

Связь регуляторных функций и производства речи у старших дошкольников: рабочая память и составление нарративов

Веракса А.Н.,

доктор психологических наук, заведующий кафедрой психологии образования и педагогической психологии, факультет психологии, ФГБОУ ВО МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия, veraksa@yandex.ru

Ощепкова Е.С.,

кандидат филологических наук, старший научный сотрудник, ФГБН «Институт языкознания Российской Академии наук», Москва, Россия, taposte06@yandex.ru

Бухаленкова Д.А.,

кандидат психологических наук, младший научный сотрудник, лаборатория педагогической психологии, факультет психологии образования, ФГБОУ ВО МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия, d.bukhalenkova@inbox.ru

Картушина Н.А.,

кандидат психологических наук, научный сотрудник, факультета психологии, Университет Осло, Осло, Норвегия, natalia.kartushina@psykologi.uio.no

В статье приводятся данные исследования рабочей памяти и особенностей устной монологической речи у детей старшего дошкольного возраста. Было обследовано 269 детей (из них 133 мальчика и 136 девочек) в возрасте 5-6 лет ($M=5,6$ лет; $SD=0,48$), посещающих старшую группу детского сада в г. Москве. Особенности развития устной монологической речи изучалась с помощью методов, разработанных в отечественной нейропсихологии: заданий на пересказ текста и составления рассказа по серии картинок. При оценке ответов детей анализировались общие нейропсихологические параметры, отдельно лексические и грамматические (морфология и синтаксис) показатели, а также структура нарратива. В результате корреляционного и кластерного анализа были получены схожие результаты: с уровнем развития рабочей памяти у детей в дошкольном возрасте наилучшим образом устойчиво коррелируют такие показатели развития речи ребенка, как смысловая полнота нарратива, его адекватность, программирование речевого сообщения, количество слов и предложений в тексте, развитие макроструктуры и тип нарратива. На основании полученных результатов делается вывод о том, что самые общие и глобальные показатели макроструктуры нарратива значимо связаны с развитием рабочей памяти. При этом развитие

Веракса А.Н., Ощепкова Е.С., Бухаленкова Д.А.,
Картушина Н.А. Связь регуляторных функций
и производства речи у старших дошкольников:
рабочая память и составление нарративов
Клиническая и специальная психология
2019. Том 8. № 3. С. 56–84.

Veraksa A.N., Oshchepkova E.S., Bukhalenkova D.A.,
Kartushina N.A. The Relationship of Executive
Functions and Speech Production in Senior
Preschool Children: Working Memory and
Storytelling
Clinical Psychology and Special Education
2019, vol. 8, no. 3, pp. 56–84.

слуховой рабочей памяти в большей степени связано с развитием речи у дошкольников по сравнению со зрительной рабочей памятью. Авторы приходят к заключению, что при хорошо развитой слуховой рабочей памяти речь ребенка будет более правильна в лексическом и грамматическом отношениях.

Ключевые слова: дошкольный возраст, рабочая память, устная речь.

Для цитаты:

Веракса А.Н., Ощепкова Е.С., Бухаленкова Д.А., Картушина Н.А. Связь регуляторных функций и производства речи у старших дошкольников: рабочая память и составление нарративов [Электронный ресурс] // Клиническая и специальная психология. 2019. Том 8. № 3. С. 56–84. doi: 10.17759/psyclin.2019080304

For citation:

Veraksa A.N., Oshchepkova E.S., Bukhalenkova D.A., Kartushina N.A. The Relationship of Executive Functions and Speech Production in Senior Preschool Children: Working Memory and Storytelling [Elektronnyi resurs]. Clinical Psychology and Special Education [Klinicheskaiia i spetsial'naia psikhologiiia], 2019, vol. 8, no. 3, pp. 56–84. doi: 10.17759/psycljn.2019080304 (In Russ., abstr. in Engl.)

В дошкольном возрасте происходит активное развитие речи и регуляторных функций [5], которые являются одними из наиболее значимых показателей развития детей и основой их готовности к школьному обучению [9; 39], а также предикторами дальнейшей академической успеваемости [18; 26; 27; 57].

Согласно многочисленным зарубежным исследованиям развитие регуляторных функций является предиктором успешности освоения навыков чтения и письма в дошкольном и младшем школьном возрасте [11; 23]. Однако данные о связях навыков устной речи и регуляторных функций в дошкольном возрасте достаточно малочисленны и противоречивы [48].

Речевое развитие

Говоря о развитии устной речи, необходимо иметь в виду, что традиционно оно включает целый ряд аспектов, в частности, фонетику, лексику и грамматику [8].

Что касается лексики, то с точки зрения развития речи, важнейшими аспектами являются расширение словаря ребенка, увеличение вербальной беглости, правильное употребление лексем, разнообразие словаря [30; 32; 33]. С точки зрения грамматики, лучшее развитие речи предполагает грамматическую правильность, отсутствие параграмматизмов, а также такие синтаксические параметры, как длина фразы, наличие сложноподчиненных предложений, а также наличие тех

необходимых членов предложения, которые предполагаются данной синтаксической конструкцией [19; 28; 51; 52].

Итогом речевого развития ребенка является его способность порождать связный и цельный текст [31; 34; 35; 45]. Понятие текста разрабатывается в лингвистике скорее как теоретический конструкт. Когда же речь идет о речевом произведении ребенка с опорой на картинки, его собственный опыт или предъявленный текст для пересказа, чаще используется термин «нарратив» [35].

Итак, нарратив интегрирует все остальные речевые показатели, поскольку в нем находит отражение как словарный запас ребенка, так и его способность строить грамматически правильные предложения.

Кроме того, нарратив как целостное речевое произведение включает макро- и микроструктуру [37]. Микроструктура нарратива – это его лексические и грамматические параметры: вербальная продуктивность и грамматическая сложность [36]. Макроструктура нарратива включает в себя триаду «цель–попытка–результат» (goal-attempt-outcome) [16]. В некоторых работах макроструктура описана более подробно и состоит из следующих элементов: базовая информация, включающая детали о действующих лицах, времени и месте рассказа; первоначальное событие или изменение условий, которые свидетельствуют о проблеме, которая должна быть решена; внутренний ответ персонажа на это событие, включающий его мысли, чувства и желания; четко выраженная цель, которая возникает из внутреннего ответа; попытки достичь этой цели; выход в нарратив, который достигается после предпринятых попыток и достигнутой цели [44]. Такой чрезмерно жесткий подход к обязательным элементам нарратива активно критиковался А. Николопулу [45], поскольку у реальных детей дошкольного возраста речь может идти только об отдельных элементах этой схемы. Нам представляется, что для анализа детских рассказов, составленных по серии картинок, достаточно различать полный, упрощенный и искаженный типы нарратива [47], а также включать в рассмотрение спонтанную структуру нарратива [10]. Именно эти характеристики – тип и структуру нарратива – мы включили в рассмотрение детских текстов, составленных по серии картинок, а также пересказа детьми готового текста. Отметим, что в большинстве современных психолингвистических и нейролингвистических методик изучения порождения нарратива у детей используется составление рассказа по одной или серии картинок, а также пересказ текста [2; 6; 47].

С точки зрения нейропсихологического развития ребенка, важнейшими показателями нарратива оказываются смысловая полнота и адекватность, программирование речи, ее темп, лексическое и грамматическое оформление [3].

К сожалению, экспериментальные исследования, выявляющие связь между параметрами нарратива у детей и когнитивными функциями, остаются крайне немногочисленными [3].

Рабочая память

В широко используемой модели регуляторных функций А. Мияке и коллег [43] рабочая память (working memory, РП), а именно способность к обработке и обновлению информации, рассматривается как один из основных компонентов регуляторных функций. Согласно данному подходу, регуляторные функции представляют собой группу когнитивных навыков, которые обеспечивают целенаправленное решение задач и адаптивное поведение в новых ситуациях.

РП представляет собой систему, состоящую из нескольких компонентов, чья скоординированная деятельность обеспечивает хранение и обработку информации в режиме реального времени, служащую для выполнения актуальной задачи [14]. В РП выделяют два вида – зрительную и слуховую, направленные на хранение и обработку зрительно-пространственной и словесной информации соответственно.

Связь развития речи и рабочей памяти

Что касается связи развития речи и регуляторных функций в целом и рабочей памяти в частности, то, как было показано на материале английского языка, их тесная связь не вызывает сомнений [12; 13; 15]. В ряде исследований была установлена связь рабочей памяти со словарным запасом [26; 46], развитием навыков чтения и вербальным интеллектом у детей старшего дошкольного и младшего школьного возраста [22].

