
Факты и размышления

КУЛЬТУРНАЯ РЕЛЕВАНТНОСТЬ И СВОЙСТВА ТЕСТОВ ИНТЕЛЛЕКТА: ПРОВЕРКА ПРЕДСКАЗАНИЙ СТРУКТУРНО-ДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ

Е.А. ВАЛУЕВА, Д.В. УШАКОВ



Валуева Екатерина Александровна — научный сотрудник Института психологии РАН, ведущий научный сотрудник Московского городского психолого-педагогического университета, кандидат психологических наук. Область научных интересов: когнитивная психология, интеллект, творчество.

Контакты: ekval@list.ru



Ушаков Дмитрий Викторович — член-корреспондент РАН, доктор психологических наук, профессор. Заведующий лабораторией Института психологии РАН, руководитель центра Московского городского психолого-педагогического университета. Специалист в области психологии интеллекта, креативности, одаренности. Автор структурно-динамической теории интеллекта.

Контакты: dv.usakov@gmail.com

Резюме

Согласно структурно-динамической теории Д.В. Ушакова, культурная вос- требованность когнитивных функций влечет за собой особенности распре- деления интеллектуального потенциала в разные виды деятельности. В работе проверяются предсказания структурно-динамической теории о том, что более релевантные культуре (т.е. наиболее часто практикуемые субъектами и признаваемые наиболее ценными в данной культуре) когнитивные способно- сти: 1) являются наиболее нагруженными по генеральному фактору интел- лекта, 2) имеют наиболее высокую генетическую детерминацию.

В эмпирическом исследовании были получены оценки культурной релевантно- сти (ценности и частотности) 12 субтестов теста Векслера. Эти оценки были сопоставлены с литературными данными о генетической и средовой составляющих субтестов. Полученные результаты подтверждают выдвину- тые гипотезы: оценки ценности и частотности положительно коррелировали с нагрузками по генеральному фактору g и с показателями наследуемости субтестов. Обсуждаются альтернативные интерпретации полученных данных.

Ключевые слова: *структурно-динамическая теория, культурная релевант- ность, тест Векслера, наследуемость.*

Дебаты относительно роли генети- ки и среды (nature — nurture) в сфере интеллекта — одни из наиболее ост- рых в современной психологической науке. Группа исследователей, настаи- вающих на значимости биологиче- ских и генетических факторов, обна- ружив ряд важных фактов, на сего- дняшний день владеет инициативой. Так, ими показано, что интеллект (фактор g) является высоко стабиль- ной, высоко наследуемой (Jensen, 1998; Daniels et al., 1997), имеющей биологические основания (Jensen, 1998; Garlick, 2002; Miller, 1994) и надежно измеряемой способностью, которая соответствует более высоким показателям качества жизни как на индивидуальном (Gottfredson, 1997, 2002, 2004; Kuncel et al., 2004; Schmidt, Hunter, 1998), так и на национальном уровне (Lynn, Vanhanen, 2012).

Представители культурно-средо- вого подхода оказываются в этой си- туации в оппозиции и набирают очки за счет критики интерпретации ре- зультатов и обнаружения фактов, имеющих характер аномалий для гос- подствующей биологизаторской пара- дигмы (Sternberg, 2004; Flynn, 2007). Теоретические же модели, представ- ляющие культурно-средовой подход (Bronfenbrenner, Ceci, 1994), не нахо- дят значительной эмпирической под- держки (Tudge et al., 2009).

Культурно-средовой подход нуж- дается, таким образом, в теоретиче- ской модели, которая приводила бы к эмпирически подтверждаемым предсказаниям и четко указывала бы роль среды в формировании когни- тивных функций. Для этого необхо- димо разработать новые методы эмпирической оценки релевантности

различных интеллектуальных действий, оцениваемых тестами, а также вывести предсказание относительно влияния степени культурной релевантности интеллектуальных функций на их различные характеристики.

Согласно структурно-динамической теории интеллекта (Ушаков, 2011), генеральный фактор интеллекта заключен в потенциале к формированию нейрональных систем, ответственных за осуществление различных форм интеллектуального поведения¹.

Потенциал превращается в реальную систему, определяющую интеллектуальное поведение и отражающуюся в баллах тестов интеллекта, только в результате столкновения с ситуациями, требующими решения задач. В различных обществах и культурах требования к решению задач не одинаковы.

