

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. И. АРАБАЕВА
КЫРГЫЗСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Ж. БАЛАСАГЫНА**

Диссертационный совет Д.13.18.580

На правах рукописи
УДК:370.153

ДАВЫДОВА ЮЛИЯ АЛЕКСАНДРОВНА

**ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ РАЗЛИЧИЯ НЕВЕРБАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА
В МЛАДШЕМ ШКОЛЬНОМ ВОЗРАСТЕ: КРОСС-КУЛЬТУРНЫЙ
АНАЛИЗ.**

19.00.07- педагогическая психология

Диссертация на соискание ученой степени кандидата психологических наук

Научный руководитель –
доктор психологических наук,
Малых С.Б.

Бишкек – 2020

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ИССЛЕДОВАНИЯ НЕВЕРБАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СОВРЕМЕННОЙ ПСИХОЛОГИИ.....	12
1.1 Проблема определения невербального интеллекта, его специфика.....	12
1.2 Генетические и средовые факторы индивидуальных различий интеллекта и невербальных способностей в детском возрасте.	18
1.3 Социо-культурные особенности как фактор, определяющий соотношение генетических и средовых компонент индивидуальных различий интеллекта	35
1.4 Младший школьный возраст.....	64
Выводы по 1 главе:	69
ГЛАВА 2 МЕТОДЫ И МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИРОДЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ РАЗЛИЧИЙ НЕВЕРБАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МЛАДШЕМ ШКОЛЬНОМ ВОЗРАСТЕ	71
2.1 Характеристика выборки и организация исследования	71
2.2 Методы и методики исследования	73
2.2.1 Тест «Прогрессивные матрицы Равена»	78
2.2.2 Опросник зиготности	81
2.2.3 Статистический анализ данных (моделирование с помощью структурных уравнений).....	81
ГЛАВА 3 ЭМПИРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РОЛИ СОЦИО- КУЛЬТУРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК, ГЕНЕТИЧЕСКИХ И СРЕДОВЫХ ФАКТОРОВ В ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЯХ НЕВЕРБАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА.....	93
3.1 Анализ возрастных и половых различий в показателях невербального интеллекта	93
3.2 Анализ социо-культурных различий в показателях невербального интеллекта	99

3.3 Результаты сравнительного анализа генетических и средовых факторов в индивидуальных особенностях невербального интеллекта в младшем школьном возрасте	101
3.4 Результаты структурного моделирования генетических и средовых факторов в индивидуальных особенностях невербального интеллекта в младшем школьном возрасте	103
3.5 Обсуждение результатов	105
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	110
ВЫВОДЫ:	112
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	114
ПРИЛОЖЕНИЕ	132

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность. Интеллект, являясь базовой психологической категорией, включен в любую теоретическую и практическую деятельность человека и выступает в качестве необходимого условия становления личности и освоения ею реальности. Интеллектуальные способности становятся определяющим фактором успешности человека в этом стремительно развивающемся мире, мире цифровых информационных технологий, определяя при этом профессиональные и академические достижения (Смирнов С.Д., 2007; Гарднер Г., 2007; Hagmann-von Arx P. et al., 2016).

История масштабных исследований интеллектуальных способностей начинается с исследования А. Бине и Т. Симона в 1905 году. В последующие годы взаимосвязь интеллектуальных способностей и различных факторов среды изучали А. Р. Лурия (1950-е), В.Н. Дружинин (2001), Т.Н. Тихомирова (2015), Д.В.Ушаков (2018), J.W. Belmont (1973), J. Raven (1985), G. Miller (1986), E. Benson, (2003); R. E. Nisbett, (2003); R. Murphy, (2011); A. R. Conway, (2016); S. Gray (2017).

Эти количественные исследования интеллекта позволили выделить общую когнитивную способность (g-фактор), часто называемую невербальным интеллектом и измеряемую тестами на интеллект (Deary I., Batty D., 2007).

Одновременно с первыми исследованиями интеллектуальных способностей возникает полемика в отношении наследственной и культурной детерминации индивидуальных различий интеллекта. Близнецовые исследования позволили установить относительный вклад генетических и средовых факторов в индивидуальные различия интеллекта у представителей разных стран и в разных возрастных группах (Равич-Щербо И.В., 2000; Малых С.Б., 2012; Ушаков Д.В., 2018; Boomsma D., 2003; Plomin R., 2003; Petrill S.A., 2004).

Сравнение невербального интеллекта у людей из различных групп – этнических, культурных, социальных и т. п. – позволяет раскрыть значимую

роль средовых факторов в его индивидуальных различиях (De Young C.G. et al., 2014; Johnsen S. K., 2017; McCallum R. S., 2017). Именно тесты невербального интеллекта позволяют проводить оценку интеллектуальных способностей при высоком уровне этнической, культурной и социальной гетерогенности населения (Athanasiou K.A., 2000; Tucker-Drob E.M., Bates T.C., 2015). Средовые факторы делятся на факторы макросреды – система социальных отношений в государстве (социоэкономическое благосостояние государства, культурно-специфические способы взаимодействия детей с родителями, государственная система образования) и на факторы микросреды – все то, что непосредственно влияет на человека (взаимоотношения родителей, отношение родителей к ребенку, отношение к образованию в семье). Необходимо отметить, что макросреда может определять не только средний уровень способностей, но и структуру индивидуальных различий (соотношение генетических и средовых составляющих) (Turkheimer, Horn, 2014).

Значимым фактором при исследовании природы индивидуальных особенностей невербального интеллекта является возраст. В близнецовых исследованиях роль средовых факторов по мере взросления человека уменьшается от 70% в дошкольном возрасте до 50% младшем школьном возрасте. В подростковом возрасте роль средовых факторов составляет около 40%, а уже во взрослом возрасте уменьшается до 30-20% и стабилизируется. Примечательно, что исследователи возрастных особенностей интеллектуальных способностей выделяют период 6-9 лет. В этом возрасте происходит резкое увеличение уровня вклада наследственных факторов в индивидуальные особенности интеллектуальных способностей (Kovas, Haworth, Dale & Plomin, 2007; Ковас Ю. с соавт., 2011; Малых С.Б., 2012; Deary, 2013; von Stumm & Plomin, 2015).

Эти изменения могут быть связаны с формированием сложных функциональных систем в процессе дошкольного и школьного обучения. В начальной школе когнитивная организация ребенка существенно

преобразуется: элементарные формы интеллектуальной деятельности заменяются более сложными структурами, сформированными в процессе целенаправленного учения ребенка взрослым (Микерова Г. Г., Куликова К. М., 2017).

Поэтому младший школьный возраст особенно интересен, в этом возрасте происходит интенсивное развитие интеллектуальных способностей (Эльконин Д.Б., 2004; Ясюкова Л.А., 2010; Keage H. A. D. et al., 2016), совершается смена типа мышления с наглядно-образного на словесно-логический, развиваются логические операции мышления. Интеллектуальные способности получают толчок в процессе образования. Именно поэтому этот возраст считается наиболее благоприятным для начала школьного обучения. Основной деятельностью у ребенка, вместо игровой, становится учебная. В младшей школе можно наблюдать развитие таких невербальных способностей интеллекта, как степень организованности, уровень ориентации в пространстве и многих других характеристик (Deary et al., 2000; Deary et al., 2013). Но в то же время, вопрос природы индивидуальных различий в раннем школьном возрасте недостаточно изучен.

С целью оценки роли средовых факторов при формировании индивидуальных различий интеллекта в младшем школьном возрасте было проведено кросс-культурное и близнецовое исследование.

Объект: невербальный интеллект как психологический феномен.

Предмет: индивидуальные различия невербального интеллекта в младшем школьном возрасте.

Цель: кросс-культурное сравнение индивидуальных различий невербального интеллекта у учащихся младших классов.

Задачи:

1. Рассмотреть результаты исследований невербального интеллекта и систематизировать информацию о роли образования и других генотип-средовых факторов в формировании индивидуальных различий невербального интеллекта.

2. Оценить кросс-культурные различия невербального интеллекта у одиночнорожденных младших школьников России и Кыргызстана;
3. Провести близнецовое исследование для оценки роли генетических и средовых факторов в индивидуальных различиях невербального интеллекта у младших школьников России и Кыргызстана.

Гипотезы:

- индивидуальные различия невербального интеллекта в младшем школьном возрасте в значительной степени определяются культурными и социо-экономическими особенностями;
- существует значимый вклад социо-демографических факторов в уровень невербального интеллекта (возраст, пол, тип населенного пункта);
- у младших школьников России и Кыргызстана различается вклад генетических и средовых факторов в индивидуальные особенности невербального интеллекта.

Выборку исследования составили учащиеся 1-4 классов средних школ России (833 школьника) и Кыргызстана (784 школьника) в возрасте от 7 до 9 лет.

Методологические и теоретические основы исследования составили культурно-историческая теория Л.С. Выготского, кросс-культурный подход (А.Р. Лурия, Дж. Брунер, П. Тульвисте, М. Коул, Н.С. Triandis, D. Matsumoto, J.R. VanDeVijver, A. Chasiotis, S. Breugelmans, и др.), принцип развития (Л.С. Выготский, И.В. Дубровина, Д.И. Фельдштейн, Д.Б. Эльконин, У. Bronfenbrenner и др.), принципы современной дифференциальной психологии (Б.М. Теплов, А. Anastasi, W. Stern и др.), положения психогенетики о генетических и средовых влияниях (М.С. Егорова, С.Б. Малых, Т.А. Мешкова, И.В. Равич-Щербо, I. Gottesman, R. Plomin, M. Rutter, E. Turkheimer, S. Scarr и др.).

Методы и методики исследования: теоретический анализ литературы, кросс-культурный анализ; близнецовый метод; метод моделирования; контент-анализ; методика «Прогрессивные матрицы Равена» (Равен Дж., 1994), опросник зиготности близнецовых пар (Nichol R.C., Bilbro W.C., 1966; Cohen, Dibble, Grawe, Pollin, 1975).

В выборку вошли младшие школьники (в том числе и близнецы) из России и Кыргызстана, протестированные в период с 2006 по 2013 год. Сравнение социо-экономических показателей, таких как социо-экономическое благосостояние страны (индекс человеческого развития, валовый национальный доход на душу населения) и особенности дошкольного и начала школьного образования (охват населения дошкольным образованием, государственный стандарт среднего образования, уровень профессионализма учителей и т.п.) позволяет утверждать, что макросредовой контекст развития близнецов из России и Кыргызстана сильно различается.

Для диагностики интеллекта на российской и кыргызской выборке использовались «Прогрессивные матрицы» Дж. Равена (1938). Этот тест был использован в более чем 2000 исследованиях по всему миру и считается одним из самых надежных индикаторов невербального интеллекта (обзоры см. Court J.H., 1994; Court J.H. & Raven J., 1995). Данный тест также широко применяется практическими психологами.

Статистический анализ данных проводился с помощью компьютерной программы SPSS 22.0 и среды статистического анализа данных R (Ihaka, Gentleman, 2011). В работе использовались многомерный дисперсионный анализ, попарный корреляционный анализ внутри близнецовой пары. Количественный генетический анализ данных осуществлялся с использованием методов структурного моделирования при помощи программы «OpenMx» (Neale et al., 2016).

Достоверность и обоснованность результатов исследования обеспечивается выбором методических средств, адекватных цели и объекту

исследования, репрезентативностью выборки, соблюдением этических норм и применением современных методов статистической обработки данных.

Научная новизна и теоретическая значимость исследования. В данной работе впервые в рамках педагогической психологии использован дифференциально-психологический подход в исследовании индивидуальных различий невербального интеллекта в младшем школьном возрасте; на этапе младшего школьного детства обнаружены выраженные различия в структуре индивидуальных особенностей невербального интеллекта у школьников из России и Кыргызстана. Проведено кросс-культурное сравнение уровня невербального интеллекта у школьников из России и Кыргызстана по возрасту и типу населенного пункта.

Результаты исследования вносят значительный вклад в понимание механизмов формирования индивидуальных особенностей интеллектуальной сферы ребенка в младшем школьном возрасте и обнаружена роль системы образования для успешного развития невербального интеллекта. Полученные в работе данные углубляют понимание о вкладе средовых и наследственных факторов в индивидуальные различия невербального интеллекта в младшем школьном возрасте. У российских школьников в структуре индивидуальных различий невербального интеллекта преобладают факторы общей среды, а у кыргызских – факторы индивидуальной среды.

Прикладное значение исследования. Успешность человека в этом стремительно развивающемся мире, мире цифровых информационных технологий напрямую связана с его интеллектом, особенно с невербальными способностями, к которым относят хорошую ориентацию в пространстве, организованность, способность учиться, решать новые задачи, выделять существенные элементы задачи и многое другое. В связи с этим исследование природы индивидуальных различий невербального интеллекта в младшем школьном возрасте максимально значимо для повышения эффективности обучения. Полученные нами данные подтверждают, что факторы макросреды очень важны.

Результаты исследования используются в лекционных курсах и семинарских занятиях по предметам «Общая психология», «Психология развития», «Педагогическая антропология», «История психологии» и «Педагогическая психология» в Кыргызско-Российском Славянском университете на кафедре психологии.

Положения, выносимые на защиту:

1. Макросредовые факторы, такие как социо-экономическое благосостояние страны (индекс человеческого развития, валовый национальный доход на душу населения) и особенности дошкольного и начала школьного образования (охват населения дошкольным образованием, государственный стандарт среднего образования, уровень профессионализма учителей и т. п.), играют значительную роль в индивидуальных различиях невербального интеллекта младших школьников из разных стран.

2. У школьников из России и Кыргызстана различается средний уровень невербального интеллекта. Российские и кыргызские школьники, проживающие в городе, показали более высокий уровень невербального интеллекта, по сравнению с сельскими школьниками этих стран.

3. Обнаружены возрастные различия в уровне невербального интеллекта в младшей школе, причем у школьников из России они более выражены, чем у школьников из Кыргызстана.

4. Индивидуальные различия невербального интеллекта российских младших школьников обусловлены преимущественно влиянием общей среды, в то время как вариативность невербального интеллекта младших школьников Кыргызстана зависит в большей степени от индивидуальной среды.

Апробация работы. Основные положения работы доложены и обсуждены на: заседаниях кафедры психологии Кыргызско–Российского Славянского университета; конференции Кыргызского Национального

университета «Курс на обновление страны: интеграция образования и науки» (30 октября 2009); International Society for Intelligence Research The Twelfth Annual Conference of the ISIR (Limassol, Cyprus, December 8-10, 2011); XXX International Congress of Psychology (Cape Town, South Africa, July 22–27, 2012); Symposium Cross-cultural and Genetically sensitive Investigations of Educationally Related Traits, (Стокгольм, July 2013); V Congress of Russian Psychological Society, 2013, на юбилейной конференции с международным участием «От истоков к современности», посвященной 130-летию организации Психологического общества при Московском университете (Москва, 29 сентября – 1 октября, 2015), на научной конференции молодых ученых в области наук об образовании (Москва, 15 ноября, 2017).

Публикации. Основные результаты по теме диссертации изложены в 23 печатных изданиях, из которых 19 изданы в журналах, индексируемых в системе РИНЦ, 6 – в журналах, индексируемых системами Web of Science или Scopus.

Структура работы. Работа состоит из введения, трех глав, заключения, выводов и списка использованных источников, содержащего 65 российских и 114 иностранных источников, приложения и изложена на 134 страницах.

ГЛАВА 1. ИССЛЕДОВАНИЯ НЕВЕРБАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СОВРЕМЕННОЙ ПСИХОЛОГИИ

1.1 Проблема определения невербального интеллекта, его специфика

Начало исследованиям интеллекта было положено еще в конце 19 века, когда при изучении психических способностей человека Ф. Гальтон столкнулся с необходимостью их измерения. Для этого он разработал несколько приемов определения интеллектуальных характеристик, которые, в последствие, описал в работе «Исследования человеческих способностей» (1883).

Первое масштабное исследование интеллекта провели в 1916 году А. Бине и Т. Симон, при помощи, разработанной в 1905 году ими же, методики изучения интеллекта, который определяли, как способность к суждению, приспособлению к обстоятельствам и разработали специальную общую методику для его диагностики.

В течение XX в. были разработаны множество тестов интеллекта, (Спирмен Ч., 1927; Терстоун Л., 1938; Вернон Ф., 1965; Гилфорд Дж., 1967; Хамфрейс Л. 1967; Кеттелл Р., 1971 и др.), каждый из авторов представлял свое, особое понимание интеллекта и его тестирования. Все это множество взглядов подразделялось на убеждение о наличии общего фактора интеллекта (Спирмен Ч., 1927; Вернон Ф., 1965; Хамфрейс Л. 1967; Кеттелл Р., 1971), и, наоборот, на мнение о том, что интеллект – это совокупность большого количества независимых, специальных интеллектуальных способностей (Терстоун Л., 1938; Гилфорд Дж., 1967 и др.).

В труде Ч. Спирмена "Способности человека" (1927) была описана двухфакторная теория интеллекта, в которой умственные тесты рассматривались в качестве измерений одного «общего фактора» (g-фактор)

и особого, характерного для конкретной деятельности, фактора (s-фактор) интеллектуальной способности.

Ч. Спирмен считал, что g-фактор позволяет описать всю суть интеллекта, который сводится к индивидуальным отличиям в «умственной энергии», а «умственная энергия» предполагает собой взаимосвязи и соответствия между компонентами как собственных знаний, так и содержания проблемной задачи (Холодная, 2002). В последующем была выстроена иерархическая модель интеллекта, в которой между g-фактором и s-фактором существовали так называемые групповые факторы – это арифметические, механические, вербальные и лингвистические способности. Согласно взглядам ученого, интеллектуальные способности не зависят от личностных качеств человека и не включают в свою структуру неинтеллектуальные свойства, такие, как интересы, мотивация достижения или тревожность (Дружинин В.Н., 2007).

Р. Кеттелл попытался систематизировать когнитивные факторы, предложенные Спирменом. Его исследование интеллекта начинается с поиска основы интеллекта, структурных единиц – первичных когнитивных способностей. Он выделил комплекс способностей, назвав их первичными, в количестве 17 способностей.

При помощи факторного анализа данных, полученных в результате выполнения разнообразных интеллектуальных тестов, Р. Кеттелл отделил данные тестов, которые сильно нагружены разными первичными способностями, и применил их как основу для выделения способностей второго порядка, тоже при помощи факторного анализа. Это решение позволило ему разложить индивидуальные различия между испытуемыми по абстрактным, общим признакам и более конкретным (Акимова М. К., 2003; Ушаков Д.В., 2003). Выделенные факторы второго порядка в количестве 5 способностей, включают в себя флюидный (fluid) и кристаллизованный (crystallized) интеллекты (Акимова М. К., 2003; Ушаков Д.В., 2003).

Флюидный интеллект проверяется и измеряется методами классификации и аналогии, которые должны быть представлены наглядно; именно поэтому была признана свобода этого вида интеллекта от влияния культуры (Акимова М. К., 2003; Ушаков Д.В., 2003).

Кристаллизованный интеллект может быть измерен вербальными тестами, которые определяют качество школьных знаний, уровень обученности, например, тест, изучающий способность обобщения понятий. Этот вид интеллекта зависит от культуры, от опыта решения проблем.

Таким образом, Р. Кэттелл (1971) определил «кристаллизованный интеллект» (Gc), как вид интеллекта, зависящий от уровня образования и значимости различных культурных влияний (его основная задача состоит в сборе и структурировании приобретенных знаний, умений и навыков) и «текущий интеллект» (Gf), как вид интеллекта, который зависит от биологических возможностей нервной системы (его основная задача – регулировать быстроту и точность обработки текущей информации), и его можно назвать невербальным интеллектом.

Исследования Р. Кеттелла доказали сложность устройства общего фактора Ч. Спирмена.

Последующей разработкой идеи единства интеллекта занялся Ф. Вернон и сформулировал иерархическую концепцию интеллекта. Ф. Вернон (1965) в работе "Структура человеческих способностей" (The structure of human abilities) предположил, что g-фактор состоит из двух основных факторов: вербально-цифрово-образовательный и механико-пространственно-практический, включающих в себя уже более частные интеллектуальные способности.

В России к сторонникам теории о наличии общего фактора интеллекта относится В.Н. Дружинин (1999), который также исследует структуру интеллекта. Исследования под руководством В.Н. Дружинина позволили уточнить структуру интеллекта и доказали наличие определенной последовательности развития отдельных видов интеллекта в онтогенезе:

изначально возникает вербальный (смысловой) интеллект, по мере усвоения языка ребенком, затем на его базе формируется пространственный интеллект, заключительным формируется формальный (знаково-символический) интеллект. Базовой основой для формирования всех этих видов интеллекта выступает «поведенческий» интеллект (Дружинин, 1999).

В работах оппонентов Ч. Спирмена не признается наличие общего интеллекта, и работа интеллекта понимается как совокупность большого количества специфических способностей. В исследованиях Л. Терстоуна (1938), в работе "Первичные умственные способности" (Primary mental abilities), была сформирована теория иерархической множественной структуры интеллекта. На основе факторного анализа матриц корреляции Л. Терстоун выделил двенадцать групповых факторов, семь из которых были названы «первичными умственными способностями»: S – пространственный фактор; P – восприятие; N – вычислительный фактор; V – вербальное понимание; F – беглость речи; M – память; R – логическое рассуждение.

Кубообразная структурная модель интеллекта Дж. Гилфорда (1967) является продолжением разработки идеи Л. Терстоуна о множественности интеллектуальных способностей. В работе "Природа человеческого интеллекта" (The nature of human intelligence) Дж. Гилфорд утверждал, что каждый вид когнитивной способности или фактор связан с определенным процессом, содержанием и продуктом.

Структурируя итоги собственных исследований в сфере психологии общих способностей, Дж. Гилфорд разработал трехмерную модель, содержащую три аспекта работы интеллекта: тип выполняемой интеллектуальной операции, содержание работы интеллекта, различные вариации итогового продукта.

Операция интеллекта понимается как процесс психики (познание, конвергентная и дивергентная продуктивность, оценка, память). Содержимое работы интеллекта обуславливается особенностями объекта или информацией, с которой выполняется операция: изображение, знаки,

семантика, деятельность. Результаты работы интеллекта предстают в варианте, где тестируемый предоставляет следующие ответы: отдельные единицы объектов, классы объектов, взаимоотношения, концепции, изменения и импликации. Любой фактор в модели Дж. Гилфорда формируется как следствие комбинаций различных трех форм интеллекта, где создаются 120 узкоспециализированных независимых факторов.

Дж. Гилфорд показал значимое отличие между двумя видами операций интеллекта: конвергенцией и дивергенцией и ввел специализированное определение «дивергентное мышление – это тип разнонаправленного мышления». Характерной чертой этого мышления является способность предлагать множество правильных идей для решения задачи, приводящих к неожиданным результатам и выводам. Дж. Гилфорд делает акцент на четырех классических свойствах дивергентного мышления: беглость – «способность человека генерировать большое количество осмысленных идей»; гибкость – «способность применять различные стратегии при решении проблем, умение рассматривать имеющуюся информацию под различными углами зрения»; оригинальность – «способность придумывать необычные, уникальные ответы, требующие «творческой силы»; разработанность – «способность детально разрабатывать возникшие идеи».

Дж. Равен (2000) придерживался точки зрения Ч. Спирмена (1927) о существовании двух компонентов интеллекта (Nisbett R. et al., 2012): продуктивной, то есть способности выявлять связи и соотношения, и репродуктивной способности использовать прошлый опыт и полученную информацию. Дж. Равен создал тест «Прогрессивные Матрицы» для диагностики продуктивных свойств интеллекта, считающийся наиболее надежным в измерении общего g-фактора. Продуктивные свойства интеллекта - это "чистая", контекстно-независимая способность к различению абстрактных отношений, отличная от репродуктивных способностей, приобретаемых в ходе обучения. И текучий (флюидный) интеллект Р.

Кеттелла, согласно зарубежным исследованиям, диагностируется также прежде всего матрицами Дж. Равена.

Таким образом, в последние 25 лет наблюдается резкое изменение мнения среди психологов в отношении структуры интеллектуальных способностей человека (Bouchard, T.J., McGue, M. 2003). Теория иерархической структуры интеллекта, во главе с общим когнитивным фактором (g-фактор) после длительного перерыва возвращается на доминирующие позиции. Роль конкретных мыслительных способностей, способностей второго порядка, также становится более значима.

Можно предложить следующее определение: невербальный интеллект – это разновидность интеллекта, который использует в качестве опоры зрительный образ и пространственное представление. Невербальный интеллект оперирует наглядными объектами, представляя их человек может оценивать сходства и отличия между предметами и изображениями, определять положение в пространстве. И именно продуктивные способности (Спирмен Ч., 1927) и флюидный интеллект (Кеттелл Р, 1971) можно назвать невербальным интеллектом или невербальными интеллектуальными способностями.

1.2 Генетические и средовые факторы индивидуальных различий интеллекта и невербальных способностей в детском возрасте.

Одним из важных вопросов изучения является соотношение генотип-средовых влияний на индивидуальные различия интеллекта. Основоположником эмпирических исследований значимости наследственности и среды в изменчивости интеллектуальных способностей считается Ф. Гальтон. Находясь под воздействием эволюционной теории Чарльза Дарвина, он полагал главным фактором происхождения любых индивидуальных различий, как физических, так и психологических, генный фактор. Если раньше генетикой объясняли только интеллектуальную неразвитость, то Ф. Гальтон расширил воздействие этого фактора на все этапы формирования интеллекта — как самые высокие (талантливость, гениальность), так и обычные (Айзенк Ю.Г., 1996; Пиаже Ж., 2003; Массобу Е. Е., Jacklin С. N., 1975).

В соответствии с идеями Ф. Гальтона, весь диапазон способностей интеллекта генетически детерминирован, а роль среды (обучение, воспитание и другие внешние условия) в возникновении индивидуальных интеллектуальных различий отрицается или признается несущественной. Данные идеи намного десятилетий вперед предопределили взгляды ученых, которые занимались исследованием интеллекта, и воздействовали на методологию его измерения. Авторы первых интеллектуальных тестов А. Бине, Дж. Кеттелл, Л. Термен и другие считали, что они измеряют качество, независимой от среды, условий развития (Айзенк Ю.Г., 1996; Ушаков Д.В., 2003).

В 1960-х годах о сильной генетической предопределенности интеллекта говорили два автора: А. Дженсен (1969) в США и Г. Айзенк (1971) в Великобритании. В результате определились две противоположные точки

зрения: биологизаторский и социологизаторский подходы (Егорова М.С., 1995).

Сторонники биологизаторского подхода соглашались с определенной ролью среды и воспитания в развитии человека, но рассматривали их как условие реализации генетической предрасположенности, например, Г. Айзенк (1996), А.А. Александров (2004).

Сторонники социологизаторского подхода рассматривали человека в момент рождения как «чистую доску». Представителями данного подхода, в частности, являлись П.П. Блонский, Г.И. Россолимо, А.П. Нечаев, Н.И. Озерецкий, П.А. Рудик, Н. Д. Левитов (Егорова М.С., 1995).

В итоге, пришли к выводу о том, что биологические и социальные факторы действуют совместно (Егорова М.С., 1995).

В одном из первых лонгитюдных исследований умственного развития близнецов было обнаружено большее сходство профилей умственного развития монозиготных (МЗ) близнецов, чем дизиготных (ДЗ) близнецов (Wilson R.S., 1983). Методологическое значение этого факта трудно переоценить, поскольку он неопровержимо свидетельствует об участии генома в процессе психического развития. Было также показано, что с возрастом влияние генотипа и индивидуальной среды на индивидуальные особенности когнитивных характеристик увеличивается, а влияние общей среды уменьшается.