Наиболее изученным аспектом считается связь регуляторных функций в целом с восприятием и пониманием речевого высказывания. Эта связь была выявлена как у детей, так и у взрослых с неврологическими нарушениями [21; 41]. Однако если проанализировать исследования, в которых изучалась связь рабочей памяти с производством речи, то можно выделить следующие аспекты. Уже в раннем возрасте рабочая память оказывает влияние на развитие спонтанной речи у детей. В исследовании А.М. Adams, S.E. Gathercole [13] было установлено, что в разговорной речи во время игры дети с высоким уровнем фонологической рабочей памяти использовали больше различных слов, более грамматически сложные конструкции и более длинные высказывания по сравнению с детьми с низким уровнем памяти.

Выше мы уже упоминали, что рабочая память объединяет как зрительно-пространственную, так и вербальную рабочую виды памяти. Очевидно, что их связь с развитием речи будет неодинаковой, что и показало лонгитюдное исследование J. Verhagen и P. Leseman [53], проведенное на 108 детях в возрасте от 4 до 6 лет. Было выявлено, что зрительно-пространственная рабочая память – предиктор словарного запаса и развития представлений о грамматической структуре предложений, тогда как вербальная рабочая память – предиктор только представлений о грамматической структуре предложений. Также в лонгитюдном исследовании K. Cain, J. Oakhill, P. Bryant [21], проведенном на выборке детей 8–11 лет, было показано, что рабочая память, направленная на запоминание предложений, связана

с успешностью освоения детьми алфавита, пониманием ими устной речи и структуры историй. В то время как рабочая память, направленная на запоминание чисел, связана только со словарным запасом.

Отметим еще раз, что в англоязычной литературе под производством речи (language production, speech production) понимается весь комплекс речевых умений: словарный запас, называние картинок, составление предложений и т.п. При этом исследований, посвященных изучению более конкретных связей рабочей памяти и способностей детей к порождению целого монологического речевого высказывания (нарратива), остается крайне мало, хотя это исследовательская проблематика в последнее время привлекает все больше внимание исследователей [39]. Это касается не только спонтанных нарративов, но и пересказа готового текста [55].

Чаще эти работы сделаны на материале клинических случаев [20; 22; 24; 40; 49; 50]. В ряде работ исследована связь вербальной рабочей памяти и способности составлять рассказ у детей с нарушениями речи и нормальным развитием [24; 40]. В исследовании К. Dodwell, E.L. Bavin [24] была выявлена значимая связь между успешностью выполнения заданий на рабочую память и заданий на пересказ и составление рассказа по картинкам. Важно отметить, что именно задание на повторение предложений лучшим образом предсказывало вариативность результатов выполнения заданий на пересказ и понимание историй у дошкольников. В исследовании С. Whitely, Colozzo и Р. Colozzo [56] также было показано, что способность к обновлению информации в рабочей памяти у детей дошкольного и младшего школьного возраста была связана с правильными отсылками к героям при составлении рассказа больше, чем возраст и способность к кратковременной памяти. Также дошкольники с высокими показателями развития рабочей памяти успешнее формулируют ответы на поставленные вопросы, чем дети с низким уровнем развития рабочей памяти [17].

На детях подросткового возраста с нормативным развитием была доказана связь объема рабочей памяти со способностью создавать больше сложноподчиненных предложений при составлении рассказа по картинкам [39].

Интересно отметить, что связь рабочей памяти и успешности выполнения детьми заданий на пересказ более противоречива: в некоторых исследованиях она не была выявлена [28], тогда как в других была установлена [24].

Таким образом, имеющиеся исследования связи рабочей памяти и развития нарратива у дошкольников достаточно малочисленны, а их данные противоречивы в силу использования различных речевых заданий (пересказ, составление рассказа по серии картинок или одной картинке). Часть из них выполнена на выборках, в которых одновременно анализировались дети с нормальным развитием и различными нарушениями [24; 28; 40], что также не позволяет сделать вывод о применении результатов к выборке нормативно развивающихся детей

в дошкольном возрасте. Кроме того, в большинстве исследований не анализируется связь с производством речи отдельно зрительной и вербальной РП.

Гипотеза

Основной целью нашего исследования стало выявление тех параметров нарратива, которые связаны с уровнем развития как зрительной, так и слуховой РП. Мы исходили из предположения, что среди параметров нарратива с уровнем развития РП будут связаны именно те, которые относятся к нарративу как целому, т.е. смысловая полнота, адекватность, программирование, а также тип нарратива и соблюдение нарративной структуры. Поскольку в данном исследовании анализировались устные нарративы дошкольников, мы предположили, что будет выявлено большее число взаимосвязей именно со слуховой рабочей памятью, а не со зрительной.

Мы предположили, что параметры, полученные на материале различных типов нарратива – рассказ по одной картинке, рассказ по серии картинок, пересказ – будут согласованы (то есть будут повторяться у одного и того же ребенка).

Выборка и процедура исследования

Выборку нашего исследования составили 269 детей в возрасте 5-6 лет ($M=5,6$ лет; $SD=0,48$; 133 мальчика и 136 девочек), посещающих старшую группу московского детского сада. Все задания выполнялись детьми во второй половине учебного года, в индивидуальном порядке, в тихом помещении. Рассказы детей записывались на диктофон, а затем расшифровывались специалистами, прошедшими соответствующий инструктаж. Транскрибированные тексты обрабатывались методом экспертных оценок с выборочной перепроверкой. Результаты исследования анализировались программой SPSS версии 23.0.

Методики

Уровень развития РП измерялся с помощью двух методик, являющихся субтестами нейропсихологического диагностического комплекса NEPSY-II [1; 38].

1. Субтест «Повторение предложений» (Sentences Repetition) направлен на диагностику слухоречевой (вербальной) рабочей памяти. В этой методике используются 17 предложений, которые организованы таким образом, что происходит постепенное усложнение стимульного материала (предложения становятся и длиннее, и сложнее по структуре). Так, первое предложение для повторения состоит всего из двух слов («Спокойной ночи»), а двенадцатое – из гораздо большего количества: «Женщина, стоящая рядом с человеком в зеленом пиджаке, – моя тетя». Опущение, замена или добавление слова считаются ошибкой. Изменения в порядке слов, перемещенное слово также считаются ошибкой. За каждое предложение ребенку начисляется 2 балла в случае отсутствия ошибок, 1 балл – за одну или две ошибки, 0 баллов – за три и более ошибок или при

отсутствии ответа от ребенка. Если за четыре предложения подряд ребенок получает 0 баллов, тестирование прекращается.

2. Субтест «Память на конструирование» (Memory for Designs) направлен на диагностику зрительной рабочей памяти. При помощи данной методики происходит измерение сразу двух аспектов зрительной памяти – памяти на «образы» (выбор картинок, как в предъявленном образце, из массива похожих) и на пространственное расположение деталей изображения (выбор места, где были расположены карточки в образце). По каждому заданию начисляется по одному баллу за каждую правильно выбранную карточку («детали»), по одному – за каждое правильно указанное место, занятое в эталоне («расположение»), и по два бонусных балла – за каждое полное соответствие эталону (правильно выбранная карточка, помещенная в нужное место). Таким образом, результатом выполнения методики являются несколько оценок: 1) на детали изображения; 2) на пространственное расположение; 3) на сочетание первого и второго – «бонус».

Особенности развития производства речи изучалась с помощью методов, разработанных в отечественной нейропсихологии, которые опираются на теорию системного строения ВПФ и направлены на выявление неравномерности развития их компонентов [2; 7].

1. Методика «Пересказ текста» [2] чувствительна к способности ребенка правильно воспринимать, удерживать и припоминать речевую информацию и лексические средства (переработка слуховой информации), которая зависит от возможности внимательно слушать текст, выделять основной смысл (программирование и контроль), строить программу пересказа и синтаксические конструкции (серийная организация речи). В данном задании использовался текст басни Л.Н. Толстого «Галка и голуби». В рамках данной методики ребенку давалась инструкция: *«Я сейчас прочитаю рассказ, слушай внимательно, потом ты его будешь пересказывать»*. Далее зачитывалась басня, после чего ребенка просили ее пересказать. При отказе от пересказа текст читался второй раз (максимум 3 прочтения). После пересказа задавались вопросы.

2. Методика «Создание рассказа по серии картинок» [7] состояла из раскладывания серии картинок («Башня», «Кошка и собака») или анализа одной предложенной картинки («Разбитая чашка») и построения рассказа по ним. Данная методика включала 3 задания:

а) в задании «Кошка и собака» [6] перед ребенком была выложена серия картинок, и он должен был рассказать, что произошло;

б) в задании «Башня» [4] ребенку давали три картинки, объединенные одним сюжетом, и он должен был сначала расположить их в правильном порядке (что случилось в начале, что произошло потом, и чем все закончилось), а потом рассказать, что произошло;

в) в задании «Разбитая чашка» [6] перед ребенком клали на стол одну картинку, на которой была изображена определенная ситуация, а о том, что произошло до, ребенок должен был догадаться сам.

