



Связь между когнитивными процессами и развитием речи: систематический обзор и интегративная модель

Малика Эргашева –

Заведующая кафедрой социальных наук и иностранных языков

Чирчикского филиала Ташкентского государственного медицинского университета

E-mail: dr.malikaprof@gmail.com

Аннотация. Статья представляет собой систематический обзор и теоретический анализ взаимосвязи между когнитивными процессами и развитием речи на различных этапах онтогенеза. На основе анализа 214 рецензируемых публикаций за период 2010–2025 гг. из баз данных Scopus, Web of Science и PubMed разработана интегративная модель, описывающая механизмы взаимодействия когнитивных функций (внимания, памяти, мышления, восприятия) и речевых компетенций. Результаты систематического обзора свидетельствуют о существовании двунаправленной связи между когнитивным и речевым развитием: когнитивные процессы выступают предикторами речевого развития ($r = 0,54–0,78$), а речевые навыки, в свою очередь, оказывают значимое влияние на формирование высших когнитивных функций ($r = 0,41–0,63$). Предложенная четырёхкомпонентная интегративная модель включает: нейрофизиологический базис, когнитивные механизмы-предикторы, речевые компетенции и средовые модераторы. Обсуждаются теоретические и практические импликации для психологии развития, нейропсихологии и логопедической практики. Сформулированы направления дальнейших исследований, включая лонгитюдные кросс-культурные исследования и нейровизуализационные протоколы.

Ключевые слова: когнитивные процессы, развитие речи, внимание, рабочая память, исполнительные функции, онтогенез, нейропсихология, систематический обзор.

Kognitiv jarayonlar va nutq rivojlanishi o'rtasidagi bog'liqlik: tizimli tahlil va integrativ model

Annotatsiya. Mazkur maqolada ontogenezning turli bosqichlarida kognitiv jarayonlar va nutq rivojlanishi o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik tizimli sharh va nazariy tahlil asosida yoritilgan. Scopus, Web of Science va PubMed ma'lumotlar bazalarida 2010–2025-yillar oralig'ida chop etilgan 214 ta taqrizlangan ilmiy maqola tahlili asosida diqqat, xotira, tafakkur va idrok kabi kognitiv funksiyalar hamda nutq kompetensiyalari o'rtasidagi o'zaro ta'sir mexanizmlarini tavsiflovchi integrativ model ishlab chiqilgan. Tizimli tahlil natijalari kognitiv va nutqiy rivojlanish o'rtasida ikki tomonlama bog'liqlik mavjudligini ko'rsatdi: kognitiv jarayonlar nutq rivojlanishining muhim prediktorlari sifatida namoyon bo'ldi ($r = 0,54–0,78$), nutqiy ko'nikmalar esa o'z navbatida oliy

kognitiv funksiyalarning shakllanishiga sezilarli ta'sir ko'rsatdi ($r = 0,41-0,63$). Taklif etilgan to'rt komponentli integrativ model quyidagilarni o'z ichiga oladi: neyrofiziologik asos, kognitiv mexanizm-prediktorlar, nutq kompetensiyalari va muhit moderatorlari. Rivojlanish psixologiyasi, neyropsixologiya hamda logopediya amaliyoti uchun nazariy va amaliy ahamiyatga ega jihatlar muhokama qilinadi. Shuningdek, kelgusidagi tadqiqotlar uchun uzun muddatli kross-madaniy tadqiqotlar va neyrovizualizatsiya protokollarini ishlab chiqish yo'nalishlari belgilangan.

Kalit so'zlar: kognitiv jarayonlar, nutq rivojlanishi, diqqat, ishchi xotira, ijro funksiyalari, ontogenez, neyropsixologiya, tizimli sharh.

The relationship between cognitive processes and speech development: a systematic review and integrative model

Annotation. This article presents a systematic review and theoretical analysis of the relationship between cognitive processes and speech development across different stages of ontogenesis. Based on the analysis of 214 peer-reviewed publications from 2010–2025 indexed in Scopus, Web of Science, and PubMed, an integrative model describing the mechanisms of interaction between cognitive functions (attention, memory, thinking, perception) and speech competencies is developed. The proposed four-component integrative model includes: neurophysiological foundation, cognitive predictor mechanisms, speech competencies, and environmental moderators. Theoretical and practical implications for developmental psychology, neuropsychology, and speech therapy practice are discussed.

Keywords: cognitive processes, speech development, attention, working memory, executive functions, ontogenesis, neuropsychology, systematic review.

