

Индивидуальные различия в лингвистических способностях и их связь с флюидным и кристаллизованным интеллектом¹

Гаврилова Е.В.,

кандидат психологических наук, научный сотрудник, Центр прикладных психолого-педагогических исследований
ФГБОУ ВО МГППУ, Москва, Россия,
g-gavrilova@mail.ru

Данная статья представляет результаты эмпирического исследования, посвященного изучению взаимосвязи индивидуальных различий в лингвистических способностях с флюидным и кристаллизованным интеллектом. Принципиальным результатом проведенного исследования является конфирматорная модель структуры способностей, в которой латентный фактор лингвистических способностей обнаруживает положительные связи с латентными факторами как флюидного, так и кристаллизованного интеллекта. Другим важным эмпирическим результатом выступает наличие различных паттернов корреляционных связей, которые обнаруживают изучаемые когнитивные переменные в зависимости от конкретного уровня продуктивности в лингвистической сфере. В частности, было показано, что при демонстрации высоких показателей по тесту лингвистических способностей их связь с показателями флюидного и кристаллизованного интеллекта отсутствует. Полученные данные обсуждаются в рамках современных подходов к изучению структуры лингвистических способностей и их когнитивных детерминант.

Ключевые слова: лингвистические способности, флюидный и кристаллизованный интеллект.

Для цитаты:

Гаврилова Е.В. Индивидуальные различия в лингвистических способностях и их связь с флюидным и кристаллизованным интеллектом [Электронный ресурс] // Современная зарубежная психология. 2018. Том 7. № 2. С. 16—27. doi:10.17759/jmfp.2018070202

For citation:

Gavrilova E.V. Individual differences in foreign language aptitude and its relation to fluid and crystallized intelligence [Elektronnyi resurs]. *Journal of Modern Foreign Psychology*, 2018, vol. 7, no. 2, pp. 16—27. doi: 10.17759/jmfp.2018070202 (In Russ.; Abstr. in Engl.).

Понятие и структура лингвистических способностей в современной психологической науке

В современной психологической науке лингвистические способности занимают уникальное положение, выступая предметом изучения нескольких междисциплинарных областей: от психо- и нейролингвистики до общей и дифференциальной психологии. В этой связи неудивительно, что акценты в изучении и теоретической трактовке данного психологического феномена достаточно разнообразны. Так, в дифференциальной психологии приоритетными считаются вопросы о факторной структуре способностей и общих когнитивных переменных, стоящих за успешностью в лингвистической сфере. В качестве наиболее известного примера можно рассматривать комплексное исследование Д. Кэрролла и С. Сапон, в рамках которого были выделены четыре общих когнитивных параметра, определяющих структуру лингвистических способностей [9], а именно:

1) способность к фонетическому кодированию («phonetic coding ability») — восприятие звуков языка и звуковых форм слов и выражений, их фиксация в дол-

говременной памяти и воспроизведение при необходимости;

2) грамматическая чувствительность («grammatical sensitivity») — способность воспринимать грамматические отношения в иностранном языке и понимать роль грамматики в переводе высказываний и предложений;

3) способность к быстрому запоминанию семантических значений («rote learning ability») — способность к быстрому и четкому усвоению большого количества произвольных связей между словами и их значениями, а также способность воспроизводить эти связи при необходимости;

4) индуктивная способность к обучению («inductive learning ability») — общая когнитивная способность видеть и выводить правила, управляющие формированием паттернов стимулов.

Данные параметры стали основой для разработки современного теста оценки лингвистических способностей — the Modern Linguistic Aptitude Test (MLAT), который часто используется в оценке языкового потенциала учащихся и абитуриентов, планирующих обучение на лингвистических факультетах. При этом представляется важным подчеркнуть, что представленный тест призван оценивать лингвистический потенциал

¹ Работа выполнена при поддержке гранта Президента РФ для государственной поддержки молодых российских ученых (договор № 14.Z56.17.2980-МК).

испытываемых в сфере усвоения ими второго, т. е. неродного (иностранного) языка. Вопрос о том, насколько индивидуальные различия в успешности усвоения одного языка предопределяют те же различия в усвоении второго, остается открытым и в достаточной степени дискуссионным. Например, Р. Спарк и Л. Ганшоу формулируют гипотезу об индивидуальных различиях лингвистического кодирования, согласно которой причины, обуславливающие проблемы в усвоении второго языка, близки тем причинам, которые свидетельствуют о проблемах при усвоении родного языка [24]. Однако на данный момент нет единого мнения о существовании универсальных механизмов, отвечающих за успешность в усвоении любого языка в принципе. Поэтому в зарубежной психологической науке принято четко разделять два типа способностей: связанных с успешностью усвоения родного ('Language Aptitude') и неродного ('Second / Foreign Language Aptitude') языков.

Еще один аспект в понимании лингвистических способностей связан с включением в их структуру других, некогнитивных, параметров, в частности, коммуникативных способностей и особенностей самого лингвистического материала, которые наравне с когнитивными компонентами определяют конкретный тип овладения иностранным языком [4; 5]. Например, А. Сафар и Д. Кормос было проведено экспериментальное исследование, в котором успешность в обучении английскому языку изучалась в двух условиях: в процессе организации специальных коммуникативных занятий и в обычной «рабочей» обстановке в классе. Результаты показали, что обучение в экспериментальных условиях с упором на содержание фактора общения способствует лучшим показателям языковой успеваемости в конце года [20]. К этому вопросу обращается в своей работе Н.Д. Гальскова, которая ввела понятие «вторая языковая личность» [2]. С ее точки зрения, в развитии такой личности состоит основная цель обучения иностранному языку. Понятие «второй языковой личности» является многоуровневым и включает целый комплекс различных характеристик: с одной стороны, изначально высокий уровень когнитивных способностей к усвоению языка, а с другой стороны, хорошо развитые коммуникативные способности и повышенную мотивацию к изучению языка.

В современной когнитивной психологии наиболее полной и обобщающей другие исследования является модель лингвистических способностей П. Робинсона [19]. Согласно данной модели, структуру лингвистических способностей, или способностей к усвоению иностранного языка, определяет многоуровневый комплекс параметров, которые надстраиваются друг над другом по принципу пирамиды. В основании модели находятся первичные когнитивные ресурсы, включающие общие интеллектуальные способности и скоростные характеристики ментальных процессов, которые определяют мощность когнитивной способности в целом. Далее надстраиваются способности, связанные

непосредственно с усвоением языка и переработкой лингвистического материала — глубокая семантическая переработка информации, память на конкретную речь, знания грамматических, лексических и фонологических правил и способность к их генерализации и переносу. Наконец, модель дополняют еще два компонента, которые придают индивидуальный характер усвоению языка: это особенности работы с конкретными заданиями, которые характеризуют предыдущий лингвистический опыт, и общая осведомленность человека; его коммуникативные и личностные черты.

