

РАБОЧАЯ ПАМЯТЬ И РУССКИЙ ЯЗЫК: ОТ РЕЧЕПОНИМАНИЯ К РЕЧЕПОРОЖДЕНИЮ

Федорова О. В. (olga.fedorova@msu.ru),
Потанина Ю. Д. (binechka-paveletskaja@mail.ru)

Московский государственный университет
им. М. В. Ломоносова, Москва, Россия

Ключевые слова: рабочая память, психолингвистика, понимание речи, порождение речи

WORKING MEMORY AND RUSSIAN LANGUAGE: FROM COMPREHENSION TO PRODUCTION

Fedorova O. V. (olga.fedorova@msu.ru),
Potanina Ju. D. (binechka-paveletskaja@mail.ru)

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Working memory and long-term memory differ in many ways. One difference is in the storage capacity of each. Traditionally, the capacity of the working memory has been measured by a memory span task in which the individual hears series of items and must repeat them. Most of the research has focus on individual differences in working memory capacities. Daneman and Carpenter (1980) developed the Reading span test, which they interpret as providing a measure of an individual's working memory capacity. The subject is given a series of sentences to read, and then must recall the last word from each of the preceding sentences. Span is calculated as the maximum number of sentences on which the subject can perform this task perfectly. In 1986 Daneman and Green developed the Speaking span test. Most of the research has done on English-speaking individuals. The main goal of this paper is to provide and describe the Verbal span tests on Russian material. The present study shows how the use of the notion of verbal working memory contributes to our understanding the individual differences in language comprehension and language production mechanisms. Using Russian adaptations of the working memory reading span and speaking span tests we demonstrated that the working memory capacity is really correlated with some referential processes, as well as it is a predictor of verbal fluency.

Key words: working memory, psycholinguistics, language comprehension, language production

Введение¹

Когнитивные психологи занимаются изучением рабочей памяти (далее РП) уже более ста лет (см. раздел 1), последние 35 лет им в этом активно помогают психолингвисты, первые исследования которых датируются 1980-ми гг. XX в. До недавнего времени подавляющее большинство психолингвистических работ проводилось на материале английского языка. Десять лет назад, только начиная заниматься изучением взаимодействия рабочей памяти и языка, мы представили на конференции «Диалог» доклад, посвященный разработке первого **русскоязычного** теста по определению объема РП при **понимании речи** (Федорова 2003). За прошедшие десять лет мы провели несколько серий подобных экспериментов (раздел 2). Раздел 3 будет посвящен описанию взаимодействия РП и механизмов **порождения речи**, исследования в области изучения которых на русском материале начались совсем недавно. В каждом из двух последних разделов сначала мы опишем методику определения объема РП, а потом приведем примеры русскоязычных исследований, показывающих корреляцию между языковым поведением испытуемых и объемом их РП. В заключении будут кратко описаны перспективы дальнейших исследований.

1. Исследования памяти в когнитивной психологии

Начало современного этапа изучения памяти традиционно датируется концом XIX в. и связывается с именем Г. Эббингауза, разработавшего первые экспериментальные методики, с помощью которых ему удалось определить важные закономерности функционирования памяти (Ebbinghaus 1885); примерно в то же время У. Джеймс предложил разделить память на первичную и вторичную (James 1890). В начале второй половины XX в. в работах Дж. Миллера (Miller 1956), Н. Во и Д. Нормана (Waugh, Norman 1965) и Р. Аткинсона и Р. Шиффрина (Atkinson, Shiffrin 1968) был сформулирован многокомпонентный подход к памяти. Согласно модели Аткинсона и Шиффрина (1968), сначала информация попадает в сенсорные регистры, затем переводится в кратковременное хранилище, после чего передается в долговременную память. Термин 'рабочая память' (англ. working memory) был впервые использован в книге Miller et al. 1960. В то время как в модели Аткинсона и Шиффрина термином РП обозначался атомарный блок трехкомпонентной модели памяти, А. Бэддели и Дж. Хитч (1974) использовали его уже для обозначения некоторой сущности, которая сама состоит из трех отдельных компонентов. Употребление термина РП вместо более традиционного термина 'кратковременная память' подчеркивает функциональную важность системы, то есть авторы,

¹ Исследование проведено при частичной поддержке грантов РГНФ 14-04-00390 и РФФИ 14-06-00211.

