическое взаимодействие при формировании устной речи на иностранном языке (далее – ИЯ)? Особую остроту этот вопрос приобретает в контексте развития спонтанной речи (далее – СР) – наиболее когнитивно емкого и социально значимого вида речевой деятельности. СР требует одновременной активации множества когнитивных механизмов: рабочей памяти, исполнительного контроля, фонологической петли, доступа к ментальному лексикону – и именно поэтому ее развитие особенно остро реагирует на изменение условий коммуникации.

Современный рынок EdTech предлагает сотни приложений, обещающих беглую речь за несколько недель. Однако критический анализ показывает неоднозначность их влияния: одни функции цифровых инструментов действительно снижают когнитивный барьер и ускоряют приобретение речевых навыков, тогда как другие создают иллюзию прогресса, формируя технологическую зависимость и подавляя те самые когнитивные процессы, которые призваны тренировать. Не менее острой является проблема точности систем автоматического распознавания речи (ASR – Automatic Speech Recognition), которые систематически дают сбои при акцентной речи, нестандартном темпе или фоновом шуме, оказывая нежелательное влияние на формирование фонетических навыков обучающегося.

За этими разобщенными наблюдениями просматривается более общее научное противоречие. Производители образовательных приложений оценивают эффективность своих продуктов через маркетинговые показатели: время удержания пользователя, количество выполненных упражнений, субъективную удовлетворенность, – тогда как вопрос о том, что в действительности происходит с когнитивными механизмами речепорождения при систематическом использовании цифровой среды, остается методически не проясненным. Темпы внедрения технологий заметно опережают темпы их научного осмысления, и особенно отчетливо этот разрыв проявляется применительно к СР: упражнения, успешно тренирующие изолированные речевые операции в контролируемом цифровом интерфейсе, далеко не всегда переносятся в режим неподготовленной коммуникации, где когнитивная нагрузка распределяется принципиально иначе.

Цель настоящего исследования – системный психолингвистический и методический анализ механизмов влияния цифровых инструментов на когнитивные функции обучающегося в процессе развития иноязычной спонтанной речи (далее – ИСР) и разработка теоретически обоснованной интеграционной модели, распределяющей функции между цифровой средой и преподавателем по принципу когнитивной целесообразности.

В соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи: систематизировать преимущества и ограничения цифровых инструментов применительно к ИСР с соотнесением каждой позиции с конкретным когнитивным механизмом; разработать типологию «глюков» ASR-систем и охарактеризовать их когнитивные последствия; обосновать незаменимые функции живого педагогического взаимодействия; предложить четырехэтапную интеграционную модель развития ИСР в гибридной образовательной среде.

Объектом исследования выступает процесс развития ИСР в условиях цифровизации образования. Предмет исследования – механизм влияния цифровых инструментов на когнитивные функции обучающегося при формировании ИСР.

Обзор литературы / Literature review

В современной научной литературе проблема соотношения цифровой и живой образовательной среды при развитии иноязычной речи рассматривается в нескольких взаимосвязанных исследовательских традициях. Значительный вклад в разработку данной проблемы внесли представители как когнитивной психологии речи, так и методики преподавания ИЯ с применением компьютерных технологий (Computer-Assisted Language Learning, CALL).

Фундаментальное теоретическое основание анализа когнитивных механизмов речепорождения формируют работы Д. Краутера и Д. Р. Исбелла, предложивших современную модель продуцирования иноязычной речи, интегрирующую уровни концептуализации, грамматического кодирования и артикуляции с учетом специфики билингвального говорящего [1], и А. Баддели, систематически обобщившего исследования мультикомпонентной модели рабочей памяти – фонологической петли, зрительно-пространственного блокнота, эпизодического буфера и центрального исполнительного компонента – применительно к когнитивным задачам [2]. Положения А. Даймонд об исполнительных функциях: рабочей памяти, торможении и когнитивной гибкости – задают рамку для рассмотрения произвольного управления речевой деятельностью в условиях коммуникативной непредсказуемости [3]. Теория когнитивной нагрузки Дж. Свеллера и ее педагогические приложения в систематизации Дж. Пласса с соавторами позволяют операционализировать представление о балансе внутренней и внешней нагрузки в учебных заданиях [4]. Существенным фактором, влияющим на когнитивные ресурсы обучающегося при порождении иноязычного высказывания, является языковая тревожность. Э. К. Хорвиц в обзорной работе, посвященной тридцатилетию концепции иноязычной тревожности, подтвердила, что она системно снижает доступные ресурсы рабочей памяти и подавляет беглость СР [5]. Применительно к цифровым инструментам этот результат имеет двойственные следствия: безоценочная среда приложений снижает тревожность и высвобождает когнитивные ресурсы, однако отсутствие реального собеседника не устраняет тревожность в условиях живого общения – и тем самым не обеспечивает переноса навыков.

В отечественной психолингвистической традиции существенное значение сохраняют работы Л. С. Выготского о зоне ближайшего развития и роли внутренней речи. В концепции Л. С. Выготского зона ближайшего развития задает горизонт педагогического содействия, направленного не на изолированный навык, но на коммуникативную личность обучающегося в целом [6]. В своей другой работе «Педагогическая психология» автор рассматривает роль социальной реакции и эмоционального климата урока как условий, определяющих готовность обучающегося к речевому риску [7]. Это положение методически значимо для настоящего исследования: аффективная среда живого педагогического взаимодействия непосредственно влияет на доступность когнитивных ресурсов рабочей памяти – условие, которое цифровой инструмент воспроизвести не способен. Этот принцип значим при разграничении функций цифровой среды и живого взаимодействия: алгоритм, как правило, работает в пределах актуального уровня развития, тогда как педагог способен целенаправленно выводить обучающегося за его пределы. А. А. Леонтьев разработал концепцию структуры речевой деятельности [8], а также исследовал психологию языкового общения [9]. И. А. Зимняя обосновала психологические основания обучения ИЯ [10]. Роль социальной реакции и эмоционального климата занятия как условий, определяющих

готовность обучающегося к речевому риску, рассматривает и Г. И. Назарова в контексте психологических оснований обучения ИЯ [11]. Данные работы задают деятельностную рамку, в которой иноязычная речь рассматривается не как изолированный навык, а как целостная деятельность с мотивационной, ориентировочной, исполнительной и контрольными фазами.