Представленные эмпирические факты и теоретические положения подчеркивают, что современный вектор в изучении лингвистических способностей крайне разнообразен. Общим моментом в них является представление о том, что лингвистические способности не являются унитарным конструктом, а выступают конгломератом различных компонентов — как когнитивных, так и некогнитивных, которые вступают в действие на различных этапах усвоения языка, как родного, так и иностранного. Принимая во внимание данные представления, в конкретном исследовании мы ограничимся изучением только когнитивных параметров лингвистических способностей, понимая под данным понятием способности, предполагающие эффективное усвоение и активное практическое использование именно неродного (иностранного) языка. Учитывая особенность современного подхода к пониманию лингвистических способностей как многокомпонентного конструкта, кажется принципиально важным сформулировать исследовательский вопрос о том, какие конкретно переменные связаны с различиями в лингвистической сфере.

Индивидуальные различия в лингвистических способностях и их связь с флюидным и кристаллизованным интеллектом: научные основания для изучения вопроса

В психологической науке вопрос о том, какие факторы обуславливают успешность достижений в лингвистической сфере, имеет долгую исследовательскую традицию. Большинство исследований в этой области сохраняет приоритет в изучении вербального интеллекта в качестве главного показателя различий в лингвистических способностях. На первый взгляд, такой подход кажется вполне оправданным: высокие вербальные способности основываются на успешном использовании индивидом системы языка и определяют его эффективность в решении словесно-логических задач различной сложности. Правомочность подобных рассуждений основана в первую очередь на эмпирических фактах ряда исследовательских работ, в которых были получены значимые корреляционные связи между показателями результативности по вербальным тестам интеллекта и различными показателями языковой успешности, в том числе при изучении иностран-

ного языка [1; 3; 7]. Тем не менее, некоторые специалисты отмечают ограниченность подобных результатов, так как анализ одних только корреляционных паттернов не объясняет в полной мере вариативность достижений в лингвистической сфере, как это следовало бы ожидать, исходя из природы интеллектуальных предикторов и объясняемой ими доли дисперсии достижений. Так, недавно понученные в этой области данные продемонстрировали обратный эффект при учете динамики лингвистических достижений: значимость влияния интеллекта снижается на высоком этапе владения иностранным языком [22]. Возможное объяснение полученным данным специалисты видят, прежде всего, в разнообразии и сложности задач и самого лингвистического материала, с которыми учащимся приходится сталкиваться на каждом этапе изучения языка, в то время как большинство вербальных тестов измеряют лишь отдельные способности, связанные с применением формально-логических операций в отношении вербальных суждений.

Таким образом, кажется очевидным, что выстраивание линейных отношений между вербальными и лингвистическими способностями не позволяет в полной мере объяснить причину индивидуальной эффективности в лингвистической сфере. В этой связи в настоящем исследовании предлагается ответить на вопрос, можно ли объяснить различия в лингвистических способностях работой интеллектуальных факторов более высокого порядка, а именно, флюидного и кристаллизованного интеллекта. Нам представляется, что анализ таких многокомпонентных психологических конструктов, как флюидный и кристаллизованный интеллект в качестве ключевых предикторов лингвистической успешности, позволит более целостно подойти к изучению данного вопроса, что соответствует современным методологическим принципам психологических исследований. Оба интеллектуальных фактора выступают ключевыми конструктами современной модели интеллектуального развития, разработанной Р. Кеттеллом и его последователями, которая на сегодняшний день признается одной из центральных в научной литературе [10; 12]. Согласно данной модели, структуру интеллекта составляют два взаимосвязанных фактора. Первый фактор — флюидный интеллект — связан с когнитивной сложностью и представляет общую способность использовать различные ментальные операции — такие как индукция и дедукция, классификация, выдвижение и проверка гипотез и т. д. — для решения новых задач, которые не могут быть решены автоматически, исходя из прошлого опыта человека. Второй фактор — кристаллизованный интеллект, напротив, являет собой глубину и широту усвоенных знаний человека из различных культурных областей и способность успешно эти знания применять. При этом кристаллизованный интеллект отражает именно опыт усвоения и эффективного использования знаний посредством языковой деятельности. Поэтому в последних исследованиях специали-

сты настаивают на двухкомпонентной структуре кристаллизованных способностей, в которой выделяется фактор осведомленности, обуславливающий приобретение и усвоение всех вербальных знаний вообще, и второй фактор, отвечающий непосредственно за языковое развитие — способность понимать слова, предложения, тексты, выделять основные правила построения речи и переносить их в другие условия [16]. В этой связи изучение кристаллизованного интеллекта в качестве центральной переменной, обуславливающей вариативность в достижениях испытуемых в лингвистической сфере, кажется оправданным.

Что касается флюидного интеллекта, то исследований, касающихся связи данного фактора с лингвистическими способностями, не так много. Ряд современных специалистов отождествляют флюидный интеллект с рабочей памятью, рассматривая последнюю как ключевую детерминанту индивидуальных различий в усвоении как родного, так и иностранного языка [19; 18]. В своей основе рабочая память предполагает не просто хранение информации разной модальности, но ее целенаправленную переработку в процессе восприятия и дальнейшего использования [8], что существенно, когда речь идет об активном усвоении языковых понятий с целью их эффективного владения впоследствии. Например, А. Макки и Р. Сакс в одном из своих последних исследований смогли показать, что даже в пожилом возрасте — старше 65 лет — люди могут успешно освоить иностранный язык при наличии у них достаточного объема рабочей памяти [15]. Тем не менее, на сегодняшний день в психологической литературе представлено не так много свидетельств о связи разных показателей лингвистических способностей с параметрами рабочей памяти, а отдельные работы представляют противоречивую картину данных: от демонстрации прочной связи между этими двумя переменными [11; 13] до отсутствия какого-либо эффекта, например, в области фонетической переработки информации [17].

Принимая во внимание описанные ранее эмпирические факты и современный комплексный подход к изучению структуры лингвистических способностей, данное исследование учитывает следующие пункты. Во-первых, планируется измерение нескольких компонентов способностей — как интеллектуальных, так и лингвистических, — чтобы проанализировать целостный паттерн взаимосвязей между изучаемыми переменными. Последние исследования Д. Кормос и А. Требитс показали, что наибольший успех в работе со сложными письменными текстами определяют такие лингвистические показатели, как общая индуктивная способность видеть и выводить правила перевода текста и грамматическая чувствительность [14]. Именно эти переменные будут оцениваться в нашем исследовании в качестве основных показателей лингвистических способностей. Во-вторых, с помощью современных математических методов — в частности, метода построения линейных уравнений — будет построена модель способностей,

которая позволит охватить общую структуру отношений между лингвистическими и интеллектуальными способностями. В-третьих, корреляции между изучаемыми показателями будут сравниваться между несколькими подгруппами испытуемых в зависимости от уровня их лингвистических способностей. Таким образом, мы сможем более детально оценить характер связи показателей флюидного и кристаллизованного интеллекта с индивидуальными различиями в показателях лингвистических способностей.

Программа исследования

Цель исследования заключалась в том, чтобы изучить связь индивидуальных различий в лингвистических способностях с флюидным и кристаллизованным интеллектом. Опираясь на представленные ранее эмпирические факты, можно ожидать положительной связи лингвистических способностей с обоими типами интеллекта. Таким образом, нами были сформулированы следующие гипотезы:

1) существует положительная связь между показателями лингвистических способностей и флюидного интеллекта;

2) существует положительная связь между показателями лингвистических способностей и кристаллизованного интеллекта.