Существует еще ряд работ, свидетельствующих о существенном вкладе наследственных факторов в процесс развития когнитивных характеристик человека. В большинстве исследований выявлены высокие положительные корреляции между уровнем интеллекта монозиготных близнецов (0,62 – 0,92). Например, по данным Г. Ньюмена она равна 0,52 – 0,73, а по данным Н. Дениел для вербального интеллекта – 0,78, для невербального – 0,49 (Равич-Щербо И.В., Марютина Т.М., Григорьева Е.П., 2000; Ушаков Д.В., 2003; Intelligence: Knowns..., 1995).

В России влияние среды на развитие интеллекта и креативности исследовали Д.В. Ушаков (2003) и Т.Н. Тихомирова (2004). Полученные ими данные свидетельствуют, что интеллект в меньшей степени определяется средой, чем креативность. И на развитие интеллекта, и креативности оказывают влияние отличные друг от друга группы факторов окружающей среды, в частности, воспитания.

Интеллект имеет высокую наследуемость, равную приблизительно 80% у взрослого населения (Линн Р., 2008). Таким образом, существуют гены (аллели), ответственные за интеллект, и частота генов, ответственных за высокий интеллект, различается у населения разных стран.

Исследования когнитивных способностей при помощи близнецового метода начали проводиться с начала 20 века. Хотя идея о наследуемости интеллекта возникла еще у Гальтона в 1865 году, и он же предложил исследования близнецов для оценки роли наследственности. Можно перечислить наиболее известные из них, например, исследование Гезелла и Томпсона (1929), в котором сравнивалась скорость обучения определенному действию у двух девочек-близнецов в разное время, в результате данного исследования они пришли к выводу, что обучение должно происходить в свое время (Ушаков Д.В., 2003).

Прорыв в психогенетических исследованиях произошел в 1924 году, когда Г. Сименс опубликовал достаточно надежный способ различения моно- и дизиготных близнецов, именно это послужило толчком к накоплению объемного эмпирического материала.

Показатели по тесту интеллекта определяются не некоей, раз и навсегда данной способностью индивида к осуществлению тех или иных ментальных операций, а они представляют собой проявление прижизненно сформированных структур. Однако в том случае, когда условия интеллектуального развития тестируемых достаточно схожи (близнецы), тестовые значения свидетельствуют о потенциале к формированию

интеллектуальных структур, характеризующих того или иного индивида, и, следовательно, данные весьма прогностичны (Д.В. Ушаков, 2003).

Вообще, следует отметить, что однояйцевые близнецы, по данным Р.Заззо (2001), интеллектуально развиваются несколько медленнее обычных детей, что связано главным образом с недостаточным развитием у близнецов речи, бедностью их социальных отношений, так как они замыкаются на общении между собой, но, в любом случае, значимость исследований интеллектуальных способностей при помощи именно близнецового метода неоспорима.

Близнецовое исследование, которое подтверждает наследуемость неожиданно широкого спектра человеческих характеристик, включая и показатели по интеллекту (использовались Прогрессивные Матрицы Равена) – проведено в Миннесоте Бушардом и соавторами (Bouchard et al, 1990). Оно показало, что у близнецов, разлученных после шестимесячного возраста, корреляции показателей интеллектуальных способностей намного выше, чем у тех, кто был разлучен до 6 месяцев (Ушаков Д.В., 2003).

В США также было проведено исследование в Кливленде, где (Thompson, Detterman & Plomin, 1993) исследовали когнитивные способности близнецов в возрасте от 6 до 12 лет.

В Канаде были обследованы при помощи Цветных Матриц Равена 199 пар близнецов в возрасте 5-7 лет, с целью выявления генно-средовых влияний.

С близнецами в возрасте 18ти лет был проведен тест Прогрессивные Матрицы Равена в Голландии F. V. Rijdsijk, P.A. Vernon, и D. I. Boomsma в 2002 году. Было обследовано 194 пары близнецов для изучения фенотипических отношений между результатами субтестов и влияния генетических и средовых факторов. Выяснили, что генетические влияния на G-фактор и средовые влияния на G-фактор тесно связаны между собой, и что Прогрессивные матрицы Равена являются хорошим инструментом измерения G-фактора.

Еще одно исследование интеллекта близнецов с использованием Прогрессивных Матриц Равена было проведено в Индии Nathawat and Puri (1995) и S. Pal, R. Shyam and R. Singh (1996), где изучалась наследуемость интеллекта и были подтверждены данные высокой степени наследуемости (Bouchard & McGue, 1981; Pedersen, Plomin, Nesselroade & McClearn, 1992; Finkel, Pedersen, McGue & McClearn, 1995); Подобное исследование проводилось и в Японии Lynn and Hattori (1990).

Лонгитюдное близнецовое исследование было опубликовано Вилсоном (Wilson R.S., 1983), в нем было обнаружено большее сходство профилей умственного развития МЗ близнецов, чем ДЗ близнецов.

Одно из самых системных исследований, где изучался вопрос о межиндивидуальной изменчивости интеллекта, называлось Луизвилльским близнецовым лонгитюдным исследованием. В ходе исследования пары близнецов тестировались, начиная с первого года жизни до 15 лет (каждые три месяца на протяжении первого года, дважды в год - до трех лет, ежегодно - до 9 лет и завершающий раз - в 15 лет). Итоги, которые получены в исследовании, четко показывают повышение генетического показателя вместе с увеличением возрастом. Так, в промежуток между тремя месяцами и тремя годами внутрипарная корреляция монозиготных (МЗ) близнецов в среднем равна 0,77, а у дизиготных (ДЗ) близнецов - 0,67, что соответствует генетическому показателю, равному 0,20. А уже с трехлетнего возраста внутрипарная корреляция МЗ близнецов не ниже значения 0,83, т. е. внутрипарные корреляции МЗ близнецов практически равны корреляциям индивида с самим собой. У ДЗ близнецов внутрипарное сходство по показателям интеллекта уменьшается от 0,79 в 3 года до 0,54 - в 15 лет. Соответственно, генетические показатели увеличиваются с трехлетнего возраста до 15-летнего примерно от 0,20 до 0,60 (Wilson, 1983).

Сравнение профилей умственного развития детей дает похожую картину: корреляции показателей интеллекта равны 0,87 для МЗ близнецов и

0,65 - для ДЗ близнецов (от трех до шести лет); 0,81 (МЗ) и 0,66 (ДЗ) для возрастов 6-8 лет (Wilson, 1983).

Оказалось, что кроме того невербальные возможности наиболее восприимчивы к внешним воздействиям. Именно в этом исследовании применена уникальная опытная модель с целью контроля данной гипотезы. В исследуемых семьях, в каких находились и близнецы, и их одиночнорожденные сиблинги, были сформированы пары, состоящие только из сиблингов, и пары, включающие одного близнеца и сиблинга. Оказалось, что в парах сиблинг и сиблинг, и, МЗ близнец и сиблинг, сходство по общему и вербальному интеллекту примерно одинаковое, а по невербальному — во втором типе пар ниже, чем в первом. Можно предположить, что причина этого кроется в специфической среде МЗ близнецов, поскольку количество общих генов у членов всех пар в среднем одинаково — 50%. Иными словами, невербальный интеллект более чувствителен к каким-то особенностям близнецовой среды.

Таким образом, данные Луизвильского близнецового исследования говорят об увеличении генетической обусловленности общего интеллекта от 3 лет к 15 годам.

В шведском лонгитюдном исследовании близнецов 12 и 18 лет сравнивалась значимость генотипа для вербального и невербального интеллекта. Было обнаружено, что в невербальном интеллекте в 18 лет одинаково представлены генетические и средовые факторы (по 50% соответственно).

В более раннем шведском исследовании (Fischbein S., 1979), охватившем большие группы МЗ (269 пар) и ДЗ близнецов (532 пары), результаты оказались теми же: наследуемость невербального интеллекта была достаточно высока, и равна 22%. Хотя в этом исследовании в целом оценки наследуемости ниже обычно получаемых.

Помимо этих исследований известно лонгитюдное исследование близнецов в Нидерландах (van Soelen I. L. C., 2012), где изучалась природа

когнитивных способностей у детей 9 лет, их братьев и сестер, их родителей. Эти же семьи были опрошены еще дважды через каждые три года.

Похожие данные получены в Чешском лонгитюдном исследовании, в котором замеры интеллекта проводились ежегодно. До достижения детьми четырехлетнего возраста получено лишь некоторое превышение внутрипарного сходства МЗ близнецов над ДЗ. После четырех лет сходство ДЗ близнецов уменьшается, что приводит к увеличению показателя наследуемости: в 6 и 7 лет он превышает величину 0,50.

Методологическое значение этих исследований и фактов, полученных в этих исследованиях, трудно переоценить, поскольку они неопровержимо свидетельствуют об участии генома в процессе психического, интеллектуального развития.

В генетике поведения лонгитюдные близнецовые исследования, позволяющие одновременно проследить возрастные изменения психологических характеристик и понять природу этих изменений, немногочисленны, и практически все они выполнены либо на американской, либо на европейской популяциях. Вместе с тем известно, что полученные закономерности могут быть верны лишь по отношению к исследованной популяции и не могут автоматически переноситься на другие. Лонгитюдные исследования когнитивной сферы на близнецах русской популяции начали проводиться с 1987 года (Егорова М.С., Зырянова Н.М., 1997).

Целью Московского лонгитюдного проекта было выяснение характера генетического контроля когнитивных характеристик в ходе развития от дошкольного до подросткового возраста (Егорова М.С., Зырянова Н.М., Малых С.Б., Мешкова Т.А., Пьянкова С.Д., Черткова Ю.Д., 1987).

Возрастная динамика генотип-средовых отношений в изменчивости отдельных когнитивных характеристик в диапазоне 6-14 лет была показана Н.М. Зыряновой (1992): оказалось, что невербальный интеллект в большей мере определяется наследственностью, чем вербальный, и самое большое значение генотипа (0,84) констатируется в 7 лет. Оценки наследуемости

вербального и общего интеллекта значительно ниже: 0,03—0,26 для первого и 0,26—0,52 — для второго (с максимумом в 10 лет).

Помимо Московского лонгитюдного проекта, длительных лонгитюдов, в которых есть дети младшего школьного возраста и подростки, всего три: Луизвильское близнецовое исследование (Wilson, 1983), Колорадское исследование приемных детей (DeFries J.C., Plomin R., Fulker D.W., 1994) и Шведское близнецовое исследование, где сравнивались 12- и 18-летние близнецы (Fischbein S., 1979,1986), они обсуждены выше.

В России Н. С. Кантонистова, используя тест Векслера, получила более высокие показатели внутрипарного сходства МЗ близнецов по сравнению с ДЗ близнецами по 10 субтестам теста. Показатель наследуемости выше 0,50 получен в ее работе для 58 % субтестов. Однако в отличие от цитированных выше работ, в этом исследовании показано увеличение с возрастом (от 7 к 10 годам) роли средовых факторов (Малых С.Б., Егорова М.С., Мешкова Т.А., 1998).

Подводя итоги, можно с уверенностью говорить о высокой наследуемости интеллектуальных показателей – от 0,5 до 0,8, что подтверждается множеством выше перечисленных исследований и других (R. Plomin и др, 2004).

Несмотря на имеющиеся в литературе данные, относящиеся к раскрытию природы интеллектуальных способностей, многие из них противоречивы, и четкого ответа на вопрос о природе умственных способностей, о механизмах их развития и реализации нет (Н.Е. Милитанская, 1972; А.Ю. Панасюк, 1976; Т.П. Кулакова, Н.Б. Дмитриева, 1976; И.М. Палей, О.Г. Меяниченко, 1976; Г.Б. Шаумаров, 1978, 1979, 1980; Г.Ф. Кумарина, 1980; Э.А. Голубева, Е.П. Гусева, 1981; Н.Г. Лусканова, 1981; Э.М. Александровская, Н.Г. Лусканова, 1984; Т.М. Марютина, 1987; Н.М. Зырянова, 1989; L.R. Cardon, D.V. Fulker, 1993; Б. Дембле, 1994; Н.И. Чуприкова, Т.А. Ратанова, 1995; С.И. Прежесецкая, 1995; С.В. Гаврилева, 1996; О.В. Защирина, 1996; Т.А. Ратанова, 1999)

В 1960-х годах доминирующей теорией в исследованиях интеллекта являлась теория Ж. Пиаже, возникшая в 20-е годы (Пиаже Ж., 2003; Ушаков Д.В., 2003). В своей теории Ж. Пиаже дал анализ наследственности и среды – классических факторов интеллектуального развития ребенка. Согласно его теории, наследственность создает возможности развития, которые должны быть использованы благодаря влиянию среды (Пиаже Ж., 2003; Обухова Л.Ф., 2010). И, следовательно, интеллект в своем развитии тесно связан с различными факторами среды. Ж. Пиаже дифференцирует факторы среды и, как следствие этого, анализирует взаимоотношения ребенка с миром предметов и взаимоотношения ребенка с миром людей.

Семья как фактор развития. В Нидерландах было проведено исследование, направленное на выявление взаимосвязи размера семьи, последовательности и интервалов рождения с когнитивными способностями, в котором были протестированы почти 400 тыс. девятнадцатилетних призывников (Belmont, Marolla, 1973).

Наиболее крупное исследование при помощи Прогрессивных матриц Равена было проведено в Нидерландах, где были протестированы почти 400 тыс. девятнадцатилетних призывников, и полученные результаты сопоставлены с размером семьи, последовательностью и интервалами рождения (Belmont, Marolla, 1973).

В России В.Н. Дружинин и его ученики (2001) провели цикл исследований по влиянию социальной, а в частности семейной, среды на интеллект, в которых рассматривалось явление «материнского эффекта», заключающегося в том, что интеллект ребенка в большей степени зависит от интеллекта матери, чем от интеллекта отца, хотя с генетической точки зрения влияние обоих родителей должно быть одинаковым. По результатам дальнейших исследований было сделано уточнение, что на интеллект ребенка больше влияет не мать, а тот родитель, который эмоционально ближе. При этом в этих исследованиях показана важность сочетания контроля и

умеренной эмоциональной поддержки для проявления интеллектуальных качеств (Воробьева Е.В., 2001).

Также влияние особенностей семейной среды на когнитивные способности изучалось Т.Н.Тихомировой и Д.В. Ушаковым (2004). Ими были выделены факторы, влияющие на развитие и интеллектуальных способностей, и креативности: наличие требований к ребенку, участие его в семейных делах, наличие выбора, разрешение эмоционального самовыражения, положительное отношение к исследовательской деятельности ребенка, повышение самооценки со стороны взрослых, наказание за проступки, высокая степень самостоятельности, удовлетворение потребностей и желаний ребенка.

Одной из характерных особенностей российской семьи является участие бабушек в воспитательном процессе, данную особенность исследовали Т.Н.Тихомирова и Д.В. Ушаков. В итоге серии исследований они получили следующие результаты: в семьях, где воспитанием занимались бабушки, дети демонстрируют более высокий уровень креативности, а где воспитанием занимались родители – более высокий уровень интеллекта (Ушаков Д.В., 2003; Тихомирова Т.Н., 2004).

Также были выделены факторы, влияющие на развитие и интеллектуальных способностей, и креативности: наличие требований к ребенку, участие его в семейных делах, наличие выбора, разрешение эмоционального самовыражения, положительное отношение к исследовательской деятельности ребенка, повышение самооценки со стороны взрослых, наказание за проступки, высокая степень самостоятельности, удовлетворение потребностей и желаний ребенка.

Обучение как фактор развития интеллекта. Одним из направлений исследования интеллекта является выявление связи уровня интеллектуального развития и процесса обучения, изучением которых в школьном возрасте занимались Stallings, Raven, Miller и другие (Overall, Levin, 1978; Stallings, Kaskowitz, Nickerson et al, 1985; Raven, Johnstone, Varley, 1985; Miller, Kohn, Schooler, 1985, 1986; Gaylard, 2005).

В 1970-71 гг. Д. Кляйнфельд с коллегами (1972) провела исследование, в котором выявила закономерность между качеством обучения и уровнем интеллектуальных способностей учащихся. Важным фактором развития интеллекта выделили личность учителя, его доброжелательность и требовательность.

Другие исследования (например, Ombredane, Robaye, 1953; Vernon, 1966; Majumdarand Nundi, 1972) показали, что при отсутствии соответствующей стимуляции развитие логического мышления происходит в латентной форме или оно развивается в более позднем возрасте (Равич-Щербо И.В., Марютина Т.М., Григорьева Е.П., 2000; Vernon P. A., 1983).

Изучением когнитивных способностей в школьном возрасте (когнитивных способностей у школьников и влияния на них обучения) при помощи методики «Прогрессивные матрицы Равена» занимались Сталлингс, Миллер, Равен (Stallings, Kaskowitz, Nickerson et al, 1985; Raven, Johnstone, Varley, 1985; Miller, Kohn, Schooler, 1985, 1986)

Stallings с коллегами (1985) обнаружили, что активные формы обучения способствуют росту невербального интеллекта. А Raven и Miller (1985) считают, что на его развитие помимо этого влияет учебная самостоятельность (т.е. принятие учениками ответственности за свое образование и за поступки), и включение в более сложную учебную деятельность (например, работа в рамках проекта или исследования) стимулируют циклическое развитие невербального интеллекта.

Andrew R.A. Conway, Nelson Cowan, Michael F. Bunting, David J. Therriault, Scott R.B. Minkoff (2002) в своей работе изучали влияние на невербальный интеллект таких факторов, как краткосрочная и оперативная память, а также скорость обработки информации. Они пришли к выводам, что кратковременная и оперативная память являются важными компонентами невербального интеллекта, а скорость обработки информации влияет на развитие невербального интеллекта только в юном и пожилом возрасте (Conway A., Cowan N., Bunting M., Therriault D., Minkoff S.B., 2002).

Вопрос о том, существует ли взаимосвязь между интеллектом и уровнем образования, предполагает положительный ответ. Но исследования, проведенные для изучения этой взаимосвязи, говорят о том, что на уровень образования оказывает влияние множество факторов, включая доход, род занятий, состояние здоровья, качество образа жизни и многое другое. Другие исследователи предполагают, что генетически обусловленный интеллект влияет на уровень образования, и считают, что уровень образования пропорционален уровню интеллекта.

Таким образом, различное толкование связи между этими двумя переменными является обычным явлением в рамках исследований в области социальных наук. Формируется проблема соотношения этих других переменных, причем эта проблема носит как методологический, так и аналитический характер, и оказывает глубокое влияние на дизайн исследования, методологический выбор, результаты и интерпретацию результатов.

Интеллект и образование четко коррелируют между собой, но вопрос о направлении причинно-следственной связи является интересом исследователей уже долгое время. Ч. Спирмен обнаружил, что оценки интеллекта учителей коррелируют с результатами школьных экзаменов. А. Бине разработал тесты коэффициента интеллекта (IQ), чтобы идентифицировать тех детей, которые не получили эффекта от нормального образования. При сопоставлении интеллектуальных способностей и образовательных результатов (уровень образования, академическая успеваемость) типичная корреляция равна 0,5. Как и любая другая корреляция, межотраслевая корреляция между интеллектом и образованием требует открытого подхода к интерпретации причин. Возможно, более умные люди получают доступ к более высокому уровню образования. Возможно, подверженность к более высокому уровню образования вызывает более высокие результаты тестов интеллекта. Эта проблема является основной для проблематики: что такое человек и какова ситуация, что является

генетическим и что является средовым, что является причиной и что является следствием? Воздействия образования и интеллекта могут протекать в обоих направлениях, что говорит о необходимости проведения множества исследований.

Так исследования, в которых проверялось приводит ли более высокий интеллект к лучшим результатам для обучения. В этих исследованиях измерялся уровень знаний и академическая успеваемость, и проверялось существует ли умеренная или сильная корреляция между этими двумя показателями. Причем академическая успеваемость оценивалась как годовая итоговая школьная оценка, и как наивысшая квалификация, полученная человеком и т.п. Например, при исследовании примерно 70 000 детей в Великобритании (опрошены дети в возрасте 11 лет) общий фактор интеллекта, полученный при помощи теста на когнитивные способности (САТ), примерно на 0,8 соотносится с общим коэффициентом оценок по экзаменам общего аттестата о среднем образовании (GCSE), взятым в возрасте 16 лет. Общий показатель САТ свидетельствует о характеристиках интеллекта в трех областях вербального, невербального (абстрактного) и числового. В более ранних исследованиях сообщалось о корреляциях в диапазоне от 0,60 до 0,96,7–9. Вывод из таких исследований может заключаться в том, что интеллект оказывает более сильное причинное воздействие на образовательные результаты, чем наоборот.

Исследователи задаются вопросом, насколько показатели по тесту Равена зависят от уровня образования, от процесса научения. Приверженцы культурной и наследственной позиций дают разные ответы на этот вопрос.

Недавние исследования показывают, что можно улучшить показатели флюидного интеллекта, например, путем тренировки навыков рабочей памяти. Так, Jaeggi, Buschkuhl, Jonides, and Perrig (2008) показали, что испытуемые, прошедшие месяц такого тренинга, улучшили свои показатели по тесту Bochumer Matrizen-Test, одной из методик на текущий интеллект, а в 2010 году авторы расширили свое исследование и включили в него также показатели по

тесту Равена (Jaeggi et al., 2010). В другой работе Klingberg, Forssberg, and Westerberg (2002) проводили тренинг рабочей памяти для детей с СДВГ и взрослых, и обнаружили улучшение выполнения Матриц Равена в обеих группах. Rueda, Rothbart, McCandliss, Saccomanno, and Posner (2005) выявили рост показателей на 0.5 SD после обучающей программы на внимание. А в статье Макей и ее коллег (Mackey, Hill, Stone, & Bunge, 2011) использовались компьютерные и некомпьютерные программы, направленные на улучшение рабочей памяти у детей из семей с низким социо-экономическим уровнем, и была обнаружена прибавка на 10 пунктов IQ в задании на решение матриц.

Исследование на пожилых испытуемых показало, что тренинг навыков исполнительного контроля с использованием компьютерной игры улучшает выполнение целого ряда заданий, в том числе и Матриц Равена (Basak, Boot, Voss, & Kramer, 2008). Схожие результаты были получены в исследовании Борелла и коллег (Borella, Carretti, Riboldi, & De Beni, 2010), применивших тренинг рабочей памяти. Улучшение текущего интеллекта наблюдалось не только непосредственно после прохождения обучающей программы, но и через 8 месяцев, когда проводилось повторное тестирование. Тренинг исполнительного контроля использовался также в работах Schmiedek, Lövdén, и Lindenberger (2010), Tranter and Koutstaal (2007), Stephenson и Halpern (2012). Предполагается, что именно тренинг навыков рабочей памяти и исполнительного контроля (регуляции) играет роль в улучшении текущего интеллекта (оказывая несущественное влияние на кристаллизованный интеллект) (Nisbett et al., 2012).

В исследовании Guinagh (1971) детей обучали стратегиям решения заданий теста Равена. И даже дети с низким уровнем исходных показателей обнаруживали существенное улучшение. Таким образом, непосредственное научение в отношении стратегий решения сложных заданий приводит к росту показателей даже в группах с низкими показателями. Стратегии, механически освоенные, могут применяться к решению заданий с тем же успехом, что и стратегии, созданные самим испытуемым (по Skanes et al., 1974).

Ряд современных кросс-культурных исследований показывают, что качество образование играет важную роль в показателях по когнитивным тестам в не-западных странах (Lezak, Howieson & Loring, 2004; Manly, Byrd, Touradji, Sanchez & Stern, 2004; Manly, Jacobs, Touradji, Small & Stern, 2002; Nell, 1999; Shuttleworth-Edwards et al., 2004). Гайярд приводит исследования в пользу зависимости от образования как вербальных (Kempler, Teng, Dick, Taussig & Davis, 1998), так и невербальных интеллектуальных способностей (Ardila & Rosselli, 2003 in Rosselli & Ardila, 2003).

Так, в Южной Африке во времена колонии и апартеида большинство черных имели возможность получить лишь очень посредственное образование. Хотя некоторые избранные черные южноафриканцы учились в частных школах в 1980-е, в большинстве случаев лишь белые имели доступ к школам модели С. После 1991 с завершением апартеида хорошее образование стало гораздо более доступным для широкого круга населения. Как следствие, черное население Южной Африки представляет собой довольно гетерогенную группу с точки зрения образовательного уровня, и, соответственно, с точки зрения Эммы Гайлард, и успешности в выполнении тестов на интеллект (Gaylard, 2005). В последнее время в Южной Африке происходят большие перемены в политической, социальной, экономической сферах, ведущие к большему фокусу на правах человека и на равных возможностях для всех (Skuy et al. (2002)). Представления об интеллекте как о развивающейся способности человека, о возможности структурных изменений в функционировании когнитивных функций в результате приобретения нового опыта, взаимодействия человека с миром, приводят к разработке образовательных программ (например, программа Learning Propensity Assessment Device в Африке, созданная Feuerstein (1979)), а также динамических моделей оценки интеллекта. Сердцевиной подхода Стивена Фейерштейна к улучшению показателей интеллекта является опосредованный опыт обучения (mediated learning experience), помогающий человеку расширить свой опыт на ранее недоступные сферы. Развитие интеллекта же

является функцией опосредованного опыта обучения, точнее, его влияния на когнитивные возможности ребенка (Холодная, 2002). Получила известность программа Фейерштейна и коллег «Инструментальное обогащение». Исследования показывают полезность модели Фейерштейна для повышения показателей по тесту интеллекта. В том числе проводились и кросскультурные исследования. Например, работа Ранда и Каниела (Rand & Kaniel, 1987) на 113 подростках бедуинах, прошедших трехмесячную программу инструментального обогащения и показавших значимое улучшение показателей по тесту интеллекта, приблизившихся к средним баллам израильских детей, изначально имевших лучшие результаты. В исследовании неграмотных эфиопских детей, прибывших в Израиль, был получен схожий результат значимого улучшения показателей после прохождения программы (Tzuriel & Kaufman, 1999). Ряд работ показали успешность программы Фейерштейна в Южной Африке (Skuy and Shmukler (1987), Shochet (1992)). Ее полезность проверяют также Skuy et al. (2002) на 98 студентах первокурсниках 17-29 лет (28 мужчин и 70 женщин). 70 человек из выборки (23 мужчины и 47 женщин) были негроидами, 28 – не африканцами. Исходные показатели интеллекта были схожи с данными Rushton and Skuy's (2000): 85 у африканцев и 105 у не африканцев. Затем испытуемые прошли программу инструментального обогащения, после которой показатели африканской группы значительно улучшились. Улучшение в группе не африканцев было также значимым, хотя и не таким выраженным, как у африканцев. Такие результаты согласуются с теорией Фейерштейна, учитывая сильную депривацию африканских студентов в отношении возможностей опосредованного опыта обучения. Впрочем, даже после прохождения образовательной программы баллы по тесту Равена у африканцев были значимо ниже, чем у не африканцев. Показатели по тесту не обнаружили значимой корреляции с академической успешностью (на экзамене по психологии). Авторы предполагают, что выполнение теста может быть сопряжено со специфическими стратегиями и когнитивными стилями, не

свойственными африканской культуре. Так, Соувелл (Sowell (1994)) отмечает предпочтение спонтанности и импровизации абстрактному мышлению в африканских культурах.

1.3 Социо-культурные особенности как фактор, определяющий соотношение генетических и средовых компонент индивидуальных различий интеллекта

Кросс-культурные исследования подчеркивают сходства и различия между культурами, содействуют развитию международного и межкультурного обмена, взаимопонимания и сотрудничества. Они способствуют более широкому и глубокому пониманию человеческого поведения и сознания (Berry, Poortinga, Segall, & Dasen, 2002). Кросс-культурная психология обладает огромной сферой применения, но суть исследований в этой психологической области в изучении взаимоотношений между культурным контекстом и индивидуальными особенностями человека. Существует две крайних точки зрения на эти взаимоотношения: 1 – исследователи, придерживающиеся идеи о существовании «психического единства» (Jahoda, 1992, Berry, 2011); 2 - исследователи, относящие себя к школе культурной психологии и подчеркивающие, что психологическое функционирование существенно различается по культурным регионам мира (Kitayama, Duffy and Uchida, 2007).