В области CALL принципиальное значение имеют работы М. Варшауэра, в новейшем исследовании систематизировавшего роль цифровых технологий в языковом образовании с позиций социального и когнитивного подходов [12], К. Шапелль, обосновавшей обновленные критерии оценки качества CALL-приложений в контексте развития теории усвоения второго языка [13], и Р. Годвин-Джонса, представившего обзор современных технологических решений в обучении говорению – от чат-ботов до иммерсивных сред [14]. Особого внимания заслуживает линия исследований, связанная с применением ASR-технологий в обучении произношению: К. Куккьярини и Х. Стрик убедительно показали, что ASR-системы обеспечивают эффективную корректирующую обратную связь лишь при определенных условиях, прежде всего при акустической чистоте сигнала и относительно стандартизированном произношении обучающегося [15]. Б. Гренхоф с соавторами эмпирически подтвердили, что количественная оценка беглости речи обучающихся посредством ASR возможна, однако требует строго контролируемых акустических условий [16]. Отдельного внимания заслуживает вопрос о влиянии мультимодального интерфейса на когнитивную нагрузку обучающегося. С. Овиатт с соавторами обосновали, что оптимально спроектированные мультимодальные системы – сочетающие речевой и визуальный каналы – существенно снижают ошибки ввода и когнитивную нагрузку по сравнению с унимодальными интерфейсами [17]. Это положение принципиально для настоящего исследования: в контексте развития ИСР именно мультимодальность цифровых инструментов может как распределять нагрузку между фонологической петлей и зрительно-пространственным блокнотом, снижая внешнюю нагрузку, так и создавать конкурирующие стимулы, отвлекающие ресурсы рабочей памяти от речевой задачи. На ограниченность стандартных ASR-систем применительно к профессиональной лексике обращает внимание А. Ш. Габдуллина, специально исследовавшая лингвистические особенности перевода СР в военном дискурсе: системы автоматического распознавания речи систематически не справляются с идентификацией профессиональных аббревиатур и отраслевого жаргона, что ограничивает их применимость в специализированных образовательных контекстах [18].

Исследования тайминга обратной связи показывают, что ее эффективность критически зависит от временного интервала между порождением высказывания и коррекцией: задержка более тридцати секунд существенно снижает корректирующий потенциал [19]. Между тем в современной интерпретации систематизированная Д. Леоу гипотеза «осознание» (noticing hypothesis) утверждает, что усвоение формы второго языка происходит только при условии ее осознания обучающимся: именно характер и своевременность обратной связи определяют, будет ли форма интернализована или останется незамеченной [20]. Применительно к балансу когнитивной нагрузки С. Калюга и А. М. Сингх показали, что адаптивные механизмы высвобождают ресурсы рабочей памяти для содержательных речевых задач; систематизация педагогических приложений этой закономерности подтверждает ее методическую продуктивность прежде всего на начальных этапах обучения [21]. Дополнительно Р. Э. Майер в обновленном издании теории мультимедийного обучения обосновал принципы снижения внешней нагрузки

через грамотное сочетание визуального и аудиального каналов [22]. Риски неверной обратной связи рассматриваются в тесной связи с механизмом фоссилизации: З. Хан в систематическом обзоре показал, что устойчивые ошибочные формы с трудом поддаются коррекции на продвинутых уровнях владения языком, а некорректная внешняя обратная связь лишь усугубляет их закрепление [23].

В российской методической науке проблематика цифровизации преподавания ИЯ активно разрабатывается в последние годы. Е. А. Пикалова и Е. А. Ломакина провели систематический анализ возможностей и рисков цифровых технологий в языковом образовании и констатировали значительный дефицит критического педагогического осмысления массово внедряемых решений [24]. Н. А. Гузь, исследуя ключевые тренды цифровизации высшей школы, выделила среди наиболее значимых рисков снижение субъектности преподавателя в условиях избыточной автоматизации [25]. А. Ш. Габдуллина, исследуя формирование навыков спонтанного речевого взаимодействия средствами цифровых симуляторов и ИИ-собеседников, эмпирически показала, что эффективность подобных инструментов принципиально зависит от методически выстроенного педагогического сопровождения и обязательного рефлексивного компонента [26]. В другом исследовании А. Ш. Габдуллина специально рассматривает психологические аспекты применения геймификации для развития ИСР студентов высшей школы, констатируя, что игровые механики снижают коммуникативную тревожность и повышают вовлеченность, однако не формируют устойчивой прагматической компетенции без целенаправленного педагогического сопровождения [27].

Анализ научных источников показал, что, несмотря на значительный объем исследований как в области когнитивной психологии речи, так и в области CALL-технологий, эти две линии развиваются в значительной степени параллельно: психолингвисты детально описывают механизмы речепорождения, но редко обращаются к специфике цифрового опосредования; специалисты по CALL фокусируются на функциональных возможностях технологий, но редко проводят их систематическое сопоставление с конкретными когнитивными операциями. В результате комплексное изучение механизмов влияния цифровых инструментов именно на когнитивные функции обучающегося в контексте развития ИСР остается недостаточно разработанным. Данный пробел определяет научную новизну настоящего исследования.

Методологическая база исследования / Methodological base of the research

Методологическую основу настоящей статьи образует комплекс из взаимодействующих подходов, каждый из которых работает с определенным аспектом проблемы влияния цифровых инструментов на когнитивные функции обучающегося.

Психолингвистический подход реализуется через два теоретических основания. Модель речепорождения В. Дж. М. Левелта используется как аналитический инструмент, позволяющий покомпонентно соотнести функции цифровых приложений с конкретными этапами производства спонтанного высказывания – концептуализацией, лемматизацией, грамматическим и фонологическим кодированием, артикуляцией и самомониторингом – и тем самым определить, какие операции данная цифровая функция замещает, поддерживает или атрофирует [28]. Мультикомпонентная модель рабочей памяти А. Баддели применяется для анализа распределения когнитивной нагрузки между фонологической петлей, эпизодическим буфером и центральным исполнительным компонентом в условиях, когда сам цифровой интерфейс конкурирует за ресурсы рабочей памяти с собственно речевой задачей [29].

Деятельностный подход к иноязычному образованию задает рассмотрение ИСР как целостной речевой деятельности с ее мотивационной, ориентировочной, исполнительной и контрольной фазами. Этот подход позволяет диагностировать характерную редукацию, которой подвергается речевая деятельность в среде цифрового приложения: коммуникативный мотив подменяется игровым, ориентировочная фаза свертывается до выбора готового варианта, контрольная фаза делегируется алгоритму.

В качестве методов исследования применяются: теоретический анализ и синтез отечественной и зарубежной психолингвистической, методической и педагогической литературы; систематизация и классификация дидактических эффектов цифровых инструментов с построением авторской типологии их преимуществ и ограничений, соотнесенных с компонентами моделей, упомянутые выше Дж. М. Левелта и А. Баддели; сравнительный анализ живого педагогического взаимодействия и цифровых инструментов по параметрам характера обратной связи, гибкости подстройки, качества диагностики затруднений и формируемости дискурсивно-прагматической компетенции; типологический анализ сбоев систем автоматического распознавания речи с оценкой их когнитивных последствий для обучающегося; моделирование как завершающая процедура, реализованная в разработке интеграционной четырехэтапной модели распределения функций между цифровой средой и преподавателем.

Следует подчеркнуть, что настоящая статья представляет собой теоретическое исследование в жанре аналитического обзора с построением методической модели; сформулированные положения, типологии и интеграционная модель имеют статус теоретически обоснованных гипотез, верификация которых составит предмет последующего экспериментального изучения.

Результаты исследования / Research results

Проведенный теоретический анализ позволил получить четыре группы авторских результатов, представляющих научную новизну работы. Во-первых, было уточнено содержание ключевых понятий исследования. Во-вторых, разработана симметричная систематизация преимуществ и ограничений цифровых инструментов с соотнесением каждой позиции с конкретным когнитивным механизмом. В-третьих, предложена типология сбоев («глюков») систем автоматического распознавания речи и охарактеризованы их негативные когнитивные эффекты для обучающегося. В-четвертых, разработана четырехэтапная интеграционная модель распределения функций между цифровой средой и живым педагогическим взаимодействием. Изложение результатов построено в указанной последовательности.