Методы, процедура и выборка исследования

Для реализации поставленной задачи было проведено дифференциально-психологическое исследование, в рамках которого были оценены флюидный и кристаллизованный интеллект, а также два параметра лингвистических способностей.

Тесты интеллекта. Для оценки флюидного интеллекта, предполагающего применение ментальных операций для решения новых (часто абстрактных) задач, успешность решения которых не может быть выведена из прошлого опыта испытуемых, были использованы 12 матриц теста «Стандартные прогрессивные матрицы Дж. Равена». Данные матрицы предъявлялись испытуемым на компьютере в специально разработанной программе. В дополнение к матрицам с помощью компьютерных методик, оформленных в системе он-лайн, были измерены объем рабочей памяти (тест «N-back», <http://www.pytoolkit.org/>) и объем визуальной кратковременной памяти (тест «Corsi-blocks», <http://www.pytoolkit.org/>). Суть теста «N-back» состояла в том, что испытуемым последовательно предъявлялись числа. Их задачей было запоминать число, предъявленное на 2 шага назад от текущего стимула (n-2), и отвечать на вопрос, соответствует ли вновь появляющееся число, тому, которое было до этого на этапе n-2. Согласно тесту «Corsi-blocks» учащимся было представлено определенное количество геометрических фигур, некоторые из них подсвечивались. Через несколько секунд картинка исчезала, и испытуемые

должны были как можно более точно ее воспроизвести (указав с помощью курсора те фигуры, которые ранее подсвечивались).

Для всех компьютерных тестов фиксировались два показателя: точность и скорость реакции.

Кристаллизованный интеллект измерялся с помощью трех вербальных шкал теста структуры интеллекта Амтхауэра [6]. Каждая из шкал включала 20 вопросов, направленных на оценку таких параметров, как общая осведомленность, способность устанавливать вербальные аналогии путем отнесения понятия по его функциональным или другим содержательным характеристикам к более общей категории и способность производить вербальные обобщения по принципу «исключения лишнего слова». Эффективность выполнения теста оценивалась путем расчета общего балла по всем трем шкалам.

Методика оценки лингвистических способностей испытуемых была разработана специально для данного исследования и включала два показателя успешности владения языковым материалом. Первый — это способность строить лингвистические умозаключения, предполагающая умение выделять основные правила построения речи и использовать их для осуществления прямого и обратного перевода предложений (индуктивная способность, или переменная «качество перевода»). Второй показатель оценивал способность четко и доступно сформулировать понятия испытуемыми правилами конкретного языка (грамматическая чувствительность, или переменная «качество экспликации правил»).

Основной для создания данной методики стал тест лингвистических способностей, разработанный и утвержденный университетом Оксфорда (the Modern Language Admissions Tests administered by Oxford University, Oxford, United Kingdom, 2014). Данный тест входит в общий буклет методик, предназначенных для оценки лингвистических способностей и достижений абитуриентов, планирующих обучение на различных языковых факультетах (лингвистики, истории языковедения, преподавания языков и пр.).

Суть методики заключалась в следующем. Испытуемым предъявлялись предложения на двух языках: на русском и на выдуманном языке «Z». Например, «*Miip put kat*=Коровы слышали собаку»; «*Kkakäp miik*=Белки любят это». Их задача состояла в том, чтобы ознакомиться с особенностями употребления слов в предложениях на языке «Z» для определения правил построения грамматических конструкций. После знакомства с примерами перед учащимися ставили две задачи: 1) сделать перевод нескольких предложений с языка «Z» на русский и, наоборот, — с русского на язык «Z»; 2) описать правила построения грамматических конструкций, которые им удалось обнаружить в языке «Z». Всего испытуемым было предложено 6 предложений на языке «Z» для перевода на родной язык и 3 предложения на русском — для перевода на язык «Z». Один балл присваивался за

каждое правильно переведенное предложение. Соответственно, параметр «качество перевода» оценивался путем расчета общего балла за сделанный перевод. Вторая оценка — для параметра «качество экспликации правил» — предполагала общий балл, полученный по результатам анализа тех правил, которые учащиеся использовали в процессе перевода и смогли объяснить. Правила касались логики употребления и изменения (при необходимости) имен существительных, глаголов и использования деепричастных оборотов.

Выборка. В исследовании принимали участие студенты факультетов иностранных языков, обучающихся по специальности «преподаватель иностранных языков», университетов ФГБОУ ВО МГППУ и ФГБОУ ВО МПГУ. Всего в исследовании приняли участие 223 человека ($M=20,09$ лет, $SD=2,82$, 87% — девушек). Основным профильным иностранным языком у большинства участников был английский — 68%. Часть выборки составили студенты, изучающие итальянский (25%), французский (4%) и немецкий языки (3%) соответственно.

Результаты исследования

1. Средние значения по всем тестам способностей, равно как и корреляционные значения между данными различных измерений, представлены в табл. 1. Важно отметить, что продуктивность выполнения лингвистического теста, как по общему, так и по частным двум показателям ниже 50%. Данный факт свидетельствует о том, что разработанная методика представляет определенную сложность для испытуемых.

2. Данные по лингвистическому тесту продемонстрировали удовлетворительную внутреннюю согласованность. Во-первых, была обнаружена статистически значимая положительная взаимосвязь между баллами по двум показателям теста, отражающим «качество перевода» и «качество экспликации правил» ($r=0,48$; $p=0,01$). Во-вторых, была установлена связь между оценками внутри каждого из двух представленных показателей. Так, данные, отражающие «качество прямого перевода» (на родной язык), обнаруживают статистически значимую положительную корреляционную связь с данными за «качество обратного перевода» (на неродной язык) ($r=0,43$; $p=0,01$). Также обнаружена статистически значимая связь между данными, образующими переменную «качество экспликации правил»: оценки, полученные за понимание правил изменения имен существительных, положительно коррелируют с оценками, полученными за понимание правил изменения глаголов ($r=0,42$; $p=0,01$). В свою очередь, оба эти балла связаны с третьим показателем — оценками, демонстрирующими успешность в понимании правил образования деепричастного оборота ($r=0,38$; $p=0,01$; $r=0,45$; $p=0,01$). Показатель альфа Кронбаха, рассчитанный по всем параметрам теста,

составил $\alpha=0,72$, что говорит о хорошей внутренней согласованности методики.

3. Корреляционный анализ данных выявил ожидаемый паттерн взаимосвязей между когнитивными способностями.

3.1. Была установлена статистически значимая связь между общим баллом теста структуры интеллекта Амтхауэра и данными по лингвистическому тесту — как с его общим баллом ($r=0,50$; $p=0,01$), так и с баллами по каждой из двух его переменных ($r=0,42$; $p=0,01$ — для переменной «качество перевода»; $r=0,42$; $p=0,01$ — для переменной «качество экспликации правил»).