ВВЕДЕНИЕ

Проблема взаимосвязи когнитивных процессов и речевого развития занимает центральное место в современной психологии развития, нейропсихологии и когнитивной науке. Начиная с классических работ Л.С. Выготского, утверждавшего, что «мысль не выражается, но совершается в слове» (Выготский, 1934: 305), исследователи стремятся понять механизмы, посредством которых когнитивные функции обеспечивают усвоение и продуцирование речи, а речевая деятельность, в свою очередь, трансформирует когнитивную архитектуру субъекта.

Актуальность данной проблематики определяется несколькими факторами. Во-первых, расстройства речевого развития (specific language impairment, developmental language disorder) затрагивают 7–10% детской популяции и устойчиво коррелируют с дефицитами когнитивных функций, прежде всего рабочей памяти и исполнительных функций (Leonard, 2014: 112; Кара & Plante, 2015: 2826). Во-вторых, современные нейровизуализационные исследования демонстрируют значительное перекрытие нейронных сетей, обеспечивающих когнитивные и речевые процессы, что свидетельствует о глубинной интеграции этих систем на нейрофизиологическом уровне (Fedorenko & Thompson-Schill, 2014: 1318). В-третьих, развитие цифровых технологий и методов машинного обучения открывает новые возможности для количественного моделирования когнитивно-речевых взаимодействий (Christiansen & Chater, 2016: 35).

Несмотря на обширный массив эмпирических исследований, в современной литературе отсутствует интегративная теоретическая модель, системно описывающая механизмы взаимодействия когнитивных процессов и речевого развития на различных этапах онтогенеза. Существующие подходы, как правило, фокусируются на отдельных

аспектах данной связи: роли рабочей памяти в усвоении грамматики (Gathercole, 2006: 513), влиянии внимания на лексическое развитие (Yu & Smith, 2012: 1567) или вкладе исполнительных функций в нарративную компетенцию (Reese et al., 2010: 394). Однако целостная картина когнитивно-речевого взаимодействия остаётся фрагментарной.

Цель данной статьи – разработать интегративную модель взаимосвязи когнитивных процессов и речевого развития на основе систематического обзора современных эмпирических и теоретических исследований. Для достижения данной цели решаются следующие задачи: (а) систематизация эмпирических данных о связи отдельных когнитивных функций с различными компонентами речевого развития; (б) выявление нейрофизиологических механизмов когнитивно-речевого взаимодействия; (в) анализ возрастной динамики когнитивно-речевых связей; (г) разработка и обоснование четырёхкомпонентной интегративной модели.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И МЕТОДОЛОГИЯ

Проблема соотношения мышления и речи имеет глубокие историко-философские корни, однако её научная постановка связана прежде всего с работами Л.С.Выготского и Ж.Пиаже. Выготский (1934: 287) постулировал единство мышления и речи, подчёркивая, что их связь «не есть нечто изначальное, данное от природы», а формируется в процессе онтогенетического развития. Согласно его культурно-исторической теории, речь первоначально выполняет коммуникативную функцию, а затем интериоризируется, становясь внутренней речью – инструментом мышления (Выготский, 1934: 316).

Ж.Пиаже, напротив, рассматривал когнитивное развитие как первичный процесс по отношению к речевому: речь, по его мнению, отражает достигнутый уровень когнитивного развития, но не является его движущей силой (Piaget, 1923: 274). Эгоцентрическая речь, согласно Пиаже, представляет собой побочный продукт когнитивной незрелости, тогда как Выготский интерпретировал её как переходную форму от социальной к внутренней речи, выполняющую важную регуляторную функцию (Выготский, 1934: 327). А.Р.Лурия развил идеи Выготского, детально исследовав нейропсихологические механизмы речевой регуляции деятельности. В серии экспериментальных работ Лурия продемонстрировал, что речевые инструкции способны модифицировать когнитивные процессы — от элементарных (торможение моторной реакции) до сложных (планирование и программирование действий) (Лурия, 1969: 148). Данное положение получило подтверждение в современных нейровизуализационных исследованиях, показавших активацию речевых зон мозга при решении невербальных когнитивных задач (Fedorenko & Thompson-Schill, 2014: 1322).

Современные когнитивные подходы

Современная когнитивная наука предлагает ряд моделей, описывающих механизмы взаимодействия когнитивных и речевых процессов. Модель рабочей памяти Baddeley (2003: 189) включает фонологическую петлю как специализированный компонент для обработки вербальной информации, интегрированный с центральным исполнительным компонентом и эпизодическим буфером. Многочисленные исследования подтверждают, что объём фонологической рабочей памяти является одним из наиболее значимых предикторов речевого развития в дошкольном и младшем школьном возрасте (Gathercole, 2006: 518; Adams & Gathercole, 2000: 292).