Уточнение ключевых понятий исследования

На основе критического анализа существующих дефиниций нами уточнены три ключевых понятия исследования, образующие его концептуальный каркас. Уточнение носит не терминологический, а содержательный характер: оно необходимо для последующего соотнесения функций цифровых инструментов с конкретными когнитивными операциями.

СИР определяется как речевая деятельность на ИЯ, протекающая в условиях принципиального дефицита времени на программирование высказывания и характеризующаяся одновременной активацией всех уровней речепорождения – от концептуализации замысла до артикуляции – без опоры на заранее построенный текст. Принципиальным признаком ИСР в данном определении выступает именно параллельность когнитивных операций, отличающая ее от подготовленной монологической речи.

Когнитивные функции в контексте настоящего исследования понимаются как комплекс процессов рабочей памяти, исполнительного контроля и направленного внимания, обеспечивающих координированную работу компонентов речепорождения в условиях иноязычной коммуникации. Такое операциональное определение позволяет избежать излишне широкой трактовки термина и зафиксировать именно те механизмы, которые подвергаются влиянию цифровых инструментов.

Цифровые инструменты обучения трактуются нами не как сумма технических средств, а как методически организованная среда, опосредующая речевую деятельность обучающегося посредством алгоритмически заданных интерфейсов, обратной связи и сценариев взаимодействия. В данном определении подчеркивается субъектно-средовой, а не инструментально-технологический характер цифровых ресурсов: они являются не «орудием» преподавателя, а самостоятельным агентом образовательного процесса, перераспределяющим когнитивную нагрузку между учащимся и системой.

Представляется целесообразным рассмотреть далее, каким образом уточненные понятия операционализируются в сопоставительном анализе функциональных возможностей цифровых инструментов.

Классификация цифровых инструментов развития ИСР

В контексте развития СР наибольшую методическую релевантность имеют пять классов цифровых инструментов, каждый из которых оказывает специфическое воздействие на различные когнитивные функции, задействованные в процессе речепорождения.

На рис. 1 представлены все пять классов цифровых инструментов. Каждый блок содержит три плана анализа: примеры инструментов, затрагиваемый когнитивный механизм и характер дидактического воздействия.

Следует отметить, что обучающийся, систематически работающий только в рамках одного класса, получает принципиально неполный когнитивный тренинг: фонологический тренинг через ASR без тренировки дискурсивных стратегий формирует «лабораторное» произношение без коммуникативной компетенции; диалоговый тренинг через LLM без фонетической коррекции закрепляет произносительные ошибки; аналитический тренинг через средства записи без живой практики не обеспечивает переноса навыков в условия реальной коммуникации. Из этого наблюдения вытекает принципиальная необходимость методически выстроенной комбинации инструментов, обсуждаемой ниже.

Преимущества и ограничения цифровых инструментов: симметричная систематизация

Систематизация исследований и собственный анализ функциональных возможностей цифровых инструментов позволили выделить восемь ключевых преимуществ и восемь соответствующих ограничений применительно к развитию ИСР. Каждая позиция типологии соотнесена с конкретным когнитивным механизмом, на который оказывает влияние данная функция цифровой среды, а также с предсказуемым дидактическим эффектом. Принципиально важно, что каждое преимущество имеет своей обратной стороной конкретный риск, реализующийся при отсутствии педагогического сопровождения. Данная симметрия отражает амбивалентную природу цифровизации образования: ее нельзя ни идеализировать, ни отвергать без критического анализа конкретных дидактических механизмов. Преимущества цифровых инструментов представлены в табл. 1.

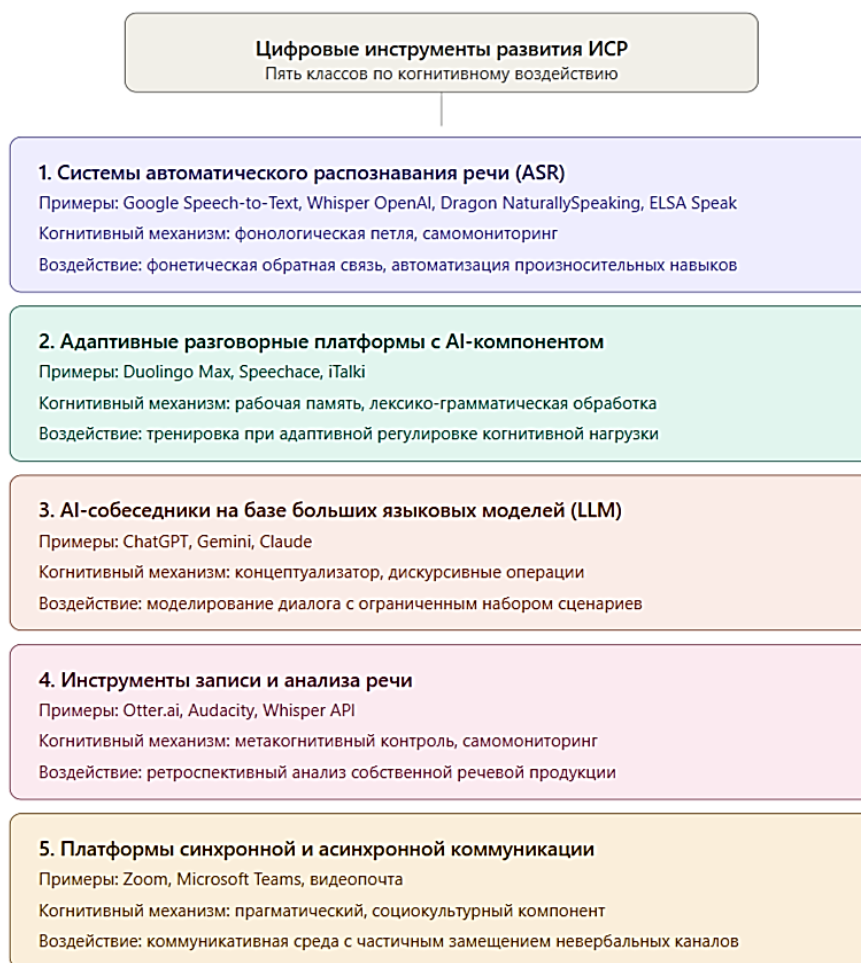


Рис. 1. Типология цифровых инструментов по когнитивному воздействию на процесс речепорождения

Таблица 1

Преимущества цифровых инструментов в развитии ИСР

№	Преимущество	Затрагиваемый когнитивный механизм	Дидактический эффект
1	Неограниченное количество речевых попыток	Снижение нагрузки на исполнительный контроль за счет устранения страха ошибки	Автоматизация базовых речевых операций
2	Мгновенная обратная связь	Сокращение интервала между порождением и коррекцией в фонологической петле	Ускоренное формирование произносительных навыков
3	Адаптивная индивидуальная траектория	Соответствие нагрузки актуальному уровню рабочей памяти	Поддержание оптимального уровня продуктивной нагрузки
4	Доступность 24/7 и в любом месте	Увеличение совокупного времени контакта с языком	Накопление частотности речевых единиц
5	Мультимодальное предъявление материала	Распределение нагрузки между фонологической петлей и зрительно-пространственным блокнотом	Глубокое кодирование лексических единиц
6	Геймификация и система достижений	Активация мотивационного компонента речевой деятельности	Поддержание учебной вовлеченности
7	Снижение коммуникативной тревожности	Высвобождение ресурсов рабочей памяти, ранее «оккупированных» страхом оценки	Повышение беглости речи
8	Объективная фиксация прогресса	Усиление метакогнитивного компонента – самомониторинга	Развитие учебной автономии

Анализ ограничений цифровых инструментов, представленный в табл. 2, обнаруживает зеркальную симметрию по отношению к преимуществам: те же функции, которые в одних условиях оказывают позитивное влияние, в других условиях производят противоположный эффект. Иными словами, эффект цифрового инструмента не является его внутренним свойством, а определяется характером его методической интеграции в учебный процесс.