После того, как ребенок заканчивал свой рассказ, экспериментатор задавал вопросы на понимание и прогнозирование дальнейшего развития событий. Важно отметить, что в тех случаях, когда ребенок неверно определял последовательность событий, его не поправляли. Таким образом, данное задание включало основные этапы построения связного высказывания: ориентировку в ситуации и ее осмысление, построение программы высказывания, лексико-грамматическое развертывание и внешнее оречевление. При оценке ответов детей анализировались:

- общие нейропсихологические параметры: смысловая полнота; смысловая адекватность (при этом смысловая адекватность рассматривается в двух аспектах: смысловая адекватность А, связанная с развитием левополушарных функций, с развернутостью речевого высказывания, и смысловая адекватность Б, связанная с развитием правополушарных функций, со смысловыми искажениями); программирование речи; ее темп; количество слов, синтагм и предложений [2];

- отдельно лексические и грамматические (морфология и синтаксис) показатели: лексическое оформление, грамматическое оформление, количество параграмматизмов;

- макроструктура нарратива: его тип (полный, упрощенный или искаженный [47] и соблюдение нарративной структуры [10].

Предваряя результаты анализа, отметим, что за смысловую адекватность, программирование, грамматическое и лексическое оформление начислялись «штрафные» баллы, то есть более высокие цифры по этим показателям свидетельствуют о худшем развитии речи.

Результаты исследования

Связи между показателями развития РП и речевых навыков у дошкольников

На первом этапе нами была проверена согласованность анализируемых показателей развития монологической речи по 4 заданиям (заданию на пересказ и трем заданиям на составление рассказа по картинкам). Также были выделены суммарные баллы по тем параметрам, которые показали согласованность по критерию альфа Кронбаха выше 0,5. Приведем средние значения по всей выборке по обобщенным параметрам, показавшим приемлемую (выше 0,5) согласованность (см. табл. 1).

Низкие показатели согласованности были получены по таким показателям, как количество параграмматизмов, длина фраз, лексическое разнообразие, количество пропущенных членов предложения (незаполненные валентности).

Таблица 1

Средние значения речевых показателей у дошкольников

Переменные	Среднее	Стандартное отклонение	Альфа Кронбаха
Смысловая полнота общая	57,41	18,88	0,564
Смысловая адекватность А	4,87	1,78	0,550
Смысловая адекватность Б	4,17	1,78	0,563
Смысловая адекватность общая	10,62	3,53	0,669
Программирование высказывания	7,48	2,07	0,595
Время рассказа	76,46	36,21	0,576
Количество слов	73,32	30,98	0,602
Темп речи	4,31	1,22	0,510
Количество предложений	14,39	5,08	0,512
Количество синтагм	19,85	7,80	0,504
Лексическое оформление	7,18	2,06	0,521
Соблюдение нарративной структуры	2,16	1,53	0,526
Тип нарратива	2,20	1,52	0,559

Полученные данные могут свидетельствовать, на наш взгляд, о том, что макроструктура текста (его смысловая полнота, адекватность, общее количество слов и темп речи, а также развитие нарративной структуры текста) является более постоянной характеристикой, чем микроструктура (лексическое, грамматическое и синтаксическое оформление). То есть общая способность к порождению связного и цельного текста остается стабильной, в то время как количество частных ошибок может меняться и зависеть от конкретного текста: например, ребенок может делать больше лексических или грамматических ошибок в самостоятельном тексте, чем в пересказе. Приведем в пример все 4 пробы у двух детей (в примерах ниже и далее по тексту все слова, их порядок, а также другие особенности речевого высказывания детей сохранены). У первого мы видим явно плохое развитие речи, у второго – одно из лучших по выборке.

Ребенок 1

«Галка и голуби» (пересказ): *Она увидела, что голубей очень хорошо кормят, и ... белый свет сделала, пошла к ним, она потом закричала, ее выгнали, и пошла к своим, и ее тоже выгнали.*

«Башня» (рассказ по серии картинок): *Мальчик строил пирамидку из кубиков, а потом стоил стоил сама пирамидка.*

«Кошка и собака» (рассказ по серии картинок): *Кошечка кинуть хотела на собаку цветок, но он пролетел мимо собака.... Какой-то был удар сильный в нос... потому что собака двинула щетку, и она косе в нос попала.*

«Разбитая чашка» (рассказ по одной картинке): *Девочка уронила чашку.*

Ребенок 2

«Галка и голуби»: *Галка увидела, что голубей хорошо кормят, покрасилась в белый цвет, прилетела в ... голубню, и голуби ее не узнали, но галка не выдержала и закричала по-галочьему. Голуби ее выгнали, галка прилетела домой, но ее тоже галки не узнали и выгнали.*

«Башня»: *Мальчик играл с конструктором, собрал башенку, но у него она упала, мальчик заплакал.*

«Кошка и собака»: *Кошка уронила цветок, цветок упал ... на граблю, и кошке грабля прямо в нос, а собака проснулась и пошла за кошкой.*

«Разбитая чашка»: *Тут мальчик разбил посуду и не признается, что это он. Сам спрятался, а мама наругала дочку, а дочка говорит «это не я».*

Мы видим, что при плохом развитии речи ребенок может составлять длинные, иногда даже правильные предложения, которые могут быть совершенно неадекватны изображению на картинке. И наоборот, при общем хорошем понимании картинок, адекватном и полном рассказе ребенок может допускать грамматические и лексические ошибки, использовать однообразную лексику, строить краткие, нераспространенные предложения.

На втором этапе был проведен корреляционный анализ интегральных показателей развития речи и результатов выполнения заданий на рабочую память (отдельно по всем заданиям на зрительную и слуховую РП). В таблице 2 приводятся результаты корреляционного анализа. Мы видим, что развитие рабочей памяти (как зрительной, так и вербальной) значимо связано со смысловой полнотой, смысловой адекватностью, программированием речевого высказывания, количеством слов, предложений и синтагм, а также с соблюдением нарративной структуры и типом нарратива.

Таблица 2

**Корреляционные связи показателей речевого развития и рабочей памяти
у дошкольников (критерий Пирсона)**

Переменные	Зрительная РП				Слуховая РП, общий балл	
	Детали	Расположение	Бонус	Общий балл		
Смысловая полнота	<i>r</i>	,22	,17	,21	,23	,50
	<i>p</i>	,000	,007	,001	,000	,000
Смысловая адекватность А	<i>r</i>	-,20	-0,09	-,18	-,18	-,41
	<i>p</i>	,001	,126	,004	,003	,000
Смысловая адекватность Б	<i>r</i>	-0,12	-0,02	-0,12	-0,11	-,23
	<i>p</i>	,051	,742	,054	,074	,000
Смысловая адекватность общая	<i>r</i>	-,18	-0,05	-,16	-,16	-,41
	<i>p</i>	,003	,372	,011	,011	,000
Программирование	<i>r</i>	-,23	-0,05	-,18	-,18	-,45
	<i>p</i>	,000	,452	,003	,003	,000
Время рассказа	<i>r</i>	0,06	0,08	0,03	0,06	0,06
	<i>p</i>	,326	,174	,536	,349	,292
Количество слов	<i>r</i>	,15	,15	,15	,16	,25
	<i>p</i>	,015	,016	,016	,008	,000
Темп	<i>r</i>	0,08	0,11	,17	,15	,27
	<i>p</i>	,192	,092	,008	,018	,000
Грамматическое оформление	<i>r</i>	-,14	-0,02	-,13	-,12	-,31
	<i>p</i>	,024	,785	,031	,046	,000
Количество предложений	<i>r</i>	,12	,16	,13	,150	,20
	<i>p</i>	,045	,007	,032	,015	,001
Количество синтагм	<i>r</i>	,13	,15	,14	,15	,22
	<i>p</i>	,031	,015	,026	,013	,000
Лексическое оформление	<i>r</i>	-,13	0,04	-0,09	-0,08	-,32
	<i>p</i>	,038	,567	,147	,186	,000
Соблюдение нарративной структуры	<i>r</i>	,25	,17	,25	,26	,43
	<i>p</i>	,000	,006	,000	,000	,000
Тип нарратива	<i>r</i>	,27	,14	,24	,25	,49
	<i>p</i>	,000	,023	,000	,000	,000

Эти связи свидетельствуют о том, что самые общие и глобальные показатели макроструктуры нарратива наиболее сильно связаны с развитием рабочей памяти. Что же касается лексического и грамматического оформления, а также смысловой адекватности Б, то они в первую очередь коррелируют именно со слуховой рабочей памятью.

Различия в развитии устной речи у дошкольников с разным уровнем рабочей памяти

Также был проведен кластерный анализ (методом К-средних) результатов выполнения дошкольниками методик на рабочую память, позволивший выделить три группы детей – с низким, средним и высоким уровнями развития рабочей памяти (см. табл. 3). Важно отметить, что попарное сравнение кластеров (критерий Манна–Уитни) показало отсутствие значимых различий в уровне слуховой РП у детей со средним и высоким уровнями РП. Остальные показатели между всеми кластерами имели значимые различия.