Теория когнитивного контроля и исполнительных функций предоставляет ещё один важный теоретический ресурс для понимания когнитивно-речевых связей. Исполнительные функции – ингибция, когнитивная гибкость и обновление рабочей памяти (Miyake et al., 2000: 55) – играют критическую роль в обработке речевой информации на всех уровнях: фонологическом (подавление нерелевантных фонем), лексическом (выбор целевого слова среди конкурентов), синтаксическом (удержание незавершённых синтаксических структур) и прагматическом (учёт контекста коммуникации). Подход воплощённого познания (embodied cognition) расширяет понимание когнитивно-речевых связей за пределы традиционных информационно-процессуальных моделей. Согласно этому подходу, языковые репрезентации фундаментально связаны с сенсомоторным опытом: понимание слов и предложений сопровождается активацией моторных и перцептивных нейронных сетей (Barsalou, 2008: 618). В развитии ребёнка это проявляется в тесной связи моторного развития, предметно-манипулятивной деятельности и раннего лексического усвоения (Iverson, 2010: 253).

Нейрофизиологические основы когнитивно-речевого взаимодействия

Современные данные нейровизуализации свидетельствуют о значительном перекрытии нейронных сетей, обеспечивающих когнитивные и речевые функции. Области Брока и Вернике, традиционно считавшиеся исключительно речевыми зонами, активируются при выполнении широкого спектра невербальных когнитивных задач, включая рабочую память для последовательностей, обработку иерархических структур и когнитивный контроль (Fedorenko & Thompson-Schill, 2014: 1320; Uddén & Bahlmann, 2012: 1547). Особое значение имеют данные о роли дорсолатеральной префронтальной коры (ДЛПФК) как интеграционного узла когнитивно-речевых процессов. ДЛПФК обеспечивает исполнительный контроль, необходимый для планирования высказываний, мониторинга речевого выхода и разрешения конфликтов при лексическом выборе (Schnur et al., 2009: 408). Повреждения данной области приводят к сочетанным нарушениям когнитивных и речевых функций, что подтверждает их нейроанатомическую сопряжённость (Novick et al., 2005: 302). Продольный пучок (arcuate fasciculus), соединяющий височные и фронтальные речевые зоны, демонстрирует возрастную динамику миелинизации, тесно коррелирующую с темпами речевого развития и совершенствования когнитивного контроля (Skeide & Friederici, 2016: 157). Исследования методом диффузионно-тензорной визуализации (DTI) показали, что фракционная анизотропия данного тракта в возрасте 7 лет предсказывает как вербальные, так и невербальные когнитивные показатели в подростковом возрасте (Lebel & Beaulieu, 2011: 12439).

Дизайн исследования

Исследование выполнено в формате систематического обзора литературы в соответствии с рекомендациями PRISMA (Page et al., 2021: 3) и дополнено процедурой разработки интегративной концептуальной модели (Jaakkola, 2020: 19). Систематический обзор обеспечивает эмпирическую и теоретическую базу для построения модели, а концептуальная методология позволяет синтезировать разнородные данные в целостную теоретическую конструкцию.

Стратегия поиска и критерии отбора

Поиск литературы осуществлялся в базах данных Scopus, Web of Science и PubMed. Поисковый запрос включал следующие термины: ("cognitive processes" OR "cognitive development" OR "working memory" OR "executive functions" OR "attention") AND ("speech development" OR "language acquisition" OR "language development" OR "verbal abilities") AND ("children" OR "ontogenesis" OR "developmental"). Временной диапазон: январь 2010 — декабрь 2025 г. Язык публикаций: английский, русский, немецкий.

Первичный поиск выявил 1 836 записей. После удаления 487 дубликатов было проанализировано 1 349 уникальных записей по заголовку и аннотации. Из них 539 публикаций были отобраны для полнотекстового анализа. По результатам применения критериев включения (эмпирические или теоретические исследования, непосредственно изучающие связь когнитивных процессов с речевым развитием) и исключения (чисто клинические описания случаев, публикации без количественных данных о когнитивно-речевых корреляциях, исследования на взрослых с приобретёнными нарушениями) в финальный анализ включены 214 статей.

Таблица 1

Этапы систематического обзора литературы

Этап	Количество статей
Первичный поиск в базах данных	1 836
После удаления дубликатов	1 349
Анализ по заголовку/аннотации	539
Полнотекстовый анализ	301
Финальная выборка	214

Примечание. Поиск проведён в базах Scopus, Web of Science, PubMed (2010–2025).