3.2. Выявлены статистически значимые взаимосвязи между измерениями абстрактных и лингвистических способностей. Так, данные по тесту «Стандартные прогрессивные матрицы Дж. Равена» обнаруживают значимую положительную корреляцию с общим баллом по тесту лингвистических способностей ($r=0,35$; $p=0,01$). Однако данные этого теста демонстрируют статистически значимую положительную связь только с переменной «качество перевода» ($r=0,39$; $p=0,01$) и не обнаруживают связи со второй переменной ($r=0,18$, $p=0,1$). Значимую корреляцию удалось установить только лишь в отношении данных, определяющих успешность в понимании правил имен существительных ($r=0,23$, $p=0,05$).

Также были обнаружены статистически значимые связи между измерениями лингвистических способностей и тестами памяти. Так, данные по тесту «N-back», оценивающему объем рабочей памяти, продемонстрировали положительную корреляционную связь с общим баллом по лингвистическому тесту ($r=0,21$, $p=0,05$) и с одной его переменной, «качество перевода» ($r=0,27$, $p=0,01$). В свою очередь, данные по тесту визуальной кратковременной памяти «Corsi-blocks» обнаружили статистически значимую положительную связь как с общим баллом по лингвистическому тесту ($r=0,27$, $p=0,01$), так и с каждым из его показателей ($r=0,22$, $p=0,05$ — для переменной «качество перевода»; $r=0,28$, $p=0,01$ — для переменной «качество экспликации правил»).

В целом, полученные данные корреляционного анализа позволяют говорить о том, что кристаллизованный интеллект (оцениваемый вербальными шкалами теста структуры интеллекта Амтхауэра) демонстрирует более сильную связь с измерениями лингвистических способностей, что позволяет рассматривать представленную переменную как более значимый предиктор продуктивности в оперировании лингвистической информацией.

4. Для более детальной оценки взаимосвязи между изучаемыми переменными был использован метод линейно-структурного моделирования статистического пакета Amos.16. Итогом данного анализа стала модель способностей, основные показатели которой продемонстрировали хорошее соответствие эмпирическим данным ($\chi^2=9,374$; $p=,928$; GFI=,959; AGFI=,914; CFI=1,000; RMSEA=,000). Полученная модель пред-

Т а б л и ц а 1

**Корреляционная матрица по данным измерения когнитивных способностей.
На диагонали средние значения всех тестов (в скобках стандартные отклонения)**

Методики	1	2	3	4	5
1. Лингвистический тест (общий балл):	6,83 (2,72)				
а) качество перевода;	4,61 (1,70)				
б) качества экспликации правил	2,21 (1,51)				
2. Стандартные прогрессивные матрицы Дж. Равена / абстрактный интеллект	0,35** а) 0,39** б) 0,18	6,82 (2,53)			
3. N-back test / объем рабочей памяти	0,23* а) 0,27** б) 0,15	0,22*	0,67 (0,27)		
4. Corsi-blocks test / объем визуальной кратковременной памяти	0,27** а) 0,22* б) 0,28**	0,08	0,17	6,28 (1,31)	
5. Вербальный тест структуры интеллекта Амтхауэра	0,50** а) 0,42** б) 0,42**	0,4**	0,29**	0,15	41,84 (8,69)

Примечание: «**» — $p=0,01$; «*» — $p=0,05$.

ставляет трехфакторную структуру способностей со следующими латентными факторами: флюидный интеллект, кристаллизованный интеллект, лингвистические способности. Индикаторами для фактора флюидного интеллекта выступили данные по тесту «Стандартные прогрессивные матрицы Дж. Равена» и данные по тестам рабочей и кратковременной памяти. Фактор кристаллизованного интеллекта представлен показателями по трем вербальным шкалам теста структуры интеллекта Амтхауэра, а фактор лингвистических способностей образован двумя манифестными переменными, представляющими данные по двум шкалам Оксфордского теста лингвистических способностей. Ключевой результат модели заключается в наличии положительных связей, которые фактор лингвистических способностей образует как с фактором флюидного ($r=,52$, $p=0,05$), так и с фактором кристаллизованного ($r=,67$, $p=0,03$) интеллекта. Таким образом, представленная модель позволяет говорить о том, что высокие показатели лингвистических способностей могут быть связаны как с флюидным, так и с кристаллизованным интеллектом. Модель представлена на рис. 1.

5. Далее корреляции между данными по всем тестам сравнивались в подгруппах испытуемых, продемонстрировавших низкий, средний и высокий уровень по тесту лингвистических способностей соответственно. Высокий и низкий показатели успешности по тесту рассчитывались на основании среднего значения плюс/минус одно стандартное отклонение. Значимые

корреляционные связи между лингвистическими способностями, с одной стороны, и тестами на оценку флюидного и кристаллизованного интеллекта, с другой стороны, были обнаружены только в отношении испытуемых с низким и средним уровнем развития лингвистических способностей. Что касается подгруппы наиболее лингвистически успешных испытуемых, то значимых корреляций обнаружить не удалось. Положительная корреляционная связь была обнаружена только между двумя переменными: общим баллом по вербальным шкалам теста структуры интеллекта Амтхауэра и данными по шкале Оксфордского теста лингвистических способностей, отвечающей за качество экспликации правил ($r=0,18$; $p=0,24$), однако этот показатель не достигает принятого в статистическом анализе уровня значимости.

На рис. 2 наглядно представлены коэффициенты корреляций общего балла по лингвистическому тесту с показателями по тестам флюидного (абстрактный интеллект, визуальная кратковременная и рабочая память) и кристаллизованного интеллекта в подгруппах испытуемых с низким (рис. 2а), средним (рис. 2б) и высоким (рис. 2в) уровнем лингвистических способностей соответственно. Представленные рисунки позволяют наблюдать характер отношений между изучаемыми когнитивными переменными в зависимости от уровня результативности учащихся по лингвистическому тесту. Как можно заметить, связь общей продуктивности выполнения лингвистического теста с пока-