Таблица 2

Ограничения цифровых инструментов в развитии ИСР

№	Ограничение	Затрагиваемый когнитивный механизм	Дидактический эффект
1	Алгоритмическая предсказуемость заданий	Атрофия концептуализатора – навыка спонтанного формирования замысла	Формирование «упражненческой» речи, не переносимой в коммуникацию
2	Замена коммуникативного мотива игровым	Редукция мотивационной фазы речевой деятельности	Поверхностная вовлеченность без устойчивого результата
3	Отсутствие живого собеседника	Невозможность развития готовности к коммуникации (WTC)	Сохранение коммуникативного барьера в реальном общении
4	Делегирование контроля алгоритму	Свертывание метакогнитивного самомониторинга	Зависимость от внешней обратной связи
5	Фрагментация учебного процесса	Невозможность формирования длительных речевых высказываний	Несформированность дискурсивной компетенции
6	Избыточные визуальные стимулы	Увеличение внешней когнитивной нагрузки	Снижение качества кодирования речевого материала
7	Унификация коммуникативных сценариев	Отсутствие тренировки прагматической вариативности	Несформированность прагматической компетенции
8	Иллюзия прогресса от игровых показателей	Формирование ложной самооценки речевой компетенции	Демотивация при столкновении с реальной коммуникацией

Сопоставление табл. 1 и 2 приводит к принципиальному методическому выводу: дидактический потенциал цифрового инструмента реализуется не через его технические характеристики, а через педагогический контекст его применения. Один и тот же инструмент при грамотном методическом сопровождении становится средством развития речевой способности, при бесконтрольном – фактором ее подавления. Рассмотрим наиболее значимые из выявленных противоречий подробнее.

Эффект мгновенной обратной связи имеет двойственную природу. С одной стороны, немедленная коррекция ускоряет формирование произносительных навыков: установлено, что задержка обратной связи более чем на тридцать секунд критически снижает ее эффективность. С другой стороны, при систематических «глюках» ASR та же немедленность приводит к противоположному результату – закреплению ошибочных форм через механизм ложного подкрепления, при котором форма не осознается как ошибочная и не интернализуется как правильная.

Второй ключевой аспект касается баланса когнитивной нагрузки. Теория когнитивной нагрузки и ее педагогические приложения показывают: снижение внешней нагрузки за счет адаптивных алгоритмов освобождает рабочую память для содержательных задач, что полезно на начальных этапах. Однако при хроническом снижении нагрузки через AI-подстраховку рабочая память обучающегося перестает получать необходимый тренинг, что приводит к феномену «когнитивной лени» – снижению порога когнитивного усилия, необходимого для самостоятельного порождения спонтанного высказывания.

Типология «глюков» ASR-систем и их когнитивные эффекты

Понятие «глюк» (от англ. glitch – технический сбой) в данной работе используется для обозначения не случайных, а систематических ошибок ASR, обусловленных структурными ограничениями алгоритмов: недостаточной обученностью на акцентной речи, отсутствием моделей просодики, невозможностью учета коммуникативного контекста. Ни одна из существующих ASR-систем не достигает уровня надежности, сопоставимого с экспертной педагогической оценкой, – особенно применительно к речи обучающихся с нестандартным произношением.

На основании анализа эмпирических данных о работе ASR-систем нами разработана типология шести типов сбоев распознавания, характерных для речи изучающих английский язык. Для каждого типа сбоя установлен его лингвистический источник и возможные негативные когнитивные последствия для обучающегося. Результаты систематизации представлены в табл. 3.

Таблица 3

Типология «глюков» ASR-систем и их когнитивные эффекты

№	Тип сбоя	Лингвистический источник	Негативный когнитивный эффект
1	Акцентные сбои (субституция фонем)	Интерференция фонологической системы родного языка; пример: "three" → "free" (неразличение /θ/ – /f/)	Ложное подкрепление ошибочного произношения; фоссилизация фонологической ошибки; демотивация
2	Просодические сбои	Отклонения в темпе, ритме и интонационном контуре; пример: "recORD" (гл.) распознается как "REcord" (сущ.)	Ориентация обучающегося на «механическое» произношение в ущерб естественной просодике; когнитивный диссонанс
3	Сегментные сбои	Несовпадение границ распознанных и реально произнесенных слов; ошибки слитного произношения (gonna, wanna, kinda)	Закрепление ложных лексических единиц в ментальном лексиконе; утрата черт разговорного стиля
4	Фоновые сбои	Шумовая засоренность акустической среды; шумовые артефакты аудиотории	Отказ от речевой практики в естественных условиях; искусственное ограничение коммуникации; переключение внимания с содержания на управление техникой
5	Контекстные сбои	Распознавание изолированных слов вне семантического контекста; нераспознавание аббревиатур и специальной лексики (SITREP → "city rep")	Подавление контекстуально-прогностических механизмов речепорождения; избегание профессионального лексикона
6	Сбои самомониторинга	Расхождение между самооценкой обучающегося и оценкой ASR; сбой на паузах хезитации ("I... uh... think...")	Эрозия метакогнитивного контроля; формирование выученной беспомощности; вытеснение естественных хезитаций

Следует особо подчеркнуть, что выявленные сбои носят не случайный, а систематический характер: они закономерно воспроизводятся для определенных категорий обучающихся – прежде всего носителей славянских и восточноазиатских языков, а также обучающихся с речевыми особенностями. Это означает, что использование ASR-инструментов без педагогического сопровождения создает устойчивые риски для формирования адекватной речевой самооценки и фонетической компетенции.

Особого внимания заслуживает феномен «нормализации ошибки»: когда ASR-система систематически принимает ошибочное произношение за правильное, обучающийся лишается корректирующей обратной связи и получает ложное подкрепление. Например, системы, обученные преимущественно на американском варианте английского, нередко принимают произношение межзубного [θ] как [f] (three → free), что ведет к фоссилизации фонологической ошибки. Механизм фоссилизации обусловлен тем, что устойчивые ошибочные формы с трудом поддаются исправлению на продвинутых уровнях – тем более что неверная обратная связь от ASR только закрепляет ошибочные паттерны.

Критически важным является отсутствие в большинстве ASR-сервисов механизмов оценки просодики. Поскольку именно просодические параметры во многом определяют коммуникативную успешность СР, применение ASR без живой педагогической коррекции формирует функционально неполный речевой навык у обучающегося: он может демонстрировать высокий процент распознавания при технической оценке и одновременно оставаться малопонятным для носителя языка ввиду монотонной интонации или неправильного фразового ударения. Дополнительную проблему представляет феномен «выравнивания речи под алгоритм»: стремясь повысить оценку ASR, обучающийся артикулирует искусственно четко, избегает слитного произношения (connected speech) и редукции – и тем самым удаляется от модели аутентичной СР носителя.