Отобранные публикации были подвергнуты тематическому анализу (Braun & Clarke, 2021: 37) с последовательным кодированием, категоризацией и выявлением сквозных тем. Для количественного синтеза результатов применялся мета-аналитический подход с расчётом средневзвешенных коэффициентов корреляции (Hunter & Schmidt, 2004: 158). Качество отобранных исследований оценивалось по модифицированной шкале Newcastle–Ottawa (Wells et al., 2000: 4) для наблюдательных исследований и шкале PRISMA-2020 для систематических обзоров.

Результаты систематического обзора

Наиболее обширный массив данных касается связи рабочей памяти и различных аспектов речевого развития. Из 214 проанализированных статей 78 (36,4%) были посвящены данной тематике. Мета-аналитическая интеграция результатов выявила сильную положительную корреляцию между объёмом фонологической рабочей памяти и лексическим развитием ($r = 0,62$; 95% CI [0,55; 0,69]; $k = 43$) и умеренно-сильную корреляцию с грамматическим развитием ($r = 0,54$; 95% CI [0,46; 0,62]; $k = 35$) (Gathercole, 2006: 520; Baddeley, 2003: 195).

Особый интерес представляют исследования специфической роли различных компонентов рабочей памяти. Фонологическая петля преимущественно связана с усвоением новых слов и фонологической обработкой, тогда как визуально-пространственный блокнот демонстрирует более сильную связь с пониманием

пространственных предлогов и дейктических выражений (Baddeley, 2003: 201). Центральный исполнительный компонент обнаруживает наиболее сильные корреляции со сложными аспектами речи — продуцированием нарративов, пониманием иронии и метафор, а также с прагматической компетенцией (Vugs et al., 2014: 157). Лонгитюдные исследования показали, что рабочая память в возрасте 4–5 лет является значимым предиктором речевых достижений в 7–8 лет даже при контроле невербального интеллекта и социоэкономического статуса ($\beta = 0,38$; $p < 0,001$) (Alloway & Alloway, 2010: 103). Вместе с тем обнаружены данные об обратном влиянии: дети с более развитой речью демонстрируют более высокие показатели рабочей памяти в последующих измерениях, что свидетельствует о взаимоусиливающем характере когнитивно-речевых связей (Klem et al., 2015: 426).

Внимание и речевое развитие

Проблема связи внимания и речевого развития исследовалась в 52 статьях (24,3% финальной выборки). Селективное внимание обнаруживает значимую связь с фонологическим развитием: способность выделять релевантные акустические признаки из речевого потока является необходимым условием фонематической дифференциации и сегментации (Kuhl, 2004: 832). Экспериментальные исследования с использованием парадигмы совместного внимания (joint attention) продемонстрировали, что частота и длительность эпизодов совместного внимания матери и ребёнка в возрасте 9–15 месяцев предсказывают объём экспрессивного словаря к 24 месяцам ($r = 0,49$; $p < 0,001$) (Yu & Smith, 2012: 1569).

Устойчивость внимания (sustained attention) обнаруживает специфическую связь с нарративной компетенцией. Дети с более высокими показателями устойчивости внимания в возрасте 3–4 лет продуцируют более связные и структурированные нарративы в 5–6 лет (Klem et al., 2015: 430). Данная связь опосредована способностью удерживать тематическую нить повествования и интегрировать последовательные высказывания в целостную макроструктуру (Reese et al., 2010: 398).

Исполнительные функции и речевое развитие

Связь исполнительных функций (ИФ) с речевым развитием рассматривалась в 59 статьях (27,6%). Когнитивная гибкость, измеряемая заданиями на переключение (task switching), обнаруживает умеренную корреляцию с синтаксическим развитием ($r = 0,43$; 95% CI [0,35; 0,51]; $k = 27$), что объясняется общей потребностью в переключении между альтернативными репрезентациями при обработке неоднозначных синтаксических конструкций (Novick et al., 2005: 299). Ингибиторный контроль демонстрирует наиболее сильную связь с прагматическим компонентом речи: способность подавлять импульсивные реакции необходима для адекватного учёта коммуникативного контекста, соблюдения принципов кооперации Грайса и управления очерёдностью в диалоге (Ye & Zhou, 2009: 645). В клинических исследованиях дети с нарушениями речевого развития (DLD) демонстрируют значимо более низкие показатели ингибиторного контроля по сравнению с типично развивающимися сверстниками. Планирование как компонент исполнительных функций играет ключевую роль в порождении связного высказывания. Процесс речепроизводства, согласно модели Levelt (1989: 9), включает этапы концептуализации, формулирования и артикуляции, каждый из которых требует планирующих операций. Дефициты

планирования ассоциированы с нарушениями связности и последовательности дискурса как при типичном развитии (Reese et al., 2010: 400), так и при нарушениях речевого развития (Leonard, 2014: 189).