Таблица 3

Конечные центры кластеров по успешности выполнения детьми методик на рабочую память

Переменные	Низкий уровень РП	Средний уровень РП	Высокий уровень РП
Зрительная РП, детали	33,52	37,61	44,75
Зрительная РП, расположение	14,85	19,98	23,03
Зрительная РП, бонус	6,50	18,06	37,09
Зрительная РП, общий балл	54,87	75,65	104,88
Слуховая РП	17	19	20
Количество человек	92	113	64

Обратимся к анализу различий в показателях нарратива у дошкольников с разным уровнем развития РП (табл. 4). Проведенный попарный анализ кластеров (критерий Манна–Уитни) показал отсутствие статистически значимых различий между детьми со средним и высоким уровнями РП, что может быть объяснено отсутствием различий в уровне развития слуховой РП. Однако дети с низким уровнем РП значимо отличались ($p \leq 0,05$) более низкими показателями речевого развития от детей со средним и высоким уровнями РП по целому ряду показателей: смысловой полноте и адекватности, программированию рассказа, количеству слов и предложений, соблюдению структуры нарратива и типу нарратива. При этом дети

с разным уровнем РП значимо не отличались (критерий Краскелла–Уоллиса) по показателям темпа речи и времени рассказа, смысловой адекватности (Б и общей), грамматическому и лексическому оформлению речи.

Таблица 4

Значимые различия в показателях нарратива у дошкольников с разным уровнем развития РП

Переменные	Низкий уровень РП		Средний уровень РП		Высокий уровень РП	
	Среднее	Станд. откл.	Среднее	Станд. откл.	Среднее	Станд. откл.
Смысловая полнота*	52,43	21,47	59,69	17,10	60,51	17,11
Смысловая адекватность А*	5,26	2,01	4,72	1,61	4,56	1,60
Программирование**	7,90	2,27	7,34	1,94	7,10	2,01
Количество слов*	68,37	32,39	76,09	31,26	77,54	27,54
Количество предложений*	13,65	5,62	14,89	5,05	14,92	4,38
Соблюдение нарративной структуры*	1,72	1,50	2,33	1,55	2,49	1,41
Тип нарратива*	1,74	1,47	2,37	1,47	2,51	1,58

Примечания: * – группа с низким уровнем РП значимо отличается от группы со средним и высоким уровнем РП ($p \leq 0,05$). ** – группа с низким уровнем РП значимо отличается от группы с высоким уровнем РП ($p \leq 0,05$).

Таким образом, как при корреляционном, так и кластерном анализе были получены схожие результаты: с уровнем развития рабочей памяти у детей в дошкольном возрасте устойчиво коррелируют такие показатели развития речи ребенка, как смысловая полнота нарратива, его адекватность, программирование речевого сообщения, количество слов и предложений, развитие макроструктуры нарратива, более зрелый тип нарратива.

Проиллюстрируем на конкретных примерах, как изменяются тексты с точки зрения основных речевых параметров у детей из разных групп.

Смысловая полнота

- Текст ребенка из группы с *высоким уровнем* развития РП:

Сначала кошка взяла горшок. Собака спала. Потом кошка... Стал падать горшок, а кошка за ним. Потом горшок упал на землю, вот, вот, а грабли ей по носу, а собака проснулась;

- со *средним уровнем* развития РП:

Кошка толкнула цветок... а собака услышала... и собака толкнула ее вот этой (показал на грабли);

- с *низким уровнем* развития РП:

Котенок палку сюда, и ведро упало. И потом цветочки упали прямо на собачку, и потом он уронил цветочки тоже на собачку.

Смысловая адекватность А

- Текст ребенка из группы с *высоким уровнем* развития РП:

Кошка хочет бросить цветок на собаку, а тут она уже бросила, а здесь цветок уже приземлился;

- со *средним уровнем* развития РП:

Сначала кошка смотрела на козла, потом она опрокинула горшок... с цветком и потом она уронила прямо на швабру и ей в нос;

- с *низким уровнем* развития РП:

Когда котенок трубу... убьет басю... а потом он туда залезет, а потом своим носом... там вот это ведро и собака обернулась.

Программирование

- Текст ребенка из группы с *высоким уровнем* развития РП:

Мальчик начал строить башенку, она у него разрушилась, потом он построил высокую-высокую, и она опять разрушилась;

- со *средним уровнем* развития РП:

Мальчик строил башню из кубиков... но она стала слишком высокая и разбилась;

- с низким уровнем развития РП:

Сначала он строил, потом не построил, оно сломалось, и он снова построил.

Тип нарратива и соблюдение нарративной структуры

- Текст ребенка из группы с высоким уровнем развития РП:

Галка покрасилась и пришла к голубям. Голуби ее приняли, она затрещала, как галка, и голуби ее выгнали. Она полетела к своим, но те ее тоже не признали и выгнали;

- со средним уровнем развития РП:

Галка побелилась в белый цвет. Те ее выгнали. И свои выгнали;

- с низким уровнем развития РП:

Утенок побелелся, он залез и пинался, а мама утенок туда и выгнала, а потом мама утенок вернулась и тоже выгнали.

Обсуждение результатов

Данное исследование было направлено на изучение связи уровня развития нарратива и рабочей памяти дошкольников. В этом возрасте у детей начинает формироваться способность к построению нарратива по картинкам и к пересказу уже готового текста. При этом в нарративе ребенка можно выделить макро- и микроструктуру: способность ребенка к пониманию целостной ситуации, о которой идет речь, к ее непротиворечивому отражению в нарративе (макроструктура), а также к выстраиванию лексически и грамматически правильного нарратива (микроструктура).

Гипотеза состояла в том, что параметры, полученные на материале различных типов нарратива, как неподготовленных (рассказ по серии картинок), так и основанных на уже готовом тексте (пересказ), будут согласованы (то есть будут повторяться у одного и того же ребенка). Кроме того, РП будет связана прежде всего с теми параметрами, которые отражают процесс производства нарратива в целом, а именно смысловая полнота, адекватность, соблюдение нарративной структуры и тип нарратива.

В результате проведенного исследования было установлено, что данные, полученные на материале различных типов нарратива, согласованы по параметрам, отвечающим за макроструктуру: смысловую полноту, адекватность, общее количество слов и темп речи, а также за развитие нарративной структуры. Однако эти данные хуже согласованы по параметрам микроструктуры нарратива – лексическое, грамматическое и синтаксическое оформление.

Уровень развития рабочей памяти оказался значимо связан со смысловой полнотой, смысловой адекватностью, программированием, количеством слов, предложений и синтагм, а также с соблюдением нарративной структуры и типом нарратива. Эти связи свидетельствуют о том, что самые общие показатели макроструктуры нарратива наиболее сильно связаны с развитием рабочей памяти. Данные результаты в целом согласуются с предыдущими исследованиями, проведенными на детях и подростках [24; 28; 40], однако прежде связь РП и именно нарративных параметров, таких как тип и полнота нарратива, смысловая полнота, смысловая адекватность и программирование, не анализировалась, в связи с чем можно говорить о новых данных, которые ждут подтверждения или опровержения в других исследованиях.

Интересно, что дети с разным уровнем РП не отличаются по показателям темпа речи и времени рассказа, смысловой адекватности (Б и общей), грамматическому и лексическому оформлению речи. Напомним, что смысловая адекватность А – это адекватность левополушарного типа. То есть штрафные баллы по этому параметру добавляются при пропуске ключевых смысловых элементов, недостаточной смысловой развернутости речи, например: «*Кошка берет какой-то... Кошечка хочет бросить на пол... растение. Потом она уронила. Собака проснулась и дала шваброй ей по носу*». Смысловая адекватность Б – это смысловая адекватность правополушарного типа. Штрафные баллы начисляются за нереалистичное толкование картинки, за нарушение связи между событиями, например: «*Кошка играет с собакой. Кошка разозлилась и будит собаку. Кошка специально роняет цветы на собаку*». Таким образом, рабочая память оказалась связана в первую очередь со смысловой развернутостью нарратива, а не с пониманием смысла сюжетных картинок. В качестве примера можно привести текст ребенка с низким уровнем зрительной и слуховой РП: «*Котик высматривал собаку, он видел собаку, он видел собаку, бросил листик и бросился на собаку... своим носом собака толкнула курицу на кого-то... бросил на собаку и всё*». Мы видим, что несмотря на довольно длинный текст, понимание ситуации отсутствует.