Незаменимые функции живого педагогического взаимодействия

В условиях технологического оптимизма нередко упускается из виду, что ни один цифровой инструмент не воспроизводит полноту педагогического взаимодействия. Для систематизации различий между живым взаимодействием преподавателя с обучающимся и цифровыми инструментами разработана сравнительная таблица по девяти параметрам (см. табл. 4).

Анализ табл. 4 позволяет выделить три функции живого взаимодействия, принципиально не воспроизводимые цифровыми инструментами.

Первая функция – коммуникативная непредсказуемость. Именно непредсказуемость реакции педагога создает подлинную когнитивную нагрузку, активизирующую весь спектр исполнительных функций обучающегося. Обучающийся не может «заготовить» ответ так, как это возможно при работе с алгоритмическим собеседником, сценарии которого принципиально конечны. Это особенно значимо для развития когнитивной гибкости – способности переключаться между коммуникативными стратегиями при непредвиденном развитии диалога.

Вторая функция – многомерная педагогическая обратная связь. Преподаватель воспринимает не только фонемы, но и эмоциональную окраску, темп, уверенность, нарушения речевого этикета, социокультурные коннотации. Эта целостность формирует у обучающегося интегрированный образ коммуникативно успешного высказывания. Данный процесс соответствует концепции зоны ближайшего развития: педагогическое взаимодействие направлено не на отдельный навык, но на коммуникативную личность в целом. Педагогическое сопровождение живого педагога расширяет задачу до горизонта реального общения, тогда как алгоритм неизбежно сводит ее к верификации паттернов.

Схематически данное соотношение зон развития обучающегося в условиях педагогического взаимодействия представлено на рис. 2: цифровой инструмент, как правило, работает исключительно в зоне актуального развития и «поля работы с учебным материалом», тогда как живой преподаватель способен целенаправленно выводить обучающегося в зону ближайшего развития через коммуникативно непредсказуемые задачи.

Таблица 4

Сравнительный анализ живого педагогического взаимодействия и цифровых инструментов

Параметр	Живое взаимодействие преподаватель – обучающийся	Цифровой инструмент
Тип обратной связи	Семантическая, прагматическая, эмоциональная, дискурсивная, просодическая – комплексная и персонализированная	Преимущественно фонетическая и лексико-грамматическая; фрагментарная
Учет контекста	Высокий: преподаватель считает коммуникативную ситуацию, эмоциональное состояние, тревожность, историю ошибок обучающегося	Низкий: обработка изолированного речевого сигнала без учета ситуации и личности
Развитие рабочей памяти	Максимальное: непредсказуемость реакции собеседника создает реальную когнитивную нагрузку, тренирующую оперативное удержание информации	Сниженное: предсказуемость алгоритма уменьшает требования к рабочей памяти
Социокультурный компонент	Формирует прагматические нормы, регистровую вариативность, невербальную коммуникацию, культурно обусловленные речевые тактики	Ограничен: большинство платформ не моделируют культурно обусловленные нормы коммуникации
Коррекция произношения	Целостная: учитывает просодику, темп, ритм, эмоциональную окраску и коммуникативный контекст	Фрагментарная: ASR фиксирует фонемы, систематически игнорирует интонацию и темпоритм
Управление диалогом	Моделирует реальные речевые стратегии: перефраз, смена темы, просьба о повторении, смягчение отказа	Ограничено скриптами или вероятностными моделями LLM с конечным числом сценариев
Аффективный компонент	Эмпатия, создание психологически безопасного пространства для ошибки, индивидуальная поддержка обучающегося в момент коммуникативного сбоя	Отсутствие эмоционального отклика снижает аффективную мотивацию для части обучающихся
Масштабируемость	Ограничена расписанием и численностью учебной группы	Высокая: доступ в режиме 24/7, неограниченное число повторений и вариантов заданий
Развитие исполнительного контроля	Максимальное: мониторинг и самокоррекция в условиях временного давления реального диалога	Умеренное: снижается пропорционально степени автоматизации сервиса

Третья функция – формирование прагматической компетенции. Умение перефразировать при непонимании, вежливо не согласиться, адаптировать регистр к собеседнику, смягчить отказ – все это требует социально наполненного контекста с реальным собеседником, имеющим собственные коммуникативные намерения. Аффективный компонент взаимодействия при этом является не второстепенным, а принципиально значимым: эмпатия преподавателя и психологически безопасное пространство для ошибки прямо влияют на доступность когнитивных ресурсов рабочей памяти обучающегося – при снижении тревожности высвобождаются ресурсы, прежде затраченные на управление тревогой. Геймификация способна снизить языковую тревожность, однако не заменяет педагогического контроля за дискурсивной точностью высказываний обучающегося.

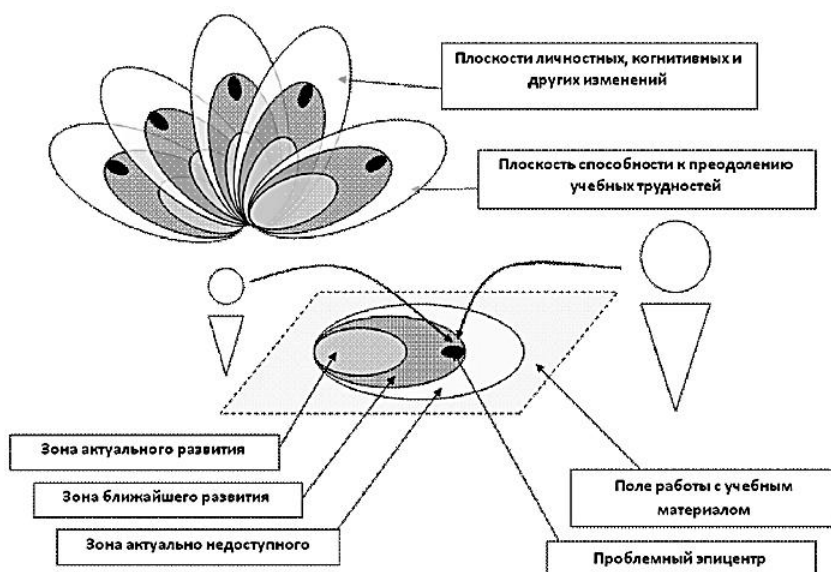


Рис. 2. Многомерная модель зон развития обучающегося в условиях живого педагогического взаимодействия (на основе концепции Л. С. Выготского)

Четырехэтапная интеграционная модель развития ИСР

Обобщение полученных результатов позволило разработать авторскую интеграционную модель распределения функций между цифровыми инструментами и живым педагогическим взаимодействием в процессе развития иноязычной СР. Модель построена по принципу когнитивной целесообразности: каждая функция закрепляется за тем агентом образовательного процесса, который способен реализовать ее с наименьшими когнитивными издержками для обучающегося.

В основу модели положены три принципа. Принцип дифференцированной когнитивной нагрузки предполагает, что цифровые инструменты берут на себя рутинную тренировочную функцию, освобождая время живого взаимодействия для неалгоритмизируемых задач – дискуссий, переговоров, ролевых игр с непредсказуемым развитием. Принцип педагогической рефлексии технологий требует, чтобы преподаватель не просто назначал цифровые задания, но критически анализировал данные инструментов, оценивал ошибки ASR и обсуждал ограничения технологий с обучающимися. Принцип аутентичного коммуникативного риска предполагает намеренное создание условий, при которых обучающийся не может опереться ни на алгоритм, ни на заготовленный скрипт.