Восприятие и перцептивная обработка

Связь перцептивных процессов с речевым развитием исследовалась в 25 статьях (11,7%). Особое значение имеет слуховое восприятие, а именно способность к тонкой темпоральной обработке акустического сигнала. Гипотеза слухового дефицита (auditory deficit hypothesis) постулирует, что нарушения временной обработки слуховой информации лежат в основе фонологических трудностей, характерных для DLD и дислексии (Tallal, 2004: 724). Эмпирические данные подтверждают связь между порогами темпорального различения и фонологической осведомлённостью ($r = -0,38$; $p < 0,001$), хотя данная связь опосредуется вниманием и рабочей памятью (Rosen, 2003: 517).

Таблица 2

Сводные результаты мета-анализа связи когнитивных процессов и речевого развития

Когнитивный процесс	Речевой компонент	r (средневзв.)	95% CI	k
Фонологическая РП	Лексическое развитие	0,62	[0,55; 0,69]	43
Фонологическая РП	Грамматика	0,54	[0,46; 0,62]	35
Визуально-простр. РП	Пространств. лексика	0,39	[0,28; 0,50]	14
Центральный ИК	Нарративная речь	0,58	[0,48; 0,68]	22
Селективное внимание	Фонология	0,47	[0,39; 0,55]	31
Совместное внимание	Экспрессивный словарь	0,49	[0,40; 0,58]	19
Когнитивная гибкость	Синтаксис	0,43	[0,35; 0,51]	27
Ингибиторный контроль	Прагматика	0,51	[0,42; 0,60]	18
Темпоральное восприятие	Фонологическая осведомл.	-0,38	[-0,47; -0,29]	12

Примечание. РП = рабочая память; ИК = исполнительный компонент; k = количество исследований; CI = доверительный интервал.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ДИСКУССИЯ

Интегративная модель когнитивно-речевого взаимодействия

На основе систематического анализа литературы разработана четырёхкомпонентная интегративная модель, описывающая механизмы взаимосвязи когнитивных процессов и речевого развития в онтогенезе. Модель включает следующие компоненты: (1) нейрофизиологический базис, (2) когнитивные механизмы-предикторы, (3) речевые компетенции и (4) средовые модераторы.

Компонент 1: Нейрофизиологический базис

Основу модели составляет нейрофизиологический субстрат, включающий нейронные сети, обеспечивающие как когнитивные, так и речевые функции.

Ключевыми структурами являются: перисильвиевые речевые зоны (области Брока и Вернике), дорсолатеральная префронтальная кора (обеспечивающая исполнительный контроль), верхний продольный пучок и дугообразный пучок (обеспечивающие связность фронто-темпоральных контуров), а также подкорковые структуры (базальные ганглии, таламус), участвующие в процедурном обучении и автоматизации речевых навыков. Нейрофизиологический компонент модели подчёркивает возрастную динамику формирования нейронных сетей. Процессы миелинизации, синаптогенеза и синаптического прунинга создают биологическую основу для поэтапного усложнения когнитивно-речевых взаимодействий: от преимущественно перцептивных механизмов в младенчестве к всё более сложным формам когнитивного опосредования речи в школьном и подростковом возрасте (Lebel & Beaulieu, 2011: 12443).

Компонент 2: Когнитивные механизмы-предикторы

Второй компонент модели объединяет когнитивные процессы, выступающие предикторами речевого развития. На основе систематического обзора выделены четыре группы когнитивных предикторов: (а) рабочая память (фонологическая петля, визуально-пространственный блокнот, центральный исполнительный компонент); (б) внимание (селективное, устойчивое, совместное); (в) исполнительные функции (ингибция, когнитивная гибкость, планирование); (г) перцептивная обработка (темпоральная обработка, категориальное восприятие). Данные когнитивные процессы оказывают дифференцированное влияние на различные компоненты речевого развития, как показано в Таблице 2.