использующие этот термин, в первую очередь ищут ответ на вопрос, для каких целей служит РП.

Трехкомпонентная модель РП Бэддели и Хитча (1974) состоит из центрального исполнителя, фонологической петли и визуально-пространственной матрицы. Центральный исполнитель является ядром системы, отвечающим за координацию работы подсистем, а два других модуля выполняют вспомогательные функции. Вербальная информация, поступающая из первичного сенсорного хранилища, попадает в фонологическую петлю, которая в свою очередь состоит из пассивного фонологического хранилища и подсистемы, обеспечивающей субвокальное повторение, без поддержки которого информация в фонологическом хранилище угасает примерно через 1,5 с. (Baddeley et al. 1975). Зрительная информация попадает из сенсорного хранилища в визуально-пространственную матрицу, которая состоит из зрительной и пространственной подсистем.

В настоящее время существует много подтверждений психологической обоснованности выделения фонологической петли и визуально-пространственной матрицы в отдельные блоки. Например, в эксперименте, описанном в Baddeley et al. 1975, испытуемых просили прочитать и запомнить ряд названий различных государств, причем в одной группе названия были короткими (*Чад, Кения, Чили*), а в другой — длинными (*Чехословакия, Швейцария, Австралия*). Оказалось, что испытуемые из первой группы лучше справляются с заданием, чем испытуемые из второй. Авторы объясняют этот эффект тем, что в процессе запоминания человек обычно проговаривает слова про себя. Чем длиннее слово в последовательности, тем меньше раз испытуемые успевают проговорить эту последовательность за отведенное время, и тем дольше длится время угасания следа от предыдущих проговоренных слов.

В 2000 г. в трехкомпонентную модель РП был добавлен еще один компонент — эпизодический буфер, который используется для синтеза и интеграции информации из фонологической петли и визуально-пространственной матрицы, а также для связи с долговременной памятью (Baddeley 2000). Приведем один из аргументов, побудивший Бэддели добавить в свою модель этот компонент. Давно известно, что человек может удерживать в памяти последовательность из пяти-семи слов, не связанных между собой. Однако если эти слова объединить в предложения, то количество слов, которые человек может запомнить, возрастает в несколько раз. Этот пример является хорошей иллюстрацией явления, которое Миллер (1956) назвал структурированием. Однако где хранятся эти структурированные группы слов? Бэддели предполагает, что такая собранная из разных источников информация хранится как раз в эпизодическом буфере. Итак, в отличие от прежних моделей, в модели Бэддели утверждается, что поступающая в РП информация не только пассивно хранится, но и активно обрабатывается. Подобная идея проходит лейтмотивом по всем исследованиям РП последних десятилетий.

2. Исследования рабочей памяти в психолингвистике: понимание речи

Вскоре после выхода работы Бэддели и Хича (1974) термин РП был впервые использован в психолингвистической статье Daneman, Carpenter 1980. В конце 70-ых гг. XX в. среди исследователей процессов понимания речи сложилась парадоксальная ситуация, когда интуитивно они были уверены, что индивидуальные различия в объеме РП должны оказывать влияние на механизмы понимания речи, однако проводимые ими эксперименты этого не подтверждали. Данеман и Карпентер (1980) предположили, что все дело в отсутствии адекватных методик определения объема кратковременной памяти и предложили новый тест, которому суждено было совершить переворот в современной психолингвистике.