В требованиях среды можно выделить два момента, стимулирующих тренировку в решении задач: частотность и ценность (Белова, Валуева, 2008). Некоторые задачи приходится решать в рамках соответствующей среды очень часто, например, производить арифметические подсчеты. Мы производим подсчеты, делая покупки в магазинах, определяя даты отпуска или объем написанной статьи. Другие задачи встречаются реже, но успех в их выполнении гораздо более значим, что также стимулирует людей тренироваться в их решении. Важно, однако, что стимулирующая к решению задач среда понижает коэффициент вариативно-

сти (т.е. отношение стандартного отклонения к среднему значению показателя) в степени тренированности людей. Как частота встречаемости, так и высокая ценность интеллектуальной деятельности обязывают людей к определенной степени тренировки в ее выполнении. Если же деятельность не является ни редкой, ни особенно ценной, в ее выполнении тренируются отдельные энтузиасты.

Согласно структурно-динамической теории, в задачах с низкой вариативностью тренированности в высокой степени проявляется интеллектуальный потенциал. Если же, наоборот, тренировка людей в решении задач соответствующего типа значительно различается, интеллектуальный потенциал будет проявляться слабее, окажется как бы зашумленным неравномерностью тренировки.

Исходя из сказанного можно выдвинуть гипотезу 1, согласно которой когнитивные способности, для которых вариативность средовых условий минимальна, являются наиболее нагруженными по генеральному фактору интеллекта.

Согласно структурно-динамической теории, именно потенциал к формированию нейрональных систем является носителем генетической детерминации интеллекта. На этом основании выдвигается гипотеза 2, согласно которой когнитивные способности, для которых вариативность средовых условий минимальна, имеют наиболее высокую генетическую детерминацию.

¹ Дальнейший анализ понятия нейрональных систем приводит к понятию функциональных систем, предложенному П.К. Анохиным (Анохин, 1975) и введенному в область психологии способностей В.Д. Шадриковым (Шадриков, 1997).

Ранее авторами в сотрудничестве с представителями Университета Мюнстера была доказана справедливость гипотезы относительно связи культурной релевантности с нагрузкой по генеральному фактору на материале самооценки интеллекта (Белова и др., 2008). Целью настоящей работы была проверка выдвинутых гипотез на материале многошкального теста интеллекта. Для каждого из 12 субтестов теста Векслера в результате эмпирического исследования мы получили оценки культурной релевантности (частотности и ценности). Эти оценки были сопоставлены с литературными данными о генетической и средовой составляющих субтестов.

Материалы и процедура исследования

Материалы. В исследовании анализировался тест Векслера. Для каждого из 12 субтестов (Осведомленность, Понятливость, Арифметический, Сходство, Повторение цифр, Словарный, Шифровка, Недостигающие детали, Кубики Кооса, Последовательные картинки, Складывание фигур, Лабиринты) были выделены одна или несколько способностей, предположительно вносящих вклад в успешность решения соответствующих заданий. Всего было сформулировано 16 способностей:

1. Знание повседневных вещей, которые касаются окружающего мира.
2. Знание исторических, географических, физических фактов.
3. Понимание правильного способа действий в повседневных проблемных ситуациях.

4. Умение производить арифметические подсчеты.

5. Умение обобщать на основе выделения существенных общих признаков в предметах и явлениях.

6. Знание значений слов и умение их объяснять.

7. Способность запоминать числа.

8. Способность осуществлять операции с числами в уме.

9. Зрительная наблюдательность.

10. Умение оперировать со зрительными образами в памяти.

11. Понимание логики и причинно-следственных отношений в последовательности событий.

12. Умение экспериментировать с внешними предметами.

13. Способность к умственному манипулированию пространственными образами.

14. Понимание пространственных взаимоотношений между частями объекта.

15. Умение быстро и точно перерабатывать символическую информацию.

16. Планирование и контроль в решении задач.

Процедура исследования. В исследовании были использованы три типа источников данных — экспертные оценки, оценки «наивных» испытуемых, литературные данные (отечественные и зарубежные) по свойствам субтестов теста Векслера.