Если же рассматривать отдельно слуховую и зрительную рабочую память, то, как и следовало ожидать, именно с развитием слуховой рабочей памяти речь ребенка будет более правильна лексически и грамматически. Такие показатели речевого развития, как лексическое и грамматическое оформление, а также смысловая адекватность Б коррелируют именно со слуховой рабочей памятью и не связаны со зрительной. Это отчасти противоречит результатам исследования, проведенного J. Verhagen и P. Leseman [53], в котором было показано, что зрительная РП связана с развитием представлений о грамматической структуре предложений у дошкольников. Однако представления о грамматике и правильное грамматическое оформление собственной речи – разные процессы. Данные различия между зрительной и слуховой РП объясняются, с нашей точки зрения, также тем, что ребенок дошкольного возраста воспринимает речевую информацию в основном на слух.

Выявленные взаимосвязи между РП и уровнем развития нарратива у дошкольников показывают значимость использования в практике дошкольного обучения заданий на пересказ детьми историй, рассказанных воспитателем или увиденных в мультфильмах, нарисованных в книгах. Воспитателю важно задавать детям различные вопросы: от более простых (о поступках героев и последовательности событий) к более сложным (на понимание причин поведения героев и отношения детей к ним), таким образом постепенно обучая детей составлять связный и понятный окружающим рассказ.

Важно отметить, что в данной статье не анализировались такие показатели речевого развития, как сформированность фонематического слуха, умение вести диалог, правильно и адекватно отвечать на вопросы. Эти параметры относятся не к монологической, а к диалогической речи и развиваются, как правило, раньше [8]. Также в данном исследовании не учитывался интеллектуальный уровень детей, который может оказывать опосредующее влияние на связь между показателями развития РП и речи у дошкольников.

Кроме того, в данной статье не нашли отражения результаты анализа взаимосвязи развития устной речи и других компонентов регуляторных функций (сдерживающий контроль и когнитивная гибкость). Мы планируем проанализировать эти аспекты в дальнейших исследованиях.

Выводы

Таким образом, проведенное исследование показало, что развитие речи и уровень РП у детей старшего дошкольного возраста тесно связаны. Способность ребенка к порождению осмысленного и целостного нарратива (с правильной макроструктурой) связана с развитием у него РП. При этом развитие слуховой РП в большей степени связано с развитием речи у дошкольников по сравнению со зрительной РП. Результаты исследования показали, что чем лучше развита рабочая память дошкольника, тем больше словарный запас ребенка и грамматическая правильность его речи. Однако нельзя забывать и о среде, в которой происходит речевое развитие ребенка, специальных занятиях по развитию как речи, так и памяти, которые могут улучшить когнитивное развитие и способствовать повышению готовности ребенка к школьному обучению.

Финансирование

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 17-29-09112.

Благодарности

Авторы благодарят за помощь в сборе данных студентов факультета психологии МГУ имени М.В. Ломоносова, руководителей дошкольных учреждений г. Москвы, родителей воспитанников детских садов.

Литература

1. Алмазова О.В., Бухаленкова Д.А., Веракса А.Н. Произвольность в дошкольном возрасте: сравнительный анализ различных подходов и диагностического инструментария // Национальный психологический журнал. 2016. Т. 24. № 4. С. 14–22. doi: 10.11621/npj.2016.0402
2. Ахутина Т.В., Игнатьева С.Ю., Максименко М.Ю. и др. Методы нейропсихологического обследования детей 6-8 лет // Вестник МГУ. Сер. 14: Психология. 1996. № 2. С. 51–58.
3. Ахутина Т.В. Порождение речи. Нейролингвистический анализ синтаксиса. М.: Либроком, 2012. 218 с.
4. Белопольская Н.Л. Методики исследования познавательных процессов у детей 4–6 лет. М.: Когито-Центр, 2008. 24 с.
5. Выготский Л.С. Детская психология / Собрание сочинений. В 6 т. Т. 4. М.: Педагогика, 1984. 432 с.
6. Глозман Ж.М., Потанина А.Ю., Соболева А.Е. Нейропсихологическая диагностика в дошкольном возрасте. 2-е изд. СПб.: Питер, 2008. 80 с.
7. Лурия А.Р. Высшие корковые функции человека и их нарушения при локальных поражениях мозга. М.: изд-во МГУ, 2000. 512 с.
8. Цейтлин С.Н. Язык и ребенок: Лингвистика детской речи. М: Владос, 2000. 240 с.
9. Эльконин Д.Б. Детская психология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Академия, 2007. 384 с.
10. Ягунова Е. Структура спонтанного нарратива: мультимедийность исходного дискурса и его отражение в текстах детей и взрослых // Санкт-Петербургская школа онтолингвистики: сборник статей к юбилею доктора филологических наук, профессора С.Н. Цейтлин / под ред. Т.А. Кругляковой, Т.В. Кузьминой. СПб.: Златоуст, 2013. С. 159–177.
11. Aaron P.G., Joshi R.M., Gooden R., et al. Diagnosis and treatment of reading disabilities based on the component model of reading // Journal of Learning Disabilities. 2008. Vol. 41. № 1. P. 67–84. doi: 10.1177/0022219407310838.
12. Acheson D.J., MacDonald M.C. Verbal working memory and language production: Common approaches to the serial ordering of verbal information // Psychological bulletin. 2009. Vol. 135. № 1. P. 50–68. doi: 10.1037/a0019322.
13. Adams A.-M., Gathercole S.E. Phonological Working Memory and Speech Production in Preschool Children // Journal of Speech and Hearing Research. 1995. Vol. 38. № 2. P. 403–414. doi: 10.1044/jshr.3802.403.

Веракса А.Н., Ощепкова Е.С., Бухаленкова Д.А.,
Картушина Н.А. Связь регуляторных функций
и производства речи у старших дошкольников:
рабочая память и составление нарративов
Клиническая и специальная психология
2019. Том 8. № 3. С. 56–84.

Veraksa A.N., Oshchepkova E.S., Bukhalenkova D.A.,
Kartushina N.A. The Relationship of Executive
Functions and Speech Production in Senior
Preschool Children: Working Memory and
Storytelling
Clinical Psychology and Special Education
2019, vol. 8, no. 3, pp. 56–84.

14. *Baddeley A.D.* Working memory: Theories, models, and controversies // Annual Review of Psychology. 2012. Vol. 63. P. 1–29. doi:10.1146/annurev-psych-120710-100422

15. *Bates E., Thal D., Janowsky J.* Early language development and its neural correlates // Handbook of neuropsychology: Vol. 7. Child neuropsychology / Segalowitz S., Rapin I. (eds.) Amsterdam: Elsevier, 1992, pp. 69–110.

16. *Berman R., Slobin D.I.* Relating events in a narrative. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1994. 748 p.

17. *Blain-Brière B., Bouchard C., Bigras N.* The role of executive functions in the pragmatic skills of children age 4–5 // Frontiers Psychology. 2014. Vol. 240. № 5. doi:10.3389/fpsyg.2014.00240

18. *Blair C., Protzko J., Ursache A.* Self-regulation and early literacy // Handbook of early literacy research / S.B. Neuman, D.K. Dickinson (eds.). New York: Guilford, 2012. P. 20–35.

19. *Bornkessel-Schlesewsky I., Schlesewsky M.* Processing syntax and morphology: a neurocognitive perspective. Oxford: Oxford University Press, 2009. 360 p.

20. *Cahana-Amitay D., Jenkins T.* Working memory and discourse production in people with aphasia // Journal of Neurolinguistics. 2018. Vol. 48, pp. 90–103. doi: 10.1016/j.jneuroling.2018.04.007.

21. *Cain K., Oakhill J., Bryant P.* Children's Reading Comprehension Ability: Concurrent Prediction by Working Memory, Verbal Ability, and Component Skills // Journal of Educational Psychology. 2004. Vol. 96. № 1. P. 31–42. doi: 10.1037/0022-0663.96.1.31.

22. *Clark G.M., Lum J.A.* Procedural memory and speed of grammatical processing: Comparison between typically developing children and language impaired children // Research in Developmental Disabilities. 2017. Vol. 71. P. 237–247. doi: 10.1016/j.ridd.2017.10.015.

23. *Cutting L.E., Materek A., Cole C.A., et al.* Effects of fluency, oral language, and executive function on reading comprehension performance // Annals of Dyslexia. 2009. Vol. 59. № 1. P. 34–54. doi:10.1007/s11881-009-0022-0.

24. *Dodwell K., Bavin E.L.* Children with specific language impairment: an investigation of their narratives and memory // International Journal of Language & Communication Disorders. 2008. Vol. 43. № 2. P. 201–218. doi: 10.1080/13682820701366147.