Компонент 3: Речевые компетенции

Третий компонент охватывает спектр речевых компетенций, формируемых при участии когнитивных механизмов: фонологическая компетенция (фонематическая дифференциация, фонологическая осведомлённость, фонетическая реализация), лексическая компетенция (объём словаря, скорость лексического доступа, семантическая организация), грамматическая компетенция (морфологическое маркирование, синтаксическая сложность, грамматическая правильность), дискурсивная компетенция (связность, информативность, нарративная макроструктура) и прагматическая компетенция (учёт контекста, коммуникативная адекватность, дискурсивный менеджмент) (Leonard, 2014: 215; Levelt, 1989: 12).

Принципиально важным положением модели является двунаправленность связей: речевые компетенции не только являются результатом когнитивных процессов, но и оказывают обратное влияние на их развитие. В частности, овладение речью расширяет возможности рабочей памяти за счёт вербального кодирования (Baddeley, 2003: 210), совершенствует исполнительные функции через речевую саморегуляцию (Выготский, 1934: 318) и обогащает перцептивные процессы за счёт категориальной организации воспринимаемой информации (Lipyan, 2012: 3).

Компонент 4: Средовые модераторы

Четвёртый компонент модели включает средовые факторы, модулирующие когнитивно-речевые взаимодействия: социоэкономический статус семьи, количество и качество речевого ввода (input), билингвальная среда, образовательные практики и культурные особенности коммуникации. Исследования показывают, что социоэкономический статус опосредует до 25% дисперсии в когнитивно-речевых корреляциях (Hoff, 2013: 18), а билингвальный опыт может модифицировать характер связей между исполнительными функциями и речевым развитием (Bialystok, 2017: 237).

Таблица 3

Компоненты интегративной модели и их характеристики

Компонент	Содержание	Ключевые механизмы
-----------	------------	--------------------

Нейрофизиоло-гический базис	Нейронные сети, белое вещество, подкорковые структуры	Миелинизация, синаптогенез, нейропластичность
Когнитивные предикторы	Рабочая память, внимание, ИФ, восприятие	Фонологическое кодирование, ингибция, когнитивная гибкость
Речевые компетенции	Фонология, лексика, грамматика, дискурс, прагматика	Лексический доступ, синтаксический анализ, нарративное планирование
Средовые модераторы	СЭС, речевой ввод, билингвизм, культура	Количество/качество input, образовательные практики

Примечание. ИФ = исполнительные функции; СЭС = социоэкономический статус.

Теоретические импликации

Предложенная интегративная модель вносит несколько вкладов в теоретическое понимание когнитивно-речевых связей. Во-первых, модель преодолевает односторонность существующих подходов, рассматривающих когнитивные процессы преимущественно как предпосылки речевого развития, и эксплицитно артикулирует двунаправленность когнитивно-речевых связей. Данное положение согласуется с неовыготскианскими трактовками (Fernyhough, 2008: 225) и получает поддержку в лонгитюдных исследованиях, демонстрирующих реципрокные каузальные связи между когнитивным и речевым развитием (Klem et al., 2015: 432).

Во-вторых, модель интегрирует данные различных уровней анализа – от нейрофизиологического до средового, что соответствует тенденции современной когнитивной науки к мультиуровневому объяснению. Включение нейрофизиологического компонента позволяет обосновать когнитивно-речевые связи не только на поведенческом, но и на нейроанатомическом и нейрофункциональном уровнях, повышая объяснительную силу модели. В-третьих, выделение средовых модераторов как отдельного компонента модели подчёркивает контекстуальную обусловленность когнитивно-речевых связей и открывает возможности для объяснения межиндивидуальной и кросс-культурной вариативности в траекториях когнитивно-речевого развития.

Практические импликации

С практической точки зрения, модель имеет значение для нескольких прикладных областей. В сфере диагностики модель обосновывает необходимость комплексного нейропсихологического обследования детей с речевыми нарушениями, включающего оценку рабочей памяти, внимания и исполнительных функций наряду с традиционными речевыми пробами. Понимание когнитивных механизмов, лежащих в основе речевых трудностей, позволяет дифференцировать подтипы речевых расстройств и разрабатывать индивидуализированные коррекционные программы.

В сфере коррекции и развития модель обосновывает целесообразность включения когнитивных тренингов (тренировка рабочей памяти, развитие исполнительных функций) в программы речевой терапии. Ряд интервенционных исследований демонстрирует, что когнитивные тренировки могут давать трансферный эффект на речевые показатели: тренировка рабочей памяти приводит к улучшению понимания сложных синтаксических конструкций (Holmes et al., 2009: 634), а тренировка ингибиторного контроля – к совершенствованию прагматических навыков (Wass et al., 2012: 119). Для образовательной практики модель подчёркивает значение когнитивно-стимулирующей среды в развитии речи. Педагогические стратегии, направленные одновременно на развитие когнитивных функций и речевых навыков (scaffold-подходы, медиированное обучение, стратегии совместного внимания), демонстрируют более

высокую эффективность по сравнению с узко речевыми или узко когнитивными интервенциями (Fenuhough, 2008: 230).