1. Экспертные оценки. В качестве экспертов для участия в исследовании были приглашены специалисты в области психологии способностей — всего 5 человек, среди которых 1 доктор психологических наук, 3 кандидата психологических наук и 1 дипломированный специалист. Экспертов просили оценить (по пятибалльной шкале) примеры заданий из

теста Векслера с точки зрения тех способностей и умений, которыми необходимо обладать для их успешного выполнения. Если, по мнению эксперта, умение или способность необходимы для решения задачи в очень маленькой степени, нужно было поставить балл 1, если в очень большой степени — балл 5. Таким образом, для каждого из 12 субтестов теста Векслера были получены оценки пяти экспертов по 16 способностям. Эксперты показали высокую согласованность для оценок нагруженности отдельных субтестов по способностям (средняя альфа Кронбаха 0.9, разброс от 0.86 до 0.95).

2. *Оценки наивных испытуемых.* Для участия в исследовании были приглашены студенты-психологи. Их просили оценить каждую из 16 способностей по двум измерениям — ценности (насколько ценными являются данные умения и способности в нашем обществе) и частотности (насколько часто дети школьного возраста проявляют данные умения и способности). Для каждого измерения релевантности была оценена согласованность испытуемых, и в анализе были оставлены только те испытуемые, оценки которых коррелировали со средним оценок других испытуемых больше 0.2.

Так как испытуемые-студенты оценивали частотность и ценность не самих субтестов теста Векслера, а способностей, требующихся для их выполнения, была применена процедура, которая позволила перевести оценки релевантности способностей в оценки субтестов. Способность считалась «входящей» в субтест, если средняя экспертная оценка по ней превышала 4 балла. Оценка

релевантности субтеста по каждому измерению рассчитывалась как средняя оценка релевантности всех «входящих» в субтест способностей.

3. *Литературные данные.* С целью оценки генетической составляющей субтестов теста Векслера был произведен поиск близнецовых исследований в электронных базах данных (Sciencedirect, PubMed и т.д.). Были отобраны статьи, в которых приводились корреляции моно- и дизиготных близнецов отдельно по каждому из субтестов. В случае если в статье было указание на наличие интересующих нас данных, но сами данные опубликованы не были, мы обращались к авторам с просьбой предоставить нам необходимые материалы. Всего было найдено четыре статьи с подходящими нам корреляциями, данные по еще двум исследованиям были любезно предоставлены авторами (см. таблицу 1). Материалы У. Джонсон с соавт. (Johnson et al., 2007) были получены на специфической выборке разлученных близнецов, поэтому не были включены в наш анализ. В большинстве источников были приведены корреляции только для однополых дизиготных близнецов. Исключение составили статья Ф. Рейсдейк с соавт. (Rijsdijk et al., 2002) и данные, предоставленные С. Уадсуорф и Дж. де Фризом (Wadsworth et al., 2000), в которых выборку дизиготных близнецов составили как однополые, так и разнополые пары. Мы анализировали все имеющиеся данные, так как удаление разнополых пар существенно не изменило картину результатов. Данные С. Уадсуорф и Дж. де Фриза (Там же) включали в себя особенную выборку близнецов,

Таблица 1

Характеристики близнецовых исследований

Источник	Близнецовый проект (регион)	Версия теста	Количество пар	
			МЗ	ДЗ
Rijsdijk et al., 2002	Netherlands Twin Register	WAIS	83	111
Johnson et al., 2007 ^a	Minnesota Study of Twins Reared Apart	WAIS	74	52
Воробьева, 2011 ^b	Ростов-на-Дону	WAIS	98	102
Jacobs et al., 2001	East Flanders Prospective Twin Survey	WISC-R	270	182
Wadsworth et al., 2000 ^b	Colorado Twin Project	WISC-R	287	330
Segal, 1985	Chicago and New York areas	WISC-R	68	35
van Soelen et al., 2011	Netherlands Twin Register	WISC-III	Не удалось получить данные	
Petrill, Thompson, 1993	Western Reserve Twin Project	WISC-R		
Malykh et al., 2005	Москва	WAIS		

^a данные предоставлены авторами; ^b разлученные близнецы, данные не включены в анализ.

имеющих трудности в чтении, которая была исключена из анализа. Таким образом, мы получили данные двух исследований по взрослому варианту теста (WAIS, 181 пара монозиготных близнецов и 213 пар дизиготных близнецов) и данные трех исследований по детскому варианту теста (WISC, 625 монозиготных близнецов, 547 дизиготных).