Принципиальной особенностью предложенной модели является нелинейный, рекурсивный характер взаимодействия этапов: достижение метакогнитивной рефлексии на четвертом этапе предполагает возврат к первому этапу с новыми целями, формируя восходящую спираль развития речевой компетенции. Удельный вес цифровых инструментов закономерно убывает от первого этапа к третьему (от доминирующей роли до вспомогательной), а удельный вес живого педагогического взаимодействия – возрастает. На четвертом этапе агенты выступают как равноправные партнеры в совместной рефлексии.

Интеграционная модель представлена схематически на рис. 3. Принципиальная особенность модели состоит в том, что все четыре этапа реализуются параллельно, а не последовательно: каждая учебная неделя включает элементы ориентировочно-диагностического, тренировочного, продуктивного и рефлексивного этапов, пропорции которых меняются по мере роста уровня обучающегося.



Рис. 3. Четырехэтапная интеграционная модель развития ИСР в гибридной образовательной среде

Сравнительный анализ предложенной модели с существующими методическими решениями (преимущественно построенными по принципу простой последовательности «цифровой инструмент → закрепление с преподавателем») обнаруживает ее принципиальное отличие: распределение функций осуществляется не по технологическому удобству, а по когнитивной целесообразности – то есть по способности каждого агента образовательного процесса оптимально поддерживать формирование конкретного компонента речевой способности на конкретном этапе ее развития.

Применительно к методике работы с ASR предлагается ряд конкретных рекомендаций. Во-первых, перед введением ASR-инструментов необходимо проводить калибровочную сессию: обучающиеся знакомятся с типичными ошибками системы применительно к своему произношению, формируя реалистичные ожидания. Во-вторых, расхождения между речью обучающегося и транскрипцией ASR следует использовать как учебный материал для рефлексии. Вопрос «Почему система не распознала твою фразу?» акти-

вирует метакогнитивный анализ произношения значительно глубже, чем прямая коррекция. В-третьих, для практики профессиональной и специализированной лексики (деловой, научный, военный дискурс) необходимо дополнять или замещать общедоступные ASR-сервисы специализированными системами или живыми сессиями с преподавателем-экспертом, поскольку стандартные ASR-сервисы систематически не распознают профессиональные аббревиатуры и специализированный жаргон. Таким образом, при работе с профессиональным дискурсом стандартные ASR-сервисы выступают не столько инструментом обратной связи, сколько источником систематических ошибок, требующих обязательной педагогической коррекции. Изложенные рекомендации в совокупности образуют операциональный уровень предложенной интеграционной модели.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что влияние цифровых инструментов на когнитивные функции обучающегося при развитии ИСР носит принципиально амбивалентный характер. Проведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что противопоставление «цифровое – живое» в его обыденной формулировке методически непродуктивно: вопрос состоит не в том, какой агент образовательного процесса «лучше», а в том, какие когнитивные операции каждый из них способен поддерживать с наименьшими издержками для обучающегося.

Выявленные данные подтверждают гипотезу о том, что эффект цифрового инструмента не задан его архитектурой, а определяется характером методической интеграции. Восемь выявленных преимуществ и восемь соответствующих ограничений образуют симметричную пару: одна и та же функция – мгновенная обратная связь, адаптивная персонализация, геймификация – может как развивать целевой когнитивный механизм, так и блокировать его развитие в зависимости от педагогического контекста.

Особого внимания заслуживает результат, связанный с типологией «глюков» ASR. В отличие от работ, рассматривающих ошибки ASR преимущественно как техническую проблему, подлежащую инженерному решению, в данном исследовании обоснована их принципиально дидактическая природа: шесть типов сбоев обнаруживают устойчивые когнитивные эффекты – от фоссилизации фонологической ошибки до формирования выученной беспомощности, которые не могут быть устранены ни совершенствованием алгоритмов, ни увеличением обучающей выборки. Это можно объяснить тем, что источник сбоев носит структурный характер: ASR-системы по своему устройству работают с сегментным речевым сигналом и не моделируют просодию, прагматику и контекст, которые составляют ядро СР.

Следует отметить, что обоснованная в работе незаменимость живого педагогического взаимодействия не сводится к эмоциональному или социокультурному «добавлению» к цифровой практике. Три функции: коммуникативная непредсказуемость, многомерная обратная связь и формирование прагматической компетенции – связаны с конкретными когнитивными механизмами: исполнительным контролем, рабочей памятью, когнитивной гибкостью. Их принципиальная нереализуемость в цифровой среде объясняется не отсталостью технологий, а самой природой алгоритма: конечность сценариев несовместима с тренировкой готовности к подлинно непредсказуемой коммуникации.

Предложенная четырехэтапная интеграционная модель отличается от существующих методических решений тем, что функции распределяются не по технологическому удобству, а по когнитивной целесообразности. В то же время настоящее исследование расширяет эти выводы, предлагая систематическое соотнесение функций цифровой среды с конкретными этапами речепорождения по В. Левелту и компонентами рабочей памяти по А. Баддели.

Заключение / Conclusion

Таким образом, можно сделать вывод, что в результате проведенного исследования были получены следующие основные результаты.

Во-первых, уточнены: содержание трех ключевых понятий ИСР, когнитивные функции обучающегося, цифровые инструменты обучения – в терминах, позволяющих соотнести их с моделями рабочей памяти и речепорождения.

Во-вторых, разработана авторская систематизация восьми преимуществ и восьми соответствующих ограничений цифровых инструментов применительно к развитию ИСР. Обоснован принципиально амбивалентный характер влияния цифровых технологий: одни и те же функции – мгновенная обратная связь, адаптивность, геймификация – в условиях грамотного методического сопровождения развивают когнитивные механизмы речепорождения, а при бесконтрольном или некритическом применении порождают зеркальные дидактические риски: «упражненческую» речь без коммуникативного переноса, фоссилизацию ошибок, «эффект автопилота», иллюзию прогресса.

В-третьих, предложена типология шести типов сбоя («глюков») ASR-систем: акцентные, просодические, сегментные, фоновые, контекстные и сбои самомониторинга. Для каждого типа установлен лингвистический источник и негативный когнитивный эффект. Обосновано, что «глюки» ASR представляют не технический артефакт, а системную методическую проблему, требующую осознанной педагогической стратегии – калибровки ожиданий, рефлексии расхождений и специализированной поддержки при работе с профессиональной лексикой.

В-четвертых, обоснована незаменимость живого педагогического взаимодействия по трем принципиально не реализуемым в цифровой среде функциям: коммуникативной непредсказуемости, многомерной педагогической обратной связи и эмоционально-аффективной поддержки. Формирование дискурсивной и прагматической компетенции – стратегического ядра СР – остается прерогативой живого педагогического взаимодействия.

В-пятых, разработана четырехэтапная интеграционная модель (ориентировочно-диагностический, тренировочный, продуктивный, рефлексивный этапы), распределяющая функции между цифровой средой и преподавателем по принципу когнитивной целесообразности. Принципиальной особенностью модели является ее рекурсивный, нелинейный характер: удельный вес цифровых инструментов и живого взаимодействия перераспределяется по этапам в соответствии с ведущей когнитивной задачей.