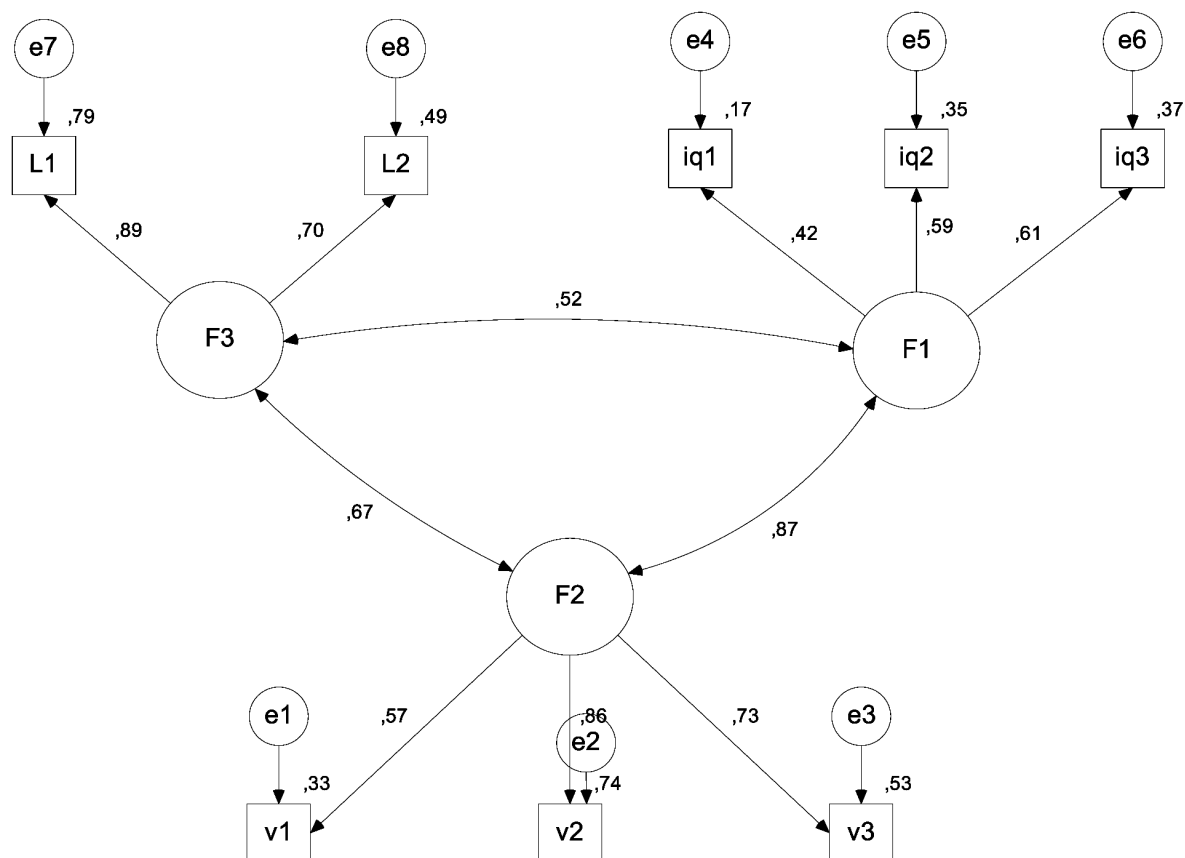


Рис. 1. Конфирматорная модель связи факторов флюидного и кристаллизованного интеллекта с лингвистическими способностями:

F1 — флюидный интеллект, F2 — кристаллизованный интеллект, F3 — латентный фактор лингвистических способностей; iq1 — данные теста на оценку объема визуальной кратковременной памяти, iq2 — данные теста «Стандартные прогрессивные матрицы Дж. Равена», iq3 — данные теста на оценку объема рабочей памяти, v1 — данные субтеста общей осведомленности, v2 — данные субтеста на оценку вербальных аналогий, v3 — данные субтеста на оценку вербальных обобщений, L1 — качество перевода, L2 — качество экспликации правил.

зателями именно флюидного интеллекта устойчива только для учащихся с низким и средним уровнем развития лингвистических способностей (за исключением, визуальной кратковременной памяти). Связь с кристаллизованным интеллектом, напротив, характеризуется сильными колебаниями — от нулевого воздействия на низком уровне лингвистических способностей до сильного положительного эффекта на среднем уровне и отрицательной взаимосвязи на высоком уровне. Важно отметить, что при демонстрации высоких показателей в лингвистической сфере связь данных показателей со всеми переменными отсутствует. Более того, практически для каждой переменной (за исключением визуальной кратковременной памяти) паттерн взаимосвязей с лингвистическими способностями демонстрирует отрицательные значения.

Обсуждение результатов

В настоящем исследовании изучалась связь лингвистических способностей с флюидным и кристаллизованным интеллектом, как на всей выборке, так и в

подгруппах испытуемых, в зависимости от уровня их продуктивности по результатам выполнения лингвистического теста. Полученные эмпирические данные показали, что: 1) в целом, показатели лингвистических способностей обнаруживают положительную связь с флюидным и с кристаллизованным интеллектом, что свидетельствует в пользу подтверждения двух выдвинутых нами ранее гипотез; 2) кристаллизованный интеллект демонстрирует более сильную связь с измерениями лингвистических способностей, чем флюидный интеллект, на общей выборке учащихся; 3) характер взаимосвязи между исследуемыми переменными зависит от определенного уровня лингвистической продуктивности, который демонстрируют испытуемые по результатам прохождения лингвистического теста.

Принципиально важно отметить, что, в совокупности, полученные результаты согласуются с данными зарубежных исследователей в этой области [20; 21; 22], прежде всего, в отношении кристаллизованного интеллекта, основные структуры которого, по мнению ведущих специалистов по данному вопросу, отвечают за приобретение и кристаллизацию языкового опыта

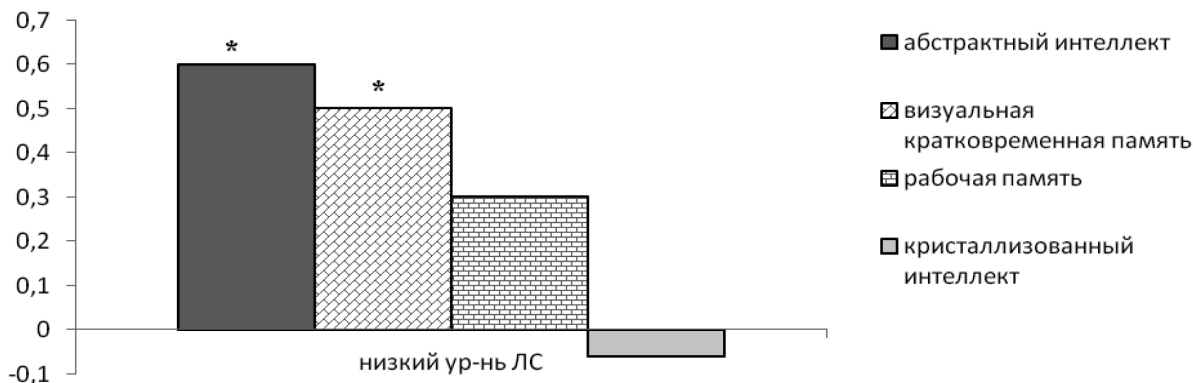


Рис. 2а. Коэффициенты корреляций между общим баллом по лингвистическому тесту и показателями по тестам флюидного и кристаллизованного интеллекта у испытуемых с низким уровнем лингвистических способностей (ЛС): «*» — $p=0,05$