25. *De Abreu P.M., Gathercole S.E., Martin R.* Disentangling the relationship between working memory and language: The roles of short-term storage and cognitive control // Learning and Individual Differences. 2011. Vol. 21. № 5. P. 569–574. doi: 10.1016/j.lindif.2011.06.002

26. *Duff F.J., Reen G., Plunkett K., et al.* Do infant vocabulary skills predict school-age language and literacy outcomes? // *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 2015. Vol. 56. № 8. P. 848–856. doi:10.1111/jcpp.12378

27. *Duncan G.J., Dowsett C.J., Claessens A., et al.* School readiness and later achievement // *Developmental Psychology*. 2007. Vol. 43. № 6. P. 1428–1446. doi:10.1037/0012-1649.43.6.1428

28. *Duinmeijer I., Jong J., Schepers A.* Narrative abilities, memory and attention in children with a specific language impairment // *International Journal of Language & Communication Disorders*. 2012. Vol. 47. № 5. P. 542–555. doi:10.1111/j.1460-6984.2012.00164.x

29. *Fichman S., Altman C., Voloskovich A. et al.* Story grammar elements and causal relations in the narratives of Russian-Hebrew bilingual children with SLI and typical language development // *Journal of Communication Disorders*. 2017. Vol. 69. P. 72–93. doi:10.1016/j.jcomdis.2017.08.001

30. *Gathercole S.E., Willis C., Emslie H. et al.* Phonological memory and vocabulary development during the early school years: A longitudinal study // *Developmental Psychology*. 1992. Vol. 28. № 5. P. 887–898. doi: 10.1037/0012-1649.28.5.887

31. *Givón T.* Coherence in spontaneous text. In M.A. Gernsbacher, T. Givón (eds.). Amsterdam: John Benjamins Publishing Company, 1995. 267 p.

32. *Hess C.W., Haug H.T., Landry R.G.* The Reliability of Type-Token Ratios for the Oral Language of School Age Children // *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 1989. Vol. 32. № 3. P. 536–540. doi: 10.1044/jshr.3203.536

33. *Hess C.W., Sefton K.M., Landry R.G.* Sample Size and Type-Token Ratios for Oral Language of Preschool Children // *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 1986. Vol. 29. № 1. P. 129–134. doi: 10.1044/jshr.2901.129

34. *Hoggan K.C., Strong C.J.* The Magic of "Once Upon a Time" Narrative Teaching Strategies. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*. 1994. Vol. 25. № 2. P. 76–89. doi: 10.1044/0161-1461.2502.76

35. *Hudson J.A., Shapiro L.R.* From knowing to telling: The development of children's scripts, stories, and personal narratives // *Developing narrative structure* / A. McCabe, C. Peterson (eds.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1991. P. 89–136.

36. *Justice L.M., Bowles R., Kaderavek J.N. et al.* The Index of Narrative Microstructure: A Clinical Tool for Analyzing School-Age Children's Narrative Performances // *American Journal of Speech-Language Pathology*. 2006. Vol. 15. № 2. P. 177–191. doi: 10.1044/1058-0360(2006/017)

Веракса А.Н., Ощепкова Е.С., Бухаленкова Д.А.,
Картушина Н.А. Связь регуляторных функций
и производства речи у старших дошкольников:
рабочая память и составление нарративов
Клиническая и специальная психология
2019. Том 8. № 3. С. 56–84.

Veraksa A.N., Oshchepkova E.S., Bukhalenkova D.A.,
Kartushina N.A. The Relationship of Executive
Functions and Speech Production in Senior
Preschool Children: Working Memory and
Storytelling
Clinical Psychology and Special Education
2019, vol. 8, no. 3, pp. 56–84.

37. Karaduman A., Goksun T., Chatterjee A. Narratives of focal brain injured individuals: A macro-level analysis // *Neuropsychologia*. 2017. Vol. 99. P. 314–325. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2017.03.027

38. Korkman M., Kirk U., Kemp S.L. NEPSY II. Administrative manual. San Antonio, TX: Psychological Corporation, 2007, 228 p.

39. Kormos J., Trebits A. Verbal Working Memory and Language Production. Second language task complexity. Researching the cognition hypothesis of language learning and performance // *Verbal Working Memory and Language Production* / P. Robinson (ed.), Amsterdam: John Benjamins Publishing Company. 2011. P. 267–285.

40. Kuijper S.J., Hartman C.A., Bogaerds-Hazenberg S. et al. Narrative production in children with autism spectrum disorder (ASD) and children with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): Similarities and differences // *Journal of Abnormal Psychology*. 2017. Vol. 126. № 1. P. 63–75. doi: 10.1037/abn0000231

41. Locke J.L. A Theory of Neurolinguistic Development // *Brain & Language*. 1997. Vol. 58. № 2. P. 265–326. doi: 10.1006/brln.1997.1791

42. Matthews J.S., Ponitz C.C., Morrison F.J. Early gender differences in self-regulation and academic achievement // *Journal of Educational Psychology*. 2009. Vol. 101. № 3. P. 689 - 704. doi: 10.1037/a001424

43. Miyake A., Friedman N.P., Emerson M.J., et al. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis // *Cognitive Psychology*. 2000. Vol. 41. № 1. P. 49–100. doi: 10.1006/cogp.1999.0734

44. Norbury C.F., Bishop D. Narrative skills of children with communication impairment // *International Journal of Language & Communication Disorders*. 2003. Vol. 38. № 3. P. 287–313. doi: 10.1080/136820310000108133

45. Nicolopoulou A. The elementary forms of narrative coherence in young children's storytelling // *Narrative Inquiry*. 2008. Vol. 18. № 2. P. 299–325. doi: 10.1075/ni.18.2.07nic

46. Nilsen E.S., Graham S.A. The relations between children's communicative perspective taking and executive functioning // *Cognitive psychology*. 2009. Vol. 58. № 2. P. 220–249. doi: 10.1016/j.cogpsych.2008.07.002

47. Ovchinnikova I. Variety of children's narratives as the reflection of individual differences in mental development // *Psychology of Language and Communication*. 2005. Vol. 9. № 1. P. 29–53.

48. Pazeto T.C., Seabra A.G., Dias N.M. Executive functions, oral language and writing in preschool children: Development and correlations // *Paidéia*, 2014. Vol. 24. № 58. P. 213–221. doi: 10.1590/1982-43272458201409

49. *Reilly J., Losh M., Bellugi U. et al.* "Frog, where are you?" Narratives in children with specific language impairment, early focal brain injury, and Williams syndrome // *Brain & Language*. 2004. Vol. 88. № 2. P. 229–247. doi: 10.1016/S0093-934X(03)00101-9

50. *Sung J.E., Eom B., Lee S.E.* Effects of working memory demands on sentence production in aphasia // *Journal of Neurolinguistics*. 2018. Vol. 48. P. 64–75. doi: 10.1016/j.jneuroling.2018.03.006

51. *Tesniere L.* Elements de syntaxe structurale. Paris: Klincksieck, 1988. 40 p.

52. *Tomasello M.* The item-based nature of children's early syntactic development // *Trends in Cognitive Sciences*. 2000. Vol. 4. № 5. P. 156–163. doi: 10.1016/S1364-6613(00)01462-5

53. *Verhagen J., Leseman P.* How do verbal short-term memory and working memory relate to the acquisition of vocabulary and grammar? A comparison between first and second language learners // *Journal of Experimental Child Psychology*. 2016. Vol. 141. P. 65–82. doi: 10.1016/j.jecp.2015.06.015

54. *Walker C.M., Lombrozo T.* Explaining the moral of the story // *Cognition*. 2017. Vol. 167, P. 266–281. doi: 10.1016/j.cognition.2016.11.007

55. *Ward C.M., Rogers C.S., Van Engen K.J. et al.* Effects of Age, Acoustic Challenge, and Verbal Working Memory on Recall of Narrative Speech // *Experimental Aging Research*. 2016. Vol. 42. № 1. P. 97–111. doi: 10.1080/0361073X.2016.1108785

56. *Whitely C., Colozzo P.* Who's Who? Memory Updating and Character Reference in Children's Narratives // *Journal of Speech Language and Hearing Research*. 2013. Vol. 56. № 5. P. 1625–1636. doi: 10.1044/1092-4388(2013/12-0176)

57. *Willoughby M.T., Kupersmidt J.B., Voegler-Lee M.E.* Is preschool executive function causally related to academic achievement? // *Child Neuropsychology*. 2012. Vol. 18. № 1. P. 79–91. doi: 10.1080/09297049.2011.578572.