Для подсчета коэффициента наследуемости каждого субтеста (h^2) мы посчитали средние корреляции моно- и дизиготных близнецов, взвешенные на количество испытуемых (отдельно для тестов WISC и WAIS). Подсчет показателя наследуемости проводился по формуле $h^2 = 2*(MЗ-ДЗ)$, где МЗ и ДЗ – средняя корреляция по

субтесту между монозиготами и дизиготами соответственно.

Дополнительно были проанализированы данные по тесту Векслера, собранные на российской выборке – 98 пар дизиготных и 102 пары монозиготных близнецов (Воробьева, 2011; Воробьева, Попова, 2009)². Случайным образом было взято по одному близнецу из пары, и с помощью факторного анализа были посчитаны нагрузки субтестов на фактор g (первый фактор до вращения, объясняет 62.4% дисперсии).

Результаты

В таблице 2 приведены значения оценок ценности и частотности субте-

² Мы благодарны авторам за предоставленную для анализа матрицу сырых данных.

стов теста Векслера, оценки наследуемости для детской и взрослой версий, а также нагрузки на фактор g , полученные по данным Е.В. Воробьевой. Оценки частотности и ценности коррелировали незначимо ($r = 0.14$, $p = 0.67$).

Таблица 3 содержит коэффициенты корреляции между характеристиками субтестов теста Векслера и показателями их культурной релевантности.

Обсуждение результатов

Корреляции нагрузок по генеральному фактору как с ценностью, так и с частотностью в соответствии

с гипотезой 1 положительны и составляют $r = 0.52$ и $r = 0.56$ соответственно на уровне значимости $p < 0.1$. Для столь ограниченного числа случаев, которые предоставляют шкалы теста Векслера, конечно, трудно ожидать высоких уровней значимости, однако общие абсолютные значения коэффициентов корреляции высоки и их направление соответствует предсказанному теорией. Таким образом, гипотеза 1 находит в полученных данных серьезное подтверждение.

В соответствии с гипотезой 2 мы ожидали получить положительные корреляции между оценками наследуемости и культурной релевантности.

Таблица 2

Оценки релевантности, наследуемости (h^2) и нагрузок на фактор g (g -load) для субтестов теста Векслера, полученные в нашем исследовании

Субтест	Ценность	Частотность	h^2 WAIS	h^2 WISC	g -load
Осведомленность	4.26	3.46	0.79	0.61	0.89
Понятливость	4.50	3.10	0.79	0.41	0.83
Арифметический	3.32	3.64	0.77	0.60	0.83
Сходство	4.11	3.37	0.77	0.49	0.88
Словарный	4.15	3.44	0.90	0.48	0.88
Повторение цифр	3.20	3.56	0.59	0.29	0.82
Недостающие детали	4.06	3.42	0.25	0.30	0.77
Последовательные картинки	4.15	3.13	0.66	0.17	0.72
Кубики Кооса	3.15	2.59	0.47	0.71	0.77
Складывание фигур	3.25	2.86	0.34	0.41	0.48
Шифровка	4.00	2.78	0.41	0.71	0.74
Лабиринты	4.12	2.82		0.48*	
<i>Среднее</i>	3.86	3.18	0.61	0.47	0.78
<i>Стандартное отклонение</i>	0.48	0.35	0.22	0.17	0.11

* Данные по субтесту Лабиринты присутствовали только в одной работе — Jacobs et al., 2001. Исключение этого значения существенно не изменило картину результатов.

Таблица 3

Коэффициенты корреляции Спирмена между характеристиками субтестов теста Векслера и показателями релевантности (в скобках – уровень значимости)

Показатель	Ценность	Частотность
g-load (WAIS, данные по России)	0.52 (0.098)	0.56 (0.071)
Оценка наследуемости по WAIS	0.65 (0.029)	0.42 (0.198)
Оценка наследуемости по WISC	-0.16 (0.611)	-0.27 (0.401)

Действительно, данные по близнецовым исследованиям теста WAIS положительно коррелируют (от $r = 0.42$ до $r = 0.65$) с частотностью и ценностью, достигая в одном случае значимости $p < 0.03$. Однако для исследований, выполненных на материале теста WISC, получены отрицательные корреляции с низким уровнем значимости. Возможно, для объяснения этих результатов требуется более детальный анализ тех исследований, на которых получены оценки наследуемости по детскому варианту теста.

Итак, несмотря на малое количество случаев, по которым подсчитывались корреляции, и связанные с этим трудности в достижении высоких уровней значимости, получены результаты, соответствующие выдвинутому гипотезам.