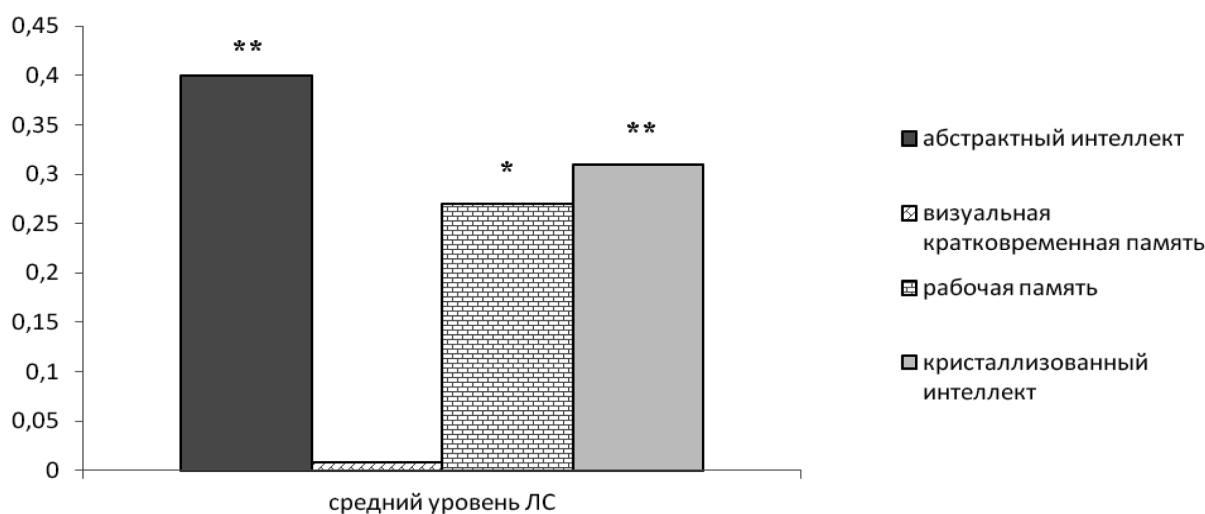


Рис. 2б. Коэффициенты корреляций между общим баллом по лингвистическому тесту и показателями по тестам флюидного и кристаллизованного интеллекта у испытуемых со средним уровнем лингвистических способностей (ЛС): «***» — $p=0,01$; «*» — $p=0,05$

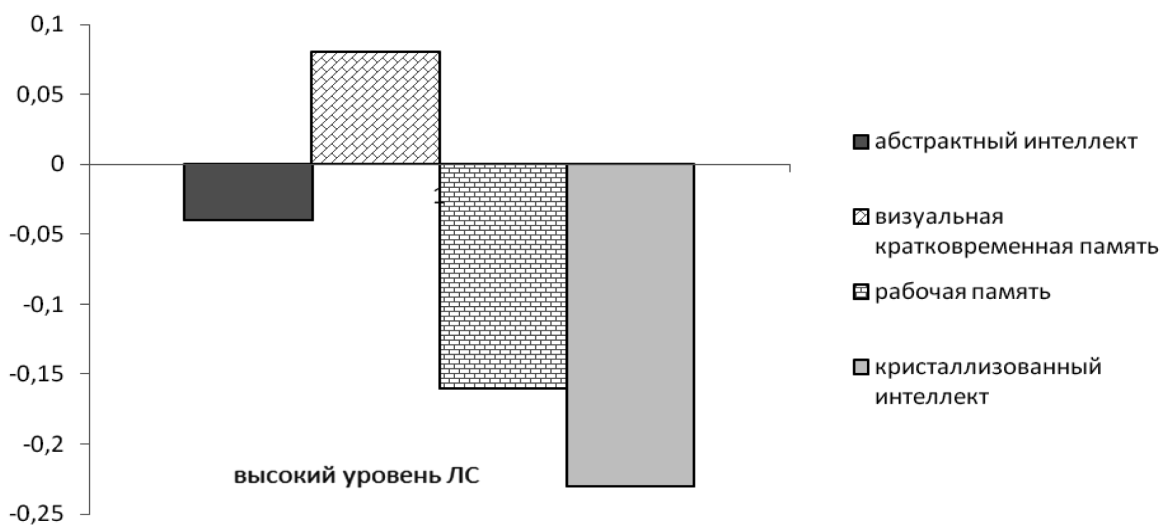


Рис. 2в. Коэффициенты корреляций между общим баллом по лингвистическому тесту и показателями по тестам флюидного и кристаллизованного интеллекта у испытуемых с высоким уровнем лингвистических способностей (ЛС)

человека. В этой связи достаточно высокие корреляционные значения между измерениями лингвистических способностей и кристаллизованного интеллекта позволяют рассматривать последний в качестве значимого предиктора успешности в лингвистической сфере. Стоит, однако, отметить, что в данном случае нами не проводились множественные замеры различных показателей лингвистических способностей. По сути, задача на выполнение прямого и обратного перевода предложений в своей основе априори предполагает достаточно высокий (минимум средний) уровень владения языковым материалом и, следовательно, включение в работу когнитивных ресурсов более высокого порядка (каким выступает интеллект) в переработке данного материала. Поэтому полученные данные можно трактовать и таким образом, что кристаллизованный интеллект способен выступать необходимым, но недостаточным фактором, обуславливающим различия в лингвистических способностях, особенно если речь идет о разных этапах усвоения иностранного языка.

Подтверждением правомерности таких рассуждений являются результаты, полученные в подгруппах испытуемых с разным уровнем лингвистической продуктивности. В целом, и флюидный, и кристаллизованный интеллект оказались не связанными с общим уровнем лингвистических способностей при анализе данных тех учащихся, кто продемонстрировал очень высокие показатели результативности по лингвистическому тесту. Объяснений полученным эмпирическим фактам может быть несколько. Во-первых, как справедливо отмечают Э. Серафини и К. Санц, чьи данные в отношении рабочей памяти коррелируют с выявленными нами эффектами, существенное значение имеет содержание того стимульного материала, который лежал в основе решаемых когнитивных задач [22]. В случае с измерениями флюидного интеллекта все тесты содержали абстрактный невербальный материал. В частности, объем рабочей памяти определялся путем оценки успешности оперирования числовыми стимулами. Логично предположить, что использование задач, предполагающих работу с качественно разным по своим ключевым характеристикам материалом, отличным, в первую очередь, от вербально нагруженных лингвистических заданий, может не способствовать получению ожидаемых эффектов. В подтверждение высказанного предположения в последней работе Д. Залбидеа было показано, что связь между успешностью в выполнении лингвистических заданий и рабочей памятью опосредована модальностью используемого стимульного материала [25]. При этом наиболее значимый эффект был получен в отношении именно вербальных задач для оценки рабочей памяти при соотношении их с лингвистической успешностью в лексических задачах. Во-вторых, важно отметить очень маленький процент

учащихся, попавших в подгруппу с низким баллом по лингвистическому тесту. Как уже было отмечено ранее, исследуемая нами выборка представляет собой изначально верхний срез популяции, так как ее составляют люди с уже сформированным в определенной степени «лингвистическим багажом». Поэтому трактовать полученные эффекты, особенно в отношении учащихся, которые получили низкий балл по лингвистическому тесту, следует с предельной степенью осторожности. С другой стороны, те же Э. Серафини и К. Санц, изучая динамику влияния рабочей памяти на успешность изучения иностранного языка у «новичков» и «экспертов», пришли к заключению о существенной роли как рабочей памяти, так и в целом абстрактных способностей именно на начальном и срединном этапе владения языком. Объяснение полученным эффектам они видят в природе изучаемого конструкта. Как уже отмечалось выше, рабочая память отвечает и за хранение информации разной модальности, и за ее последующую целенаправленную переработку в процессе восприятия и дальнейшего использования. Принимая во внимание тот факт, что ряд исследователей отождествляют рабочую память по своим функциям с флюидным интеллектом и что связь абстрактного интеллекта и рабочей памяти с лингвистическими способностями оказалось стабильной для подвыборки испытуемых и с низким, и со средним уровнем их результативности по лингвистическим тестам, можно сказать, что данный конструкт (флюидный интеллект) имеет большее значение именно на ранних этапах изучения языка — когда происходит активное усвоение разнообразного лингвистического материала, что предполагает большую работу когнитивных ресурсов.