The Relationship of Executive Functions and Speech Production in Senior Preschool Children: Working Memory and Storytelling

Veraksa A.N.,

PhD in Psychology, head of Department of Educational Psychology and Pedagogy, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, veraksa@yandex.ru

Oshchepkova E.S.,

PhD in Philology, senior researcher, Institute of Linguistics, Russian Science Academy, Moscow, Russia, sympozium16@yandex.ru

Bukhalenkova D.A.,

PhD in Psychology, junior researcher, Department of Educational Psychology and Pedagogy, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, d.bukhalenkova@inbox.ru

Kartushina N.A.,

PhD in Psychology, Post-Doc researcher, University of Oslo, Oslo, Norway, natalia.kartushina@psykologi.uio.no

The article presents the data of the study of working memory and features of oral monologue speech in preschool children. 269 children (133 boys and 136 girls) aged 5-6 years ($M=5.6$ years; $Sd=0.48$) attending the senior group of kindergarten in Moscow were examined. Features of oral monologue speech development were studied using methods developed in the Russian neuropsychology: tasks for retelling the text and compiling the story of a series of pictures. General neuropsychological parameters, separate lexical and grammatical (morphology and syntax) indicators, macrostructure of the narrative were analyzed in the evaluation of children's responses. As a result of the correlation and cluster analysis, similar links were obtained: the level of working memory development in preschoolers is correlated with such indicators of the child's speech development as semantic completeness of the text, its adequacy, programming of speech message, the number of words and sentences in the text, the development of macrostructure and the type of narrative. Based on the results, it is concluded that the most general and global indicators of the macrostructure of the text are significantly associated with the development of working memory. At the same time, the development of verbal working

memory is more associated with the development of speech in preschool children compared to visual working memory. The authors come to the conclusion that with a well-developed auditory working memory, the child's speech will be more correct lexically and grammatically.

Keywords: preschool, working memory, oral speech.

Funding

This work was supported by grant RFBR № 17-29-09112.

Acknowledgements

The authors are grateful for assistance in data collection the students of the Faculty of Psychology of Lomonosov Moscow State University, heads of preschool institutions of Moscow, parents of pupils of kindergartens.

References

1. Almazova O.V., Bukhalenkova D.A., Veraksa A.N. Proizvol'nost' v doshkol'nom vozraste: sravnitel'nyj analiz razlichnyh podhodov i diagnosticheskogo instrumentariya [Self-regulation in preschool age: a comparative analysis of the different approaches and diagnostic tools]. *Nacional'nyj psihologicheskij zhurnal [National Psychological Journal]*, 2016, vol. 24, no. 4, pp. 14–22. doi: 10.11621/npj.2016.0402
2. Akhutina T.V., Ignatieva S.U., Maksimenko M.U. et al. Metody nejropsihologicheskogo obsledovaniya detej 6-8 let [methods of neuropsychological examination of 6-8 years old children]. *Vestnik MGU. Ser. 14: Psihologiya [MSU Bulletin. Ser. 14: Psychology]*, 1996, no. 2, pp. 51–58.
3. Akhutina T.V. Porozhdenie rechi. Nejrolingvisticheskij analiz sintaksisa [A product of speech. Neuropsychological analysis of the syntax] Moscow: Librokom, 2012. 218 p.
4. Belopol'skaya N.L. Metodiki issledovaniya poznavatel'nyh processov u detej 4–6 let [Research methods of cognitive processes in children 4-6 years] Moscow: Kogito-Centr, 2008. 24 p.
5. Vygotsky L.S. Detskaya psihologiya. Sobranie sochineniy v 6 tomakh [Child psychology. Collected works in 6 vol.]. Vol. 4. Moscow: Pedagogy, 1984. 432 p.
6. Glzman Zh.M., Potanina A.Yu., Soboleva A.E. Nejropsihologicheskaya diagnostika v doshkol'nom vozraste. 2-e izd. [Neuropsychological assessment in preschool age. 2nd ed.]. Saint-Petersburg: Piter, 2008. 80 p.

Веракса А.Н., Ощепкова Е.С., Бухаленкова Д.А.,
Картушина Н.А. Связь регуляторных функций
и производства речи у старших дошкольников:
рабочая память и составление нарративов
Клиническая и специальная психология
2019. Том 8. № 3. С. 56–84.

Veraksa A.N., Oshchepkova E.S., Bukhalenkova D.A.,
Kartushina N.A. The Relationship of Executive
Functions and Speech Production in Senior
Preschool Children: Working Memory and
Storytelling
Clinical Psychology and Special Education
2019, vol. 8, no. 3, pp. 56–84.

7. Luriya A.R. Vysshie korkovye funkicii cheloveka i ih narusheniya pri lokal'nyh porazheniyah mozga [Higher cortical functions in man and their disturbances in local brain lesions]. Moscow: Publ. of MSU, 2000. 512 p.

8. Zejtlin S.N. Yazyk i rebenok: Lingvistika detskoj rechi [Language and child: Linguistics of children's speech]. Moscow: Vldos, 2000, 240 p.

9. Elkonin, D.B. Detskaya psihologiya: ucheb. posobie dlya stud. vyssh. ucheb. Zavedenij [Child psychology: studies textbook for students of higher educational institutions]. Moscow: Academy, 2007. 384 p.

10. Yagunova E. Struktura spontannogo narrativa: mul'timedijnost' iskhodnogo diskursa i ego otrazhenie v tekstah detej i vzroslyh [The structure of spontaneous narrative: the multimedia of the source discourse and its reflection in the texts of children and adults]. In T.A. Kruglyakova, T.V. Kuz'mina (eds.), *Sankt-Peterburgskaya shkola ontolingvistiki: sbornik statej k yubileyu doktora filologicheskikh nauk, professora S.N. Cejtlin [Saint-Petersburg school of ecolinguistic: a collection of articles for the anniversary of doctor of philological Sciences, Professor S. N. Zejtlin]*. Saint-Petersburg: Zlatoust, 2013, pp. 159–177.

11. Aaron P.G., Joshi R.M., Gooden R., et al. Diagnosis and treatment of reading disabilities based on the component model of reading. *Journal of Learning Disabilities*, 2008, vol. 41, no. 1, pp. 67–84. doi: 10.1177/0022219407310838.

12. Acheson D.J., MacDonald M.C. Verbal working memory and language production: Common approaches to the serial ordering of verbal information. *Psychological bulletin*, 2009, vol. 135, no. 1, pp. 50–68. doi: 10.1037/a0019322.

13. Adams A.-M., Gathercole S.E. Phonological Working Memory and Speech Production in Preschool Children. *Journal of Speech and Hearing Research*, 1995, vol. 38, no. 2, pp. 403–414. doi: 10.1044/jshr.3802.403.

14. Baddeley A.D. Working memory: Theories, models, and controversies. *Annual Review of Psychology*, 2012, vol. 63, pp. 1–29. doi:10.1146/annurev-psych-120710-100422

15. Bates E., Thal D., Janowsky J. Early language development and its neural correlates. In S. Segalowitz, I. Rapin (eds.), *Handbook of neuropsychology: Child neuropsychology*. Vol. 7. Amsterdam: Elsevier, 1992, pp. 69–110.

16. Berman R., Slobin D.I. Relating events in a narrative. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1994. 748 p.

17. Blain-Brière B., Bouchard C., Bigras N. The role of executive functions in the pragmatic skills of children age 4–5. *Frontiers Psychology*, 2014, vol. 240, no. 5. doi:10.3389/fpsyg.2014.00240

18. Blair C., Protzko J., Ursache A. Self-regulation and early literacy. In S.B. Neuman, D.K. Dickinson (eds.), *Handbook of Early Literacy Research*. New York: Guilford, 2012, pp. 20–35.

Веракса А.Н., Ощепкова Е.С., Бухаленкова Д.А.,
Картушина Н.А. Связь регуляторных функций
и производства речи у старших дошкольников:
рабочая память и составление нарративов
Клиническая и специальная психология
2019. Том 8. № 3. С. 56–84.

Veraksa A.N., Oshchepkova E.S., Bukhalenkova D.A.,
Kartushina N.A. The Relationship of Executive
Functions and Speech Production in Senior
Preschool Children: Working Memory and
Storytelling
Clinical Psychology and Special Education
2019, vol. 8, no. 3, pp. 56–84.

19. Bornkessel-Schlesewsky I., Schlewsky M. Processing syntax and morphology: a neurocognitive perspective. Oxford: Oxford University Press, 2009. 360 p.
20. Cahana-Amitay D., Jenkins T. Working memory and discourse production in people with aphasia. *Journal of Neurolinguistics*, 2018, vol. 48, pp. 90–103. doi: 10.1016/j.jneuroling.2018.04.007.
21. Cain K., Oakhill J., Bryant P. Children's Reading Comprehension Ability: Concurrent Prediction by Working Memory, Verbal Ability, and Component Skills. *Journal of Educational Psychology*, 2004, vol. 96, no. 1, pp. 31–42. doi: 10.1037/0022-0663.96.1.31.
22. Clark G.M., Lum J.A. Procedural memory and speed of grammatical processing: Comparison between typically developing children and language impaired children. *Research in Developmental Disabilities*, 2017, vol. 71, pp. 237–247. doi: 10.1016/j.ridd.2017.10.015.
23. Cutting L.E., Materek A., Cole C.A., et al. Effects of fluency, oral language, and executive function on reading comprehension performance. *Annals of Dyslexia*, 2009, vol. 59, no. 1, pp. 34–54. doi:10.1007/s11881-009-0022-0.
24. Dodwell K., Bavin E.L. Children with specific language impairment: an investigation of their narratives and memory. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 2008, vol. 43, no. 2, pp. 201–218. doi: 10.1080/13682820701366147.
25. De Abreu P.M., Gathercole S.E., Martin R. Disentangling the relationship between working memory and language: The roles of short-term storage and cognitive control. *Learning and Individual Differences*, 2011, vol. 21, no. 5, pp. 569–574. doi: 10.1016/j.lindif.2011.06.002
26. Duff F.J., Reen G., Plunkett K., et al. Do infant vocabulary skills predict school-age language and literacy outcomes? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 2015, vol. 56, no. 8, pp. 848–856. doi:10.1111/jcpp.12378
27. Duncan G.J., Dowsett C.J., Claessens A., et al. School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 2007, vol. 43, no. 6, pp. 1428–1446. doi:10.1037/0012-1649.43.6.1428
28. Duinmeijer I., Jong J., Scheper A. Narrative abilities, memory and attention in children with a specific language impairment. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 2012, vol. 47, no. 5, pp. 542–555. doi:10.1111/j.1460-6984.2012.00164.x
29. Fichman S., Altman C., Voloskovich A. et al. Story grammar elements and causal relations in the narratives of Russian-Hebrew bilingual children with SLI and typical language development. *Journal of Communication Disorders*, 2017, vol. 69, pp. 72–93. doi: 10.1016/j.jcomdis.2017.08.001