Данеман и Карпентер (1980) исходили из того, что в процессе интерпретации некоторого текста в РП человека происходят процессы, связанные как с пассивным хранением поступающей информации, так и с ее обработкой. Существовавшие же в то время методики по определению объема кратковременной памяти (состоявшие в запоминании отдельных цифр и/или слов) тестировали только первую из этих двух составляющих, нивелируя тем самым индивидуальные различия испытуемых; между тем эти различия и возникают, по мнению авторов, вследствие лучшей или худшей способности испытуемых эффективно распределять имеющиеся ресурсы РП, отводя какую-то часть для хранения поступающей информации, а другую — для ее обработки. Другими словами, чем меньше ресурсов затрачивается на обработку поступающей информации, тем больше их остается для ее хранения. Тест, получивший название **Reading span**, тестировал обе этих составляющих — в ходе эксперимента испытуемый должен был читать отдельные предложения и одновременно удерживать в РП последние слова ранее прочитанных предложений. Таким образом, по словам Данеман, «теория кратковременной памяти была заменена теорией РП, а методика измерения кратковременной памяти — методикой измерения РП» (Daneman 1994: 443).

Ниже мы опишем современную версию данного теста, которая, впрочем, совсем немного отличается от оригинальной. Тест состоит из 70 предложений, взятых из литературных источников. Каждое предложение напечатано в центре небольшой карточки, которые распределены на группы по 2, 3, 4 и 5 предложений, по пять попыток на каждом уровне. В ходе эксперимента экспериментатор выкладывает перед испытуемым по одной карточке и просит его прочитать написанное на ней предложение вслух. Как только испытуемый заканчивает чтение предложения, экспериментатор накрывает эту карточку следующей. После того как экспериментатор кладет перед испытуемым пустую карточку, тот должен повторить последние слова каждого предложения этой группы в том порядке, в котором они были им прочитаны, с точностью до словоформы. Эксперимент продолжается до тех пор, пока испытуемый может воспроизвести не меньше трех из пяти групп на данном уровне. В противном случае эксперимент заканчивается, и объем РП испытуемого считается равным последнему уровню, на котором он смог воспроизвести последние слова трех из пяти предложенных ему предложений.

Русскоязычная версия данного теста была разработана в 2001 году, см. Федорова 2003; Fedorova, Pechenkova 2007; Федорова, Потанина 2013). За прошедшее в тех пор время было проведено более полутора тысяч подобных экспериментов, по результатам которых примерно 65% русскоязычных испытуемых имеют небольшой объем РП, что значительно отличается от англоязычных исследований, в которых эта цифра закрепилась на уровне 50%. Основной причиной такого положения дел, на наш взгляд, является богатое русское словоизменение, которое сильно увеличивает количество ошибок при повторении словоформ (Fedorova, Pechenkova 2007).

Для иллюстрации зависимости речевого поведения человека от объема его РП при понимании речи приведем пример из области дискурса. В Daneman, Carpenter 1980 испытуемые читали небольшие дискурсивные фрагменты и должны были правильно установить antecedent местоимения *he*, которое было использовано в последнем предложении. При этом первое упоминание целевого референта встречалось в дискурсивных отрывках на разном линейном расстоянии от местоимения, их разделяло от 2 до 7 предложений. Авторы убедительно показали, что испытуемые с большим объемом РП выполняют это задание значительно лучше, чем испытуемые с небольшим объемом.

В Fedorova et al. 2010 описан аналогичный эксперимент, в котором варьируется **риторическое расстояние** до antecedenta местоимения, традиционно вычисляемое по иерархической структуре, разработанной в рамках Теории риторической структуры (Mann, Thompson 1988). Испытуемые читали текст (см. пример 1), а затем отвечали на три вопроса, из которых первые два были фактографические, а третий — референциальный:

(1) *Был конец рабочего дня. Пятая бригада скорой помощи ехала на базу после ложного вызова. На носилках в кабине, набегавшись за смену, прикорнул медбрат. Усталый **доктор**, слушавший музыку в плеере, игнорировал заискивающие взгляды молодого ассистента, горящего рабочим энтузиазмом после первого дня в бригаде. В наушниках звучал «Белый альбом» битлов. Безупречная мелодия качала и убаюкивала.*

- а) РитР=1 **Он** испытывал легкие угрызения совести за свою невнимательность к коллеге, но усталость превозмогла всё.
- б) РитР=2 **Он** любил слушать эту пластинку после тяжелого трудового дня.
- в) РитР=3 **Он** почувствовал, что медленно проваливается в сон.