Полученные данные позволяют прийти к заключению о том, что характер взаимосвязи между лингвистическими и интеллектуальными способностями может быть опосредован множеством различных факторов, первостепенное место среди которых занимает общий уровень лингвистической успешности. Если рассматривать общий срез выборки, то именно кристаллизованный интеллект в большей степени, чем флюидный интеллект, может быть связан с высоким уровнем развития лингвистических способностей. В отношении же низкого и среднего уровней владения лингвистическим материалом фокус внимания смещается в сторону предсказательных возможностей флюидного интеллекта. В целом же, не стоит ждать простых, однозначных связей между интеллектуальными показателями и лингвистическими способностями. Характер лингвистической задачи, призванной оценить уровень владения конкретным материалом, заданные параметры когнитивной переменной, наконец, общий уровень лингвистической компетентности могут оказаться решающими факторами для проявления ожидаемого эффекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаврилова Е.В., Белова С.С. Вербальные способности: психолингвистический и дифференциально-психологический подходы // Вопросы психолингвистики. 2012. № 2. С. 98—105.

2. Гальскова Н.Д. Современная методика обучения иностранным языкам: пособие для учителя. 3-е изд., перераб. и доп. М.: АРКТИ, 2004. 192 с.
3. Игна О.Н. Подходы к выявлению лингвистической одаренности и способностей к иностранным языкам // Актуальные проблемы лингводидактики. Вестник ТГПУ (TSPU Bulletin). 2013. № 3 (131). С. 115—119.
4. Кабардов М.К. Коммуникативные и когнитивные составляющие языковых способностей (индивидуально-типологический подход): дисс. д-ра психол. наук. М., 2001. 354 с.
5. Кочкина О.М., Воронин А.Н. Дискурсивные способности в процессе интенсивного изучения иностранного языка // Познание в структуре общения / Под ред. В.А. Барабанщикова, Е.С. Самойленко. Москва: Институт психологии РАН, 2009. С. 262—270.
6. Сенин И.Г., Сорокина О.В., Чирков В.И. Тест умственных способностей (ТУС). Ярославль: Научно-производственный центр «Психодиагностика», 1993. 25 с.
7. Сидоренкова Л.И. Возрастные различия в структуре языковых способностей и возможности их учета в процессе обучения иностранному языку // Психология обучения. 2008. № 10. С. 14—28.
8. Baddeley A.D., Hitch G.J. Working memory // Psychology of Learning and Motivation. 1974. Vol. 8. P. 47—90. doi:10.1016/S0079-7421(08)60452-1
9. Carroll J.B., Sapon S.M. The modern language aptitude test. San Antonio, TX: Psychological Corporation, 1959. 27 p.
10. Cattell R.B. Theory of fluid and crystallized intelligence: A critical experiment // Journal of Educational Psychology. 1963. Vol. 54. № 1. P. 122. doi:10.1037/h0046743
11. Chan E., Skehan P., Gong G. Working memory, phonemic coding ability and foreign language aptitude: Potential for construction of specific language aptitude tests — the case of Cantonese // A Journal of English Language, Literatures and Cultural Studies. 2011. Vol. 60. № 1. P. 45—73. doi:10.5007/2175-8026.2011n60p045
12. Horn J.L., Noll J. Human cognitive capabilities: Gf—Gc theory // Contemporary intellectual assessment: Theories, tests, and issues / Eds. D.P. Flanagan, J.L. Genshaft, P.L. Harrison. New York: Guilford Press, 1997. P. 53—91.
13. Kormos J., Sáfár A. Phonological short term-memory, working memory and foreign language performance in intensive language learning // Bilingualism: Language and Cognition. 2008. Vol. 11. № 2. P. 261—271. doi:10.1017/s1366728908003416
14. Kormos J., Trebits A. The role of task complexity, modality and aptitude in narrative task performance // Language Learning. 2012. Vol. 62. № 2. P. 439—472. doi:10.1111/j.1467-9922.2012.00695.x
15. Mackey A., Sachs R. Older learners in SLA research: A first look at working memory, feedback, and L2 development // Language Learning. 2012. Vol. 62. № 3. P. 704—740. doi:10.1111/j.1467-9922.2011.00649.x
16. McGrew K.S. CHC theory and the human cognitive abilities project: Standing on the shoulders of the giants of psychometric intelligence research // Intelligence. 2009. Vol. 37. № 1. P. 1—10. doi:10.1016/j.intell.2008.08.004
17. Miyake A., Friedman N.P. Individual differences in second language proficiency: Working memory as language aptitude // Foreign language learning: Psycholinguistic studies on training and retention / Eds. A.F. Healy, L.E. Bourne. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1998. P. 339—364.
18. Robinson P. Attention and memory during SLA // The handbook of applied linguistics / Eds. A. Davies, C. Elder. Oxford: Blackwell, 2003. P. 631—678.
19. Robinson P. Individual differences, cognitive abilities, aptitude complexes and learning conditions in second language acquisition // Second Language Research. 2001. Vol. 17. № 4. P. 368—392. doi:10.1177/026765830101700405
20. Sáfár A., Kormos J. Revisiting problems with foreign language aptitude // International Review of Applied Linguistics in Language Teaching. 2008. Vol. 46. № 2. P. 113—136. doi:10.1515/IRAL.2008.005
21. Schneider W.J., McGrew K.S. The Cattell-Horn-Carroll model of intelligence // Contemporary intellectual assessment: Theories, tests, and issues / Eds. D. Flanagan, P. Harrison. New York: Guilford, 2012. P. 99—144.
22. Serafini E.J., Sanz C. Evidence for the decreasing impact of cognitive ability on second language development as efficiency increases // Studies in Second Language Acquisition. 2016. Vol. 38. № 4. P. 607—646. doi:10.1017/S0272263115000327
23. Skehan P. A cognitive approach to language learning. Oxford: OUP Oxford, 1998. 324 p.
24. Sparks R., Ganschow L. The impact of native language learning problems on foreign language learning: Case study illustrations of the linguistic coding deficit hypothesis // Modern Language Journal. 1993. Vol. 77. P. 58—74. doi:10.2307/329559
25. Zalbidea J. 'One Task Fits All'? The Roles of Task Complexity, Modality, and Working Memory Capacity in L2 Performance // The modern language journal. 2017. Vol. 2. № 101. P. 335—352. doi:10.1111/modl.12389

Individual differences in foreign language aptitude and its relation to fluid and crystallized intelligence

Gavrilova E.V.,

candidate of psychological sciences, a researcher at the Center for applied psychological and pedagogical studies,
Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russia,
g-gavrilova@mail.ru

This article presents the empirical results of the study on the interaction between fluid and crystallized intelligence and individual differences in foreign language aptitude. The three-factor model of cognitive abilities was constructed and showed a suitable fit to empirical data. According to the model the latent factor of foreign language aptitude demonstrated strong positive correlations with the factors of both fluid and crystallized intelligence. Another important empirical result supports the existence of different patterns of relationships which disclose the variables under study as depending on the level of productivity in the language sphere. Namely, it was shown that on the high level of foreign language test performance there were no significant interactions between foreign language aptitude and different parameters of fluid and crystallized intelligence assessments. We discuss our findings in terms of contemporary approaches to understanding of differential impact of certain cognitive factors on foreign language aptitude.