Результаты не исключают возможности альтернативной интерпретации в духе биологизаторской парадигмы. Можно предположить, что причинно-следственная связь направлена в противоположную сторону и степень наследуемости способности определяет культурную релевантность. В самом деле, если некоторая способность высоко детерминирована генетически, то ее трудно развить и ее ресурсы у общества оказываются весьма ограничен-

ными, что взвинчивает ее ценность, подобно тому как редкость товара увеличивает его цену.

Указанная интерпретация позволяет естественным образом объяснить корреляцию показателей нагрузки по генеральному фактору и наследуемости с ценностью. Однако корреляцию с частотностью объяснить таким путем сложнее. Логичнее предположить обратное: ограничение когнитивных ресурсов населения должно сократить частоту решения задач, где это ограничение проявляется, и стимулировать достижение целей за счет других задач, где эти ограничения меньше. Так, сокращение запасов нефти и других полезных ископаемых стимулирует переход экономики на возобновляемые ресурсы.

Размышления

Теперь следует углубить уровень теоретической рефлексии. Логика, проведенная в изложенном выше исследовании, отличается от традиционной. Традиционный подход к проблемам генерального фактора интеллекта и его генетической обусловленности характеризуется несколькими взаимосвязанными особенностями, которые, однако, редко эксплицируются и подвергаются обсуждению.

Во-первых, предполагаются аддитивные отношения наследственности и среды. Наследственное и средовое в интеллекте как бы складываются. Уровень интеллекта конкретного индивида имеет, согласно имплицитно закладываемым в модель предпосылкам, генетическую составляющую, к которой добавляется средовая.

Во-вторых, такие характеристики различных интеллектуальных способностей, как нагрузка по генеральному фактору (g -loading) и коэффициент наследуемости (h^2), понимаются как имманентно присущие этим способностям. Способность, соответствующая любому фактору структуры интеллекта, имеет определенную нагрузку по генеральному фактору и коэффициент наследуемости, которые вытекают из некоторых особенностей когнитивных механизмов, стоящих за этой способностью.

Эти предпосылки имплицитно принимаются обеими сторонами дебатов «nature — nurture» и определяют противоречия, в которые эти дебаты погружаются. Все они внутренне взаимосвязаны, поэтому пересмотру могут быть подвергнуты только совместно. Предлагаемый подход строится на другой системе предположений.

Во-первых, взаимодействие наследственности и среды рассматривается как мультипликативное. По мере появления запросов среды индивид актуализирует свой потенциал. Чем больше потенциал, тем более эффективный когнитивный механизм формируется в ответ на средовую задачу. Таким образом, в способности индивида нет отдельных генетических и средовых частей, способность формируется как гене-

тически опосредованный ответ на средовой вызов.

Во-вторых, такие эмпирически оцениваемые показатели, как нагрузка по генеральному фактору и коэффициент наследуемости, рассматриваются как производные от процессов формирования когнитивных систем, стоящих за интеллектуальным поведением. Показатели нагрузки по генеральному фактору и коэффициент наследуемости одной и той же интеллектуальной способности могут меняться в зависимости от средовых условий, в которых формируется исследуемая выборка. Если вариативность условий среды в отношении интеллекта у изучаемой выборки относительно низка, то нагрузка по генеральному фактору и коэффициент наследуемости оказываются выше, если же велика — то они будут ниже.

Преимущества предлагаемого подхода проявляются в нескольких отношениях. С одной стороны, он лучше объясняет факты. Так, факты отрицательных корреляций между интеллектуальными функциями, увеличения нагрузки по генеральному фактору в процессе тренировки и многое другое поддаются объяснению в рамках этого подхода, но не традиционного. С другой стороны, подход оказывается более эвристичным в плане открытия новых фактов. Благодаря ему, в частности, было проведено описанное выше исследование и получены данные о связи средовой востребованности способностей с их нагруженностью по генеральному фактору и с коэффициентом наследуемости. С третьей стороны, подход лучше ложится на «онтологическую картину», включая современные

представления о биологических механизмах когнитивных функций. На этом следует остановиться подробнее.