Последователи идеи о «психическом единстве» утверждают, что различия в индивидуальных особенностях представителей разных культур следует рассматривать как отражения в культурной форме общих психологических функций и процессов (Berry, 2011).

Но ученые, придерживающиеся этих радикальных точек зрения, согласны в одном, что культура – это важный фактор развития и проявления человеческого поведения, которое не может существовать в культурном вакууме, и соответственно, все психологические исследования должны учитывать этот фактор.

Кросс-культурные исследования высвечивают целый ряд вопросов в изучении интеллекта. Такие как: Каковы отличия в уровне и структуре интеллекта и других психических способностей существуют у людей в разных группах (лингвистических, культурных, социо-экономических и пр.)? Каким

образом разные тесты на интеллект связаны с различными культурными и социальными факторами, такими как воспитательная практика, среда, личностный фактор? Существуют ли системные различия между разными культурами и разными группами, которые бы характеризовали именно особый паттерн интеллектуальных способностей и не сводились к индивидуальным различиям (Bleichrodt R.P. et al., 1999)?

Одним из первых эту проблему осветил в своих исследованиях S.D.Porteus (1937), который проводил изучение интеллектуальных способностей у народов Африки, Австралии и Европы. Несмотря на то, что S.D. Porteus чрезмерно грубо истолковал результаты исследований о расовых различиях интеллекта, в ходе работы возник вопрос о методологических основаниях кросс-культурных исследований интеллекта.

S.D.Porteus (1937) предположил, что, во –первых, возможно измерение интеллекта в разных культурах одинаковыми тестами (maze tests), во–вторых, результаты этих тестов позволяют оценить уровень врожденного интеллекта испытуемых, в-третьих, усредненные различия между группами испытуемых позволяют говорить о культурах, к которым они принадлежат.

Эти выводы и легли в основу культурно-психологической концепции, согласно которой, психологические процессы находятся в зависимости от среды, в которой они формируются, в том числе и от культуры. Культура же считается важным фактором, который влияет на то, как понимается интеллект, какое направление приобретает интеллектуальное развитие и какие формы поведения соотносятся с понятием интеллекта (Ружгис, П., 1994; Miller J. G., 1997; Benson, E.,2003; Nisbett R. E., 2003). Культура рассматривается с точки зрения тех смыслов и культурных практик, которые опосредуют влияние среды и наследственности (Ружгис, П., 1994; Miller J. G., 1997; Benson, E.,2003; Nisbett R. E., 2003).

J. G. Miller (1997) в своей работе, посвященной культурной психологии, останавливается на разных подходах к пониманию культуры с точки зрения ее значимости для осмысления вклада в понимание интеллекта. Является ли

культурное научение, вхождение и присвоение культурного опыта активным или пассивным процессом, понимается ли интеллект как независимый от культуры психический процесс, какова роль культуры в развитии индивидуальных способностей – ответ на эти и другие вопросы во многом оформляет пространство кросс-культурных исследований интеллекта.

Р. Стернберг (2004) предложил четыре модели взаимосвязи культуры и интеллекта. В соответствии с первой моделью, природа интеллекта не изменяется в различных культурах, одни и те же методики могут использоваться в случаях изучения всевозможных этносов и различных социальных групп. Таковы концепции А. Дженсена (1982; 1998) и Г. Айзенка (1986). Так А. Дженсен полагает, что общий интеллект, *general intelligence* или *g* (Spearman C., 1927), неизменен во времени и пространстве.

В соответствии со второй моделью, отличия интеллекта есть в различных культурах, но это не оказывает влияние на тесты для измерения. По мнению автора, одни и те же тесты (при должном переводе) могут быть использованы в разных культурах, однако, они будут давать разные результаты. Эта позиция близка R. Nisbett (2003), который использовал одни и те же тесты в разных культурных группах, при этом выявляя разные стили мышления и решения когнитивных задач. Он исследовал мышление представителей европейской и азиатской культуры (Nisbett, 2003). И показал, что тесты, разработанные психологами-европейцами, фактически не позволяют испытуемым-азиатам продемонстрировать те сильные стороны своего мышления, которые менее выражены у европейцев (европейскими психологами это было сделано не намеренно, а просто потому, что они имели слабое представление о других возможностях). Это связано с тем, что для европейской культуры более характерен аналитический стиль мышления, а для азиатской – синтетический.

Итак, R. Nisbett (2003) утверждает, что различие результатов теста в разных культурах необходимо интерпретировать в качественном выражении, то есть различается не уровень, а форма интеллекта.

В третьей модели структура интеллекта остается той же самой, но инструментарий, используемый для его измерения, меняется. По мнению автора, инструмент и процедура измерения должны быть адаптированы к культурному контексту, понятны в конкретной культурной среде, иначе результаты трудно будет интерпретировать. Этой концепции придерживается и сам Р. Стернберг, опираясь на свою теорию успешного интеллекта, компоненты и ментальные репрезентации которого, по его мнению, универсальны, однако наполнение, ментальное содержание, конкретные знания отличаются в разных культурах. И, как считает автор, тесты должны учитывать эту разницу.

Существует ряд исследований, посвященных факторам и переменным, которые связаны с этой позицией. Одно из них — это влияние экспериментатора на результаты исследования, что было отражено в работе E.L. Klingelhofer (1971), в которой еще в начале 70-х годов проверялась гипотеза о влиянии экспериментатора и языка тестирования в Танзании. Однако проведенное исследование не выявило указанной связи с результатами по тесту Равена.

Согласно четвертой модели, различаются и измерения интеллекта, и тесты. Приверженцами такой радикальной культуралистской позиции являются, например, J. Berry (1974) и Greenfield (1997), полагавшие, что интеллект можно понимать и измерять только в терминах, существующих в том или ином культурном контексте конструкторов. Берри и др. проводили исследования по восемнадцати культурам от западной Африки до Северной Канады, и подтвердили гипотезу о том, что культурные группы, живущие охотой и собирательством, и культурные группы, занимающиеся сельским хозяйством, отличаются по когнитивному стилю (Коул М., 1997; Berry J. W., 1984).

Другими примерами исследований сторонников этой модели могут служить исследования Брунера, Таджиури (1958), Кантора (1978), в которых изучались личностные черты умного, интеллектуального человека. Интеллектуальные люди в этих исследованиях чаще характеризовались как

хитрые, осмотрительные, умелые и энергичные, а не как апатичные, ненадежные, нечестные и зависимые. Уобер (1974) исследовал представления об интеллекте у представителей разных племен в Уганде, а также в различных подгруппах одного племени. Уобер обнаружил и внутриплеменные, и межплеменные различия в представлениях об интеллекте. Зиглер и Ричардс (1982) просили взрослых испытуемых охарактеризовать интеллект применительно к детям разного возраста. Они выявили тенденцию, согласно которой с увеличением возраста детей их интеллект в представлениях взрослых все меньше связывается с перцептивно-моторными функциями и все больше – с когнитивными процессами. Похожее исследование провел Super (1982), который анализировал представления об интеллекте у членов племени кеквот (kekwo), живущего в западной Кении. Он пришел к выводу, что под интеллектом, вероятно, понимаются разные вещи, когда это понятие относится к детям и взрослым слово.

Таким образом, интеллект рассматривается как культурное изобретение (Sarason S., Doris J., 1979). Причем понятие «культура» рассматривается в широком смысле этого слова.

Ф. Ван де Вивер (1998) также выделяет несколько подходов к кросс-культурным исследованиям когнитивных способностей. Цель этих исследований заключается в поисках различия по этой переменной между культурами, участвующими в эксперименте. Первый подход предполагает наличие универсальной когнитивной системы (Berry J., Poortinga Y.H., Segall M.H., & Dasen P.R., 1992). Исследователи считают, что культура только оформляет ее и определяет ее проявления. Однако критика данного подхода ставит под сомнение универсальность тех или иных познавательных процессов. Так, П. Тульвисте (1991), опираясь на работы А.Р. Лурия и Л.С. Выготского, утверждает, что абстрактное, логическое мышление не является универсальным и во многом зависит от грамотности и уровня образования.

Помимо выше перечисленных факторов, выявлена значительная роль таких социально-демографических характеристик, как родной язык, язык

обучения и образование родителей. Существенные расовые различия не удается свести к социально-экономическим факторам, культуре, размеру семьи и т.д. (Ушаков Д.В., 2003).

В США (Baird and Scott, 1953; Scott et al, 1956; Vernon, 1969; Benton and Roberts, 1988; Eysenck and Eysenck, 1991) изучались различия в тестовых оценках по Прогрессивным матрицам Равена в разных социо-экономических и этнических группах, где обнаружилась взаимозависимость между когнитивными способностями и весом детей при рождении, частотой детской смертности, ранней детской заболеваемости. Результаты многих других исследований подтверждают эту зависимость: качество жизни связано с оценками по Прогрессивным матрицам Равена, и с ростом интеллекта как внутри социо-экономических групп, так и между ними (Ушаков Д.В., 2003; Eysenck and Eysenck, 1991).

В более поздний период проводились кросс-культурные исследования в Канаде, где сравнивались дети – европейцы и дети – североамериканцы (инуиты), в возрасте 7 до 13 лет (Taylor, Skanes, 1976). В этом исследовании проверяли гипотезу Дженсена о двух уровнях интеллекта, где второй уровень интеллекта проверялся Цветными матрицами Равена. Дженсен оценил эту методику, как наилучшую для изучения второго уровня интеллекта. Дженсен и Фредериксен выдвинули предположение о том, что два уровня интеллекта дифференцируются только в возрасте 10 лет (grade 4), что попытались подтвердить L.J. Taylor и G.R. Skanes в своем исследовании. Другая гипотеза Дженсена заключалась во влиянии на интеллект таких факторов, как уровень социального и профессионального развития, а также закрытость общества.

В исследовании L.J. Taylor и G.R. Skanes помимо расовых и возрастных особенностей учитывалось место проживания детей – в городе или закрытом поселке.

Исследование, проведенное L.J. Taylor и G.R. Skanes, показало необходимость изучения интеллекта в различных культурах для полного понимания его природы.

Фирковска-Манкевич с коллегами (Firkowska-Mankiewicz et al., 1982) предоставили впечатляющую демонстрацию своей работы в пригородах Варшавы, где проживают люди с сильно различающимся социально-экономическим статусом. Однако, этот процесс может быть ускорен или замедлен посредством определенных социальных или образовательных мероприятий. К примеру, Хоуп (Hope, 1985) показал, что американцам требуется 34 года, чтобы достичь той степени связи между профессиональным статусом и интеллектом, которой шотландцы достигают за 6 - то есть примерно ко времени, когда ребенку исполняется 11 лет (Raven J., 1989).

М. Сторфер (Storfer, 1990) предпринял попытку количественно оценить возможный вклад в рост интеллекта разных факторов, таких как здоровье и питание; среда, окружающая ребенка в раннем возрасте.

Также Флинн (1991) обнаружил, что впечатляющие академические и профессиональные достижения американцев азиатского происхождения не могут быть отнесены за счет их более высокой продуктивной способности. Они скорее обусловлены их преимуществом в других способностях и мотивациях. Это подтверждает результаты ранней работы Макклеланда (1961), что различные успехи в образовательной и профессиональной сфере представителей разных культур обусловлены главным образом их ценностными установками и способностью формировать и развивать в себе множество взаимодополняющих видов компетентности для эффективного достижения значимых для них целей.

Изучались респонденты из таких стран как Великобритания, Восточная и Западная Германия, Чехословакия, Австралия, Новая Зеландия, также респонденты в городах континентального Китая и представители белого населения США. Один из наиболее впечатляющих результатов заключается в том, что несмотря на удивительное повышение с течением времени суммарных оценок, обнаружена очень высокая степень сходства между нормами, полученными в различных культурах в одно и то же время, как по

средним значениям, так и по величине дисперсии. Данный феномен назвали «эффектом Флинна» (Ушаков Д.В., 2003).

Гипотеза "прыжков фореи" получила свое подтверждение в двух исследованиях, проведенных Эндричем и Стайлзом (Andrich and Styles, 1993). В первом они обнаружили, что обучение не делает детей способными работать с более трудными заданиями; оно только снижает количество 22 ошибок, допускаемых до того, как они сталкиваются с барьером трудности, которого не могут преодолеть. В другом исследовании детальный анализ показал весомые данные о периодах возрастного ускорения.

Существует большое количество гипотез происхождения данных различий. Например, Р. Линн (2008) предполагает тесную зависимость между уровнем интеллекта и средним доходом в стране, где проживают респонденты. Д. Темплер и Х. Арикава (Templer, Arikawa, 2006) обнаружили корреляцию между самой низкой температурой в зимнее время и интеллектом респондентов исследуемых стран.

Помимо выше перечисленных факторов, влияющих на различия в результатах интеллектуальных тестов, исследовались социально-демографические факторы такие, как пол, родной язык, качество обучения, язык обучения и образование родителей. R. Murphy, N. Cassimjee, C.Schur в 2011 году опросили шестьсот тридцать южноафриканских студентов первого курса с использованием Прогрессивных Матриц Равена. Полученные результаты свидетельствуют о значительном влиянии социально-демографических факторов, особенно родной язык, язык обучения и образование родителей. предлагают пересмотреть мнение о невербальных тестах, в частности Прогрессивных матриц Равена, как о независимых от социально-демографических факторов (Murphy R., Cassimjee N., Schur C., 2011).

Закономерности, изложенные выше, получены в странах Запада. Но с ними совпадают и данные, полученные в России. Например, И.В. Равич-Щербо и ее сотрудники изучали зависимость школьных оценок от структуры

семей второ- и восьмиклассников. Выяснилось, что лучше учатся дети из семей с меньшим количеством детей, а первые дети имеют преимущество перед последующими, эти эффекты более значимы в отношении девочек (И.В. Равич-Щербо, Т.М. Марютина, Е.П. Григорьева, 2000).

Таким образом, представление о когнитивных способностях, и в частности общей когнитивной способности, становилось все сложнее, подключались трудоемкие методы обработки методик и подсчета данных. И как следствие, возникла потребность в разработке методики, которая бы позволила проводить тестирование людей всех возрастов, независимо от уровня образования, национальности и физического состояния.

В настоящее время наиболее применяемый инструментарий для изучения интеллекта в России и Кыргызстане: «Структура интеллекта» Д. Векслера, «Структура интеллекта» Р. Амтхауэра, тесты интеллекта Г. Айзенка, Прогрессивные матрицы Дж. Равена, двухфакторная модель интеллекта Р. Кеттелла, проективная методика «Нарисуй человека» Ф. Гудинаф, краткий отборочный тест Р.Вандерлика и др.

Но нас больше интересует трактовка общего интеллекта Дж. Равеном. Он говорил, что умственные способности включают два компонента: продуктивный (способность выявлять связи и соотношения, приходить к выводам, непосредственно не представленным в заданной ситуации) и репродуктивный (способность использовать прошлый опыт и усвоенную информацию) (Равен Дж.К., Курт Дж.Х., Равен Дж., 1997).

Исследования показали, что максимальную нагрузку по фактору g обычно имеют следующие тесты: "Прогрессивные матрицы" Равена, обнаружение закономерности в последовательности цифр или фигур, вербальные аналогии, угадывание содержания представленных в визуально неопределенной форме картинок, классификация фигур, понимание текста и т.п. (Равен Дж.К., Курт Дж.Х., Равен Дж., 1997; Jensen., 1969, Brand., 2001).

Пытаясь найти способ измерения продуктивных возможностей интеллекта, куда он относит как раз невербальные характеристики

интеллекта, Равен создал особый тест, ориентированный на диагностику способности к выявлению закономерностей в организации серий последовательно усложняющихся геометрических фигур ("тест прогрессивных матриц") (Raven J.C., 1960).

Тест Равена является одним из наиболее "чистых" измерений g. Кроме того, диагностируемые с помощью матриц Равена продуктивные свойства интеллекта гораздо лучше предсказывают интеллектуальные достижения человека по сравнению с репродуктивными свойствами, диагностируемыми вербальными тестами типа теста запаса слов (Raven J., 1985). Впоследствии успешность выполнения теста "Прогрессивные матрицы" стала интерпретироваться как показатель способности к научению на основе обобщения (концептуализации) собственного опыта в условиях отсутствия внешних указаний.

Кросс-культурные исследования привели большинство ученых к заключению, что теории интеллекта не являются адекватными без учета культурного окружения (Айзенк Ю.Г., 1996), и одним из наиболее изученным методом диагностики интеллекта, учитывающего культурный и генетический факторы, является тест Прогрессивные матрицы (Progressive Matrices), предложенный Л. Пенроузом и Дж. Равеном в 1936 г., в Великобритании (Равен Дж.К., Курт Дж.Х., Равен Дж., 1997).

Прогрессивные матрицы Равена относятся к числу невербальных тестов интеллекта и основываются на двух теориях, разработанных гештальт-психологией: теорией перцепции форм и так называемой "теорией неогенеза" Ч. Спирмена.

Прогрессивные Матрицы Равена были разработаны с перспективой на изучение вклада генетических и средовых факторов в природу продуктивных способностей, а также их личностных и социальных последствий. И позволяют получать такие результаты, которые максимально малочувствительны к межличностным и групповым различиям в степени знакомства с культурно - специфическими символами.

Интеллектуальные способности – это область кросс-культурных исследований, в которой существовало и существует множество сильных противоречий. Основные противоречия заключаются в интерпретации очевидных различий в когнитивных характеристиках у представителей разных культур. Одни исследователи объясняют эти различия влиянием биологических, наследственных факторов, другие утверждают, что влияние сугубо средовое, культурное.

Полемика в отношении наследственной или исключительно культурной детерминации вариативности интеллекта представляет собой следствие конфликта исследовательских программ, берущих начало в работах Гальтона, с одной стороны, и Уотсона с другой. Эти программы опираются на разные теоретические посылки (Urbach P., 1974), обуславливающие две противоположные точки зрения: 1) различия в индивидуальных особенностях невербального интеллекта в первую очередь обусловлены культурными характеристиками (Flynn, 1980; Neisser, 1996; Nisbett, 1998); 2) невербальный интеллект в наибольшей степени зависит от наследственности и в наименьшей степени подвержен влиянию средовых факторов, что позволяет говорить о нем, как о свободном от культуры (Мухордова, Шрейбер, 2011; Garrett, 1945, 1961; Jensen A.R., 1969, 1980, 1998; Rushton, 1988, 2000; Lynn, 1991, 1997 и др.). Ответы именно на эти вопросы позволяют найти исследования, изучающие роль наследственных и средовых факторов в индивидуальных особенностях невербального интеллекта.

Сторонники культурной парадигмы поясняют отличия в интеллекте многообразными культурными факторами, такими как уровень качества жизни в стране, образованность населения и пр. Аргумент о уровне качества жизни является одной из самых частых гипотез, объясняющих интеллектуальные различия, где говорится, что уровень качества жизни родителей частично отражает интеллектуальные различия у детей.

С точки зрения культурной парадигмы, по мере повышения качества жизни родителей, дети в меньшей степени сталкиваются со средовыми

дефицитами, и, следовательно, должны показывать лучшие результаты, сокращая межрасовые различия. Однако среди семей с высоким качеством жизни эта межрасовая разница увеличивается (Herrnstein & Murray, 1994).

По мнению J. Ph. Rushton (2000), контроль фактора «качество жизни» снижает межрасовые интеллектуальные различия приблизительно на треть. Сторонники идеи наследственности не считают контроль этого фактора полностью средовым.

Другим утверждением, которым оперируют представители культурной концепции, является воздействие различных аспектов депривации на интеллектуальные характеристики человека. Сюда входят нехватка книг дома, невысокий уровень образованности у родителей, слабые ожидания и интерес у родителей в отношении школьной успеваемости ребенка, отрицательная самооценка и пр. Согласно илеям Раштона и Дженсена (2005), внутрирасовые и межрасовые изыскания на приемных детях демонстрируют, что значимость данных среды значительно падает по достижению детьми подросткового возраста. В ряде трудов заявлено, что представители азиатских этносов (такие как, американские индейцы и дети выходцев из Восточной Азии) имеют интеллектуальные особенности в среднем выше чем представителей негроидных этносов, даже при условии более низкого уровня по средовым факторам (Coleman et al., 1966, p. 20). Еще один пример работы относится к инуитам, проживающих за Полярным Кругом. Их средний показатель интеллекта выше, чем у представителей негроидной расы (Berry J., 1966; MacArthur, 1968), невзирая на трудные социально-экономические условия и большой уровень безработицы (P.E. Vernon, 1965; 1979). Еще одно исследование показало, что черные дети, проживающие в лучших районах города и посещающие лучшие школы, тем не менее, в среднем имеют несколько более низкий IQ, чем их белые сверстники из районов с наименьшими социально-экономическими показателями (Herrnstein & Murray, 1994; Jensen A.R., 1998).

Последствия следования концепциям доминирующего воздействия наследственности или среды обладают следующими последствиями. Так, концепция доминирующего воздействия среды, а в частности, представление о доминирующей роли социально-экономических и культурных показателей в интеллектуальных различиях, стала причиной разработки разных исследовательских и образовательных проектов (например, программа «Head Start»), ориентированных на уменьшение отличий в интеллектуальных способностях и школьной успеваемости.

Представители науки, придерживающиеся концепции доминирующего воздействия наследственности, возражают, что после всех проектов по улучшению академических или социальных навыков, а также программ по повышению уровня жизни и качества образовательной среды среднее различие интеллектуальных показателей у черных и белых детей не только не пропадает, но и никак не уменьшается. Currie и Thomas (1995) проанализировали множество научных работ и провели лонгитюдное исследование на этнической выборке свыше 4000 детей, сравнивающее сиблингов, где один из сиблингов входил в контрольную группу исследования. Было доказано, что проект Head Start, хоть и дал большой и значимый рост тестовых показателей как в группе белых, так и черных детей, но этот результат был кратковременным и достаточно быстро был сглажен, причем в группе чернокожих детей в особенности. В следствие этого, поднимается вопрос о эффективности и долговременности этого проекта.

Исследования A.R. Jensen (1998) подтвердили, что и более продолжительные, и активные образовательные проекты не обладали значимым долгосрочным влиянием на интеллектуальные способности или даже школьную успеваемость.

Ученые увеличивают диапазон культурных факторов, они начинают включать в себя установки, ожидания, образ Я, социальные стереотипы и др. (Sowell, 1994; Loury, 2002; Ogbu, 2002). Другие исследования не обнаруживают влияния тестовой тревоги, образа я и ролевых моделей (Jensen

A.R., 1980; 1998). Расовая стигматизация (Loury, 2002) никак не уточняет причины более высоких средних показателей интеллекта и большего размера мозга у представителей Восточной Азии.

Сторонники концепции доминирования культурных факторов говорят о «эффекте Флинта». Флинн с коллегами (Flynn, 1984, 1987, 1999) при помощи методики Равена провел масштабные исследования, в которых выяснилось, что во многих странах мира показатели интеллектуального теста растут примерно на одно стандартное отклонение за поколение. Флинн доказал, что существует общая тенденция изменения оценок с течением времени, то есть средние результаты решения тестов на интеллект в большинстве стран мира неуклонно и достаточно существенно растут. И эти изменения не связаны ни с этническими различиями, ни с изменениями деятельности. Рост показателей менее выражен в сфере вербального интеллекта, а больше – в сфере невербального (Raven J., 1989). Изучались респонденты из таких стран как Великобритания, Восточная и Западная Германия, Чехословакия, Австралия, Новая Зеландия, также респонденты в городах континентального Китая, и представители белого населения США. Один из наиболее внушительных итогов состоит в том, что невзирая на поразительное повышение с течением времени суммарных оценок, обнаружена очень большая степень подобия между нормами, полученными в различных культурах в одно и то же время, как по средним значениям, так и по величине дисперсии. Данный феномен назвали «эффектом Флинна» (Ушаков Д.В., 2003).

Позднее было выдвинута гипотеза, что со временем разница между средними показателями интеллекта белых и черных детей исчезнет (Flynn, 1999; Rushton & Jensen A.R., 2005).

В настоящее время одним из перспективных направлений исследований – это сравнение влияния генно-средовых факторов на интеллект в разных культурах, где фактор культуры рассматривается в группе средовых факторов (Мудрик А., 2004; Леснянская Ж.А., 2008, Triandis H.C., 1989; Berry J.W, Poortinga Y.H., 2002; Cheng C., Chun W.Y., 2008).

Сторонники позиции наследственного фактора в межрасовых различиях ведут свое начало от работ Чарльза Дарвина (1859; 1871) и Френсиса Гальтона (1869; 1883). Их противники, представители позиции культурной детерминации, не видят необходимости в привлечении генетических причин как имеющих независимое влияние и утверждают, что если бы среда могла бы быть уравнена, исчезли бы и групповые различия среднего уровня IQ. Эта позиция развивается в социальных науках с 1930-х годов (Rushton & Jensen A.R., 2005).

Таким образом, вопрос о вкладе наследственности в межрасовые и межнациональные различия в интеллекте активно исследуется вот уже на протяжении более века. В основном эта полемика касается различий между афроамериканцами и европейцами в США.

Психогенетические исследования обладают собственной системой методов для выявления роли генотип-средовых факторов. Система психогенетических методов включает в себя: генеалогический метод (анализ родословных); близнецовый метод (в различных модификациях); семейный метод (метод внутрисемейных корреляций); метод приемных детей.

Наиболее достоверным способом изучения и выделения именно наследственно-средовых факторов влияния на интеллектуальные способности является близнецовый метод исследования (Малых, Егорова, Мешкова, 1998; Равич-Щербо И.В. с соавт., 1999). Он представляет собой сравнение фенотипического сходства монозиготных (МЗ) и дизиготных (ДЗ) близнецов. МЗ близнецы, в отличие от ДЗ близнецов, развиваются из одной оплодотворенной яйцеклетки и, следовательно, получают одинаковый генетический материал. Сравнение сходства МЗ близнецов по какой-либо психологической черте со сходством ДЗ близнецов позволяет оценить, в какой степени генетическая дисперсия определяет фенотипическую дисперсию этой черты. Показатели по интеллектуальным тестам определяются не некоей наследственной способностью индивида к осуществлению тех или иных когнитивных операций. Они представляют собой проявление прижизненно

сформированных структур. Однако в том случае, когда условия интеллектуального развития тестируемых достаточно схожи (близнецы), тестовые значения свидетельствуют о потенциале к формированию интеллектуальных структур, характеризующих того или иного индивида, и следовательно, данные весьма прогностичны (Д.В. Ушаков, 2003).

Исследования когнитивных способностей при помощи близнецового метода начали проводиться с начала 20 века. Хотя идея о наследуемости интеллекта возникла еще у Гальтона в 1865 году, и он же предложил исследования близнецов для оценки роли наследственности. Можно перечислить наиболее известные из них, например, исследование Гезелла и Томпсона (1929), в котором сравнивалась скорость обучения определенному действию у двух девочек-близнецов в разное время, в результате данного исследования они пришли к выводу, что обучение должно происходить в свое время (Ушаков Д.В., 2003).

Прорыв в психогенетических исследованиях произошел в 1924 году, когда Г. Сименс опубликовал достаточно надежный способ различения моно- и дизиготных близнецов, именно это послужило толчком к накоплению объемного эмпирического материала.

С этого времени проведено множество исследований монозиготных и дизиготных близнецов, воспитывающихся вместе и отдельно, в ходе которых учитывались такие факторы культуры как раса, социально-экономический статус, религиозные убеждения, структура семьи, стиль воспитания и многие другие.

Эти исследования охватывают большой диапазон популяций: США (Bouchard et al, 1990, Thompson, Detterman & Plomin, 1993, Rushton and Osborne, 1995; Rushton & Jensen, 2005), Латинской Америки, стран Европы (Foch and Plomin, 1980; Rijdsdijk et al., 2002; Rushton et al., 2007), южной Африки (Rushton et al., 2007), Японии (Lynn and Hattori, 1990), Индии (Pal et al., 1997) и др.