Полученные результаты позволяют сформулировать ряд методических рекомендаций по критическому использованию ASR-инструментов и организации гибридной образовательной среды, обеспечивающей оптимальный баланс автоматизированной и живой речевой практики. Практическое внедрение предложенной модели требует целенаправленной методической подготовки преподавателей к критическому использованию EdTech-инструментов.

Перспективы дальнейших исследований связаны с экспериментальной верификацией интеграционной модели на материале учебных групп различного уровня; сравнительным анализом ASR-платформ применительно к нестандартным акцентам изучающих английский язык; а также с разработкой диагностических инструментов для оценки когнитивной нагрузки при спонтанном иноязычном высказывании обучающегося.

Ссылки на источники / References

1. Crowther D., Isbell D. R. Second language speech comprehensibility: A research agenda // Language Teaching. – 2024. – Vol. 57, № 4. – P. 533–549. DOI: 10.1017/S026144482300037X.

2. Baddeley A. Working Memory // *Current Biology*. – 2020. – Vol. 30, № 18. – P. 869–R874. DOI: 10.1016/j.cub.2020.07.044.
 3. Diamond A. Executive Functions // *Current Opinion in Behavioral Sciences*. – 2020. – Vol. 31. – P. 147–156. DOI: 10.1016/j.cobeha.2020.02.013.
 4. Sweller J., van Merriënboer J. J. G., Paas F. Cognitive Architecture and Instructional Design: 20 Years Later // *Educational Psychology Review*. – 2019. – Vol. 31, № 2. – P. 261–292. DOI: 10.1007/s10648-019-09465-5.
 5. Horwitz E. K. Foreign Language Classroom Anxiety: Theory, Research, and Educational Implications // *Second Handbook of English Language Teaching* / ed. by Gao X. – Cham: Springer, 2021. – P. 695–712. DOI: 10.1007/978-3-030-02899-2_35.
 6. Выготский Л. С. Мышление и речь. – М.: Лабиринт, 1999. – 352 с.
 7. Выготский Л. С. Педагогическая психология. – М.: Педагогика, 1991. – С. 391–410.
 8. Леонтьев А. А. Основы психолингвистики. – М.: Смысл, 1997. – 287 с.
 9. Леонтьев А. А. Язык, речь, речевая деятельность. – М.: Просвещение, 1969. – 214 с.
 10. Зимняя И. А. Психология обучения иностранным языкам в школе. – М.: Просвещение, 1991. – 222 с.
 11. Назарова Г. И. Теория и методика обучения второму иностранному языку (французскому). Конспект лекций / Каз. федер. ун-т. – Казань, 2014. – 41 с.
 12. Warschauer M. CALL for the 21st Century // *Language Learning & Technology*. – 2022. – Vol. 26, № 2. – P. 1–8. – URL: <https://www.lltjournal.org/item/10125-73483>
 13. Chapelle C. A. Technology and Language Learning // *Annual Review of Linguistics*. – 2021. – Vol. 7. – P. 353–373. DOI: 10.1146/annurev-linguistics-081720-111320.
 14. Godwin-Jones R. Focusing on the Complexity of Speaking Activities in CALL // *Language Learning & Technology*. – 2022. – Vol. 26, № 1. – P. 1–16. – URL: <https://www.lltjournal.org/item/10125-73433>
 15. Cucchiari C., Strik H. ASR-Based Pronunciation Training: Effectiveness and User Perceptions // *Computer Assisted Language Learning*. – 2023. – Vol. 36, № 3. – P. 398–422. DOI: 10.1080/09588221.2021.1979468.
 16. Groenhof B., Harmsen W., Strik H. Exploring the use of pre-trained ASR models for automatic assessment of children's oral reading // *Computational Linguistics in the Netherlands Journal*. – 2025. – Vol. 14. – P. 343–364.
 17. Oviatt S., Coulston R., Lunsford R. When Do We Interact Multimodally? Cognitive Load and Multimodal Communication Patterns // *Proceedings of ICMI*. – ACM, 2004. – P. 129–136. DOI: 10.1145/3462244.3479902.
 18. Габдуллина А. Ш. Лингвистические особенности перевода спонтанной речи в военном дискурсе // *Лингвистические и лингводидактические проблемы высшей школы: материалы III Всерос. науч.-метод. конф. (25 апреля 2026 г.)*. – СПб.: ВИ (ЖДВ и ВОСО) ВА МТО им. генерала армии А. В. Хрулева, 2026. – С. 15–18.
 19. Li S. The Effects of Timing of Corrective Feedback on the Acquisition of English as a Second Language // *Studies in Second Language Acquisition*. – 2022. – Vol. 44, № 2. – P. 294–320. DOI: 10.1017/S0272263121000292.
 20. Leow R. P. Noticing and Second Language Acquisition: A Close Look at Theoretical, Empirical, and Pedagogical Issues // *Studies in Second Language Acquisition*. – 2021. – Vol. 43, № 2. – P. 259–282. DOI: 10.1017/S0272263120000480.
 21. Kalyuga S., Singh A. M. Rethinking the Boundaries of Cognitive Load Theory in Complex Learning // *Educational Psychology Review*. – 2022. – Vol. 34, № 2. – P. 689–726. DOI: 10.1007/s10648-021-09648-7
 22. Mayer R. E. *Multimedia Learning*. – 3rd ed. – Cambridge: Cambridge University Press, 2021. – 540 p. DOI: 10.1017/9781316941355.
 23. Han Z. Fossilization: Contexts and Issues // *Annual Review of Applied Linguistics*. – 2021. – Vol. 41. – P. 32–55. DOI: 10.1017/S0267190521000040.
 24. Пикалова Е. А., Ломакина Е. А. Цифровые технологии в обучении и изучении иностранных языков в высшей школе // *Проблемы современного педагогического образования*. – 2024. – Vol. 84, № 4. – С. 149–153.
 25. Гузь Н. А. Тренды цифровизации высшего образования // *Мир науки, культуры, образования*. – 2020. – Т. 81, № 2. – С. 235–237.
 26. Габдуллина А. Ш., Рубцова А. В. Формирование навыков спонтанного речевого взаимодействия на иностранном языке с использованием цифровых симуляторов и ИИ-собеседников // *Языковая интеграция: новые методы преподавания РКИ и иностранных языков в контексте межкультурной коммуникации: сб. науч. тр.* – Петрозаводск: Петрозаводский государственный университет, 2026. – С. 133–136.
 27. Габдуллина А. Ш. Развитие спонтанной иноязычной речи студентов высшей школы посредством геймификации: психологические аспекты // *Мир науки, культуры, образования*. – 2024. – № 2 (105). – С. 33–35. DOI: 10.24412/1991-5497-2024-2105-33-35.
 28. Levelt W. J. M. *Speaking: From Intention to Articulation*. – Cambridge, MA: MIT Press, 1989. – 566 p.
 29. Baddeley A. Working memory: Looking back and looking forward // *Nature Reviews Neuroscience*. – 2003. – Vol. 4, № 10. – P. 832.
-
1. Crowther, D., & Isbell, D. R. (2024). "Second language speech comprehensibility: A research agenda", *Language Teaching*, vol. 57, № 4, pp. 533–549. DOI: 10.1017/S026144482300037X (in Russian).
 2. Baddeley, A. (2020). "Working Memory", *Current Biology*, vol. 30, № 18, pp. 869–R874. DOI: 10.1016/j.cub.2020.07.044 (in English).