Представление о том, что эффективность когнитивного процесса имеет какую-то часть, обеспеченную генетикой, а какую-то – средой, если вдуматься, выглядит достаточно карикатурно. Мы измеряем способность при помощи тестов интеллекта, которые состоят из задач разной сложности. Решение происходит за счет протекания различных когнитивных процессов. Странно было бы представить, что в основе части этих процессов лежат генетические факторы, а части – средовые. Также трудно представить, что часть скорости когнитивных процессов обеспечена генетикой, а часть – средой. Современная биология показывает совсем другое: в различных средовых условиях происходит экспрессия различных генов организма. В частности, это касается нервной системы. Образование межнейронных связей, сопутствующее обучению, связано с экспрессией ряда генов.

Таким образом, складывается следующая картина. Когнитивные процессы, стоящие за структурой способностей, реализуются нейронными сетями. Эти нейронные сети формируются под влиянием среды, которая вызывает процессы экспрессии генов.

Геном, как известно, фиксирует строение белков и условия их экспрессии. Специфика белков, как и моментов, и количественных характеристик их создания, безусловно, может влиять на свойства нейронов. Такими свойствами могут быть их быстродействие, осцилляторные свойства, запоминание прошлых воздействий, пролиферация аксонов и денд-

ритов, образование синапсов, выделение и рецепция медиаторов и т.д. Эти свойства в совокупности определяют поведение нейронных сетей, осуществляющих переработку когнитивной информации. Однако хорошо известно, что эти сети формируются в определенных средовых условиях, а например, сенсорная депривация вызывает дегенерацию соответствующих нейронных сетей. Аналогично на уровне нейрона его специфическое место в сети, обучение определенным функциям приводит к экспрессии определенных генов.

Описанная онтология соответствует, безусловно, мультипликативной, а не аддитивной модели. Возникновение средовой задачи приводит к активности, обучению и формированию сетей, которые опосредованы генетикой, определяющей свойства нейронов. В этом плане данные, получаемые на психологическом уровне, конвергируют с той картиной, которую рисует современная нейрофизиология.

На психологическом уровне нарисованной выше картине соответствует определенное понимание среды, в том числе культурной. Среда отнюдь не складывается с генетическими свойствами человека, доращивая и увеличивая их. Она позволяет им проявляться, строит из них новые системы.

Выводы

В свете сказанного дебаты о генетической и средовой природе интеллекта теряют особый смысл. Численное значение коэффициента наследуемости является полезным инструментом для проверки различных исследова-

тельских гипотез, что собственно и было проделано в описанной выше работе. Однако оно мало что говорит о природе человека, поскольку отражает не более чем условия формирования интеллектуальных структур у групп людей. В частности, уменьшение разнообразия средовых условий приводит к увеличению показателей наследуемости.

Утверждение о том, что интеллект человека полностью определяется как генетикой, так и средой, хотя и является в свете сказанного справедливым, выглядит бессодержательным. Однако важно то, что из двух «множителей», образующих когнитивные механизмы, стоящие за

интеллектом, именно среда, в том числе — культурная, а не генетика, является формообразующей составляющей в том смысле, что определяет характер задач, для решения которых формируется когнитивная система. Генетика же в сфере интеллекта выступает главным образом в виде потенциала к формированию этой системы. В этом плане средовая позиция в дебатах со сторонниками наследственной имеет серьезные основания, сколь бы высоки ни были коэффициенты наследуемости. Для того чтобы выявить эти основания требуется, однако, изменение предположений, лежащих в основе современных представлений об интеллекте.

Литература

Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. М.: Медицина, 1975.

Белова С.С., Валуева Е.А. Проблемы культурной релевантности оценки интеллекта и креативности // Материалы итоговой научной конференции ИП РАН (14–15 февраля 2008 г.). М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2008. С. 49–63.

Белова С.С., Валуева Е.А., Ушаков Д.В. Психодиагностика способностей: проблема релевантности метода культуре // Современная психодиагностика в изменяющейся России: Сборник тезисов всероссийской научной конференции / Под ред. Н.А. Батурина. Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. С. 9–12.

Воробьева Е.В. Психогенетика общих способностей: Монография. Ростов-н/Д.: Изд-во ЮФУ, 2011.

Воробьева Е.В., Попова В.А. Исследование интеллекта и мотивации достиже-

ния близнецов // Российский психологический журнал. 2009. Т. 6. № 3. С. 46–53.

Ушаков Д.В. Психология интеллекта и одаренности. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2011.

Шадриков В.Д. Способности человека. М.: Изд-во «Институт практической психологии»; Воронеж: НПО «МОДЭК», 1997.