Близнецовое исследование, проведенное в Миннесоте Бушардом и соавторами (1990), подтвердило наследуемость неожиданно широкого спектра человеческих характеристик, включая и показатели по интеллекту. Оно показало, что у близнецов, разлученных после шестимесячного возраста, корреляции показателей интеллектуальных способностей намного выше, чем у тех, кто был разлучен до 6 месяцев (Bouchard et al, 1990).

F. V. Rijdsdijk, P.A. Vernon, и D. I. Boomsma в 2002 году провели тест Прогрессивные Матрицы Равена в Голландии на выборке 18-летних близнецов. Было обследовано 194 пары близнецов для изучения фенотипических отношений между результатами субтестов и влияния генетических и средовых факторов. Выяснили, что генетические влияния на G-фактор и средовые влияния на G-фактор тесно связаны между собой, и что Прогрессивные матрицы Равена являются хорошим инструментом измерения G-фактора.

Еще одно исследование интеллекта близнецов с использованием Прогрессивных Матриц Равена было проведено в Индии Nathawat and Puri (1995) и S. Pal, R. Shyam and R. Singh (1996), где изучалась наследуемость интеллекта и были подтверждены данные высокой степени наследуемости (Bouchard & McGue, 1981; Pedersen, Plomin, Nesselroade & McClearn, 1992; Finkel, Pedersen, McGue & McClearn, 1995); Подобное исследование проводилось и в Японии Lynn and Hattori (1990).

В работе Lynn and Hattori (1990) показатель наследуемости составил 0.582 на выборке близнецов в Японии, а на небольшой городской выборке в Индии Nathawat and Puri (1995) – 0,90. Исследование Pal et al. (1997) было проведено на близнецах из сельских районов Индии (эндогамных кастовых групп) со средним социо-экономическим уровнем жизни. Было обследовано 30 МЗ и 30 ДЗ близнецов мужского пола, воспитывавшихся вместе. Средний возраст в обеих группах составил около 21 года. Близнецы заполняли тест стандартные матрицы Равена. Инструкция давалась на родном языке. Ограничений по времени не было. Средние показатели у МЗ составили около

27,83, а у ДЗ – 26,00. Более низкие средние показатели в сравнении с западными исследованиями могут быть связаны с более низким образовательным стандартом, а также отсутствием опыта заполнения такого рода тестов с пространственным контентом. Более высокие внутриклассовые корреляции были получены у МЗ близнецов. Коэффициент наследуемости (h^2) по методу D.S. Falconer составил 0.81, то есть 81% изменчивости объясняется генетическими факторами. Показатель вклада общей семейной среды составил 0.089. Так, несмотря на более низкие результаты в сравнении с британскими нормами, СРМ показали высокий уровень наследуемости в сельской Индии, что может свидетельствовать о валидности СРМ для популяции, отличной от той, на которой тест был изначально стандартизирован.

Rijsdijk et al. (2002) использовали СРМ среди прочих методик в своем исследовании в Дании, в котором приняло участие 194 пар близнецов 15-18 лет (Rijsdijk et al., 2002). Ими были результаты, отображенные в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Корреляции по тесту Равена для МЗ и ДЗ близнецов

	MZM (N= 37)	DZM (N=31)	MZF (N=46)	DZF (N=36)	DOS (N=44)	MZ (N=83)	DZ (N=111)
Равен	0.77	0.24	0.50	0.35	0.42	0.66	0.39

В лонгитюдном исследовании Rietveldt, Dolan, van Baal, and Boomsma, (2001) показали снижение вклада семейной среды и повышение роли генетических факторов в индивидуальных различиях, как в вербальных, так и невербальных способностях с возрастом (5, 7, 10 лет). В литературе по развитию когнитивных способностей высказывается предположение, что интеллектуальные способности могут становиться все более независимыми (многомерными) на протяжении детского возраста. После стабилизации структуры интеллекта в раннем взрослом возрасте происходит снижение дифференциации в пожилом возрасте. Приложение многомерных генетических моделей к лонгитюдным данным могут дать полезную

информацию по поводу генетических и средовых аспектов когнитивного развития (Cardon and Fulker, 1993; Price et al., 2000; Rietveldt et al., 2001). На генетическом уровне корреляция между вербальными и невербальными генетическими факторами говорит об относительной независимости между невербальными и вербальными когнитивными способностями в детском возрасте. Устойчивый рост генетической корреляции в возрасте от 2 до 4 лет (Price et al., 2000); от 5 до 7 лет и до 10 лет (0.21, 0.32 and 0.36, Rietveldt et al., 2001) и генетической корреляции между вербальными способностями и перцептивной организацией на выборке 18-летних близнецов (0.87) скорее может свидетельствовать о возрастающей одномерности на генетическом уровне. Другими словами, генетический генеративный фактор *g* становится более выраженным. Petrill (1997) приходит к выводу, что вследствие того, что независимые генетические влияния на вербальные и невербальные способности являются незначимыми, средовые факторы будут существенно влиять на разграничение между разными когнитивными измерениями.

В исследовании van Leeuwen et al. (2008) было применено несколько количественных генетических моделей к изучению наследуемости интеллекта на материале данных близнецов 9-14 лет, сиблингов и родителей. Матрицы Равена применялись как тест на интеллект. Корреляции были выше у МЗ близнецов, чем у родственников первого порядка (сиблингов, ДЗ близнецов и в парах родитель – ребенок). Была выявлена также умеренная корреляция (0.33) IQ в родительской паре, что может объясняться ассортивным подбором пары. Вклад генетических факторов в дисперсию составил 67%, остальное пришлось на средовые фактор и ошибку измерения. Неаддитивные генетические эффекты были незначимыми, хотя в некоторых исследованиях показана их значимость (Jinks & Fulker, 1970; Fulker 1979; Chipuer, Rovine, & Plomin, 1990). Отсутствие общих средовых эффектов среди членов семьи согласуется с исследованиями Филиппса и Фалкера (Phillips & Fulker, 1989), согласно которому IQ приемных родителей не прогностичен для IQ приемных детей. Средовые эффекты часто наблюдаются у детей младшего возраста и

исчезают в подростковый период (например, Scarr & Weinberg, 1983; Posthuma et al., 2001). Известно, что показатели интеллекта обнаруживают стабильность во времени и эта стабильность частично определяется общими генетическими факторами, объясняющими уровень интеллекта в разные возрастные периоды: гены, влияющие на интеллект в раннем детстве, в значительной степени остаются теми же, что и гены, влияющие на интеллект во взрослом возрасте (Plomin, & LaBuda, 1987; Plomin et al., 1994; Plomin, Fulker, Corley, & DeFries, 1997; Bartelsetal., 2002; Van den Berg, Posthuma & Boomsma, 2004).

Авторы придерживаются модели фенотипического выбора в сравнении с моделью социальной гомогамии. Эти данные противоречат результатам, полученным С.А. Reynolds et al. (1996), изучавшими близнецов 1911-1935 года рождения. Авторы полагают, что социальная гомогамия может объяснить сходство между супругами.

В отношении генно-средового взаимодействия было выявлено, что среда относительно более важна в объяснении индивидуальных различий для группы с низким IQ, чем для группы с высоким IQ. Схожие результаты были получены Jinks & Fulker (1970), A.R. Jensen (1970), а также Finkel и Pedersen (2001), хотя этот паттерн в их работах был не столь ярко выраженным. Эффект генно-средового взаимодействия согласуется с данными Turkheimer et al. (2003), показавшими, что влияние генотипа сильнее для детей из семей с высоким социо-экономическим уровнем, чем у детей из семей с низким социо-экономическим уровнем.

В исследовании van Leeuwenetal et al. (2008) было получено, что средний показатель IQ у старших сиблингов был выше, а также была выявлена большая вариативность IQ у сиблингов, чем у близнецов, несмотря на использование одного и того же теста. Вариативность текучего интеллекта, измеряемого тестом Равена, объясняется аддитивными генетическими эффектами, передаваемыми от родителей детям. При сопоставлении с исследованиями приемных семей (cf. Scarr & Weinberg, 1978, 1983; Fulker & DeFries, 1983; Humphreys & Davey, 1988; Rice et al., 1989; Alarcón et al., 2003;), не было

выявлено значимого влияния средовых факторов. Основное влияние родителей на IQ детей объяснялось трансмиссией генов. То есть, преобладает влияние генетических факторов на IQ, которое составляет 67% дисперсии. 9% дисперсии объясняется генно-средовыми взаимодействиями, из чего можно сделать вывод, что среда важнее для детей с генетической предрасположенностью к низкому интеллекту.

Исследование Bartels et al. (2002) проведенное на выборке 209 пар близнецов 5, 7, 10 и 12 лет, участвующих в лонгитюдном проекте изучения интеллекта, функционирования мозга и поведенческих проблем, показало следующее. Интеллект измерялся в 5, 7 и 10-летнем возрасте с помощью распространенного датского теста RAKIT. В 12 лет проводился тест Векслера WISC-R. Были получены следующие корреляции в отношении хронологического фактора: $r(5-7) = .65$; $r(5-10) = .65$; $r(5-12) = .64$; $r(7-10) = .72$; $r(7-12) = .69$ и $r(10-12) = .78$). Генетический анализ показывает высокую наследуемость интеллекта во всех возрастных группах. Подтверждается паттерн увеличения генетических и снижения обще средовых влияний с возрастом.

Этот вопрос об изменениях показателей наследуемости с возрастом (его возрастанием) (Plomin et al., 2001) чрезвычайно интересен. Средняя корреляция IQ между сиблингами, воспитывающимися вместе, достигает 0,49 во взрослом возрасте. Корреляция IQ между сиблингами, воспитывающимися отдельно для детского возраста составляет 0,24, тогда как для взрослых – 0,49. Эти результаты показывают, что с возрастом сиблинги становятся больше похожи друг на друга в плане интеллектуальных способностей. И, напротив, при отсутствии генетического родства и совместного воспитания, например, в случае приемных детей, корреляция IQ составляет 0,25 в детском возрасте и снижается до 0,01 во взрослом возрасте (McGue et al., 1993). Таким образом, сходство людей, не родственных по крови, с возрастом снижается. Исследователи делают вывод, что влияние общей семейной среды на

интеллект с возрастом падает, тогда, как фактор генетического сходства усиливается.

Уменьшающееся, если не исчезающее значение общей семейной среды на различия в IQ могут быть объяснены в рамках модели взаимодействия генов и среды и изменения относительного значения ее компонентов в ходе развития (Plomin et al., 1977; Plomin et al., 2001). Пассивный компонент корреляции гены-среды отражает все, что происходит с фенотипом независимо от присущих ему характеристик. Реактивный компонент корреляции гены-среда является результатом реакции других на экспрессию генетически опосредованных способностей, например, ребенку, который очень интересуется наукой, дарят набор «юный химик». Активный компонент корреляции гены-среда возникает как результат активного поиска ребенком переживаний и форм опыта, созвучных его генотипическим склонностям, например, предпочитает научную выставку спортивным соревнованиям или музыкальным концертам. С раннего детства до позднего подросткового возраста превалирующий компонент генно-средовой ковариации постепенно смещается с пассивного к реактивному и затем к активному. Выборы, совершаемые ребенком, все в большей и большей степени определяются генетическими факторами (Scarr, 1996; Scarr & McCartney, 1983). По мере взросления люди все в большей степени ищут, а также создают свою собственную жизненную среду (Rushton & Jensen A.R., 2005).

Обобщая результаты исследований, посвященных изучению роли наследственности и среды в индивидуальных особенностях интеллектуальных способностей, можно сказать, что наследуемость g интеллекта варьирует от средней до высокой (от 40 % до 89 % дисперсии) и обнаруживает стабильность в разных возрастах. Также необходимо отметить, что с возрастом увеличивается влияние наследственных факторов.

Помимо этого была выявлена важность таких средовых факторов как социально-экономический уровень семьи, статус рождения в семье, социальный класс, религиозные убеждения, культурные практики, структура

семьи, стиль воспитания. В отдельную группу значимых средовых факторов выделяют культурные переменные, такие как этнос, страна проживания, тип населенного пункта и т.п.

Об отсутствии значимой генетической детерминации расовых и национальных различий в интеллекте говорят Flynn (1980), Neisser (1996), R. Nisbett (1998), Mackintosh (1998), Jencks, Phillips (1998), Fish (2002), Brody (1992; 2003) (Линн Д., 2010).

Роль наследственности отстаивается в работах McGurk (1953), Garrett (1945, 1961), Шокли (Shockley, 1968), Айзенк (Eysenck, 1971), Baker (1974), Loehlin, Lindzey, Spuhler (1976), Lynn (1991, 1997), Vernon (1969; 1979), Loehlin, Lindzey, Spuhler (1976), Waldman, Weinberg, Scarr (1994), Scarr (1995), Levin (1997), A.R. Jensen (1969, 1980, 1998), Rushton (1988, 2000), Раштон и Дженсен (Rushton, Jensen A.R., 2005), Gottfrenson (2005).

Сторонники модели культурных факторов, анализируя результаты исследований, выделяют такие особенности, как бедность, история рабства, расизм, подавляющий природный уровень интеллекта у черного населения и пр. Эти обстоятельства делают показатели наследуемости интеллекта у черного населения ниже, чем у белых. Согласно этому подходу, не наследственность, а культурная депривация является причиной различий IQ между белыми и черными, подобно тому, как в аналогии Charles H. Cooley (1897) (основателя и первого президента Американской Социологической Ассоциации), зерно, растущее в нормальной среде, вырастает во весь объем своего потенциала, тогда как, оказавшись в бедной среде, зерно замедляется в росте и не достигает своего потенциального размера.

Таким образом возникает вопрос, имеют ли групповые различия в среднем IQ чисто социальную, экономическую, культурную природу или они зависят от генетических факторов?

Многие исследователи предполагали, что общий интеллект в наибольшей степени зависит от наследственности и в наименьшей степени подвержен влиянию средовых факторов, что породило представление о нем

как свободном от культуры, а также интерес к нему исследователей при изучении вклада наследственности и среды в интеллектуальных способностях в различных культурных группах (Мухордова, Шрейбер, 2011).

В 1969 году в *Harvard Educational Review* была опубликована большая статья Артура Дженсена “How Much Can We Boost IQ and School Achievement?”, среди выводов которой приводилось заключение о высокой степени наследуемости индивидуальных различий в интеллекте. Отмечалось, что компенсаторные образовательные программы в целом оказываются мало эффективными в повышении интеллекта или школьной успеваемости, а также что расовые различия IQ (среди белой и черной популяции США) также могут иметь генетическую составляющую (Rushton, Jensen A.R., 2005).

Чаще всего в исследованиях наследуемости интеллектуальных способностей тест Равена применяется среди прочих методик, как например, в исследованиях Foch and Plomin (1980), где изучались 216 близнецов (101 мальчик и 115 девочек) среднего возраста 7,6 лет.

В 1994 году монография «Кривая колокола» (*The Bell Curve*) Herrnstein & Murray (1994) представила читателям новые свидетельства в пользу наследственного фактора в различиях IQ. В исследовании приняли участие 11,878 юношей и девушек (в том числе 3,022 афроамериканцев). В работе, в частности, было показано, что средний IQ афроамериканцев ниже, чем у выходцев из Латинской Америки, европеоидов, азиатов и евреев (85, 89, 103, 106 и 113 соответственно). Вслед за публикацией «Кривой колокола» Американская Психологическая Ассоциация организовала комиссию (Neisser et al., 1996), чтобы проверить представленные в книге выводы. На основании близнецовых и семейных исследований специальная комиссия во многом подтвердила выводы Дженсена (1969) и Herrnstein, Murray (1994), согласно которым для белой популяции США показатель наследуемости IQ составляет около 0,75. Впрочем, в отношении различий средних между разными расовыми группами (черные и белые), специальная комиссия отметила, что

нет подтверждения их генетическому объяснению (Rushton & Jensen A.R., 2005).

В исследовании Rushton et al. (2007) проверялась гипотеза, что генетические и средовые влияния объясняют различия общих ментальных способностей (general mental ability) в рамках популяции в целом так же, как внутри группы. Были получены данные о влиянии наследственности и среды на ментальные способности на материале стандартных и/или цветных матриц Равена (CPM/SPM) на двух независимых выборках близнецов. Затем выявлялись корреляции этих данных с групповыми различиями по тем же пунктам. В первом исследовании участвовало 199 пар близнецов 5-7 лет, воспитывавшихся вместе. Были получены показатели средовых и наследственных влияний на 36 заданиях таблиц Равена. Эти показатели коррелировали с различиями между близнецами и 94 сербскими цыганами (оба $r_s=0.32$; $N_s=36$; $p_s<0.05$). Во втором исследовании участвовали 152 пары МЗ и ДЗ близнецов, воспитывавшихся отдельно. В качестве стимульного материала использовалось 58 заданий стандартного теста Равена. Эти показатели коррелировали с различиями среди 11 разных выборок, включая а) воспитывавшихся отдельно близнецах, б) другой выборки Serbian Roma, в) ученики старших классов и студенты в Южной Африке (принадлежащие к разным расовым группам). В 55 сравнениях групповые различия были наиболее значимыми для наиболее наследуемых и средовых пунктов (mean $r_s=0.40$ и 0.47 , соответственно; $N_s=58$; $p_s<0.05$). После контроля надежности показатели наследуемости сохранили корреляцию с групповыми различиями, но не средовыми. Задания, оцениваемые как сложные (или простые) близнецами, схожим образом оценивались и другими (mean $r=0.87$). Авторы делают вывод, что групповые различия в популяции являются частью нормального распределения, которое можно ожидать в отношении универсальных познавательных способностей.

Десятки близнецовых и семейных исследований подтверждают высокую наследуемость интеллектуальных и поведенческих черт.

Большинство такого рода работ выполнено на белой популяции. Одно из исследований, проведенное не на выборке белых, а на 543 парах МЗ и 134 ДЗ близнецах 12-летних японцев в Японии показало существенную наследуемость (0,58) IQ (Lynn & Hattori, 1990).

Исследователи задаются вопросом: является ли наследственность одинаково выраженным фактором у белых и черных? Loehlin и коллеги (1975) проанализировали литературу и показали, что хотя есть некоторые данные в пользу того, что у черных факторы наследственности IQ меньше, чем у белых (e.g., Scarr-Salapatek, 1971), все же больше данных свидетельствуют в пользу представления о разной выраженности наследуемости для обеих групп. Кроме того было показано сходство структуры интеллектуальных переменных в разных этнических и расовых группах. Например, в исследовании на выборке военных Ree и Carretta (1995) ($N = 9,173$). В качестве методики оценки интеллекта использовался Armed Services Vocational Aptitude Battery, использующийся для отбора армейских служащих. Несмотря на вариативность субтестов Ree и Carretta выявили идентичность факторной структуры во всех этнических группах. Rowe and Cleveland (1996) провели оценку генетической архитектуры у белых и черных сиблингов и полусибсов из Национального Лонгитюдного Обследования Молодежи. Наилучшей оказалась модель, в которой источники различий между людьми в рамках одной расы и различия между расами было тем же – около 50% генетических и 50% средовых. Схожим образом A.R. Jensen (1998) использовал моделирование структурными уравнениями для анализа данных Georgia Twin Study (123 пары черных и 304 пары белых близнецов 12-18 лет). Модель сочетания генетических и средовых факторов лучше всего объясняла межгрупповые различия IQ между черными и белыми.

Данные, касающиеся наследственности особенно информативны, когда представители культурной и наследственной парадигмы выдвигают разные гипотезы. Например, модель наследственного влияния предсказывает, что различия будут выше по тем субтестам, которые являются наиболее

наследуемыми в рамках расы, тогда как культурная теория предполагает, что они будут выше для субтестов, наиболее чувствительными к культурным и средовым влияниям (и, соответственно, низким показателем наследуемости), в отношении которых различия будут наиболее существенными вследствие несхожести опыта. Анализ нескольких независимых исследований и их данных поддерживает генетическую гипотезу. Nichols (1972, цит по Jensen A.R., 1973) был первым, кто использовал разностные наследуемости в изучении межрасовых различий. Он оценивал наследуемость с помощью 13 тестов на выборке 543 пар семилетних сиблингов, среди которых было равное количество белых и черных испытуемых, и получил корреляцию равную 0.67 между наследуемостью теста и величиной групповых различий между расами по этому тесту. В 1973 году Дженсен сделал попытку рассчитать средовой компонент (*environmentality*) теста (определяемый как степень, в которой корреляции сиблингов отличаются от генетического ожидания 0.50). По его оценкам этот показатель имеет обратную корреляцию с выраженностью межрасовых групповых различий ($r = -0.70$), то есть чем больше влияние среды на тест, тем менее существенными оказываются его межгрупповые различия.

В исследовании МакГью и коллег, в котором приняли участие 6370 МЗ и 7212 ДЗ пар близнецов, воспитывающихся вместе (McGue, Bouchard, Iacona, & Lykken, 1993) выяснили, что доля вариативности IQ, связанная с генетическими факторами, повышается в ходе развития, особенно после 20 лет, тогда как до этого возраста относительный вклад факторов общей среды составляет приблизительно 30%. Эти результаты подтверждаются исследованиями на МЗ близнецах, воспитывавшихся отдельно и других групп родственников (Plomin et al., 2001). Поскольку переменные, которые обычно предлагаются для объяснения межрасовых групповых различий в средних показателях IQ, относятся к факторам общей семейной среды (такие как социальный класс, религиозные убеждения, культурные практики, структура семьи, стиль воспитания), и эти переменные не вносят существенного вклада во внутрисрасовые различия, они вряд ли окажутся существенными и с точки

зрения различий между расами. Скорее различия между расами в большей степени зависят от уникальных семейных эффектов, воздействующих на одного сиблинга и не оказывающего влияния на остальных (Jensen A.R., 1997).

Сторонники гипотезы о наследственной детерминации различий IQ также изучают вопрос о групповых различиях во влиянии факторов общей и уникальной среды, подобно исследованию групповых различий показателей наследуемости IQ. Например, Rushton and Osborne (1995) провели анализ 125 пар черных и 111 пар белых близнецов из Georgia Twin Study. Предметом их исследования были данные, связанные с размером головы и черепными особенностями. Показатели наследуемости у черных оказались ниже, чем у белых (от 12% до 31% и от 47% до 56%, соответственно), а также более значимые факторы общей среды для черных, чем для белых (от 42% до 46% и от 28% до 32%, соответственно). Впрочем, эти процентные значения различий между белыми и черными были незначимыми.

Можно подытожить, что наследуемость g интеллекта в межрасовых исследованиях варьирует от средней до высокой (Bouchard & McGue, 1981; Finkel, Pedersen, McGue & McClearn, 1995). Так, например, Rushton и Osborne (1995) обнаружили, что показатели наследуемости у испытуемых варьируются от 12% до 31% - у черных детей и от 47% до 56% - у белых детей, а показатели факторов общей среды для черных детей варьируются от 42% до 46%, а для белых детей от 28% до 32% соответственно.

На рис. 1 изображены данные фенотипической дисперсии интеллектуальных способностей, эти данные получена благодаря сайту MaTCH (Meta-Analysis of Twin Correlations and Heritability) <http://match.ctglab.nl/#/home>.

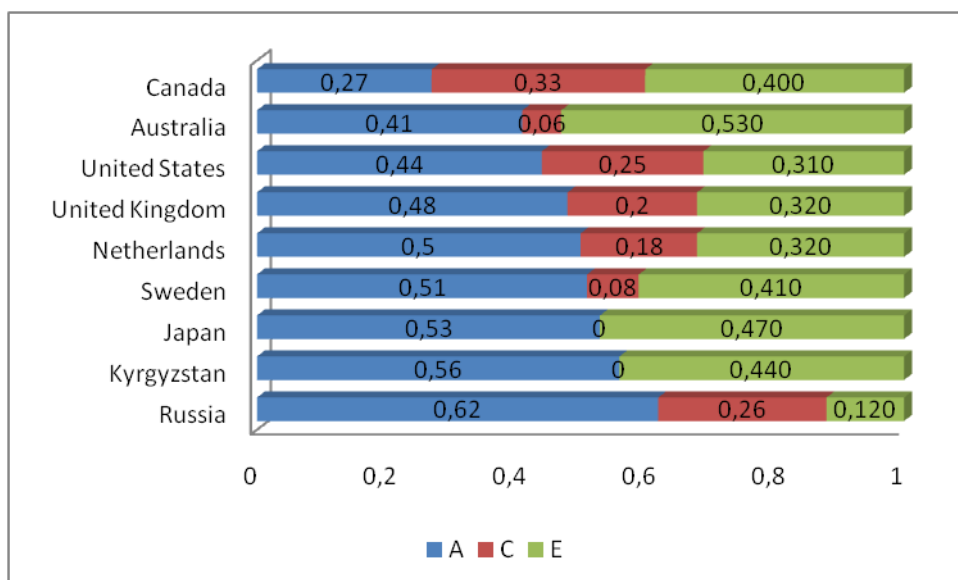


Рис.1 Показатели наследуемости когнитивных способностей в различных странах, расположенные по возрастанию (по данным сайта <http://match.ctglab.nl/#/home>).

Этот веб-сайт предоставляет собой ресурс, на котором расположена информация о наследуемости всех индивидуальных качеств человека. Данные, используемые на сайте, были исследованы при помощи классического близнецового метода. Все признаки были разделены на 28 областей с широкими признаками, а также в соответствии со стандартными классификационными схемами Международной классификации функционирования, инвалидности и здоровья (ICF) или Международная статистическая классификация болезней и проблем, связанных со здоровьем (ICD-10). В настоящее время база данных веб-сайта содержит информацию из 2748 статей, опубликованных в период с 1958 по 2012 год, в которых сообщается о 17804 чертах на общую сумму 14 558 903 пары близнецов (Polderman T.J.C. et al., 2015).

Согласно этим данным, роль наследственных факторов в различных странах оценивается по-разному. Диапазон варьирования от 27% до 62% дисперсии. Причем, ни в одном из исследований, роль наследственных факторов не оспаривается.

1.4 Младший школьный возраст

С поступлением ребенка в школу начинается новая глава его жизни- его школьная жизнь. Для начала ему предстоит пройти время младшей школы, это время имеет свои границы, обычно он занимает возрастной период от 6-7 лет до 9-10 лет.

При переходе ребенка от дошкольного к школьному возрасту намечается ряд существенных преобразований во внутренней психической жизни ребенка, теперь она имеет другое содержание: она связана с его учебной деятельностью, которая становится ведущей деятельностью в его жизни. Также стоит отметить, что в школе ребенок получает новый социальный статус. Таким образом, в жизни ребенка с началом школьного обучения меняется многое: вид деятельности, его взгляды на жизнь, интересы, ценности, восприятие себя в системе отношений, меняется весь образ его жизни. Из этого следует, что под школьным обучением понимается не только обучение и интеллектуальное развитие ребенка, но и формирование его личности. (Абрамова Г.С., 1999)

Стоит упомянуть, что переходный период от дошкольного к школьному возрасту именуется «кризисом 7 лет». По Л.С. Выготскому, школьный возраст начинается с этого кризиса, в это время существенно изменяется весь психологический облик ребенка, происходит преобразование его отношений с социальным окружением.

Сущностью этих изменений, по Л.С.Выготскому, является «утрата детской непосредственности», ее причина – недостаточная дифференцированность внутренней и внешней жизни. «Самой существенной чертой кризиса семи лет можно было бы назвать начало дифференциации внутренней и внешней стороны личности ребенка.» (Выготский Л.С., 1984) «Утеря непосредственности означает привнесение в наши поступки интеллектуального момента, который вклинивается между переживанием и непосредственным поступком, что является прямой противоположностью наивному и непосредственному действию, свойственному ребенку. Это не

значит, что кризис семи лет приводит от непосредственного, наивного, недифференцированного переживания к крайнему полюсу, но, действительно, в каждом переживании, в каждом его проявлении возникает некоторый интеллектуальный момент». (Выготский Л.С., 1984) Таким образом, в этот период в поступки ребенка привносится интеллектуальный момент: ребенок начинает думать перед тем, как что-либо сделать, старается думать о последствиях своих действий и т.д.