Вопросы:

- 1. Какой номер был у бригады скорой?
- 2. Какая запись звучала в плеере?
- 3. а) Кому было стыдно за невнимательность к коллеге?
б) Кто любил слушать пластинку после тяжелого трудового дня?
в) Кто почувствовал, что засыпает?

Проведя эксперимент с 120 испытуемыми, мы обнаружили, что чем выше объем РП испытуемых, тем меньше ошибок они совершают в ответах на референциальные вопросы ($\text{cor} = -0,56$; $p\text{-value} < 0,01$). Таким образом, мы

показали, что успешность интерпретации референциального выражения напрямую зависит от объема РП испытуемых. Эффект зависимости механизмов речепонимания от объема РП был обнаружен нами и при анализе сложноподчиненных предложений с относительными придаточными (Fedorova, Yanovich 2006), а также с придаточными времени (Федорова 2005; Fedorova 2010). Подытоживая вышеизложенное, можно заключить, что в области изучения понимания речи зависимость языкового поведения человека от объема его РП является неоспоримым фактом, многократно подтвержденным в исследованиях. Иначе обстоит дело в области порождения речи, где данный факт еще только предстоит строго доказать.

3. Исследования рабочей памяти в психолингвистике: порождение речи

В конце 80-ых гг. XX века один из авторов статьи Daneman, Carpenter 1980 — М. Данеман — разработала новый тест на определение объема РП, связанный с порождением речи. Данный тест получил название **Speaking span** (Daneman, Green 1986; Daneman 1991). Для эксперимента было отобрано 100 слов, которые были распределены в группы по 2, 3, 4, 5 и 6 слов. Каждое слово появлялось на экране на 1 с.; испытуемый получал инструкцию читать слова и, увидев пустой экран, придумывать с каждым прочитанным словом по одному предложению, причем целевое слово в этом предложении должно было стоять в той же форме. Например, прочитав слова *shelter*, *muscles* и *dangers*, англоязычный испытуемый произносит предложения: *Trees provide poor shelter during a thunderstorm; Mr. Universe has very big muscles; There are dangers associated with every occupation*. Испытуемым разрешалось придумывать предложения в любом порядке, но было запрещено использовать последнее прочитанное слово первым.

В результате объем РП условно приравнивался к количеству слов, с которыми испытуемый мог придумать предложения. В работе (Daneman 1991) автор продемонстрировала, что объем РП, измеренный с помощью теста **Speaking span**, коррелирует с **беглостью речи** при порождении. Настоящий раздел посвящен проверке гипотезы о взаимозависимости объема РП и беглости речи на материале русского языка. Эксперимент, проведенный с 32 испытуемыми, состоял из пяти тестов: 1) **Speaking span**; 2) порождение речи; 3) чтение вслух; 4) оговорки; 5) чтение скороговорок. Испытуемые в основном являлись студентами филологического факультета МГУ им. Ломоносова в возрасте от 18 до 25 лет.

При создании русскоязычной версии теста **Speaking span** были использованы следующие ограничения: все слова были семибуквенными, высокочастотными, сбалансированными по частеречной принадлежности, а также равномерно распределенными по грамматическим признакам в соответствии с частотностью употребления грамматической формы; кроме того, между словами в группе нельзя было установить ассоциативные связи. Объем РП подсчитывался в процентах и по шкале от 2 до 6.

Для теста на порождение речи была выбрана фотография семьи за обедом. Испытуемых просили описывать фотографию в течение одной минуты, мерой беглости речи считалось общее количество произнесенных слов.