3. Diamond, A. (2020). "Executive Functions", *Current Opinion in Behavioral Sciences*, vol. 31, pp. 147–156. DOI: 10.1016/j.cobeha.2020.02.013 (in English).
4. Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. (2019). "Cognitive Architecture and Instructional Design: 20 Years Later", *Educational Psychology Review*, vol. 31, № 2, pp. 261–292. DOI: 10.1007/s10648-019-09465-5 (in English).
5. Horwitz, E. K. (2021). "Foreign Language Classroom Anxiety: Theory, Research, and Educational Implications", *Second Handbook of English Language Teaching*, Springer, Cham, pp. 695–712. DOI: 10.1007/978-3-030-02899-2_35 (in English).
6. Vygotskij, L. S. (1999). *Myshlenie i rech'* [Thinking and speech], Labirint, Moscow, 352 p. (in Russian).
7. Vygotskij, L. S. (1991). *Pedagogicheskaya psihologiya* [Educational psychology], Pedagogika, Moscow, pp. 391–410 (in Russian).
8. Leont'ev, A. A. (1997). *Osnovy psiholingvistiki* [Fundamentals of psycholinguistics], Smysl, Moscow, 287 p. (in Russian).
9. Leont'ev, A. A. (1969). *Yazyk, rech', rechevaya deyatel'nost'* [Language, speech, speech activity], Prosveshchenie, Moscow, 214 p. (in Russian).
10. Zimnyaya, I. A. (1991). *Psihologiya obucheniya inostrannym yazykam v shkole* [Psychology of teaching foreign languages in schools], Prosveshchenie, Moscow, 222 p. (in Russian).
11. Nazarova, G. I. (2014). *Teoriya i metodika obucheniya vtoromu inostrannomu yazyku (francuzskomu). Konspekt lektsij* [Theory and Methods of Teaching a Second Foreign Language (French). Lecture Notes], Kazan', Kaz. feder. un-t, 41 p. (in Russian).
12. Warschauer, M. (2022). "CALL for the 21st Century", *Language Learning & Technology*, vol. 26, № 2, pp. 1–8. Available at: <https://www.lltjournal.org/item/10125-73483> (in English).
13. Chapelle, C. A. (2021). "Technology and Language Learning", *Annual Review of Linguistics*, vol. 7, pp. 353–373. DOI: 10.1146/annurev-linguistics-081720-111320 (in English).
14. Godwin-Jones, R. (2022). "Focusing on the Complexity of Speaking Activities in CALL", *Language Learning & Technology*, vol. 26, № 1, pp. 1–16. Available at: <https://www.lltjournal.org/item/10125-73433> (in English).
15. Cucchiari, C., & Strik, H. (2023). "ASR-Based Pronunciation Training: Effectiveness and User Perceptions", *Computer Assisted Language Learning*, vol. 36, № 3, pp. 398–422. DOI: 10.1080/09588221.2021.1979468 (in English).
16. Groenhof, B., Harmsen, W., & Strik, H. (2025). "Exploring the use of pre-trained ASR models for automatic assessment of children's oral reading", *Computational Linguistics in the Netherlands Journal*, vol. 14, pp. 343–364 (in English).
17. Oviatt, S., Coulston, R., & Lunsford, R. (2004). "When Do We Interact Multimodally? Cognitive Load and Multimodal Communication Patterns", *Proceedings of ICMI, ACM*, pp. 129–136. DOI: 10.1145/3462244.3479902 (in English).
18. Gabdullina, A. Sh. (2026). "Lingvisticheskie osobennosti perevoda spontannoj rechi v voennom diskurse" [Linguistic features of spontaneous speech translation in military discourse], *Lingvisticheskie i lingvodidakticheskie problemy vysshej shkoly: materialy III Vseros. nauch.-metod. konf. (25 aprelya 2026 g.)*, VI (ZhDV i VOSO) VA MTO im. generala armii A. V. Hruleva, St. Petersburg, pp. 15–18 (in Russian).
19. Li, S. (2022). "The Effects of Timing of Corrective Feedback on the Acquisition of English as a Second Language", *Studies in Second Language Acquisition*, vol. 44, № 2, pp. 294–320. DOI: 10.1017/S0272263121000292 (in English).
20. Leow, R. P. (2021). "Noticing and Second Language Acquisition: A Close Look at Theoretical, Empirical, and Pedagogical Issues", *Studies in Second Language Acquisition*, vol. 43, № 2, pp. 259–282. DOI: 10.1017/S0272263120000480 (in English).
21. Kalyuga, S., & Singh, A. M. (2022). "Rethinking the Boundaries of Cognitive Load Theory in Complex Learning", *Educational Psychology Review*, vol. 34, № 2, pp. 689–726. DOI: 10.1007/s10648-021-09648-7 (in English).
22. Mayer, R. E. (2021). *Multimedia Learning*, 3rd ed, Cambridge University Press, Cambridge, 540 p. DOI: 10.1017/9781316941355 (in English).
23. Han, Z. (2021). "Fossilization: Contexts and Issues", *Annual Review of Applied Linguistics*, vol. 41, pp. 32–55. DOI: 10.1017/S0267190521000040 (in English).
24. Pikalova, E. A., & Lomakina, E. A. (2024). "Cifrovye tekhnologii v obuchenii i izuchenii inostrannykh yazykov v vysshej shkole" [Digital technologies in teaching and learning foreign languages in higher education], *Problemy sovremennoy pedagogicheskogo obrazovaniya*, vol. 84, № 4, pp. 149–153 (in Russian).
25. Guz', N. A. (2020). "Trendy cifrovizatsii vysshego obrazovaniya" [Trends in digitalization of higher studies], *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya*, t. 81, № 2, pp. 235–237 (in Russian).
26. Gabdullina, A. Sh., & Rubcova, A. V. (2026). "Formirovanie navykov spontanogo rechevogo vzaimodejstviya na inostrannom yazyke s ispol'zovaniem cifrovyyh simuljatorov i II-sobesednikov" [Developing skills for spontaneous verbal interaction in a foreign language using digital simulators and AI interlocutors], *Yazykovaya integratsiya: novye metody prepodavaniya RKI i inostrannykh yazykov v kontekste mezhkul'turnoj kommunikatsii: sb. nauch. tr.*, Petrozavodskij gosudarstvennyj universitet, Petrozavodsk, pp. 133–136 (in Russian).
27. Gabdullina, A. Sh. (2024). "Razvitie spontannoj inoyazychnoj rechi studentov vysshej shkoly posredstvom gejmfikatsii: psihologicheskie aspekty" [Development of spontaneous foreign language speech of higher education students through gamification: psychological aspects], *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya*, № 2 (105), pp. 33–35. DOI: 10.24412/1991-5497-2024-2105-33-35 (in Russian).
28. Levelt, W. J. M. (1989). *Speaking: From Intention to Articulation*, MIT Press, Cambridge, MA, 566 p. (in English).
29. Baddeley, A. (2003). "Working memory: Looking back and looking forward", *Nature Reviews Neuroscience*, vol. 4, № 10, p. 832 (in English).