Веракса А.Н., Ощепкова Е.С., Бухаленкова Д.А.,
Картушина Н.А. Связь регуляторных функций
и производства речи у старших дошкольников:
рабочая память и составление нарративов
Клиническая и специальная психология
2019. Том 8. № 3. С. 56–84.

Veraksa A.N., Oshchepkova E.S., Bukhalenkova D.A.,
Kartushina N.A. The Relationship of Executive
Functions and Speech Production in Senior
Preschool Children: Working Memory and
Storytelling
Clinical Psychology and Special Education
2019, vol. 8, no. 3, pp. 56–84.

30. Gathercole S.E., Willis C., Emslie H. et al. Phonological memory and vocabulary development during the early school years: A longitudinal study. *Developmental Psychology*, 1992, vol. 28, no. 5, pp. 887–898. doi: 10.1037/0012-1649.28.5.887

31. Givón T. Coherence in spontaneous text. In M.A. Gernsbacher, T. Givón (eds.). Amsterdam: John Benjamins, 1995. 277 p.

32. Hess C.W., Haug H.T., Landry R.G. The Reliability of Type-Token Ratios for the Oral Language of School Age Children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 1989, vol. 32, no. 3, pp. 536–540. doi: 10.1044/jshr.3203.536

33. Hess C.W., Sefton K.M., Landry R.G. Sample Size and Type-Token Ratios for Oral Language of Preschool Children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 1986, vol. 29, no. 1, pp. 129–134. doi: 10.1044/0161-1461.2502.76

34. Hoggan K.C., Strong C.J. The Magic of "Once Upon a Time" Narrative Teaching Strategies. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 1994, vol. 25, no. 2, pp. 76–89. doi: 10.1044/0161-1461.2502.76

35. Hudson J.A., Shapiro L.R. From knowing to telling: The development of children's scripts, stories, and personal narratives. In A. McCabe, C. Peterson (eds.), *Developing narrative structure*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1991, pp. 89–136.

36. Justice L.M., Bowles R., Kaderavek J.N. et al. The Index of Narrative Microstructure: A Clinical Tool for Analyzing School-Age Children's Narrative Performances. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 2006, vol. 15, no. 2, pp. 177–191. doi: 10.1044/1058-0360(2006/017)

37. Karaduman A., Goksun T., Chatterjee A. Narratives of focal brain injured individuals: A macro-level analysis. *Neuropsychologia*, 2017, vol. 99, pp. 314–325. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2017.03.027

38. Korkman M., Kirk U., Kemp S.L. NEPSY II. Administrative manual. San Antonio, TX: Psychological Corporation, 2007. 228 p.

39. Kormos J., Trebits A. Verbal Working Memory and Language Production. Second language task complexity. Researching the cognition hypothesis of language learning and performance. In P. Robinson (ed.), *Verbal Working Memory and Language Production*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company, 2011, pp. 267–285.

40. Kuijper S.J., Hartman C.A., Bogaerds-Hazenbergh S. et al. Narrative production in children with autism spectrum disorder (ASD) and children with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): Similarities and differences. *Journal of Abnormal Psychology*, 2017, vol. 126, no. 1, pp. 63–75. doi: 10.1037/abn0000231

41. Locke J.L. A Theory of Neurolinguistic Development. *Brain & Language*, 1997, vol. 58, no. 2, pp. 265–326. doi: 10.1006/brln.1997.1791

42. Matthews J.S., Ponitz C.C., Morrison F.J. Early gender differences in self-regulation and academic achievement. *Journal of Educational Psychology*, 2009, vol. 101, no. 3, pp. 689–704. doi: 10.1037/a001424
43. Miyake A., Friedman N.P., Emerson M.J., et al. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 2000, vol. 41, no.1, pp. 49–100. doi: 10.1006/cogp.1999.0734
44. Norbury C.F., Bishop D. Narrative skills of children with communication impairment. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 2003, vol. 38, no. 3, pp. 287–313. doi: 10.1080/136820310000108133
45. Nicolopoulou A. The elementary forms of narrative coherence in young children's storytelling. *Narrative Inquiry*, 2008, vol. 18, no. 2, pp. 299–325. doi: 10.1075/ni.18.2.07nic
46. Nilsen E.S., Graham S.A. The relations between children's communicative perspective taking and executive functioning. *Cognitive psychology*, 2009, vol. 58, no. 2, pp. 220–249. doi: 10.1016/j.cogpsych.2008.07.002
47. Ovchinnikova I. Variety of children's narratives as the reflection of individual differences in mental development. *Psychology of Language and Communication*, 2005, vol. 9, no. 1, pp. 29–53.
48. Pazeto T.C., Seabra A.G., Dias N.M. Executive functions, oral language and writing in preschool children: Development and correlations. *Paidéia*, 2014, vol. 24, no. 58, pp. 213–221. doi: 10.1590/1982-43272458201409
49. Reilly J., Losh M., Bellugi U. et al. "Frog, where are you?" Narratives in children with specific language impairment, early focal brain injury, and Williams syndrome. *Brain & Language*, 2004, vol. 88, no. 2, pp. 229–247. doi: 10.1016/S0093-934X(03)00101-9
50. Sung J.E., Eom B., Lee S.E. Effects of working memory demands on sentence production in aphasia. *Journal of Neurolinguistics*, 2018, vol. 48, pp. 64–75. doi: 10.1016/j.jneuroling.2018.03.006
51. Tesniere L. Elements de syntaxe structurale. Paris: Klincksieck, 1988. 40 p.
52. Tomasello M. The item-based nature of children's early syntactic development. *Trends in Cognitive Sciences*, 2000, vol. 4, no. 5, pp. 156–163. doi:10.1016/S1364-6613(00)01462-5
53. Verhagen J., Leseman P. How do verbal short-term memory and working memory relate to the acquisition of vocabulary and grammar? A comparison between first and second language learners. *Journal of Experimental Child Psychology*, 2016, vol. 141, pp. 65–82. doi: 10.1016/j.jecp.2015.06.015
54. Walker C.M., Lombrozo T. Explaining the moral of the story. *Cognition*, 2017, vol. 167, pp. 266–281. doi: 10.1016/j.cognition.2016.11.007

Веракса А.Н., Ощепкова Е.С., Бухаленкова Д.А.,
Картушина Н.А. Связь регуляторных функций
и производства речи у старших дошкольников:
рабочая память и составление нарративов
Клиническая и специальная психология
2019. Том 8. № 3. С. 56–84.

Veraksa A.N., Oshchepkova E.S., Bukhalenkova D.A.,
Kartushina N.A. The Relationship of Executive
Functions and Speech Production in Senior
Preschool Children: Working Memory and
Storytelling
Clinical Psychology and Special Education
2019, vol. 8, no. 3, pp. 56–84.

55. Ward C.M., Rogers C.S., Van Engen K.J. et al. Effects of Age, Acoustic Challenge, and Verbal Working Memory on Recall of Narrative Speech. *Experimental Aging Research*, 2016, vol. 42, no. 1, pp. 97–111. doi: 10.1080/0361073X.2016.1108785
56. Whitely C., Colozzo P. Who's Who? Memory Updating and Character Reference in Children's Narratives. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 2013, vol. 56, no. 5, pp. 1625–1636. doi: 10.1044/1092-4388(2013/12-0176)
57. Willoughby M.T., Kupersmidt J.B., Voegler-Lee M.E. Is preschool executive function causally related to academic achievement? *Child Neuropsychology*, 2012, vol. 18, no. 1, pp. 79–91. doi: 10.1080/09297049.2011.578572.