В ходе теста на чтение вслух испытуемых просили прочитать отрывок длиной в 328 слов («Подросток» Ф. М. Достоевского), как можно быстрее и четче произнося слова. При обработке результатов для каждого испытуемого было посчитано число ошибок и время, за которое он прочитывал весь текст. Ошибками считались повторы, фальстарты, оговорки, добавления, пропуски и замены.

Наиболее трудоемким оказалась разработка теста на оговорки. Процедура эксперимента повторяла эксперимент из Daneman 1991 и состояла в следующем: на экране компьютера предъявлялись 309 пар слов, по 1 с. на каждую пару. Испытуемые читали все пары слов про себя за исключением определенных пар (маркированных звуковым сигналом), которые они читали вслух. 30 экспериментальных пар были подобраны таким образом, чтобы вызвать оговорку; кроме того, в эксперименте было 39 филлерных пар, необходимых для того, чтобы скрыть от испытуемого реальную цель эксперимента. Оговорка провоцировалась тремя парами фонологически похожих слов, например: *суетные мысли, сушит мышцы, сунул мыло, мушки сыты*. Первые три пары слов похожи на ожидаемую оговорку *сушки мыты* — они имеют аналогичную ритмическую структуру и одинаковые начальные звуки. Кроме того, ожидаемая оговорка представляла собой реально возможное словосочетание.

Для эксперимента со скороговорками были отобраны 15 русских скороговорок. Их длина варьировалась от 6 до 24 слов. Для того чтобы нивелировать индивидуальные различия между испытуемыми (например, сложности с произнесением определенных звуков) подбирались скороговорки с разными звуками и их сочетаниями ([б], [в], [г], [ж], [з], [к], [л], [м], [н], [п], [р], [с], [т], [ф], [ц], [ч], [ш], [щ], [кл], [кр], [гр], [тр]). В стимульный материал не отбирались слишком длинные скороговорки, содержащие многосложные слова, так как на такие предложения испытуемому могло бы не хватить запаса воздуха в легких, что привело бы к длительным паузам, связанным с физиологическими особенностями речепорождения. Порядок предъявления скороговорок был произвольным. Для проведения эксперимента использовалась программа PowerPoint, в которой испытуемым последовательно (по одной на слайд) предъявлялись скороговорки. После прочтения скороговорки вслух испытуемый нажимал на клавишу на клавиатуре, и на экран выводилась новая скороговорка. Эксперимент записывался на диктофон, фиксировалось количество оговорок и время чтения. После прочтения всей группы скороговорок участникам предлагается отдохнуть. На следующем этапе эксперимента испытуемым давалось 5 минут для того, чтобы подготовиться ко второму подходу к чтению. За эти 5 минут участники эксперимента могли перечитывать все скороговорки в любом порядке, тренироваться произносить их вслух, заучивать, экспериментатор не ограничивал их в методах самоподготовки. По истечении 5 минут, мы снова просили испытуемых как можно быстрее прочитать скороговорки и опять записывали их на диктофон, фиксируя количество ошибок и время чтения. Мерами беглости речи в этом эксперименте считались 1) время чтения и 2) количество оговорок.

В результате мы получили значимые корреляции между объемом РП и (1) количеством слов в тесте на порождение речи ($\text{cor} = 0,522$, $\text{p-value} < 0,05$); (2) временем чтения вслух ($\text{cor} = -0,704$, $\text{p-value} < 0,01$); (3) тестом на оговорки ($\text{cor} = -0,706$, $\text{p-value} < 0,01$); (4) временем чтения скороговорок ($\text{cor} = -0,500$ и $-0,471$ для первой и второй попыток, соответственно, $\text{p-value} < 0,05$). Однако, в отличие от результатов Данеман, значимой корреляции между объемом РП и количеством ошибок при чтении вслух (как для художественного текста, так и для скороговорок) обнаружить не удалось. Тем не менее, результаты в целом показывают, что объем РП является значимым фактором, коррелирующим с беглостью речи русскоязычных испытуемых.