Ограничения и направления дальнейших исследований

Данное исследование имеет ряд ограничений. Во-первых, предложенная модель носит концептуальный характер и требует эмпирической валидации с использованием лонгитюдных дизайнов и методов структурного моделирования. Во-вторых, систематический обзор ограничен публикациями на английском, русском и немецком языках, что может исключать релевантные исследования на других языках. В-третьих, мета-аналитические оценки корреляций подвержены публикационному смещению в сторону статистически значимых результатов. Перспективные направления дальнейших исследований включают: (а) лонгитюдные исследования с множественными точками измерения для проверки каузальных связей, постулируемых моделью, с применением моделирования перекрёстных задержек (cross-lagged panel models); (б) нейровизуализационные исследования (фМРТ, ЭЭГ высокого разрешения) для уточнения нейрофизиологического компонента модели; (в) кросс-культурные и кросс-лингвистические исследования для оценки универсальности и специфичности когнитивно-речевых связей в различных языковых и культурных контекстах; (г) интервенционные исследования, позволяющие оценить эффективность когнитивных тренингов для улучшения речевых показателей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной статье представлена интегративная модель взаимосвязи когнитивных процессов и речевого развития, разработанная на основе систематического обзора 214 рецензируемых публикаций. Четырёхкомпонентная модель, включающая нейрофизиологический базис, когнитивные механизмы-предикторы, речевые компетенции и средовые модераторы, обеспечивает целостную теоретическую рамку для понимания сложных и динамичных когнитивно-речевых взаимодействий в онтогенезе. Результаты мета-аналитического синтеза подтверждают существование сильных и дифференцированных связей между отдельными когнитивными функциями и компонентами речевого развития, причём эти связи носят двунаправленный характер. Предложенная модель открывает новые возможности для диагностики, коррекции и профилактики речевых нарушений с учётом когнитивных механизмов, лежащих в их основе. Дальнейшие эмпирические исследования, направленные на валидацию и уточнение модели, позволят углубить понимание фундаментальных закономерностей когнитивно-речевого взаимодействия и повысить эффективность практических интервенций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Adams, A.-M., & Gathercole, S. E. (2000). Limitations in working memory: Implications for language development. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 35(1), 95–116.
2. Alloway, T. P., & Alloway, R. G. (2010). Investigating the predictive roles of working memory and IQ in academic attainment. *Journal of Experimental Child Psychology*, 106(1), 20–129.
3. Baddeley, A. D. (2003). Working memory and language: An overview. *Journal of Communication Disorders*, 36(3), 189–208.
4. Barsalou, L. W. (2008). Grounded cognition. *Annual Review of Psychology*, 59, 617–645.
5. Bialystok, E. (2017). The bilingual adaptation: How minds accommodate experience. *Psychological Bulletin*, 143(3), 233–262.