Итогами кризиса 7 лет являются дифференциация внутреннего и внешнего, возникновение смыслового переживания (сердящийся ребенок понимает, что он сердит) (Выготский Л.С., 1984), возникает обобщение переживаний, также изменяется социальная ситуация развития ребенка. «Сказать, что в кризисе семи лет дошкольные переживания изменяются на школьные,— значит, сказать, что возникло новое единство средовых и личностных моментов, которые делают возможным новый этап развития — школьный возраст. Для ребенка изменилось отношение к среде, значит, изменилась и сама среда, значит, изменился ход развития ребенка, наступила новая эпоха в развитии...» (Выготский Л.С., 1984).

У детей в течение их обучения в начальных классах школы формируются психологические особенности, являющиеся типическими для младшего школьника, и подготавливаются предпосылки для перехода в средний школьный возраст. К основным условиям, оказывающим влияние на формирование и развитие личности младшего школьника относят: учитель как эталон, образец для подражания; субъективные условия — личностные особенности младшего школьника (высокая подражательность, повышенный уровень внушаемости, эмоциональности и активности); сверстники; семья (особое влияние оказывает на формирование характера) (Жиенбаева Н.Б., 2018). Но формирование личности ребенка происходит в разных направлениях, оно зависит от:

1. уровня готовности ребенка к школьному обучению;
2. от системы того педагогического обучения, которое он получает

В системе мотивов, которые побуждают учебную деятельность младшекласников, социальные мотивы занимают такое значительное место, что способны определить положительное отношение детей к деятельности, даже лишенной для них непосредственного познавательного интереса.

Мотивация получает свое развитие в направлении осознанности, приобретая произвольный характер. Учебная деятельность, в качестве ведущей деятельности на данном возрастном этапе, побуждает формирование и развитие ответственности как черты личности в детях. В. С. Мухина отмечает, что ответственность как способность понимать соответствие результатов своих действий необходимым целям, нормативам, должна занимать наивысшее положение в иерархии всех мотивов школьника. (Мухина В.С., 2000)

Младшие школьники отличаются эмоциональной впечатлительностью, отзывчивостью на все яркое и необычное. В то же время младший школьный возраст — время развития произвольности (Кулагина И.Ю., 1999). По причине развития произвольного внимания ребенок становится способным сосредоточивать его на том, что даже не вызывает у него эмоционального отклика, а развитие произвольной памяти позволяет ему запоминать любой материал, даже неинтересный для него. Все поведение в целом становится произвольным. Младший школьник уже может ставить перед собой цели и делать какие-то усилия для ее достижения. Также появляется способность управления своими чувствами. Ребенок старается сдерживать гнев или скрыть чувство стыда.

Развиваются высшие чувства: интеллектуальные (сомнение, любознательность, удивление, интеллектуальное удовольствие), нравственные (чувство дружбы, сочувствия, долга и пр.), эстетические (Жиенбаева Н.Б., 2018).

В учебной деятельности ребенок познает себя, у него складываются представления о себе и самооценка. Личностное развитие ребенка в младшем школьном возрасте в значительной мере определяется успешностью его

учебной деятельности. Центральной проблемой для ребенка в это время является проблема школьной успеваемости, оценки результативности его учебной деятельности. От получаемых оценок зависит развитие учебной мотивации. Школьная оценка также влияет на становление самооценки ребенка. Младшие школьники, ориентируясь на поставленную отметку учителя, считают себя и своих одноклассников ударниками, троечниками, отличниками и двоечниками, средними, хорошими и плохими учениками, наделяя представителей каждой группы набором соответствующих качеств. Оценка успеваемости в начале школьного обучения по существу является оценкой личности в целом и определяет социальный статус ребенка в классе.

У отличников и некоторых хорошистов может развиваться завышенная самооценка, у плохо–успевающих учеников может развиваться заниженная самооценка. При гармоничном развитии личности у ребенка развивается относительно высокая адекватная самооценка и формируется чувство компетентности, которое Э. Эриксон считает центральным новообразованием данного возраста. Адекватная самооценка предполагает: уверенность в себе (без самолюбования); самокритичность (без самоедства). Учебная деятельность является основной деятельностью для младшего школьника, и, если в ней ребенок не чувствует себя компетентным, его личностное развитие деформируется.

В ходе учебной деятельности, по мере того как ребенок становится субъектом учебной деятельности происходит формирование основных психических процессов и свойства личности, появляются главные новообразования возраста по Д.Б.Эльконину (произвольность- как особое качество психических процессов, рефлексия- способность анализировать свои суждения и поступки с точки зрения их соответствия замыслу и условиям деятельности, внутренний план действия- способность к планированию и выполнению действий во внутреннем плане , самоконтроль, освоение основ теоретического мышления) (Максимова Л.А., 2018).

С поступлением ребенка в школу под влиянием обучения начинается перестройка всех его познавательных процессов, приобретение ими качеств, свойственных взрослым людям. Это связано с тем, что дети включаются в новые для них виды деятельности и системы межличностных отношений, требующие от них наличия новых психологических качеств. Общими характеристиками всех познавательных процессов ребенка должны стать их произвольность, продуктивность и устойчивость (Немов Р.С., 1995). Качества личности представляют собой результат усвоения ребенком существующих в данном обществе форм поведения.

Выводы по 1 главе:

1. Анализ исследований, посвященных кросс-культурному сравнению интеллектуальных способностей у представителей разных рас, наций и т.п., позволяет сказать, что существует некоторый парадокс: в одних исследованиях в наличии очевидные различия интеллектуальных способностей, причем эти эмпирические данные повторяются в других подобных исследованиях; в других исследованиях статистически значимые различия интеллектуальных способностей не обнаружены. То есть нельзя однозначно утверждать, что высокий интеллект более свойственен в какой-либо конкретной популяции.
2. Влияние на результаты кросс-культурных исследований оказывают инструменты измерения интеллектуальных способностей. Существуют методики, которые относят к методам, свободным от влияния культуры, например, методика «Прогрессивные матрицы Равена».
3. Невербальный интеллект – это разновидность интеллекта, который использует в качестве опоры зрительный образ и пространственное представление. Невербальный интеллект оперирует наглядными объектами, представляя их человек может оценивать сходства и отличия между предметами и изображениями, определять положение в пространстве.
4. Результаты эмпирических исследований, посвященных изучению роли наследственности и среды в индивидуальных особенностях интеллектуальных способностей, оказались схожими. Роль наследственных факторов варьирует от средней до высокой (от 40 % до 89 % дисперсии) и обнаруживает стабильность в разных возрастах. Также необходимо отметить, что с возрастом увеличивается влияние наследственных факторов. Схожий диапазон обнаруживается и в отношении кросс-культурных различий.

5. Помимо этого была выявлена важность таких средовых факторов как социально-экономический уровень семьи, статус рождения в семье, социальный класс, религиозные убеждения, культурные практики, структура семьи, стиль воспитания. В отдельную группу значимых средовых факторов выделяют культурные переменные, такие как этнос, страна проживания, тип населенного пункта и т.п.

ГЛАВА 2 МЕТОДЫ И МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИРОДЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ РАЗЛИЧИЙ НЕВЕРБАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МЛАДШЕМ ШКОЛЬНОМ ВОЗРАСТЕ

2.1 Характеристика выборки и организация исследования

Выборку исследования составили 270 пары близнецов и 1077 одиночнорожденных ребенка в возрасте от 7 до 9 лет (ср.возраст = 8,13 лет). В близнецовую выборку вошли 101 моно-, 76 однополых и 66 разнополых дизиготных пар. В российскую выборку вошли 97 пар близнецов, из них 45 моно-, 35 однополых и 17 разнополых дизиготных пар, и 639 одиночнорожденных ребенка. В киргизскую выборку вошли 175 пар близнецов, из них 69 моно-, 51 однополых и 53 разнополых дизиготных пар, 438 одиночнорожденных детей.

Формирование выборки происходило через опрос детей в школьных образовательных учреждениях, с разрешения администрации и родителей. В исследовании принимали участие школьники нескольких городов России и Кыргызстана, что позволило собрать репрезентативные данные по странам. Участники опрашивались индивидуально либо малыми группами до 5 человек, время опроса варьировалось от 20 до 45 минут, в зависимости от понимания инструкции и навыков письма у школьников.

Выбор младших школьников, обусловлен тем, что именно в данном возрасте происходят большие изменения в познавательной сфере ребенка, активное развитие мыслительных операций. А.Ю. Панасюк (1976) выявил возрастную динамику значимости интеллектуальных способностей в интервале от 5 до 14 лет. При сравнении вербальных и невербальных субтестов, им было показано, что в указанном возрастном интервале роль речевых характеристик в обеспечении умственного развития уменьшается,

причем особенно интенсивно снижение значимости вербальных функций происходит в период с 8 до 11 лет. Таким образом, если успешность интеллектуальной деятельности в младших возрастах (5—8 лет) обеспечивается прежде всего развитием вербальных функций, то в более старшем возрасте все большее значение начинают приобретать невербальные функции.

Именно в младшем школьном возрасте ведущей становится учебная деятельность. В процессе школьного обучения происходит не только усвоение отдельных знаний и умений, но и их обобщение и вместе с тем формирование интеллектуальных операций. В процессе учебной деятельности младший школьник переходит на новый уровень познавательных процессов, формируются волевые качества личности, стремление к успеху, новый уровень самоконтроля и самооценки. Важность этого периода неоспорима, так как в этот период формируется умение учиться, которое определяет умение школьника выделять наиболее эффективный способ решения учебных задач, что многие исследователи относят к главному признаку интеллекта.

В этом возрасте происходит переход от доминирования наглядно-действенного мышления (стадия конкретных мыслительных операций (Ж.Пиаже)) к формированию словесно-логического мышления (стадия формальных операций (Ж.Пиаже)). Таким образом, одна из задач обучения – развитие абстрактного мышления, умения школьника находить общий способ действий в сходных учебных заданиях. исследования

Итак, именно в младшем школьном возрасте индивидуальные различия невербального интеллекта чрезмерно вариативны и зависят от огромного количества факторов. Исследование природы индивидуальных различий невербального интеллекта в этом возрасте позволит показать значимость отдельных факторов, таких как наследственность и факторы среды – образование, уровень жизни в стране проживания.

2.2 Методы и методики исследования

Большинство психологических характеристик, в том числе и невербальный интеллект, рассматриваемый с точки зрения индивидуальных различий, относятся к так называемым количественным признакам. Эти признаки характеризуются тем, что в популяции их распределение непрерывно и может приближаться к кривой нормального распределения, а не ограничивается качественными изменениями. Установлено, что в передаче таких признаков участвует определенная совокупность генетических и средовых факторов, поэтому такую наследуемость принято называть полигенной (Малых С.Б., Егорова М.С., Мешкова Т.А., 1998). В рамках психогенетических исследований применяется ряд способов оценки такой наследуемости в зависимости от выборки испытуемых, которые участвуют в эксперименте. Среди них близнецовый метод с рядом его вариаций, метод анализа родословных, семейные исследования, метод приемных детей (Малых С.Б., Егорова М.С., Мешкова Т.А., 1998; Равич-Щербо И.В. с соавт., 1999).

Основным предположением генетики количественных признаков, является представление о том, что фенотипическая вариативность признака может быть представлена в виде независимо действующих генетической (аддитивной, доминантной и эпистатической) и средовой (общей и индивидуальной) составляющих и составляющей, описывающей взаимодействия между генами и средой (генотип-средовая корреляция и генотип-средовое взаимодействие). Это может быть представлено в виде следующей формулы: $P = G + E + G * E$ (1)

Где: P- наблюдаемые фенотипические значения признака в некоторой популяции. P – функция генетических (G) и средовых (E) отклонений и компонента G*E, который отражает влияния, возникающие в результате

взаимодействия генотипа и среды (генотип-средовой корреляции и генотип-средового взаимодействия).

Генетический компонент G , в свою очередь, может быть представлен в следующем виде: $G = A + D + I$, (2)

Где A – аддитивная составляющая, D – вклад эффекта доминирования, I – эпистатические эффекты.

«Аддитивное генотипическое значение» (A) представляет собой фундаментальное понятие количественной генетики, поскольку оно отражает, насколько генотип истинно наследуется. Аддитивный (суммарный) эффект генов представляет собой не что иное, как сумму эффектов отдельных аллелей. Более точно, аддитивное генотипическое значение есть генотипическое значение, обусловленное действием отдельных аллелей данного локуса.

Доминантные отклонения (D) – это мера того, насколько эффект генотипа отличается от своего ожидаемого аддитивного значения. Доминантные отклонения представляют собой разницу между ожидаемыми и наблюдаемыми значениями генотипов. Феномен доминантности допускает, что два аллеля одного локуса могут взаимодействовать друг с другом и тем самым менять генотипическое значение, которое наблюдалось бы в том случае, если бы они были независимы друг от друга и делали независимые (аддитивные) вклады в генотипическое значение. Доминантность возникает в результате неаддитивных взаимодействий аллелей в одном локусе.

Эпистатические эффекты (I) возникают, когда речь идет о взаимодействии разных локусов внутри генетической системы, включающей несколько локусов. Таким образом, в отличие от доминантности, возникающей в результате взаимодействия аллелей внутри одного локуса, эпистаз есть результат взаимодействия аллелей разных локусов.

Средовой компонент фенотипической изменчивости (E) тоже обладает определенной структурой. Необходимо отметить, что в генетике термину «среда» придается более широкое толкование, чем это обычно принято в психологии. «Средовая» изменчивость в контексте теории количественной

генетики означает «негенетическая» и обуславливает ту часть фенотипической изменчивости, которая не может быть объяснена влиянием наследственных факторов. Эта изменчивость включает по меньшей мере две компоненты – внутрисемейную (E_w) и межсемейную (E_b).

Таким образом, полная средовая изменчивость равна: $E = E_w + E_b$ (3)

Внутрисемейная, индивидуальная дисперсия (E_w) обусловлена различиями между членами одной семьи, внутрииндивидуальной вариабельностью признака и ошибками измерения. Р. Пломин (цит. по Малых С.Б., Егорова М.С., МешковаТ.А., 1998) предложил использовать термин «различающаяся среда», поскольку он более точно отражает психологический смысл этого фактора. Сюда входит все, что делает членов семьи непохожими друг на друга – это и внутри (особенности взаимоотношений между детьми, детьми и родителями) и вне (особенности взаимоотношений со сверстниками, учителями, стрессовые события жизни) семейные обстоятельства.

Общесемейная, систематическая средовая дисперсия (E_b) обусловлена факторами, формирующими межсемейные средовые различия и сближающими членов одной семьи. Это, по Р. Пломину, дисперсия, отражающая эффект «общей среды». Общесемейная компонента средовой изменчивости имеет важное теоретическое значение для психологических признаков, поскольку она связана с механизмами «культурального» наследования и социального взаимодействия (Малых С.Б., Егорова М.С., МешковаТ.А., 1998).

Однако генотип и среда тоже могут действовать неаддитивно при формировании признака. Именно такая возможность определила появление в формуле общей фенотипической дисперсии компонента G^*E , который отражает влияния, возникающие в результате взаимодействия генотипа и среды (генотип-средовой корреляции и генотип-средового взаимодействия). Генетически-средовая корреляция заключается в том, что человек, являющийся носителем определенного генотипа, обладает повышенной вероятностью оказаться в соответствующих условиях среды. Эта корреляция

может быть пассивной (когда члены семьи передают ребенку не только гены, но и обеспечивают соответствующие условия среды); реактивной (гены предрасполагают человека к определенному способу поведения, который, в свою очередь, вызывает соответствующий ответ окружающей среды, например, в лице других людей); и активной (человек с определенным генотипом сам ищет (создает себе) особую окружающую среду). Генетически-средовая корреляция устанавливается с помощью подсчета «наследуемости» средовых характеристик.

Генотип-средовое взаимодействие, заключается в том, что определенный генотип делает его носителя более чувствительным к определенным жизненным стрессорам. Таким образом, генетические и средовые факторы риска не просто суммируются как независимые переменные, но и влияют на степень выраженности друг друга. Идея генотип-средового взаимодействия предполагает, что генетическая предрасположенность проявляется только в определенных условиях (таких как семейные проблемы, стрессовые жизненные события), а конкретные условия среды несут риск лишь для соответствующего генотипа. Косвенным методом изучения генотип-средового взаимодействия является отслеживание того, как один генотип проявляет себя в разных средовых условиях.

На этих теоретических положениях строятся существующие в количественной генетике математические методы. Используя принцип разложения фенотипической дисперсии, можно определить коэффициент наследуемости, который говорит о том, какой процент фенотипической дисперсии объясняется вариативностью генотипа в популяции. Коэффициент наследуемости может быть определен несколькими способами, каждый из которых имеет свои достоинства и недостатки.

В данном исследовании нами использовался классический вариант близнецового метода – один из наиболее распространенных методов психогенетики. Классический близнецовый метод заключается в сравнении пар генетически идентичных близнецов (монозиготных, МЗ) и двойняшек

(дизиготных близнецов, ДЗ), генетический материал которых идентичен примерно наполовину. Если наследственность влияет на черты личности, то тот факт что схожесть генетического материала монозиготных близнецов в два раза больше, вероятно, сделает их более похожими друг на друга по сравнению с дизиготными близнецами. Таким образом, при определенных измерениях, значительно более высокая корреляция внутри пары монозиготных близнецов, чем внутри пары дизиготных, позволяет предположить генетическую детерминированность признака. Значение степени влияния генетических факторов может быть установлено путем удвоения разницы в размерах корреляций у МЗ и ДЗ близнецов.

В основе близнецового метода лежит ряд допущений, которые вносят ограничения при интерпретации полученных с его помощью данных:

- центральным допущением близнецового метода можно считать положение о равенстве среды МЗ и ДЗ близнецов, оно подразумевает, что распределение (частота встречаемости, разброс) средовых компонентов монозиготных близнецов не превышает разнообразия сред дизиготных;
- принимается допущение об отсутствии генотип-средового взаимодействия и генотип-средовой корреляции;
- ассортативность (склонность вступать в брак носителей определенного генотипа) по исследуемому признаку не отличается от нуля; наличие же ассортативности повышает возможность получения ДЗ одинаковых генов от обоих родителей, повышая, таким образом, значение корреляции у ДЗ близнецов и, следовательно, занижая величину коэффициента наследуемости;
- в генетическом механизме изучаемого признака отсутствуют эпистатические взаимодействия.

2.2.1 Тест «Прогрессивные матрицы Равена»

Матрицы Равена – это тест, использующийся в Северной и Южной Америке, Европе, в странах Среднего и Дальнего Востока, а также прошедшая несколько стандартизаций в Африке (Bass, 2000; Costenbader and Ngari, 2001; Zaaïman et al., 2001). Статус свободного от влияния культуры и уровня языковой компетентности сделал тест популярным в кросс-культурных исследованиях интеллекта. Тест Равена и другие невербальные тесты удовлетворяют потребность незападных стран в стандартизированных и валидизированных психологических тестах, а особенно тестов на интеллект для детей и молодежи (Hu & Oakland, 1991; Oakland, Wechsler D., Bensuan & Stafford, 1994; Muñiz, Prieto, Almeida & Bartram, 1999).

Прогрессивные матрицы Равена были разработаны с целью оценки как можно более прямым путем компонента фактора g (общего интеллекта), выделенного К.Спирманом (C.Spearman, 1927) в 1923 г.: продуктивной способности, т.е. способности делать выводы, извлекать смысл из хаотичного материала; схематизировать, обычно на невербальном уровне и создавать концепции, позволяющие легко оперировать сложными понятиями.

Пытаясь найти способ измерения продуктивных возможностей интеллекта, куда он относит как раз невербальные характеристики интеллекта, Равен создал особый тест, ориентированный на диагностику способности к выявлению закономерностей в организации серий последовательно усложняющихся геометрических фигур ("тест прогрессивных матриц") (Raven J.C., 1960).

Стандартный тест Прогрессивных Матриц впервые прошел полную стандартизацию в 1938 г. на 1407 детях в Ипсвиче, в Англии (Raven J.C., 1941). В последующие годы было выполнено еще несколько нормативных исследований. Первое из них было осуществлено самим Равеном, стандартизовавшим свою методику в Колчестере, в Англии в 1943-1944 г. (Raven J. &Walshaw J.B., 1944).

Тест Равена является одним из наиболее "чистых" измерений g. Кроме того, диагностируемые с помощью матриц Равена продуктивные свойства интеллекта гораздо лучше предсказывают интеллектуальные достижения человека по сравнению с репродуктивными свойствами, диагностируемыми вербальными тестами типа теста запаса слов (Raven J., 1985). Впоследствии успешность выполнения теста "Прогрессивные матрицы" стала интерпретироваться как показатель способности к научению на основе обобщения (концептуализации) собственного опыта в условиях отсутствия внешних указаний.

D.Andrich & I.Styles (1993) показали, что так называемые стадии Пиаже просто являются определенными точками на шкале развития способностей, необходимых для решения заданий из прогрессивных матриц Равена.

По данным многих исследователей (Hu & Oakland, 1991; Oakland, WechslerD., Bensuan & Stafford, 1994; Muñiz, Prieto, Almeida & Bartram, 1999) тесты прогрессивных матриц представляют собой одни из самых достоверных среди существующих методов измерения общего интеллекта.

Тесты прогрессивных матриц Равена использовались более чем в 2000 исследованиях, результаты которых опубликованы (обзоры см. CourtJ.H., 1994; CourtJ.H. & Raven J., 1995), и широко применяются практическими психологами.

Чёрно-белые прогрессивные матрицы Равена (в оригинальном варианте) состоят из 60 матриц, в каждой из которых отсутствует один из составляющих её элементов (Акимова М.К., 2005;Ильина М., 2006). Обследуемый должен выбрать недостающий элемент матрицы среди 6-8 предложенных вариантов. Задания сгруппированы в 5 серий – А, В, С, D, Е, каждая серия состоит из 12 матриц.

Принцип «прогрессивности» в Стандартных матрицах реализуется двояким образом:

а) внутри каждой серии задания расположены с учётом их возрастающей сложности;

б) все серии отличаются различной трудностью, которая возрастает от серии А к серии Е.

Возрастающая трудность заданий определяется:

- увеличением числа элементов в матрице;
- увеличением предлагаемых вариантов решения;
- усложнением логического принципа, лежащего в основе каждой композиции, который испытуемому необходимо понять, чтобы закономерно выбрать недостающий элемент.

Расположение матриц в определённой последовательности соответственно принципу возрастающей сложности мыслительных операций, необходимых для решения, не исключает варианта парциальной несформированности умственных операций у обследуемого. В этом случае профиль суммарных оценок за 5 серий не будет отражать нарастающую сложность.

В методике «Прогрессивные Матрицы Равена» изначально была заложена такая форма анализа тестовых пунктов (заданий), которая во всех отношениях отвечала требованиям трехпараметрической модели анализа тестовых данных G. Rasch (1992). Однако, вместо использования математических индексов, применяли визуальный анализ характеристических кривых отдельных заданий. Такого рода исследования, проведенные с особой тщательностью, действительно позволяют больше узнать о природе измеряемой способности и о возможностях дальнейшего улучшения теста.

На психологическом уровне, анализ заданий должен продемонстрировать, что способности, необходимые для решения данного задания, надстраиваются над теми, которые требовались для решения предыдущих заданий. Однако даже если и можно показать, что некоторые способности нужны для формирования остальных, тем не менее, может случиться так, что для решения более простых и более сложных заданий потребуются разные психологические процессы.

При анализе решений необходимо учитывать не только правильность или неправильность решения задания, но и какие именно ошибки допускаются. В частности в исследовании L.Vodegel Matzen, M.Vander Molen и A.Dudink

(1994), показаны возможные ошибки серии А. Исследование проводилось на школьниках в возрасте 8,5 – 12,5 лет.

2.2.2 Опросник зиготности

С целью установления зиготности близнецов применялся опросник зиготности близнецовых пар. Этот опросник был построен на основании некоторых более известных опросников зиготности (Nichols, Bilbro, 1966; Cohen, Dibble, Grawe, Pollin, 1975) и применялся с целью установления зиготности в ряде исследований, произведенных в лаборатории возрастной психогенетики ПИ РАО. Итоги изучений продемонстрировали необходимую достоверность процедуры диагностики зиготности на основании сведений выборочного опроса. Как правило, анкеты предоставляют сходство с итогами генотипирования на 90-95% (McGuffinetal, 1991; Rietveldetal., 2000). Опросник зиготности базируется на сведениях о том, в какой мере близнецы в период освидетельствования схожи по внешнему виду (особенности лица, цвет и структура волос, расцветка глаз) и как часто их путают отец с матерью, члены семьи, товарищи и прочие люди. В опроснике находятся вопросы и о том, схожи ли близнецы как две капли воды, и насколько легко и просто отец с матерью отличают близнецов на фото.

2.2.3 Статистический анализ данных (моделирование с помощью структурных уравнений)

Анализ описательных статистик проводился с помощью пакета SPSS ver.22. Сравнение групп проводилось на основе Т - критерия Стьюдента для независимых выборок. Для оценки значимости и размера эффекта государства, возраста и типа населенного пункта использовался аппарат дисперсионного анализа (ANOVA). Поскольку проводилось большое количество сравнений, использовалась коррекция Bonferroni уровня статистической значимости.

Генетический анализ. Подход, с использованием метода «максимального правдоподобия» был впервые предложен Джинксом и Фалкером в 1970 году (Jinks, Fulker, 1970 цит. по Neal et al., 1992). В этой работе они впервые применили теоретические и статистические методы биометрической генетики к поведенческим характеристикам человека. *Основными исходными положениями этого подхода являются:*

1. сложные модели изменчивости человеческих характеристик могут быть описаны на основе полигенной модели наследуемости;
2. проверка того, насколько хорошо модель описывает эмпирические данные (goodness-of-fit) должна предшествовать рассуждениям о значимости или не значимости того или иного параметра, т.е. эти суждения не должны быть априорны;
3. целью исследователя является получение наиболее достоверных оценок;
4. существуют возможности для оценки неаддитивного генетического влияния, генотип-средового взаимодействия и корреляции.

В их работе перечисленные выше знания были интегрированы в виде системы моделей и методов анализа данных, что наконец-то дало возможность психогенетике выйти из того научно-методического тупика, в котором она оказалась в конце 60-х. В сущности, к тем же статистическим решениям пришли и последователи путевого анализа, и факторного анализа. Рао, Мортон и Йи использовали подход, похожий на метод максимального правдоподобия для определения параметров в путевых моделях корреляций между родственниками. А еще более ранние работы, проводимые в 1960 году K.G. Joreskog (цит. по M. Neal et al, 1992) по анализу ковариационных структур положили начало созданию компьютерных алгоритмов для определения параметров и подбора моделей в рамках факторного анализа. В дальнейшем, в сотрудничестве с Dag Sörbom, метод анализа ковариационных структур был доработан и превратился в пластичную модель Линейных Структурных уравнений (Linear Structural Model, LISREL) и соответствующий компьютерный алгоритм, который в дальнейшем совершенствовался.

Развитие психогенетики и применение методов генетического анализа к психологическим характеристикам, привело к желанию использовать эти методы для анализа роли генетических и средовых факторов применительно к различным психометрическим факторам, таким, например, как g-фактор умственных способностей у Спирмена или множественные факторы интеллекта у Терстоуна. Таким образом, стала очевидна необходимость интеграции принципа подбора моделей в биометрической генетике с психометрической факторной моделью, которая является основой многомерного анализа в психологии. Анализ ковариационных структур Йореского, как выяснилось, дает необходимую для этого статистическую формализацию. Таким образом, в 1977 году N.G. Martin & I.J. Eaves (1977) переанализировали близнецовые данные по шкалам основных умственных способностей Терстоуна, используя свою программу FORTRAN, где близнецовые ковариации анализировались с помощью модели К.Г. Йореского, а подбор модели осуществлялся на основе биометрического подхода. В дальнейшем, многомерный анализ стал доступен и в следующей версии программы LISREL (LISREL III), которая позволяла достичь того же результата несколько более простым способом.