Keywords: foreign language aptitude, fluid and crystallized intelligence.

REFERENCES

1. Gavrilova E.V., Belova S.S. Verbal'nye sposobnosti: psikholingvisticheskii i differentsial'no-psikhologicheskii podkhody [Verbal abilities: psycholinguistic and differential-psychological approaches]. *Voprosy psikholingvistiki [Questions of psycholinguistics]*, 2012, no. 2, pp. 98—105. (In Russ.; Abstr. in Engl.).
2. Gal'skova N.D. Sovremennaya metodika obucheniya inostrannym yazykam: pos. dlya uchitelya. 3-e izd., pererab. i dop [Modern methods of teaching foreign languages: a manual for teachers. 3rd ed., Revised. and additional]. Moscow: ARKTI, 2004. 192 p.
3. Igna O.N. Podkhody k vyyavleniyu lingvisticheskoi odarennosti i sposobnosti k inostrannym yazykam [Approaches to the identification of linguistic endowments and abilities for foreign languages]. *Aktual'nye problemy lingvodidaktiki. Vestnik TGPU (TSPU Bulletin) [Actual problems of linguodidactics. Bulletin of TSPU (TSPU Bulletin)]*, 2013, no. 3 (131), pp. 115—119. (In Russ.; Abstr. in Engl.).
4. Kabardov M.K. Kommunikativnye i kognitivnye sostavlyayushchie yazykovykh sposobnosti (individual'no-tipologicheskii podkhod). Dis. dokt. psikhol. nauk [Communicative and cognitive components of language abilities (individual-typological approach). Dr. Sci. (Psychology) diss.]. Moscow, 2001. 354 p.
5. Kochkina O.M., Voronin A.N. Diskursivnye sposobnosti v protsesse intensivnogo izucheniya inostrannogo yazyka [Discursive abilities in the process of intensive study of a foreign language]. In Barabanshchikova V.A., Samoilenko E.S. (eds.) *Poznanie v strukture obshcheniya [Cognition in the structure of communication]*. Moscow: Institut psikhologii RAN, 2009, pp. 262—270.
6. Senin I.G., Sorokina O.V., Chirkov V.I. Test umstvennykh sposobnosti (TUS) [The test of mental abilities (TUS)]. Yaroslavl': Nauchno-proizvodstvennyi tsentr «Psikhodiagnostika» [Yaroslavl: Research and Production Center "Psychodiagnosics"], 1993.
7. Sidorenkova L.I. Vozrastnye razlichiya v strukture yazykovykh sposobnosti i vozmozhnosti ikh ucheta v protsesse obucheniya inostrannomu yazyku [Age differences in the structure of language abilities and the possibility of their accounting in the process of teaching a foreign language]. *Psikhologiya obucheniya [Psychology of education]*, 2008, no. 10, pp. 14—28. (In Russ.).
8. Baddeley A.D., Hitch G.J. Working memory. *Psychology of Learning and Motivation*, 1974, vol. 8, pp. 47—90. doi:10.1016/S0079-7421(08)60452-1
9. Carroll J.B., Sapon S.M. The modern language aptitude test. San Antonio, TX: Psychological Corporation, 1959. 27 p.
10. Cattell R.B. Theory of fluid and crystallized intelligence: A critical experiment. *Journal of Educational Psychology*, 1963, vol. 54, no. 1, pp. 1—22. doi:10.1037/h0046743
11. Chan E., Skehan P., Gong G. Working memory, phonemic coding ability and foreign language aptitude: Potential for construction of specific language aptitude tests — the case of Cantonese. *A Journal of English Language, Literatures and Cultural Studies*, 2011, vol. 60, no. 1, pp. 45—73. doi:10.5007/2175-8026.2011n60p045
12. Horn J.L., Noll J. Human cognitive capabilities: Gf—Gc theory. In Flanagan D.P., Genshaft J.L., Harrison P.L. (eds.) *Contemporary intellectual assessment: Theories, tests, and issues*. New York: Guilford Press, 1997, pp. 53—91.
13. Kormos J., Sáfár A. Phonological short term-memory, working memory and foreign language performance in intensive language learning. *Bilingualism: Language and Cognition*, 2008, vol. 11, no. 2, pp. 261—271. doi:10.1017/s1366728908003416

14. Kormos J., Trebits A. The role of task complexity, modality and aptitude in narrative task performance. *Language Learning*, 2012, vol. 62, no. 2, pp. 439—472. doi:10.1111/j.1467-9922.2012.00695.x
15. Mackey A., Sachs R. Older learners in SLA research: A first look at working memory, feedback, and L2 development. *Language Learning*, 2012, vol. 62, no. 3, pp. 704—740. doi:10.1111/j.1467-9922.2011.00649.x
16. McGrew K.S. CHC theory and the human cognitive abilities project: Standing on the shoulders of the giants of psychometric intelligence research. *Intelligence*, 2009, vol. 37, no. 1, pp. 1—10. doi:10.1016/j.intell.2008.08.004
17. Miyake A., Friedman N.P. Individual differences in second language proficiency: Working memory as language aptitude. In Healy A.F., Bourne L.E. (eds.) *Foreign language learning: Psycholinguistic studies on training and retention*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1998, pp. 339—364.
18. Robinson P. Attention and memory during SLA. In Davies A., Elder C. (eds.) *The handbook of applied linguistics*. Oxford: Blackwell, 2003, pp. 631—678.
19. Robinson P. Individual differences, cognitive abilities, aptitude complexes and learning conditions in second language acquisition. *Second Language Research*, 2001, vol. 17, no. 4, pp. 368—392. doi:10.1177/026765830101700405
20. Sáfár A., Kormos J. Revisiting problems with foreign language aptitude. *International Review of Applied Linguistics in Language Teaching*, 2008, vol. 46, no. 2, pp. 113—136. doi:10.1515/IRAL.2008.005
21. Schneider W.J., McGrew K.S. The Cattell-Horn-Carroll model of intelligence. In Flanagan D., Harrison P. *Contemporary intellectual assessment: Theories, tests, and issues*. New York: Guilford, 2012, pp. 99—144.
22. Serafini E.J., Sanz C. Evidence for the decreasing impact of cognitive ability on second language development as efficiency increases. *Studies in Second Language Acquisition*, 2016, vol. 38, no. 4, pp. 607—646. doi:10.1017/S0272263115000327
23. Skehan P. *A cognitive approach to language learning*. Oxford: OUP Oxford, 1998. 324 p.
24. Sparks R., Ganschow L. The impact of native language learning problems on foreign language learning: Case study illustrations of the linguistic coding deficit hypothesis. *Modern Language Journal*, 1993, vol. 77, pp. 58—74. doi:10.2307/329559
25. Zalbidea J. 'One Task Fits All'? The Roles of Task Complexity, Modality, and Working Memory Capacity in L2 Performance. *The modern language journal*, 2017, vol. 2, no. 101, pp. 335—352. doi:10.1111/modl.12389