Bronfenbrenner U., Ceci S.J. Nature-nurture in developmental perspective: A bioecological theory // Psychological Review. 1994. 101. 568–586.

Daniels M., Devlin B., Roeder K. Of genes and IQ // B. Devlin, S.E. Fienberg, K. Roeder (eds). Intelligence, genes, and success: Scientists respond to the bell curve. N.Y.: Springer, 1997. P. 45–70.

Flynn J.R. What is intelligence? Cambridge Univ. Press, 2007.

Garlick D. Understanding the nature of the general factor of intelligence: The role of individual differences in neural plasticity

as an explanatory mechanism // *Psychological Review*. 2002. 109. 1. 116–136.

Gottfredson L.S. Where and why g matters: Not a mystery // *Human Performance*. 2002. 15. 1–2. 25–46.

Gottfredson L.S. Life, death, and intelligence // *Journal of Cognitive Education and Psychology*. 2004. 4. 1. 23–46.

Gottfredson L.S. Why g matters: The complexity of everyday life // *Intelligence*. 1997. 24. 1. 79–132.

Jacobs N., Van Gestel S., Derom C., Thiery E., Vernon P., Derom R., Vlietinck R. Heritability estimates of intelligence in twins: effect of chorion type // *Behavior Genetics*. 2001. 31. 2. 209–217.

Jensen A.R. The g factor: The science of mental ability. N.J.: Praeger Mackintosh, 1998.

Johnson W., Bouchard T.J., McGue M., Segal N.L., Tellegen A., Keyes M., Gottesman I.I. Genetic and environmental influences on the Verbal-Perceptual-Image Rotation (VPR) model of the structure of mental abilities in the Minnesota study of twins reared apart // *Intelligence*. 2007. 35. 6. 542–562.

Kuncel N.R., Hezlett S.A., Ones D.S. Academic performance, career potential, creativity, and job performance: can one construct predict them all? // *Journal of Personality and Social Psychology*. 2004. 86. 1. 148–161.

Lynn R., Vanhanen T. National IQs: A review of their educational, cognitive, economic, political, demographic, sociological, epidemiological, geographic and climatic correlates // *Intelligence*. 2012. 40. 226–234.

Malykh S.B., Iskoldsky N.V., Gindina E.D. Genetic analysis of IQ in young adulthood: A Russian twin study // *Personality and Individual Differences*. 2005. 38. 1475–1485.

Miller E.M. Intelligence and brain myelination: A hypothesis // *Personality and Individual Differences*. 1994. 17. 6. 803–833.

Petrill S.A., Thompson L.A. The phenotypic and genetic relationships among measures of cognitive ability, temperament, and scholastic achievement // *Behavior Genetics*. 1993. 23. 6. 511–518.

Rijsdijk F.V., Vernon P.A., Boomsma D.I. Application of hierarchical genetic models to Raven and WAIS subtests: A Dutch twin study // *Behavior Genetics*. 2002. 32. 3. 199–210.

Schmidt F., Hunter J. The validity and utility of selection methods in personnel psychology: Practical and theoretical implications of 85 years of research findings // *Psychological Bulletin*. 1998. 124. 262–274.

Segal N.L. Monozygotic and dizygotic twins: A comparative analysis of mental ability profiles // *Child Development*. 1985. 56. 4. 1051–1058.

Sternberg R.J. Culture and intelligence // *American Psychologist*. 2004. 59. 5. 325–338.

Storfer M.D. Intelligence and giftedness: the contribution of heredity and early environment. San Francisco; Oxford: Jossey-Bass Publishers, 1990.

Storfer M.D. Myopia, intelligence, and the expanding human neocortex: Behavioral influences and evolutionary implications // *International Journal of Neuroscience*. 1999. 98. 3–4. 153–276.

Tudge J.R.H., Mokrova I., Hatfield B., Karnik R.B. Uses and misuses of Bronfenbrenner's bioecological theory of human development // *Journal of Family Theory and Review*. 2009. 1. 4. 198–210.

van Soelen I.L.C., Brouwer R.M., van Leeuwen M., Kahn R.S., Hulshoff Pol H.E., Boomsma D.I. Heritability of verbal and performance intelligence in a pediatric longitudinal sample // *Twin Research and Human Genetics*. 2011. 14. 2. 119–128.

Wadsworth S.J., Knopik V., deFries J.C. Reading disability in boys and girls: No evidence for a differential genetic etiology // *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*. 2000. 13. 133–145.