В данной работе для статистической обработки данных психогенетического исследования использовалась программа Mx (M.Neal, S.Voker, G.Xie, H.Maes). В настоящее время, являющаяся наиболее часто используемым и доступным пакетом, в основе которого лежит структурное моделирование, хотя программа обладает достаточной степенью гибкости, чтобы подходить для ряда других математических моделей. В основе программы аппарат, построенный на матричной алгебре, который может быть использован и сам по себе. В программу Mx встроено много функций подобия, чтобы сделать возможным моделирование с помощью структурных уравнений и других экспериментов в матричной алгебре и статистическом моделировании. Кроме доступных в других пакетах (LISREL, LISCOMP, EQS, SEPATH, AMOS, CALIS) функций подобия, Mx включает устройство для

определения параметров методом максимального правдоподобия при восстановлении структуры данных в соответствии с теорией нормального распределения.

Рассмотрим механизм моделирования с помощью структурных уравнений подробнее.

Анализ путей и структурные уравнения

В согласовании с главными принципами структурного моделирования матрицы ковариаций, полученные в наблюдаемой выборке, сопоставляются с теоретически вычисленными моделями, которые описываются с помощью уравнений теоретически прогнозируемых ковариаций. Детальное описание методологии и техники этого подхода к постановлению генетических проблем можно отыскать в труде K.G. Joreskog & D. Sorbom (1989).

Для раскрытия взаимосвязи наблюдаемых характеристик и исследуемых ненаблюдаемых (скрытых) данных применяется аппарат конфирматорного факторного анализа. В конфирматорном факторном анализе подразумевается, что же взаимосвязанность замечаемых характеристик и исследуемых ненаблюдаемых (скрытых) данных описывается линейной моделью

$$x = \Lambda f + \varepsilon,$$

где x – вектор наблюдаемых переменных, f – вектор скрытых переменных (факторов), Λ – матрица факторных нагрузок, ε – вектор случайных возмущений.

В качестве наблюдаемых переменных P_i применяются отклонения оценок согласно шкалам опросников от среднего значения, а в качестве скрытых переменных A_i , D_i , C_i и E_i – величины, предопределенные аддитивными генетическими, неаддитивными генетическими (преобладание и эпистаз), а кроме того воздействием межсемейной и внутрисемейной среды. Взаимосвязанность данных переменных для любой пары близнецов описывается одномерной генетической моделью:

$$\begin{bmatrix} P \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & d & c & e & 0 \end{bmatrix} \begin{pmatrix} A \\ 1 \\ D \end{pmatrix}$$

Предполагая A_i , D_i , C_i и E_i ($i=1,2$) независимыми случайными величинами с индивидуальной дисперсией, структуру фенотипической дисперсии P_i допускается представить в виде суммы вкладов аддитивного генетического компонента, неаддитивного генетического компонента, компонента общей среды и компонента индивидуальной среды:

$$Var(P_i) = a^2 + d^2 + c^2 + e^2.$$

Значение a^2 определяет вклад аддитивных генетических эффектов, d^2 – неаддитивных генетических эффектов, c^2 и e^2 – воздействие соответственно общей и персональной среды. В случае МЗ и ДЗ близнецов аддитивные генетические корреляции для МЗ и ДЗ близнецов равны соответственно 1 и 0,5; неаддитивные – 1 и 0,25; корреляции индивидуальной среды равны 1 для обоих типов близнецов; персональная среда для различных близнецов никак не коррелирует по определению.

Данная модель может быть показана схематически в варианте диаграммы путей коэффициентов, в которой (рисунок 2):

- наблюдаемые переменные обозначаются прямоугольниками;
- латентные переменные обозначаются кругами;
- однонаправленные стрелки (либо пути) применяются для представления предполагаемых причинных взаимосвязей между переменными;

- двунаправленные стрелки применяются для представления ковариационных взаимосвязей между переменными (в частности, они ведь применяются и для представления дисперсии).

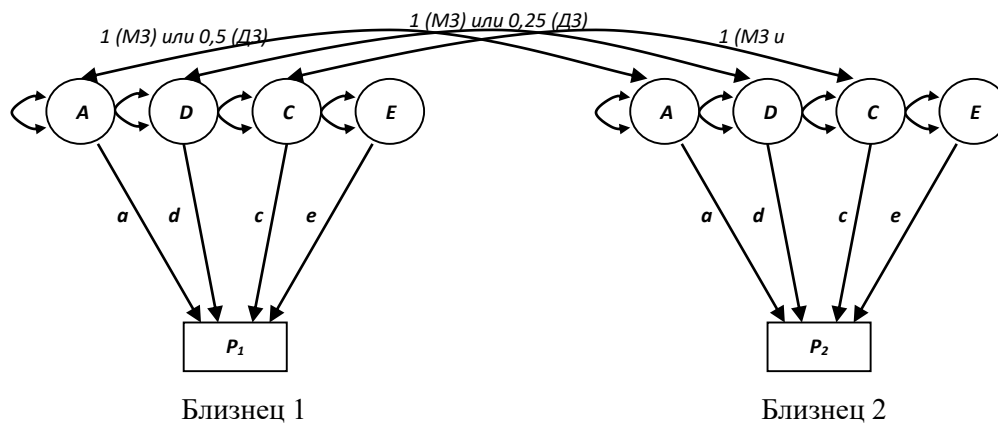


Рис 2. Простая одномерная модель для МЗ и ДЗ близнецов. Фенотипы P1 и P2 формируются под влиянием латентных генетических (аддитивных A и неаддитивных D) и средовых (общих C и индивидуальных E) факторов. В соответствии со стандартной теорией биометрической генетики, МЗ близнецы полностью разделяют аддитивные и неаддитивные генетические влияния ($r=1,0$), ДЗ близнецы разделяют только половину аддитивных ($r=0,5$) и четверть неаддитивных генетических влияний ($r=0,25$), и МЗ и ДЗ близнецы полностью разделяют влияния общей среды ($r=1,0$).

Метод анализа путей в первый раз был изобретен S.Wright(1920; 1934 цит. по М. Nealetal, 1992) с целью интерпретации отмечаемых корреляций между комплектом переменных в предварительно установленной модели причинно-следственных взаимоотношений между данными переменными. В дополнении к близнецовым исследованиям модель прогнозирует серию вероятных значений для корреляций между близнецами на основании проверяемой гипотезы (к примеру, в какой мере аддитивные либо доминантные генетические факторы, или окружающая среда воздействуют на признак).

Полную модель близнецов (для одной переменной) можно отобразить с помощью путевой диаграммы (рисунок 2). Наблюдаемые показатели 1 и 2 близнецов представлены в прямоугольниках, в то время как ненаблюдаемые (скрытые) генетические и средовые переменные представлены в кружках. Причинно-следственные взаимоотношения (пути) изображу одинарными стрелками, исходящими из скрытых переменных к наблюдаемым показателям. Вероятные значения (либо коэффициенты регрессии) изображенные

переменными a , d , c и e предполагают влияние скрытых переменных на отслеживаемый показатель. Квадрат этих вероятных значений показывает дисперсию показателя, объясняющуюся воздействием единичного скрытого фактора.

Круглые двойные стрелки демонстрируют корреляции между скрытыми факторами (так, для МЗ близнецовой пары $r = 1$ для A , D и C ; для пары ДЗ близнецов $r = 0,5$ для A , $0,25$ для D и 1 для C). Генетическая ковариация между близнецом 1 и близнецом 2 представляется произведением путей, объединяющих вклад в становление показателя через A (для МЗ близнецов: $a \times 1 \times a = a^2$; для ДЗ близнецов: $a \times \frac{1}{2} \times a = \frac{1}{2} a^2$).

Ковариация для C и D может быть выведена аналогичным способом по «правилу прохождения путей». Общая ковариация между двумя близнецами является суммой всех путей (через A , C и D), объединяющих наблюдаемые признаки. Ожидаемые дисперсии и ковариации показателей внутри МЗ и ДЗ близнецовых пар, далее можно сделать запись для вычисления дисперсии разных компонентов:

Ковариация МЗ близнецов:

$$\left[a^2 + d^2 + c^2 + e^2 \right]$$

Ковариация для ДЗ близнецов:

$$\left[a^2 + d^2 + c^2 + e^2 \right]$$

Невзирая на то, что факторы C и D интегрированы в диаграмму и матрицы, они не смогут быть введены в то же время на информации классических изучения близнецов, выросших вместе. Корреляции близнецов демонстрируют большую возможность наличия одного из данных компонентов. Когда корреляция ДЗ близнецов меньше пятидесяти процентов корреляции МЗ близнецов, это служит признаком доминантности, потому как D четко коррелирует для МЗ близнецов, и только лишь в 25% для ДЗ близнецов. С иной стороны, воздействие общей среды дает корреляцию у ДЗ

близнецов больше пятидесяти процентов корреляции МЗ близнецов. ДЗ корреляция, равная приблизительно половине МЗ корреляции подразумевает аддитивное генетическое воздействие, и ещё согласуется с пребыванием двух компонентов С и D.

Иными словами, данные близнецов, выросших совместно, не предоставляют достаточно данных для выделения воздействия неаддитивных и систематических средовых скрытых факторов. В случае если, к примеру, ввести данные о приемных детях (что предоставляют независимое значение для С, предполагающее, что наблюдаемая взаимозависимость между приемными детьми происходит из общей окружающей семейной сферы), возможно определить влияние двух компонентов. Характеристики относительного вклада генов и среды как правило представляют в виде стандартизованных значений, когда наследуемость рассчитывается согласно формуле:

$$a^2 / (a^2 + d^2 + c^2 + e^2).$$

Аппроксимация модели структурных уравнений

Путевой график дает возможность продемонстрировать модель в схеме, однако ее можно также отразить в виде структурных уравнений и матриц ковариаций, а так как все три формы окончены, то вполне возможно переключаться из одной формы в иную. Моделирование при помощи структурных уравнений (Григоренко Е.Г., 1994; Малых С.Б. с соавт., 1995; Neale et al M., 1992) предполагает общую платформу для формирования моделей при помощи разбора путей и дисперсии компонентов. Программы расчета структурных уравнений включают применение матричных калькуляторов и способов математического программирования. С их помощью проверяются гипотезы о отношениях между наблюдаемыми и латентными переменными. Программы структурного моделирования в основном осуществляют следующие процедуры:

- задают допущения модели;
- проверяют аппроксимацию предоставленной модели;

- могут в то же время подвергать анализу сведения многих разных семейных связей;

- дают вероятные значения генетических характеристик и определяют погрешность измерения (доверительные интервалы);

- позволяют сопоставлять аппроксимацию разных моделей.

Функции подобия.

Программы структурного моделирования определяют модельные характеристики посредством минимизации статистических критериев согласия между матрицами наблюдаемых и предсказанных ковариаций. С целью проверки согласия применяют разные критерии, однако наиболее популярным и стабильным к погрешностям представляется критерий максимального правдоподобия. Логарифмическая функция правдоподобия максимизируется согласно итерационно выбранным значениям неизвестных характеристик. Данная процедура, которая называется оптимизацией или же минимизацией, длится, пока не станут получены вероятные значения характеристик, удовлетворяющих максимуму логарифмического правдоподобия (подходящие в определенном смысле наименьшей разности между моделью и данными). При допущении многомерной нормальности распределения вклад одной близнецовой пары в логарифмическую функцию правдоподобия будет равен:

$$F = 2 \ln(2\pi) + \ln |\Sigma| + (x_i - \mu_i)' \ln \Sigma^{-1} (x_i - \mu_i)$$

где Σ - матрица ковариаций в популяции,

μ_i - вектор-столбец средних значений переменных по популяции,

x_i - вектор-столбец наблюдаемых вкладов пары близнецов i .

Как уже было отмечено выше, в модели близнецов матрица ковариаций Σ определяется параметрами a , d , c и e . Общая логарифмическая функция правдоподобия является суммой всех вкладов близнецов в данной выборке. Для определения искомых параметров необходимо, чтобы их количество не превышало количества заданных статистик. В нашем случае, этих статистик имеется $p(p+1)/2$ - столько, сколько различных между собой элементов в

симметричной матрице Σ . Разность df между количеством заданных статистик и количеством искомых параметров называется количеством степеней свободы задачи.

В программе Mx данные о предсказанных возможных значениях характеристик (и их объяснимая дисперсия) рассчитывается при помощи основанных на правдоподобии доверительных интервалов, а не стандартных погрешностей. При применении данного способа параметр постепенно перемещается от своего максимально правдоподобного вероятного значения в каждом направлении (в то время как происходит оптимизация прочих характеристик модели), пока различие в аппроксимации с распределением χ^2 с одной степенью свободы не будет существенным. В отличие от стандартных погрешностей, базирующиеся на правдоподобии доверительные интервалы могут размещаться ассиметрично около максимально правдоподобного вероятного значения.

Оценка соответствия модели данным

Для оценки соответствия моделей данным используется ряд статистических критериев: - L2L (логарифмическое правдоподобие), хи-квадрат и информационный критерий Акаике.

Критерий хи-квадрат (χ^2)

Критерий согласия относительно точно аппроксимированной (насыщенной) модели может быть получен при помощи коэффициента правдоподобия (χ^2). Здесь термин «точная аппроксимация» означает, что все ковариации были обработаны как свободные параметры, так что их максимально правдоподобные возможные значения будут соответствовать ковариациям всей выборки. Незначимая величина (χ^2) означает, что модель хорошо согласуется с данными, в то время как значимая величина (χ^2) означает, что модель дает плохую аппроксимацию к данным и ее следует отвергнуть. Степенями свободы (df) для проверки (χ^2) являются количество наблюдаемых величин (которыми являются типичные для выборки вариации

и ковариации) минус количество параметров, значения которых устанавливает модель.

Статистическая значимость различия между двумя конкурирующими моделями, обеспеченная вложенностью моделей (другими словами, множество параметров одной модели является подмножеством параметров другой модели) может быть проверена при помощи различия в значениях (χ^2) и различия в df между двумя моделями. На практике это может означать, что мы сможем проверить, будут ли значения компонентов А, D, С и Е больше нуля. Например, можно сравнить модель АЕ с моделью АСЕ, проделав это, мы сможем проверить значимость компонента общей окружающей среды. Если аппроксимация простой, вложенной модели не будет хуже аппроксимации полной модели, то следует предпочесть простую модель, поскольку она дает более конкретное объяснение наблюдаемым данным.

Логарифмическое правдоподобие (-2LnL).

Данная статистика является аналогом «хи-квадрат» и используется для оценки согласия моделей с данными при обработке сырых данных методом максимального правдоподобия с полной информацией (FIML).

Информационный критерий Акаике (AIC; Akaike's Information Criterion).

AIC отражает степень простоты модели и вычисляется по формуле

$$AIC = \chi^2 - 2df,$$

где χ^2 - статистика “хи-квадрат”, а df - число степеней свободы (Akaike, 1987).

Критерий *AIC* основан на идеях информационной теории и отдает предпочтение тем моделям, которые согласуются с результатами измерений при меньшем количестве параметров. Модель с большим по модулю отрицательным значением этого критерия рассматривается как наилучшая. В отличие от критерия χ^2 , критерий *AIC* может использоваться для сравнения моделей, которые не являются гнездовыми (производными друг от друга).

Вероятность модели (p, probability) – в отличие от традиционных статистических анализов, где различия оцениваются как более значимые при

«уровне значимости» p , стремящемся к нулю, в структурном моделировании с использованием сырых данных в программе «Mx» статистика p отражает более высокую приемлемость модели, приближаясь к значению 1 (на это важно обращать внимание при чтении таблиц в «Результатах»). Критерий используется для сравнения степени правдоподобия гнездовых (вложенных) моделей AE, SE и E, которые являются последовательными упрощениями полной модели ACE.

ГЛАВА 3 ЭМПИРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РОЛИ СОЦИО-КУЛЬТУРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК, ГЕНЕТИЧЕСКИХ И СРЕДОВЫХ ФАКТОРОВ В ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЯХ НЕВЕРБАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА

3.1 Анализ возрастных и половых различий в показателях невербального интеллекта

При оценке невербального интеллекта по полу статистически достоверных различий обнаружено не было, как у россиян ($p=0,908$), так и у кыргызстанцев ($p=0,076$), хотя у кыргызских девочек показатели невербального интеллекта незначительно выше, чем у мальчиков.

Таблица 3.1 – Средние значения и стандартные отклонения невербального интеллекта у детей младшего школьного возраста России и Кыргызстана

	Россия			Кыргызстан		
	n	M	SD	n	M	SD
Все	639	36,8	8,9	438	30,4	9,3
Группы по полу						
Мальчики	344	38,7	9,4	199	30,8	9,7
Девочки	295	38,6	8,5	239	32,4	9,1
Группы по возрасту						
7 лет	13	23,7	3,2	14	29,0	11,5
8 лет	201	35,8	9,5	183	29,9	9,2
9 лет	418	40,2	8,3	203	32,2	9,3
Группы по типу населенного пункта						
Город	447	41,4	7,9	341	32,6	9,3
Село	192	32,2	7,9	97	28,2	8,8
<i>n = количество респондентов, M = среднее, SD = стандартное отклонение</i>						

Полученные данные, согласуются с идеей Ш. Берн (2001), согласно которой, половые различия составляют не более 10% индивидуальных различий интеллекта и проявляются как следствие разных социальных ролей для мужчин и женщин и, следовательно, интерес к гендерным отличиям в развитии интеллектуальной сферы – безоснователен.

Однако существует противоположная точка зрения, предложенная исследователями D.P. Waber (1976), E.E. Maccoby, C.N. Jacklin (1974), которые

отмечали, что существование отличий между показателями невербального интеллекта у мальчиков и девочек вполне оправданы. Поскольку у мальчиков, по сравнению с девочками, лучше развиты зрительно - пространственные и математические способности, что и было подтверждено другими исследователями (Mackintosh et al., 2005; Lynn et al., 2005).

Помимо исследований половых различий, проводился также анализ интеллектуальных способностей с учетом различных этапов возрастного развития. При этом мы учитывали важность роли каждого года в младшем школьном возрасте (Deary, Pattie & Starr, 2013; Tucker-Drob & Briley, 2014).

Рассмотрим подробнее индивидуальные особенности различий операций мышления у российских и кыргызских школьников разного пола (таблица 3.2). Это позволит определить в каких именно операциях мышления наиболее значимы различия у школьников России и Кыргызстана разного пола.

Полученные данные говорят о сходстве показателей шкалы А, при которой реализуются следующие основные мыслительные процессы: а) дифференциация основных элементов структуры и раскрытие связей между ними; б) идентификация недостающей части структуры и сличение ее с представленными образцами.

Таблица – 3.2 Средние значения и стандартные отклонения (в скобках) показателей шкал невербального интеллекта у детей младшего школьного возраста России и Кыргызстана (мальчики и девочки)

	РОССИЯ		КЫРГЫЗСТАН	
	мальчики	девочки	мальчики	девочки
А	10,05 (1,6)	9,95 (1,85)	9,75 (1,69)	9,81 (1,74)
В	10,02 (2,22)	9,88 (2,1)	8,29 (3,04)	8,43 (2,85)
С	8,00 (2,34)	7,71 (2,16)	6,25 (2,99)	6,54 (2,8)
Д	7,53 (2,76)	7,98 (2,43)	5,23 (3,21)	6,21 (3,21)
Е	3,12 (2,61)	3,09 (2,49)	1,25 (1,61)	1,39 (1,6)

Шкалы В, С, D, E демонстрируют не только различия в усредненных показателях невербального интеллекта, но и неоднородность выборки по этим шкалам: В – $F=81,04$ при $p \leq 0,01$, С – $F=42,01$ при $p \leq 0,01$, D – $F=40,14$ при $p \leq 0,01$, E – $F=120,79$ при $p \leq 0,01$.

Наиболее высокий показатель среднего значения признака наблюдается в серии А в группе респондентов – мальчиков из России он равен 10.05 при $\sigma=1.6$, а минимальный показатель обнаружен в группе респондентов – мальчиков из Киргизии его среднее значение 9.75 при $\sigma=1.7$. Наименее высокий показатель среднего значения признака наблюдается в серии Е в группе респондентов из России он равен 3.06 при $\sigma=2.47$, а в группе респондентов из Киргизии его среднее значение равно 1.72 при $\sigma=1.66$.

Несмотря на существующие значимые различия между группами, сохраняется общая тенденция, характерная для Прогрессивных матриц Равена, это последующая возрастающая сложность заданий. Последовательность сложности заданий говорит о надежности данного теста при проведении его на представителях исследуемых культур.

Предполагая, что интеллектуальное развитие в младшем школьном возрасте может быть нелинейным, было принято решение использовать методы сравнительного анализа, а не методы корреляционного или регрессионного анализа. Был проведен анализ возрастных различий невербального интеллекта в трех группах младших школьников: 7 лет, 8 лет и 9 лет, проживающих в разных странах.

Описательные статистики (таблица 3.1) свидетельствуют о динамике показателей невербального интеллекта к увеличению в зависимости от возраста у учащихся двух стран. Обнаружены различия между показателями невербального интеллекта учащихся России и Кыргызстана: если у российских школьников показатель невербального интеллекта изменяется от 23,7 баллов до 40,2 балла в среднем, то у кыргызских школьников – от 29,0 баллов до 32,7 баллов. То есть, у школьников из России уровень невербального

интеллекта меняется сильнее на протяжении младшей школы, по сравнению со школьниками из Кыргызстана.

Для оценки различий между показателями невербального интеллекта этих трех возрастных групп был использован однофакторный дисперсионный анализ ANOVA с метод попарного сравнения Бонферрони. Статистически достоверные различия были получены между всеми возрастными группами в российской выборке ($F=21,9$, $p=0,001$) и между группами 8 и 9 лет в кыргызской выборке ($F=4,7$, $p=0,01$). Влиянием фактора возраста объясняется 6,6 % дисперсии показателей невербального интеллекта у российских школьников и 2,4 % дисперсии показателей невербального интеллекта у кыргызских школьников.

Другими словами, именно расхождение в системе образования в начальных классах в России и Кыргызстане могут служить причиной таких ощутимых возрастных различий в индивидуальных особенностях невербального интеллекта. Кроме того, полученные данные подчеркивают значимость каждого года обучения в формировании высокого уровня интеллектуальных способностей, что подтверждается статистическими расчетами (таблица 3.1).

Таким образом обучение в школе является важнейшим фактором, оказывающим влияние на рост интеллектуальных способностей. Причем исследователи указывают, что необходимо учитывать, как сам факт обучения (Nisbett, Aronson, Blair, Discens, Flynn, Halpern, Turkheimer, 2012; von Stum & Plomin, 2015), так и возраст поступления в школу (Cahan, Cohen, 1989), а также продолжительность обучения (Brinch & Galloway, 2012).

Рассмотрим подробнее индивидуальные особенности различий операций мышления у российских и кыргызских школьников по возрастам (таблица 3.4). Это позволит определить в каких именно операциях мышления наиболее значимы различия по возрастам у школьников России и Кыргызстана.

Таблица – 3.4 Средние значения и стандартные отклонения (в скобках) показателей невербального интеллекта у детей младшего школьного возраста, обучающихся в школах России и Кыргызстана (разделенных по возрасту)

	Россия			Кыргызстан		
	7 лет	8 лет	9 лет	7 лет	8 лет	9 лет
A	8,0 (2,65)	9,55 (1,94)	10,23 (1,56)	10,25 (1,5)	9,5 (1,73)	9,95 (1,71)
B	4,33 (3,06)	9,56 (2,37)	10,19 (1,99)	7,25 (3,86)	7,78 (2,91)	8,74 (2,9)
C	4,67 (2,31)	7,44 (2,37)	8,11 (2,18)	5,25 (3,1)	6,03 (2,9)	6,6 (2,86)
D	4,33 (3,22)	6,9 (3,03)	8,17 (2,3)	5,25 (3,78)	5,42 (3,23)	5,99 (3,32)
E	2,33 (2,31)	2,3 (2,12)	3,51 (2,66)	1,0 (1,41)	1,14 (1,37)	1,44 (1,76)

При анализе данных обнаружено, что у российских школьников наблюдается существенная динамика каждой операции мышления ежегодно (рис.3). Так, например, серия заданий В, позволяющая изучить способность к построению умозаключения на основе линейных взаимосвязей, демонстрирует следующие изменения: 7 лет – 4,33 балла, 8 лет – уже 9,56 балла, а в 9 лет – 10,19 балла. Такой же рост показателей наблюдается по всем шкалам, кроме серии Е.

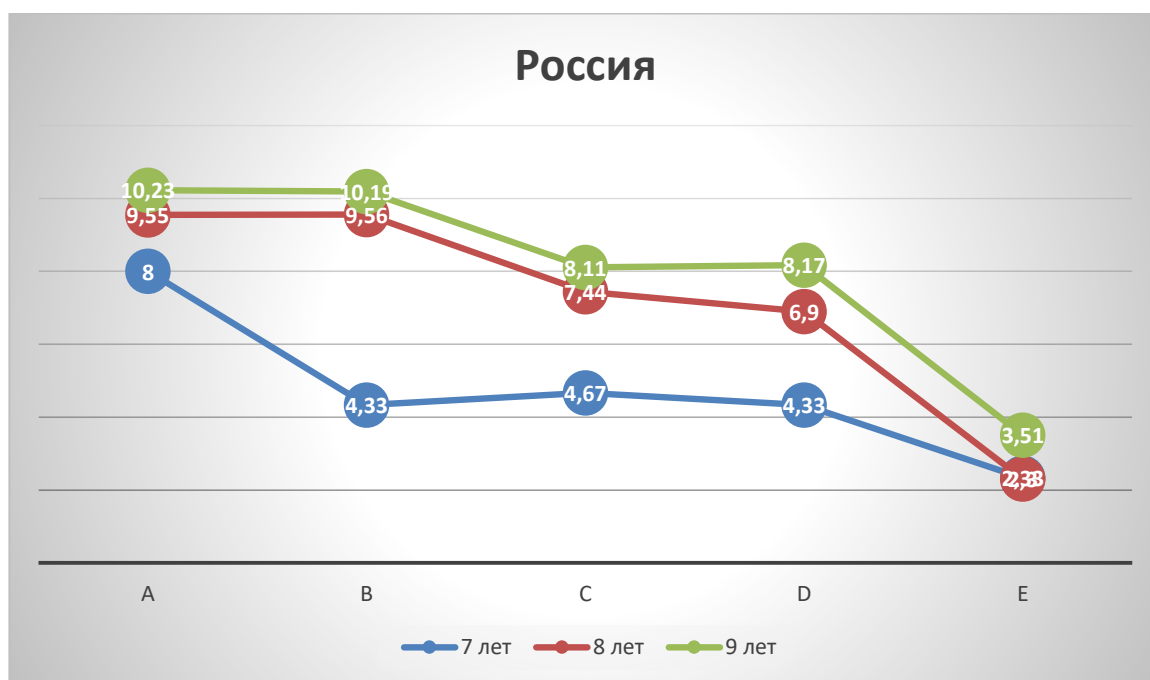


Рис. 3 Сравнительный анализ средних значений показателей шкал методики Равена у детей младшего школьного возраста, обучающихся в школах России

В тоже время, кыргызские школьники показали слабый рост показателей мыслительных операций, и даже наоборот, в шкале А имеется отрицательная динамика, то есть школьники 7 лет демонстрируют более высокие показатели, чем школьники 8 и даже 9 лет (рис.4).