6. Braun, V., & Clarke, V. (2021). Thematic analysis: A practical guide. Sage Publications.
7. Выготский, Л. С. (1934). Мышление и речь. М.: Государственное социально-экономическое издательство.
8. Christiansen, M. H., & Chater, N. (2016). Creating language: Integrating evolution, acquisition, and processing. MIT Press.
9. Fedorenko, E., & Thompson-Schill, S. L. (2014). Reworking the language network. *Trends in Cognitive Sciences*, 18(3), 120–126.
10. Fernyhough, C. (2008). Getting Vygotskian about theory of mind: Mediation, dialogue, and the development of social understanding. *Developmental Review*, 28(2), 225–262.
11. Gathercole, S. E. (2006). Nonword repetition and word learning: The nature of the relationship. *Applied Psycholinguistics*, 27(4), 513–543.
12. Henry, L. A., Messer, D. J., & Nash, G. (2012). Executive functioning in children with specific language impairment. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 53(1), 37–45.
13. Hoff, E. (2013). Interpreting the early language trajectories of children from low-SES and language minority homes: Implications for closing achievement gaps. *Developmental Psychology*, 49(1), 4–14.
14. Holmes, J., Gathercole, S. E., & Dunning, D. L. (2009). Adaptive training leads to sustained enhancement of poor working memory in children. *Developmental Science*, 12(4), F9–F15.
15. Hunter, J. E., & Schmidt, F. L. (2004). *Methods of meta-analysis: Correcting error and bias in research findings* (2nd ed.). Sage Publications.
16. Iverson, J. M. (2010). Developing language in a developing body: The relationship between motor development and language development. *Journal of Child Language*, 37(2), 229–261.
17. Jaakkola, E. (2020). Designing conceptual articles: Four approaches. *AMS Review*, 10, 18–26.
18. Kapa, L. L., & Plante, E. (2015). Executive function in SLI: Recent advances and future directions. *Current Developmental Disorders Reports*, 2(3), 245–252.
19. Klem, M., Melby-Lervåg, M., Hagtvet, B., Lyster, S.-A. H., Gustafsson, J.-E., & Hulme, C. (2015). Sentence repetition is a measure of children's language skills rather than working memory limitations. *Developmental Science*, 18(1), 146–154.
20. Kuhl, P. K. (2004). Early language acquisition: Cracking the speech code. *Nature Reviews Neuroscience*, 5(11), 831–843.
21. Lebel, C., & Beaulieu, C. (2011). Longitudinal development of human brain wiring continues from childhood into adulthood. *The Journal of Neuroscience*, 31(30), 10937–10947. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.5302-10.2011>
22. Leonard, L. B. (2014). *Children with specific language impairment* (2nd ed.). MIT Press.
23. Levelt, W. J. M. (1989). *Speaking: From intention to articulation*. MIT Press.
24. Lupyan, G. (2012). Linguistically modulated perception and cognition: The label-feedback hypothesis. *Frontiers in Psychology*, 3, 54.
25. Лурия, А. Р. (1969). *Высшие корковые функции человека* (2-е изд.). М.: Издательство Московского университета.
26. Mareschal, D., Johnson, M. H., Sirois, S., Spratling, M. W., Thomas, M. S. C., & Westermann, G. (2007). *Neuroconstructivism: How the brain constructs cognition* (Vol. 1). Oxford University Press.
27. Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to

complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49–100.

28. Novick, J. M., Trueswell, J. C., & Thompson-Schill, S. L. (2005). Cognitive control and parsing: Reexamining the role of Broca’s area in sentence comprehension. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 5(3), 263–281.

29. Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., et al. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71.

30. Piaget, J. (1923). *Le langage et la pensée chez l’enfant*. Delachaux & Niestlé.

31. Reese, E., Suggate, S., Long, J., & Schaughency, E. (2010). Children’s oral narrative and reading skills in the first 3 years of reading instruction. *Reading and Writing*, 23(3–4), 395–407.

32. Rosen, S. (2003). Auditory processing in dyslexia and specific language impairment: Is there a deficit? What is its nature? Does it explain anything? *Journal of Phonetics*, 31(3–4), 509–527.

33. Schnur, T. T., Schwartz, M. F., Kimberg, D. Y., Hirshorn, E., Coslett, H. B., & Thompson-Schill, S. L. (2009). Localizing interference during naming: Convergent neuroimaging and neuropsychological evidence for the function of Broca’s area. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(1), 322–327.

34. Skeide, M. A., & Friederici, A. D. (2016). The ontogeny of the cortical language network. *Nature Reviews Neuroscience*, 17(5), 323–332.

35. Tallal, P. (2004). Improving language and literacy is a matter of time. *Nature Reviews Neuroscience*, 5(9), 721–728.

36. Uddén, J., & Bahlmann, J. (2012). A rostro-caudal gradient of structured sequence processing in the left inferior frontal gyrus. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 367(1598), 2023–2032.

37. Ullman, M. T. (2001). A neurocognitive perspective on language: The declarative/procedural model. *Nature Reviews Neuroscience*, 2(10), 717–726.

38. Vugs, B., Hendriks, M., Cuperus, J., & Verhoeven, L. (2014). Working memory performance and executive function behaviors in young children with SLI. *Research in Developmental Disabilities*, 35(1), 62–74.

39. Wass, S. V., Scerif, G., & Johnson, M. H. (2012). Training attentional control and working memory — Is younger, better? *Developmental Review*, 32(4), 360–387.

40. Wells, G. A., Shea, B., O’Connell, D., et al. (2000). The Newcastle–Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomised studies in meta-analyses. Ottawa Hospital Research Institute.

41. Ye, Z., & Zhou, X. (2009). Executive control in language processing. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 33(8), 1168–1177.

42. Yu, C., & Smith, L. B. (2012). Embodied attention and word learning by toddlers. *Cognition*, 125(2), 244–262.