Заключение

В настоящей работе мы показали, что объем РП коррелирует с индивидуальными различиями людей в способности понимать обращенную к ним речь, а также с их способностью к порождению речи. Более того, в работах классиков данного направления была выдвинута идея о делении всех людей на «хороших» читателей, умеющих эффективно распределять ресурсы РП между хранением и обработкой поступающей информации, и «плохих» читателей, которые делают это хуже (Daneman, Carpenter 1980). Хотя этот последний тезис не находит подтверждения во многих современных работах (см., например, Otten, van Berkum 2009), большая роль РП при речепонимании несомненна. В то же время, несмотря на то, что еще в 1980 году А. Эллис заметил, что ошибки, которые совершаются в процессе прохождения теста по определению объема РП, аналогичны ошибкам, совершаемым людьми при порождении в обычной повседневной жизни (Ellis 1980), корреляции между объемом РП и порождением речи исследованы еще недостаточно хорошо. Данная тенденция повторяет общий тренд психолингвистической науки уделять значительно больше внимания изучению процессов понимания речи, чем процессам речепорождения. Однако в последние годы ситуация начинает меняться, что проявляется, в частности, в привлечении к исследованиям речепорождения более широкого, когнитивно ориентированного контекста, лежащего в пограничной области между «чистой» психолингвистикой и когнитивной психологией. Кроме того, отдельной составляющей дальнейшего изучения данной проблематики является вопрос о корреляции между двумя описанными выше тестами: если испытуемый хорошо справился с тестом по определению объема РП при понимании речи, можем ли мы что-то предсказать относительно его результатов в тесте на порождение речи, и наоборот?

Литература

1. Федорова О. В. (2003), Тест по определению объема оперативной памяти: история и современное состояние, Компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологии. Труды международной конференции «Диалог 2003», М.

2. Федорова О. В. (2005), Перед или после: что проще?, Вопросы языкознания, 6.
3. Atkinson R. C., Shiffrin R. M. (1968), Human memory: A proposed system and its control processes, K. W. Spence, J. T. Spence (eds.) The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory, New York.
4. Baddeley A. D., Hitch G. H. (1974), Working memory, G. A. Bower (ed.) Recent advances in learning and motivation, New York.
5. Baddeley A. D., Thomson N., Buchanan M. (1975), Word length and the structure of short-term memory, Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 14.
6. Baddeley A. D. (2000), The episodic buffer: A new component of working memory?, Trends in Cognitive Sciences, 4.
7. Daneman M., Carpenter P. A. (1980), Individual differences in working memory and reading, Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 19.
8. Daneman M., Green I. (1986), Individual differences in comprehending and producing words in context, Journal of Memory and Language, 25.
9. Daneman M. (1991), Working memory as a predictor of verbal fluency, Journal of Psycholinguistic Research, 20.
10. Daneman M. (1994), Working memory and language, Language and Speech, 37.
11. Ebbinghaus H. (1885), Über das Gedächtnis.
12. Ellis A. W. (1980), Errors in speech and short-term memory: The effects of phonemic similarity and syllable position, Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 19.
13. Fedorova O. V., Yanovich I. S. (2006), Early preferences in relative clause attachment in Russian: The effect of working memory differences, J. E. Lavine et al. (eds.) Formal Approaches to Slavic Linguistics, Ann Arbor.
14. Fedorova O. V., Pechenkova E. V. (2007), When «Colorless green ideas...» meet working memory span, V. D. Solovyev, E. V. Pechenkova, V. N. Polyakov (eds.) Proceedings of the 9th International conference «Cognitive modeling in linguistics», Kazan'.
15. Fedorova O. V., Delikishkina E. A., Uspenskaya A. M. (2010), Experimental approach to reference in discourse: Working memory capacity and language comprehension in Russian, Proceedings of the Pacific Asia Conference on Language, Information and Computation. Sendai.
16. Fedorova O. V. (2010), Why the English easiest type became the hardest in Russian, or Russian adults' comprehension of before and after sentences, Proceedings of the Pacific Asia Conference on Language, Information and Computation. Sendai.
17. James W. (1890), The principles of psychology, New York.
18. Mann W., Thompson S. A. (1988), Rhetorical structure theory: Toward a functional theory of text organization, Text, 8.
19. Miller G. A. (1956), The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information, Psychological Review, 63.
20. Miller G. A., Galanter E., Pribram K. H. (1960), Plans and the structure of behavior, New York.
21. Otten M., van Berkum J. (2009), Does working memory capacity affect the ability to predict upcoming words in discourse?, Brain research, 1291.
22. Waugh N. C., Norman D. A. (1965), Primary memory, Psychological Review, 72.