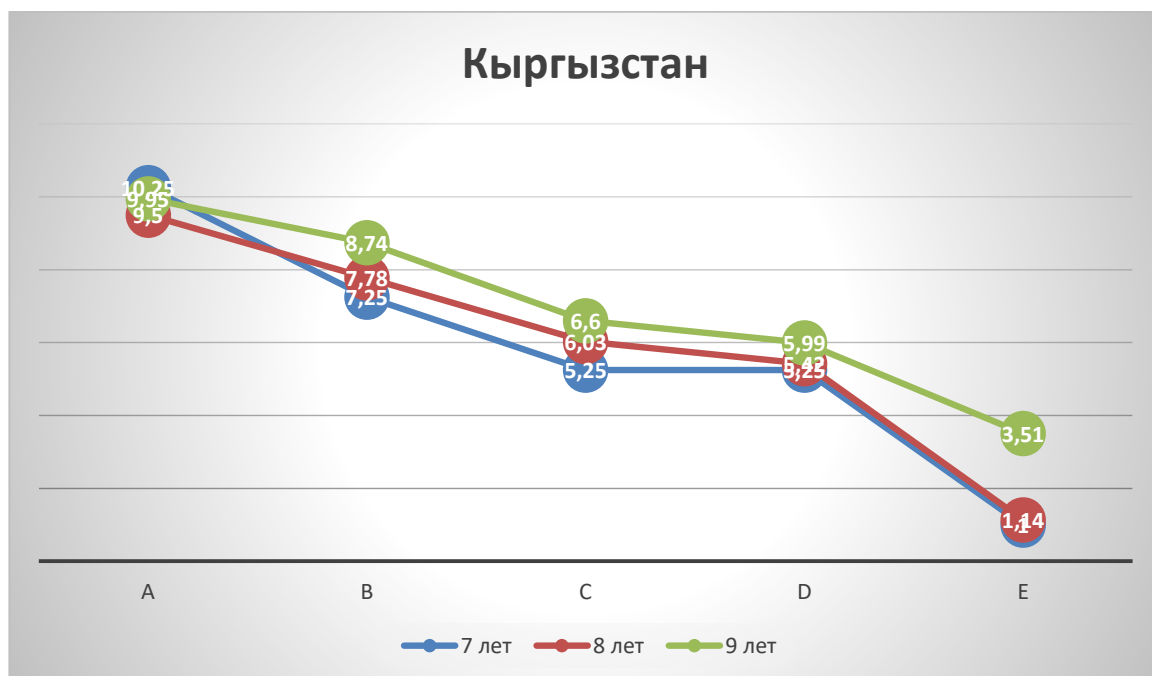


Рис. 4 Сравнительный анализ средних значений показателей шкал методики Равена у детей младшего школьного возраста, обучающихся в школах России

Возможными причинами таких данных могут быть особенности процесса образования в Российской Федерации и Кыргызской Республике, так как именно в возрасте 7 – 9 лет дети поступают в школу, где начинается интенсивное интеллектуальное развитие. А отсутствие динамики по различным показателям, позволяет предположить отсутствие образовательного воздействия на данные мыслительные операции. Так слабая динамика по серии Е, которая позволяет судить о развитости у испытуемых способности к аналитико-синтетической деятельности, хорошо объясняется особенностями школьной программы, делающей упор на другие стороны интеллекта.

3.2 Анализ социо-культурных различий в показателях невербального интеллекта

На втором этапе был проведен анализ роли социокультурных характеристик (государство, тип населенного пункта) в индивидуальных различиях невербального интеллекта младших школьников.

В таблице 3.1 представлены описательные статистики показателей невербального интеллекта детей младшего школьного возраста, обучающихся в городских и сельских школах России и Кыргызстана.

Согласно таблице 3.1 самое высокое среднее значение тестового балла получено на выборке российских городских учеников 41,4 (7,9), самое низкое у кыргызских сельских младших школьников 28,2 (8,8).

Были рассмотрены результаты двухфакторного дисперсионного анализа, где в качестве категориальных факторов анализировались принадлежность к государству – России или Кыргызстану и тип места проживания и обучения школьников – село или город, а в качестве зависимой переменной – общий балл показателей невербального интеллекта.

Таблица 3.5 – Оценка влияния факторов «Государство» и «Тип населенного пункта» на показатель невербального интеллекта

Фактор	Сумма квадратов (SS)	ст.св.	Критерий Фишера (F)	Уровень значимости (p)	Размер эффекта (η^2)
«Государство»	7658,42	1	107,13	0,000	0,09
«Тип населенного пункта»	8672,24	1	121,31	0,000	0,10
Взаимодействие факторов	1089,83	1	15,24	0,000	0,01

Согласно таблице 3.5, школьники из России лучше справляются с тестом невербального интеллекта, чем школьники из Кыргызстана. Размер эффекта равен 9 %. При этом лучшие тестовые баллы получены на выборке российских

учеников (среднее значение составляет 36,8) по сравнению с кыргызскими сверстниками (среднее значение = 30,4).

В то же время, и в России, и в Кыргызстане городские школьники получили более высокие баллы невербального интеллекта по сравнению со школьниками, проживающими в селах. Размер эффекта - 10%. При этом средние значения анализируемых показателей невербального интеллекта оказались выше у младших школьников из городских образовательных учреждений ($M=37,0$), чем у учеников из сельских школ ($M=30,2$).

Результат взаимодействия факторов «Государство» и «Тип населенного пункта» свидетельствует о том, что разница в уровне невербального интеллекта у младших школьников из городов и сел не одинаковая в России и Кыргызстане. Из описательных статистик можно заключить, что она более выражена у Российских школьников, хотя размер эффекта незначительный ($\eta=0,01$; $p<0,001$).

При этом значение показателя по тесту невербального интеллекта у российских городских учеников превосходит значения показателей у кыргызских сельских и городских, а также российских сельских школьников. Вместе с тем, статистически значимых различий показателей невербального интеллекта российских сельских младших школьников и их кыргызских городских сверстников ($p>0,05$) не было выявлено. Статистически значимо наиболее низкие результаты по тесту на невербальный интеллект получены на выборке кыргызских сельских учеников начальных классов.

Таким образом, проведенное исследование по факторам «страна проживания» и «тип населенного пункта» показало, что индивидуальные различия невербального интеллекта у младших школьников могут объясняться социо-культурные особенности средового контекста развития младших школьников.

3.3 Результаты сравнительного анализа генетических и средовых факторов в индивидуальных особенностях невербального интеллекта в младшем школьном возрасте

Основной целью данного исследования было проведение близнецового исследования для оценки роли генетических и средовых факторов в индивидуальных различиях показателей невербального интеллекта у младших школьников России и Кыргызстана.

По уровню интеллекта, как и по физическому росту, монозиготные близнецы больше похожи друг на друга, чем дизиготные. Между дизиготными близнецами по мере взросления обнаруживается все меньше и меньше сходства, и в итоге они становятся похожими по своему интеллектуальному развитию не больше, чем обычные братья и сестры. Напротив, у монозиготных близнецов «скачки» и «задержки» умственного развития, как и физического роста, происходят одновременно.

В монозиготных близнецовых парах с разным весом при рождении меньший близнец обычно находится в менее выигрышном положении с точки зрения интеллектуального развития. Следовательно, и внутрипарные корреляции должны показывать закономерность того, что взаимосвязь между монозиготными близнецами существенно выше, чем взаимосвязь дизиготных близнецов. В таблице 3.3 представлены результаты анализа внутрипарных корреляций по показателям невербального интеллекта с доверительными интервалами.

Как видно из таблицы 3.3, внутрипарные корреляции у МЗ близнецов выше, чем внутрипарные корреляции ДЗ близнецов в обеих странах. Так, у российских МЗ близнецов коэффициент корреляции выше ($r=0,88$), чем у ДЗ близнецов ($r= 0,60$). Также, как и у киргизских МЗ близнецов ($r=0,51$) коэффициент корреляции выше, чем у ДЗ близнецов ($r=0,34$) этой страны. Другими словами, полученные внутрипарные корреляции, свидетельствуют о более высоком вкладе наследственных факторов в формирование невербального интеллекта

Таблица 3.6 – Внутрипарные корреляции и доверительный интервал МЗ и ДЗ близнецов России и Кыргызстана по итоговому баллу теста «Прогрессивные матрицы Равена»

Страна	МЗ	ДЗ
РОССИЯ	0,88 (0,79 - 0,94)	0,60 (0,38 – 0,76)
КЫРГЫЗСТАН	0,51 (0,30 – 0,68)	0,34 (0,15 – 0,51)

Вместе с тем, можно отметить интересную тенденцию, что в целом внутрипарные корреляции у российских близнецов выше, чем у близнецов Кыргызской республики. Так, внутрипарное сходство у ДЗ близнецов из России ($r=0,60$; $[0,38 - 0,76]$) выше, чем у МЗ близнецов из Кыргызстана ($r=0,51$; $[0,30 - 0,68]$). Что позволяет предположить более значимый вклад наследственности в невербальный интеллект школьников России.

Таким образом, полученные данные несколько противоречивы, но в целом у российских и кыргызских близнецов была выявлена тенденция к разнице коэффициентов внутрипарной корреляции у МЗ и ДЗ близнецов. Что обусловило проведение структурного моделирования на двух популяциях отдельно.

3.4 Результаты структурного моделирования генетических и средовых факторов в индивидуальных особенностях невербального интеллекта в младшем школьном возрасте

Для оценки влияния наследственных и средовых факторов на индивидуальные различия интеллектуальных способностей использовались методы структурного моделирования (Neale M. et al., 1992). Данные МЗ и ДЗ близнецов используются для оценки вкладов следующих составляющих в общей фенотипической вариативности: аддитивные (А) и неаддитивные (D) генетические факторы, негенетические факторы, приводящие к повышению сходства между сибсами – «общая среда» (С), негенетические факторы, приводящие к снижению сходства между сибсами – «индивидуальная среда» (Е). Последний компонент включает в себя также изменчивость, вызванную ошибкой измерения.

Для анализа данных по показателям невербального интеллекта у учащихся в каждой из рассматриваемых нами групп проверялись четыре модели структуры фенотипической дисперсии: ACE – полная модель, AE – простая генетическая модель, SE – средовая модель, E – модель случайных эффектов.

Для оценки соответствия моделей данных использовался ряд критериев: логарифмическое правдоподобие, хи-квадрат и информационный критерий Акаике. Эти критерии позволяют определить модель, которая хорошо согласуется с данными и дает более конкретное объяснение наблюдаемым данным.

Результаты структурного моделирования показали (таблица 3.7), что генотип-средовая модель (ACE) оказалась наиболее подходящей для данных респондентов России, в то время как для результатов учащихся Кыргызстана более соответствует простая генетическая модель.

Таблица 3.7 – Результаты подбора моделей для общего результата невербального интеллекта для детей из России и Кыргызстана

Страна	модель	A	C	E	-2LnL	AIC	ΔLnL	Δdf	p
Россия	ACE	0,62 (0,32-0,92)	0,26 (0,00 - 0,55)	0,11 (0,07-0,19)	1266,71	920,71	4,490	6	0,001
Кыргызстан	AE	0,56 (0,39-0,69)	-	0,44 (0,31-0,61)	2263,33	1625,33	0,293	2	0,001

Примечание: А – аддитивных генетических факторов; С – вклад общей средовой изменчивости; E – вклад индивидуальной средовой изменчивости и ошибки измерения; 2LnL – логарифмическое правдоподобие; AIC – индекс правдоподобия модели «информационный критерий Акаике».

Таким образом, в результате подбора моделей в вариативности невербального интеллекта у российских младших школьников была выявлена роль как наследственных (62 %), так и средовых факторов (26% – общая среда). А вариативность для показателей невербального интеллекта у школьников Кыргызстана обуславливается в основном генетическими факторами (56%) и факторами индивидуальной среды (44%).

Как следует из полученных данных, вклад индивидуальной среды в показатель невербального интеллекта наиболее ощутим у кыргызских школьников (44%), в то время как у российских школьников этот вклад менее значим (11%).

Высокая значимость генотипических факторов, характерная для российских и кыргызских младших школьников, соответствует данным других исследователей, полученных в основном на европейских и американских выборках, где обобщенная оценка наследуемости интеллекта равна 51% (Bouchard T. et al., 1990; Polderman T.J.C. et al., 2015).

3.5 Обсуждение результатов

Обсуждение результатов кросс-культурного исследования.

Результаты популяционного исследования показали, что существуют возрастные, кросс-культурные различия, и, связанные с типом населенного пункта, различия невербального интеллекта младших школьников.

Дискуссия о том, что лежит в основе интеллектуальных различий, продолжается достаточно давно, еще с 50-х годов XX века (Rushton & Jensen, 2005; Gottfredson, 2005; Nisbett, 2009). Большинство исследователей говорят о значимости таких средовых факторов, как особенности семейной среды (Elbedour et al., 2003; Daley et al., 2003), системы и уровня образования (Линн, 2010, Тихомирова, 2012), социально-экономического статуса (Turkheimer et al., 2003) и др.

На основании данных проведенного исследования учащихся младших классов 7 – 9 лет, было принято решение рассмотреть особенности системы образования в России и Кыргызстане и ее влияния на индивидуальные различия невербального интеллекта учащихся в первую очередь.

Дошкольное и начальное школьное образование в России и Кыргызстане имеет общую систему: российские и кыргызские дети идут в детские сады с 3-х лет, с 6 до 7 лет проходят обязательную дошкольную подготовку и поступают в школу в возрасте 7 лет. На протяжении всего начального образовательного цикла (4 класса) основные дисциплины (математика, русский язык, чтение и окружающий мир) преподает один учитель.

Однако существуют качественные различия. Согласно статистическим данным, в Российской Федерации дошкольными учреждениями охвачены более 90% всех детей, в то время как в Кыргызской республике в детские сады ходят от 10 до 16% общей численности детей данного возраста. Немаловажным показателем качества образования является образованность самих учителей начальной школы, которые, как было указано выше, преподают основные дисциплины образовательного цикла. Так, в

Кыргызстане количество учителей начальной школы, прошедших необходимую педагогическую подготовку, составляет лишь 68,4 % от общей численности учителей начальных классов. Вместе с тем, в России занимать должности педагогических работников всех уровней образования могут только те лица, которые имеют уровень среднего специального или высшего педагогического образования.

Ряд современных кросс-культурных исследований показали, что качество образования оказывает значительное влияние на показатели интеллектуальных тестов (Nell, 1999; Manly, Jacobs, Touradji, Small & Stern, 2002; Shuttleworth-Edwards et al., 2004; Lezak, Howieson & Loring, 2004; Manly, Byrd, Touradji, Sanchez & Stern, 2004). В частности, Гайярд привел ряд исследований, которые подтвердили зависимость от образования как вербальных (Kempler, Teng, Dick, Taussig & Davis, 1998), так и невербальных интеллектуальных способностей (Ardila & Rosselli, 2003).

Еще одним фактором, значимо влияющим на развитие интеллектуальных способностей у учащихся и существенно различающимся в России и Кыргызстане, является уровень социально-экономического развития. Согласно данным Доклада о человеческом развитии (ООН) и Россия, и Кыргызстан относятся к группам с различным индексом человеческого развития. Россия входит в группу стран с высоким уровнем человеческого развития (50 место), а Кыргызстан относится к группе стран со средним уровнем человеческого развития (120 место). Другими словами, эти страны в социально-экономическом плане различаются по трем параметрам: здоровье и долголетие, знания и достойные условия жизни. А это, в свою очередь, сказывается на развитии интеллектуальных способностей у учащихся.

Жители современной России проживают в основном в городах, в настоящее время доминирует городское население (73%, 108,1 млн. человек). В Кыргызской республике почти 2/3 населения составляют сельские жители, и только чуть более трети (33,6 %) – горожане (Агаджанян, Кумсков, Недолужко, 2012). Не смотря на такую разницу в процентном соотношении,

проблемы, с которыми сталкиваются сельские жители России и Кыргызстана во многом схожи, это и недостаток рабочих мест, сокращение школ и детских садов из-за мало комплектности и многое другое.

Так, например, в отчете Министерства образования и культуры Киргизии по результатам исследования качества образования в средних школах республики отмечено, что уровень обучения в киргизских школах невысокий. Это объясняется нехваткой учителей, низкой квалификацией педагогов и слабой материально-технической базой. Эта проблема наиболее остро проявляется в сельской местности, где педагоги обучают детей нескольким предметам (например, английский, математика и русский язык) [<http://ua-left.narod.ru/uzb77.htm>].

Все это подтверждает влияние качества образования и социально-экономического уровня на развитие интеллектуальных способностей у учащихся.

Обсуждение результатов генетического исследования. Проведенное исследование показало, что у представителей Кыргызстана и России существуют различия во вкладе наследственных и средовых факторов в показатели невербального интеллекта. У младших школьников Кыргызстана вклад в природу невербального интеллекта вносят в основном генетические факторы, и присутствует вклад индивидуальной среды, а у школьников России помимо наследственных факторов, значима среда, и общая, и индивидуальная.

Различия в совокупности наследственных и средовых вкладов у одного и того же психологического признака, в частности интеллекта, в различных психогенетических исследованиях объясняют воздействием некоторых социокультурных условий: во-первых, социально-экономическими условиями и, во-вторых, особенностями образовательной системы изучаемых стран (Малых с соавт., 2012; Kovas et al., 2007; Tucker-Drob & Bates, 2015; Tucker-Drob et al., 2011; Krapohl & Plomin, 2016).

Значимость такого социального фактора, как социально-экономические условия государства неоспорима, причем была выделена теория, которая

обозначена как «гипотеза взаимодействия генов и социально-экономического статуса Скarr-Рou» (Scarr-Salapatek, 1971; Turkheimer, Harden, D’Onofrio & Gottesman, 2009; Tucker-Drob & Bates, 2015), в рамках которой утверждается, что генетические влияния на интеллект подавляются в неблагоприятных социально-экономических условиях, а в благоприятных – реализуются максимально полно (Tucker-Drob & Bates, 2015).

В соответствии с этой гипотезой для показателей интеллекта, исследователи, как правило, получают более высокие оценки наследуемости на выборках стран с более высоким уровнем социально-экономического развития (Harden, 2007; Turkheimer, 2003; Tucker-Drob, 2011; Bates, 2013).

В нашем исследовании эта зависимость не подтверждена, не смотря на значительные отличия в социально-экономическом уровне, различий в представленности наследственных факторов не было выявлено.

Другим фактором, который выделяют исследователи (Kremen et al., 2005; Boomsma & Posthuma, 2008; Bartels, 2009; Hanscombe et al., 2012; Soden-Hensler, 2012)), является особенность системы образования. Так, авторы психогенетического исследования, проводимого в Америке и Великобритании, отмечают значимую роль образовательной сферы, учитываются такие характеристики образования, как системность, обязательные стандарты образования, возможность доступа к качественному образованию и т.п. (Kovas, 2007). Исследователи пришли к заключению, что чем более однородна система образования, тем больше будет вклад наследственных факторов в фенотипическую дисперсию невербального интеллекта, в то время как децентрализация образования приводит к большему вкладу индивидуально средовых факторов в фенотипическую дисперсию невербального интеллекта.

Так как у российских школьников фенотипическая дисперсия включает в себя значительный вклад общесредовых факторов и менее значимый вклад факторов индивидуальной среды, а изменчивость индивидуальных особенностей невербального интеллекта школьников Кыргызстана

обуславливается вкладом лишь индивидуальной среды, то влияние фактора образования более обосновано.

В целом, результаты исследования подтверждают данные о значительном вкладе наследственных факторов в показатели невербального интеллекта младших школьников России и Кыргызстана, но по-разному оценивают совокупность средовых факторов в данных популяциях, что связано с особенностями построения дошкольного и школьного образования в начальных классах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современные исследования интеллекта свидетельствуют о том, что индивидуальные различия невербального интеллекта в значительной степени связаны с особенностями образовательной системы и с социо-экономическим статусом семей. В младшем школьном возрасте, когда обучение выступает ведущей деятельностью в развитии психики ребенка, особенности государственной системы образования особенно сильно сказываются на результатах развития интеллекта. Необходимо учитывать и сам факт обучения, и возраст поступления в школу, и особенности системы образования, и качественность педагогического воздействия.

Кросс-культурное исследование, проведенное нами на выборке младших школьников Кыргызстана и России, позволило нам проверить роль культурных и социо-экономических средовых факторов в индивидуальных различиях невербального интеллекта, оценить вклад социо-демографических факторов (возраст, пол, тип населенного пункта) в уровень невербального интеллекта.

Близнецовое исследование обнаружило вклад индивидуальной среды (44%) в изменчивость невербального интеллекта у кыргызских младших школьников и вклад общей среды (26%) в изменчивость невербального интеллекта у российских младших школьников, что может отражать большую неоднородность образовательной системы в Кыргызстане.

Выполненное исследование в целом подтвердило основные гипотезы. Однако оно определило и несколько новых вопросов для перспективы будущих исследований по рассматриваемой проблеме. Не раскрыты факторы микросреды, влияющие на развитие интеллектуальных способностей (образование родителей, социально-экономические возможности семьи и др.), необходимо более детальное изучение влияния факторов макросреды в дошкольном возрасте, где влияние средовых факторов более значительно, и многое другое.

В качестве рекомендаций можно отметить, что развитие интеллектуальных способностей особенно важно, поскольку успешность личности в информационном мире тесно связана с уровнем развития интеллектуальных способностей. И качественное системное образование является залогом успешности отдельного человека и государства в целом, что говорит о необходимости развития государственной политики, направленной на обязательное посещение детьми дошкольных образовательных учреждений, повышение уровня образованности педагогов в дошкольных и средних школьных образовательных учреждениях.

В качестве перспективного направления эффективной психологической помощи школьникам в младшем школьном возрасте, целесообразно выделить целенаправленную совместную работу педагогов и психологов, учитывающую в процессе обучения средовые воздействия на индивидуальные особенности невербального интеллекта, и, как следствие, повышающую эффективность процесса обучения.

Необходимо проводить обучающие семинары для педагогов младших классов и школьных психологов о значимости невербального интеллекта и роли средовых факторов в его развитии.

Также в следствие полученных данных, возникает необходимость в информированности родителей детей до 7 лет о значимости разнообразия индивидуальной среды и системного образования.

ВЫВОДЫ:

1. Невербальный интеллект – это разновидность интеллекта, который использует в качестве опоры зрительный образ и пространственное представление. Невербальный интеллект оперирует наглядными объектами, представляя их человек может оценивать сходства и отличия между предметами и изображениями, определять положение в пространстве.
2. Период младшего школьного возраста является сензитивным для эффективного развития интеллекта. Основными средовыми факторами, влияющим на индивидуальные различия невербального интеллекта в младшем школьном возрасте являются особенности уровня и качество образования.
3. Установлены различия по показателям невербального интеллекта между младшими школьниками России и Кыргызстана по таким факторам, как возраст, государство и тип населенного пункта (город - село).
4. У девятилетних школьников показатели невербального интеллекта выше, чем учащихся 7 и 8 лет. Однако рост показателей интеллекта российских детей значительно выше, чем у школьников Кыргызстана. Статистически значимых различий в индивидуальных особенностях невербального интеллекта между мальчиками и девочками не было обнаружено.
5. Доказаны различия в показателях невербального интеллекта у школьников России и Кыргызстана. Российские школьники демонстрируют более высокие показатели невербального интеллекта, чем школьники Кыргызстана.

6. Установлено, что такой фактор как тип населенного пункта (город-село) значимо влияет на индивидуальные различия невербального интеллекта. Сельские младшие школьники показали более низкий уровень невербального интеллекта, чем школьники, проживающие в городе. Эта тенденция сохраняется независимо от страны.
7. Близнецовое исследование невербального интеллекта показало, что у российских и кыргызских близнецов есть тенденция к разнице коэффициентов внутриварной корреляции у МЗ и ДЗ близнецов, что может свидетельствовать о влиянии наследственных факторов.
8. В структуре фенотипической дисперсии вариативность невербального интеллекта у российских младших школьников объясняется как наследственными (62 %), так и средовыми факторами (26% - общая среда). А вариативность для показателей невербального интеллекта у школьников Кыргызстана обуславливается в основном генетическими факторами (56%) и факторами индивидуальной среды (44%). Вклад индивидуальной среды в показатель невербального интеллекта наиболее ощутим у кыргызских школьников, в то время как у российских школьников этот вклад менее значим (11%).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айзенк, Ю.Г. Интеллект: новый взгляд [Текст]/ Ю.Г. Айзенк // Вопросы психологии. – 1996. - № 1. - С.111-131.
2. Александров, А.А. Психогенетика: Учебное пособие [Текст]/ А.А. Александров. - СПб.: Питер, 2008 – 192 с.
3. Анастаси, А. Психологическое тестирование. [Текст]/ А. Анастаси, С. Урбина. – СПб.: Питер, 2007 - 688 с.
4. Анохин, А.П. Генетические основы нейрофизиологических особенностей человека [Текст]/ А.П. Анохин // Дубинин НП (ред.). Успехи современной генетики. М. – 1987. – С. 206-231.
5. Артемова, Т. А. Индивидуальные различия в умственном развитии детей младшего школьного возраста[Текст]/ Т. А. Артемова // Психологическая наука и образование. – 2003. – №. 2. – С. 101-111.
6. Барский, Ф.И. Исследования среды в психогенетике [Текст]/ Ф.И. Барский // Вопросы психологии. - 2009. - № 3. – С. 142-156
7. Берн, Ш. Гендерная психология. [Текст]/ Ш.Берн. - М.:Прайм-Еврознак, 2001. – 320 с.
8. Биделл, Т., Между природой и воспитанием: активность человека в эпигенезе интеллекта [Текст]/ Т. Биделл, К. Фишер // Психогенетика: хрестоматия / Под ред. М.В. Алфимовой, И.В. Равич_Щербо. - М.: Изд. центр «Академия», 2006. - С. 382—430.
9. Благуш, П. Факторный анализ с обобщениями. [Текст]/ П. Благуш; Перевод с чеш. Ю. А. Данилова; Вступ. ст. Б. Г. Миркина. - М. : Финансы и статистика, 1989. - 246 с.
- 10.Булаева, К.Б. Генетические основы психофизиологии человека. [Текст]/ / К. Б. Булаева; АН СССР, Ин-т общ. генетики им. Н. И. Вавилова. - М.: Наука, 1991. - 207 с.
- 11.Виноградова, Т. В. Сравнительное исследование познавательных процессов у мужчин и женщин: роль биологических и социальных

- факторов [Текст]/ Т. В. Виноградова, В. В. Семенов. - //Вопросы психологии. – 1993. – Т. 2. – С. 63-71.
- 12.Воронин, А.Н. Интеллектуальная деятельность: проявление интеллекта и креативности в реальном взаимодействии [Текст]/ А.Н. Воронин // Психология. Журнал Высшей школы экономики. - 2006. – Т. 3. - №3. – С. 35-58.
- 13.Вундт, В. Проблемы психологии народов. [Текст]/ В. Вундт. — М., 2010. — 136 с.
- 14.Гарднер, Г. Структура разума: теория множественного интеллекта. [Текст]/ Г.Гарднер. - М.: «И.Д. Вильямс», 2007. - 512 с
- 15.Григоренко, Е.Г. Применение статистического метода моделирования с помощью линейных структурных уравнений в психологии [Текст]/ Е.Г. Григоренко. // Вопросы психологии. – 1994. - N.4. – С.108-126.
- 16.Дружинин, В.Н. Структура психометрического интеллекта и прогноз индивидуальных достижений [Текст]/ В.Н. Дружинин // Интеллект и творчество. Сб. науч. тр. / РАН. Ин-т психологии. – М., 1999. - С. 5-29.
- 17.Дружинин, В. Н. Когнитивные способности: структура, диагностика, развитие. [Текст]/ В.Н. Дружинин. - М.: ПЕР СЭ, 2001 – 224 с.
- 18.Егорова, М.С. Влияние генотипа на соотношение показателей интеллекта и когнитивного стиля [Текст]/ М.С. Егорова, Н.М. Зырянова. // Генетика. – 1997. - С.110—115.
- 19.Егорова, М.С. Генетика поведения: психологический аспект. [Текст]/ М.С. Егорова. - М.: Socio Logos. – 1995.
- 20.Ждан, А.Н. История психологии. [Текст]/А.Н. Ждан. - М., МГУ - 1990.
- 21.Заззо, Р. Психическое развитие ребенка и влияние среды [Текст]/ Р.Заззо // Психология развития: Хрестоматия. - СПб., 2001.
- 22.Зырянова, Н.М. Генотип-средовые соотношения в изменчивости показателей когнитивной сферы у детей 6-7 лет. [Текст]: Автореф. дис. . канд. психол. наук:19.00.01 / Надежда Михайловна Зырянова. – М.,1992.