References

1. Fedorova O. V. (2003), Survey of the State of the Art in Verbal Span Test [Test po opredeleniju ob"ëma operativnoj pamjati: Istorija i sovremennoe sostojanie], Computational Linguistics and Intellectual Technologies: Proceedings of the International Conference "Dialog 2003" [Komp'juternaia Lingvistika i Intellektual'nye Tehnologii: Trudy Mezhdunarodnoj Konferentsii "Dialog 2003"], Moscow.
2. Fedorova O. V. (2005), Pered or posle: What is easy? [Pered ili posle: Chto proshche?], Voprosy Jazykoznanija [Voprosy Jazykoznanija], 6.
3. Atkinson R. C., Shiffrin R. M. (1968), Human memory: A proposed system and its control processes, K. W. Spence, J. T. Spence (eds.) The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory, New York.
4. Baddeley A. D., Hitch G. H. (1974), Working memory, G. A. Bower (ed.) Recent advances in learning and motivation, New York.
5. Baddeley A. D., Thomson N., Buchanan M. (1975), Word length and the structure of short-term memory, Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 14.
6. Baddeley A. D. (2000), The episodic buffer: A new component of working memory?, Trends in Cognitive Sciences, 4.
7. Daneman M., Carpenter P. A. (1980), Individual differences in working memory and reading, Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 19.
8. Daneman M., Green I. (1986), Individual differences in comprehending and producing words in context, Journal of Memory and Language, 25.
9. Daneman M. (1991), Working memory as a predictor of verbal fluency, Journal of Psycholinguistic Research, 20.
10. Daneman M. (1994), Working memory and language, Language and Speech, 37.
11. Ebbinghaus H. (1885), Über das Gedächtnis.
12. Ellis A. W. (1980), Errors in speech and short-term memory: The effects of phonemic similarity and syllable position, Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 19.
13. Fedorova O. V., Yanovich I. S. (2006), Early preferences in relative clause attachment in Russian: The effect of working memory differences, J. E. Lavine et al. (eds.) Formal Approaches to Slavic Linguistics, Ann Arbor.
14. Fedorova O. V., Pechenkova E. V. (2007), When "Colorless green ideas..." meet working memory span, V. D. Solovyev, E. V. Pechenkova, V. N. Polyakov (eds.) Proceedings of the 9th International conference "Cognitive modeling in linguistics", Kazan'.
15. Fedorova O. V., Delikishkina E. A., Uspenskaya A. M. (2010), Experimental approach to reference in discourse: Working memory capacity and language comprehension in Russian, Proceedings of the Pacific Asia Conference on Language, Information and Computation. Sendai.
16. Fedorova O. V. (2010), Why the English easiest type became the hardest in Russian, or Russian adults' comprehension of before and after sentences, Proceedings of the Pacific Asia Conference on Language, Information and Computation. Sendai.
17. James W. (1890), The principles of psychology, New York.

18. *Mann W., Thompson S. A. (1988), Rhetorical structure theory: Toward a functional theory of text organization, Text, 8.*
19. *Miller G. A. (1956), The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information, Psychological Review, 63.*
20. *Miller G. A., Galanter E., Pribram K. H. (1960), Plans and the structure of behavior, New York.*
21. *Otten M., van Berkum J. (2009), Does working memory capacity affect the ability to predict upcoming words in discourse?, Brain research, 1291.*
22. *Waugh N. C., Norman D. A. (1965), Primary memory, Psychological Review, 72.*