- 23.Ильина, М. Психологическая оценка интеллекта у детей. [Текст]/М. Ильина. - СПб. - 2006.
- 24.Исследование когнитивной сферы детей, проживающих в неблагоприятных экологических условиях [Текст]/ Н. М. Дьячкова, Т.И. Ежевская, Н.М. Сараева Н.М. [и др.]// Психологическая наука и образование. - 2002. - №1. – С. 73 – 78
- 25.Коул, М. Культурно-историческая психология: наука будущего. [Текст]/ М. Коул. - М., 1997. – с. 432
- 26.Комкова, Е.И. Когнитивно-личностное развитие ребенка в процессе его социализации [Текст]/ Е.И. Комкова //Акмеология. – 2011. – №. 2. – С. 102-110.
- 27.Крейк, Ф. Изменение когнитивных функций в течение жизни [Текст]/ Ф. Крейк, И. Бялысток // Психология. Журнал Высшей школы экономики. - 2006. - Т.3 - №2. – С. 73-85
- 28.Левонтин, Р. Человеческая индивидуальность: наследственность и среда. [Текст]/Р. Левонтин; Пер. с англ. М. С. Егоровой; Общ. ред. и предисл. Ю. Г. Рычкова, И. В. Равич-Щербо. - М. : Прогресс : Универс, 1993. - 206 с.
- 29.Малых, С.Б. Основы психогенетики. [Текст]/ С.Б. Малых, М.С. Егорова, Т.А. Мешкова. - М.: "Эпидавр", 1998. - 855 с.
- 30.Малых, С.Б. Детерминанты индивидуальных особенностей когнитивных характеристик и психологическая структура деятельности [Текст]/ С.Б. Малых, М.С. Егорова, С.Д. Пьянкова. //Психологический журнал. – 1993. – Т. 14. – №. 5. – С. 67-72.
- 31.Мерлин, В.С. Очерк интегрального исследования индивидуальности. [Текст]/ В.С. Мерлин. - М.: ООО "Педагогика" - 1986.
- 32.Методы исследования в психологии: квазиэксперимент: Учеб. пособие для вузов / [Т. В. Корнилова и др.]; Под ред. Т. В. Корниловой. - М. : Форум : ИНФРА-М, 1998. - 294 с.

- 33.Микерова Г. Г., Куликова К. М. Проблемы развития интеллекта младших школьников при изучении русского языка //Современные тенденции развития науки и технологий. – 2017. – С. 79.
- 34.Назаров, А.И. Ретроспектива и перспектива генетического метода [Текст]/А.И. Назаров // Культурно-историческая психология. - 2007. - №1. – С. 13-18
- 35.Обухова, Л.Ф. Социокогнитивный подход к исследованию интеллектуального развития ребенка [Текст]/ Л.Ф. Обухова // Психологическая наука и образование [www. psyedu. ru.](http://www.psyedu.ru) – 2010. – №. 5. – С. 91-105.
- 36.Опыт комплексного исследования учащихся в связи с некоторыми проблемами дифференциации обучения. [Текст]/ Э.А. Голубева, С.А. Изюмова, М.К. Кабардова [и др.]// Вопросы психологии. – 1991. - № 2.
- 37.Палмер, Дж. Секреты поведения Homo Sapiens: эволюционная психология [Текст]/ Дж. Палмер, Л. Палмер; [пер. с англ.: А. Кулаков, И. Павлова, С. Рысев]. - Санкт-Петербург: Прайм-Еврознак, 2007. - 384 с.
- 38.Пиаже, Ж. Психология интеллекта. [Текст]/ Ж. Пиаже. - М. [и др.]: Питер, 2003. - 191 с.
- 39.Поддьяков, А.Н. Кросс-культурные исследования интеллекта и творчества: проблемы тестовой диагностики[Текст]/ А.Н. Поддьяков // Культурно-историческая психология: современное состояние и перспективы. Материалы международной конференции. - М.: ООО "АЛВИАН", 2007. - С. 201-207.
- 40.Прогрессивные матрицы Равена: методические рекомендации [Текст]/ /сост. и общая редакция О.Е.Мухордовой, Т.В.Шрейбер. – Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2011. – 70с.
- 41.Психологическая диагностика: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальностям психологии [Текст]/ [Т. Д. Абдурасулова и др.]; под ред. М. К. Акимовой, К. М. Гуревича. - 3-е

- изд., перераб. и доп. - СПб. [и др.]: Питер, 2006 (ООО Тип. Правда 1906).
- 650 с.
42. Психологическая энциклопедия [Текст]: [пер. с англ.] / под ред. Р. Корсини, А. Ауэрбаха; науч. ред., пер. на рус. яз. А. А. Алексеева. - 2-е изд. - Москва [и др.]: Питер, 2003 (ГПП Печ. Двор). - 1094 с.
43. Психология и культура / Под ред. Д. Мацумото; Науч. ред. пер. на рус. яз. А. С. Кармин. - М. [и др.]: Питер, 2003 (ГПП Печ. Двор). - 717 с.
44. Равен, Дж. Руководство для прогрессивных матриц Равена и словарных шкал: перевод с английского издания 1998 года / Дж. Равен, Дж. К. Равен, Дж. Корт. - Разд. 1. Общая часть руководства: - [Изд. 2-е, стер.]. - Москва: Когито-Центр, 2009 - 82 с.
45. Равич-Щербо, И.В. Психогенетика: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности и направлению "Психология" / И. В. Равич-Щербо, Т. М. Марютина, Е. Л. Григоренко; Под ред. И. В. Равич-Щербо. - Москва: Аспект Пресс, 2002. - 445 с.
46. Рокицкий, П.Ф. Введение в статистическую генетику. [Текст]/ П.Ф. Рокицкий. - Минск, 1978. - 448 с.
47. Ружгис, П. Культура и интеллект: кросскультурное изучение имплицитных теорий интеллекта. [Текст]/ П.Ружгис // Вопросы психологии. - 1994. - №1. - с.142-147
48. Русалов, В.М. Психология и психофизиология индивидуальных различий. Некоторые итоги и ближайшие задачи системных исследований [Текст]/ В.М. Русалов // Психологический журнал. - 1991. - №5. - С.3-17.
49. Свидерская, Н. Е. Осознаваемая и неосознаваемая информация в когнитивной деятельности человека [Текст]/ Н.Е. Свидерская // Журн. высшей нервной деят. - 1993.- Т. 43. - № 2. - С. 271—276.
50. Семенова, О.А. Возрастные особенности выработки стратегии когнитивной деятельности детьми восьми лет и взрослыми [Текст]/

- О.А. Семенова, Д.А. Кошельков // Культурно-историческая психология. - 2009. - №1. – С. 85-95
- 51.Сергиенко Е.А. и др. Развитие близнецов и особенности их воспитания. [Текст]/ Е.А. Сергиенко и др. - М.: Изд-во ИП РАН, 1996 – 68 с.
- 52.Смирнов С.Д. Педагогика и психология высшего образования: От деятельности к личности. [Текст]/С.Д. Смирнов. - М.: Академия, 2007. - 400 с.
- 53.Столяренко Л.Д. Педагогическая психология. [Текст]/ Л.Д. Столяренко. - Ростов-на-Дону, 2003. - с. 548
- 54.Тихомирова Т. Н. Взаимосвязь показателей общего интеллекта и успешности в обучении [Текст]/ Т.Н. Тихомирова // Знание. Понимание. Умение. - 2011. - № 4. - С. 207–213.
- 55.Тихомирова, Т.Н. Влияние семейной микросреды на способности детей: роль поколений [Текст]/ Т.Н. Тихомирова //Психология. Журнал Высшей школы экономики, - 2004, - т.1, - №4, - с.133-141.
- 56.Триандис, Г.К. Культура и социальное поведение. [Текст]/ Г.К. Триандис – Москва: Форум, 2011. – 384 с
- 57.Ушаков, Д.В. Интеллект. Структурно-динамическая теория. [Текст]/ Д.В. Ушаков. - М., 2003 – 265 с.
- 58.Ушаков Д. В. Психология интеллекта и одаренности. – Litres, 2018.
- 59.Фролов А. Технология интеллектуального образования. – Litres, 2018.
- 60.Холодная, М. А. Когнитивные стили и интеллектуальные способности [Текст]/ М.А. Холодная //Психологический журнал. - 1992. - № 3. - С. 84—93.
- 61.Холодная, М. А. Когнитивные стили как проявление своеобразия индивидуального интеллекта : [Учеб. пособие по спец. 02.04] / М. А. Холодная; М-во высш. и сред. спец. образования УССР, Учеб.-метод. каб. по высш. образованию, Киев. гос. ун-т им. Т. Г. Шевченко. - Киев : УМКВО : КГУ, 1990. – 73 с.

- 62.Холодная М. А. Психология интеллекта. Парадоксы исследования 3-е изд., пер. и доп. Учебное пособие для бакалавриата и магистратуры. – Litres, 2018.
- 63.Шадриков В. Д. Способности и деятельность. М [Текст]/ В.Д. Шадриков //Логос. – 1994. – Т. 114. – С. 20-25.
- 64.Эльконин Д. Б. К проблеме периодизации психического развития в детском возрасте [Текст]/ Д.Б. Эльконин //Вопросы психического здоровья детей и подростков. – 2004. – Т. 4. – №. 1. – С. 68.
- 65.Ясюкова Л. А. Роль образовательных программ в интеллектуальном развитии учащихся [Текст]/ Л.А. Ясюкова //Школьные технологии. – 2016. – №. 3. – С. 140-145.
- 66.Asbury, K. Environmental moderators of genetic influence on verbal and nonverbal abilities in early childhood / K. Asbury, T. D. Wachs, R. Plomin //Intelligence. – 2005. – Т. 33. – №. 6. – С. 643-661.
- 67.Ascalon, MA Cross-cultural social intelligence / MA Ascalon, DJ Schleicher, PB Marise // International journal of Cross-cultural management. – 2008. – Vol. 15 (2). – P. 109–130.
- 68.Athanasiou, M. S. Current nonverbal assessment instruments: A comparison of psychometric integrity and test fairness / M. S. Athanasiou //Journal of Psychoeducational Assessment. – 2000. – Т. 18. – №. 3. – С. 211-229.
- 69.Bartels, M. Genetic And Environmental Influences On The Development Of Intelligence [Текст]/ M. Bartels et al. //Behavior genetics. – 2002. – Т. 32. – №. 4. – С. 237-249.
- 70.Bartels, M. Breastfeeding, maternal education and cognitive function: a prospective study in twins [Текст]/ M. Bartels et al. //Behavior genetics. – 2009. – Т. 39. – №. 6. – С. 616-622.
- 71.Bates, T. C. et al. When does socioeconomic status (SES) moderate the heritability of IQ? No evidence for $g \times$ SES interaction for IQ in a representative sample of 1176 Australian adolescent twin pairs //Intelligence. – 2016. – Т. 56. – С. 10-15.

72. Benson, E. Intelligence across cultures: Research in Africa, Asia and Latin America is showing how culture and intelligence interact [Текст]/ E. Benson //American Psychological Association Monitor. – 2003. – Т. 34. – №. 2. – С. 56.
73. Bleichrodt, N. Cross-cultural testing of intelligence [Текст]/ N. Bleichrodt, R. A. C. Hoksbergen, U. Khire//Cross-Cultural Research. – 1999. – Т. 33. – №. 1. – С. 3-25.
74. Boomsma, D. I. Quantitative genetic analysis of cardiovascular risk factors in twins and their parents. - Febodruk Enschede, – 1992.
75. Bouchard, T. J. Genes, evolution, and personality [Текст]/ T. J. Bouchard, J. C. Loehlin //Behavior genetics. – 2001. – Т. 31. – №. 3. – С. 243-273.
76. Bouchard, Jr T. J. et al. Sources of human psychological differences: The Minnesota study of twins reared apart //Science. – 1990. – С. 223-228.
77. Brody, N. Environmental (and genetic) influences on personality and intelligence [Текст]/ N. Brody, M. J. Crowley //International handbook of personality and intelligence. – Springer US, 1995. – С. 59-80.
78. Brouwers, S. A. Variation in Raven's Progressive Matrices scores across time and place[Текст]/ S. A. Brouwers, F. J. R. Van de Vijver, D. A. Van Hemert //Learning and Individual Differences. – 2009. – Т. 19. – №. 3. – С. 330-338.
79. Cairns, R.B. Developmental behavior genetics: Fusion, correlated constraints, and timing. [Текст]/ R.B. Cairns, A.M. McGuire, J.-L. Garipey //D.F. Hay, A. Angold (Eds.). Precursors and Causes in Development and Psychopathology. - New York, 1993, - C.86—122.
80. Cardon, L.R. Specific cognitive ability./ L.R. Cardon //J.C. De Fries, R. Plomin, D.W. Fulker (Eds.). Nature and Nurture during Middle Childhood. – Oxford UK, Cambridge USA, 1994, - C. 57—76.
81. Cardon L.R. Genetic of specific cognitive abilities. / L.R. Cardon, D.W. Fulker // R. Plomin, G.E. McClearn (Eds.). Nature and Nurture and Psychology. - APA, Washington, 1993, - C.99—120.

82. Cherny, S.S., Cardon L.R. General cognitive ability. / S.S. Cherny, L.R. Cardon, // In: J.C.DeFries, R.Plomin, D.W.Fulker (Eds.). Nature and Nurture during Middle Childhood. OxfordUK, Cambridge USA, 1994, P.46—56
83. Cheung, A. K. Gene×Environment interactions in early externalizing behaviors: Parental emotional support and socioeconomic context as moderators of genetic influences? / A. K. Cheung, K. P. Harden, E. M. Tucker-Drob // Behavior genetics. – 2014. – T. 44. – №. 5. – C. 468-486.
84. Chipeur, H.M. LISREL modelling: Genetic and environmental influences on IQ revisited / H. M. Chipuer, M. J. Rovine, R. Plomin // Intelligence. – 1990. – T. 14. – №. 1. – C. 11-29.
85. Conway A. R.A. A latent variable analysis of working memory capacity, short-term memory capacity, processing speed, and general fluid intelligence/ A. R. A. Conway et al. // Intelligence. – 2002. – T. 30. – №. 2. – C. 163-183.
86. Cross-cultural research methods in psychology // editor by David Matsumoto, Fons J.R van de Vijver. - USA, Cambridge. – 2011.
87. Davis O., Haworth C., Plomin R. Dramatic Increase in Heritability of Cognitive Development from Early to Middle Childhood An 8-Year Longitudinal Study of 8,700 Pairs of Twins // Psychological Science October 2009 vol. 20 no. 10 1301-1308
88. DeFries J.C., Plomin R., Fulker D.W. Nature and Nurture During Middle Childhood. Oxford, UK, 1994.
89. DeYoung C. G. Openness/Intellect: A dimension of personality reflecting cognitive exploration // APA handbook of personality and social psychology: Personality processes and individual differences. – 2014. – T. 4. – C. 369-399.
90. Downey L. A. et al. Scholastic success: Fluid intelligence, personality, and emotional intelligence // Canadian Journal of School Psychology. – 2014. – T. 29. – №. 1. – C. 40-53.
91. Drabkova H. Genetics of intelligence. 8th International Congress of Human Genetics, 1991.

92. Dworkin R.H., Burke B.W., Maher B.A., Gottesman I.I. Genetic influences on the organization and development of personality// *Developmental Psychology*, 1977, v.13, P. 164—165.
93. Earley P.C. Redefining interactions across Cultures and Organisations: moving forward with Cultural Intelligence // *Research in organizational behaviour*, 2002, 24: 271—99.
94. Eaves L.J., Silberg J.L., Meyer J.M., Maes H.H., Simonoff E, Pickles A, Rutter M, Neale M.C., Reynolds C.A., Erikson M.T., Heath A.C., Loeber R, Truett K.R., Hewitt J.K. Genetics and developmental psychopathology: The main effects of genes and environment on behavioral problems in the Virginia Twin Study of Adolescent Behavioral Development// *J Child Psychol Psychiatry*. 1997 Nov, v.38(8), p. 965-80.
95. Eysenck H.J. *The structure and measurement of intelligence*. N.Y.: Springer, 1979.
96. Fisher, H. *Anatomy of love: The natural history of monogamy, adultery and divorce*. New York: Norton, 1998.
97. Fulker D.W., Chemy S.S., Cardon Lon R. Continuity and change in cognitive development. In: R.Plomin, GE.McClearn (Eds.). *Nature and Nurture and Psychology*. APA, Washington, 1993, P.77—97.
98. Grant, M. D., Kremen, W. S., Jacobson, K. C., Franz, C., Xian, H., Eisen, S. A., Lyons, M. J. (2010). Does parental education have a moderating effect on the genetic and environmental influences of general cognitive ability in early adulthood? *Behavior Genetics*, 40, 438–446.
99. Hagmann-von Arx P. et al. Testing Relations of Crystallized and Fluid Intelligence and the Incremental Predictive Validity of Conscientiousness and Its Facets on Career Success in a Small Sample of German and Swiss Workers // *Frontiers in psychology*. – 2016. – T. 7.
100. Hanscombe, K. B., Trzaskowski, M., Haworth, C. M., Davis, O. S., Dale, P. S., & Plomin, R. (2012). Socioeconomic status (SES) and children's intelligence (IQ): In a UK-representative sample SES moderates the

- environmental, not genetic, effect on IQ. PLoS ONE, 7(2), Article e30320.
doi:10.1371/journal.pone.0030320
101. Harden, K. P., Turkheimer, E., & Loehlin, J. C. (2007). Genotype by environment interaction in adolescents' cognitive aptitude. *Behavior Genetics*, 37, 273–283.
 102. Haworth, C. M., Wright, M. J., Martin, N. W., Martin, N. G., Boomsma, D. I., Bartels, M., . . . Plomin, R. (2009). A twin study of the genetics of high cognitive ability selected from 11,000 twin pairs in six studies from four countries. *Behavior Genetics*, 39, 359–370.
 103. Jacobs N. et al. Heritability estimates of intelligence in twins: Effect of chorion type //Behavior genetics. – 2001. – T. 31. – №. 2. – C. 209-217.
 104. Inge L. C. van Soelen, Rachel M. Brouwer, Jiska S. Peper, Marieke van Leeuwen, Marinka M. G. Koenis, Toos C. E. M. van Beijsterveldt, Suzanne C. Swagerman, Ren 'e S. Kahn, Hilleke E. Hulshoff Pol, and Dorret I. Boomsma Brain SCALE: Brain Structure and Cognition: an Adolescent Longitudinal Twin Study into the Genetic Etiology of Individual Differences//Twin Research and Human Genetics 2012 Volume 15 Number 3 pp. 453–467
 105. Intelligence: Knowns and Unknowns. Report of a Task Force established by the Board of Scientific Affairs of the American Psychological Association Released August 7, 1995
 106. Jensen A. R. The g factor: The science of mental ability. – 1998.
 107. Johnson W., McGue M., Iacono W.G. Genetic and environmental influences on academic achievement trajectories during adolescence // Devel. Psychol. 2006. V. 42. N 3. P. 514–532.
 108. Keage H. A. D. et al. Age 7 intelligence and paternal education appear best predictors of educational attainment: The Port Pirie Cohort Study //Australian Journal of Psychology. – 2016. – T. 68. – №. 1. – C. 61-69.
 109. Kendler KS, Gardner CO, Prescott CA. A population-based twin study of self-esteem and gender // Psychol Med, 1998 Nov, v. 28(6), p.1403-9

110. Kirkpatrick, R. M., McGue, M., & Iacono, W. G. (2015). Replication of a gene-environment interaction via multimodel inference: Additive-genetic variance in adolescents' general cognitive ability increases with family-of-origin socioeconomic status. *Behavior Genetics*, 45, 200–214.
111. Keage H. A. D. et al. Age 7 intelligence and paternal education appear best predictors of educational attainment: The Port Pirie Cohort Study // *Australian Journal of Psychology*. – 2016. – T. 68. – №. 1. – C. 61-69.
112. Klingelhofer E.L. A note on language, school, and examiner effects on the performance of Tanzanian schoolchildren on Raven's standard progressive matrices test // *he Journal of Social Psychology*, 1971, 83, 145-146.
113. Kovas Y. et al. The genetic and environmental origins of learning abilities and disabilities in the early school years // *Monographs of the Society for research in Child Development*. – 2007. – T. 72. – №. 3. – C. vii, 1-144.
114. Learned W. H. Y. *Middle Childhood: Cognitive Development*.
115. Luciano M. et al. Genetic covariance among measures of information processing speed, working memory, and IQ // *Behavior genetics*. – 2001. – T. 31. – №. 6. – C. 581-592.
116. Maccoby E. E. Parenting and its effects on children: On reading and misreading behavior genetics // *Annual review of psychology*. – 2000. – T. 51. – №. 1. – C. 1-27.
117. Malykh S., Egorova M., Nadyseva V. Quantitative genetic analyses of extraversion and neuroticism in an Russian twin sample. In: 8th biennial meeting of the ISSID. Conference Book. University of Aarhus, 1997, P.95
118. McGee M., Bouchard T.J., Iacono W.G, Lykken D.T. Behavioral genetics of cognitive ability. In: R.Plomin, GE.McClearn (Eds.). *Nature and Nurture and Psychology*. APA, Washington, 1993, P.59—76.
119. Michel G.F., Moore C.L. *Developmental Psychobiology*. A Bradford Book. The MIT Press, London, 1995.

120. Miller J. G. Theoretical issues in cultural psychology //Handbook of cross-cultural psychology. – 1997. – T. 1. – C. 85-128.
121. Miller J. G. Cultural psychology: Implications for basic psychological theory //Psychological Science. – 1999. – T. 10. – №. 2. – C. 85-91.
122. Molenaar P., Boomsma D., Dolan C. A third source of developmental differences//Behavior Genetics, 1993, v.23, P.519—524.
123. Murphy R. O., Ackermann K. A., Handgraaf M. Measuring social value orientation. – 2011.
124. Murphy R., Cassimjee N., Schur C. Influence of socio-demographic factors on SRAVEN performance. // Journal of Psychology in Africa, Vol 21(1), 2011. pp. 91-102.
125. Neale, M.C., & Cardon, L.R. Methodology for genetic studies of twins and families. Norwood, MA: Kluwer Academic., 1992
126. Nelson, C. A., III, Zeanah, C. H., Fox, N. A., Marshall, P. J., Smyke, A. T., & Guthrie, D. (2007). Cognitive recovery in socially deprived young children: The Bucharest Early Intervention Project. *Science*, 318, 1937–1940.
127. Nisbett R. E. The geography of thought: How Asians and Westerners think differently...and why. N.-Y.: Free Press, 2003.
128. Nisbett, R. E., Aronson, J., Blair, C., Dickens, W., Flynn, J., Halpern, D. F., & Turkheimer, E. (2012). Intelligence: New findings and theoretical developments. *American Psychologist*, 67, 130–159.
129. Nisbett R. E., Masuda T. Culture and point of view //Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2003. – T. 100. – №. 19. – C. 11163-11170.
130. Personality and intelligence / Ed. R.J. Sternberg, P. Ruzgis. N.Y. Cambridge Univ. press, 1994. p. 337
131. Petrides K. et al. Explaining individual differences in scholastic behaviour and achievement / K. Petrides, T. Chamorro-Premuzic, N. Frederickson, A. Furnham // Brit. J. Educat. Psychol. 2005. V. 75. N 2. P. 239–255.

132. Pind J., Gunnarsdotter E., Johannesson H. Raven's Standard Progressive Matrices: new school age norms and a study of the test's validity // *Personality and Individual Differences* 34 (2003) p. 375–386
133. Plomin R. (Ed.). *Nature and Nurture: An Introduction to Human Behavioral Genetics*. Wadsworth, Thousand Oaks, CA, 2004.
134. Plomin R. *Genetics and Experience. The Interplay Between Nature and Nurture*, Sage Publications, 1994.
135. Plomin R. Identifying genes for cognitive abilities and disabilities. In: R.J.Sternberg, E.Grigorenko (Eds.) *Intelligence, Heredity and Environment*. Cambridge University Press, 1997, P.89—104.
136. Plomin R., Chipuer H.M., Loehlin J.C. Behavior genetics and personality. In: L.A.Pervin (Ed.). *Handbook of Personality: Theory and Research*, 1990, P.225—243.
137. Plomin R., DeFries J.C., McClearn G.E., Rutter M. *Behavioral Genetics*. N.Y., 1997.
138. Plomin R., McClearn G.E. Human behavioral genetics of aging. In: J.E.Birren, K.W.Schaie (Eds.). *Handbook of Psychology of aging*, 1990, San Diego, P.67—78.
139. Plomin, R., Haworth, C. M., Meaburn, E. L., & Price, T. S., Wellcome Trust Case Control Consortium, & Davis, O. S. P. (2013). Common DNA markers can account for more than half of the genetic influence on cognitive abilities. *Psychological Science*, 24, 562–568.
140. Polderman TJC, Benyamin B, de Leeuw CA, Sullivan PF, van Bochoven A, Visscher PM, Posthuma D. Meta-Analysis of the Heritability of Human Traits based on Fifty Years of Twin Studies. *Nature Genetics*, 2015 Jul;47(7):702-9 doi:10.1038/ng.3285, published online May 18, 2015
141. Purcell, S. (2002). Variance components models for geneenvironment interaction in twin analysis. *Twin Research*, 5, 554–571.

142. Reznick J.S. Intelligence, language, nature and nurture in young twins // Sternberg R., Grigorenko E. (eds). Intelligence, heredity and environment. Cambridge, 1996. P. 483–504.
143. Rijdsdijk F.V., Vernon P.A. and BoomsmaD.I. Application of Hierarchical Genetic Models to Raven and WAIS Subtests: A Dutch Twin Study // Behavior Genetics, Vol. 32, No. 3, May 2002 p. 199 – 210
144. Rindermann H., Thompson J. Cognitive capitalism the effect of cognitive ability on wealth, as mediated through scientific achievement and economic freedom // Psychological Science. – 2011.
145. Ritchie, S. J., Bates, T. C., & Plomin, R. (2014). Does learning to read improve intelligence? A longitudinal multivariate analysis in identical twins from age 7 to 16. Child Development, 86, 23–26.
146. Rowe, D. C., Jacobson, K. C., & Van den Oord, E. J. (1999). Genetic and environmental influences on vocabulary IQ: Parental education level as moderator. Child Development, 70, 1151–1162.
147. Rushton J. Ph., Bons T. A., Vernon Ph. A., Cvorovic J. Genetic and environmental contributions to population group differences on the Raven's Progressive Matrices estimated from twins reared together and apart. // Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences; Jul 2007, Vol. 274 Issue 1619, p.1773-1777
148. Rushton J. Ph., Skuy M. Performance on Raven's Matrices by African and White university students in South Africa. // Intelligence, Vol 28(4), 2000. pp. 251-265
149. Scarr-Salapatek, S. (1971). Race, social class, and IQ. Science, 174, 1285–1295.
150. Schonemann P. H. Famous artefacts: Spearman's hypothesis. // Cahiers de Psychologie Cognitive/Current Psychology of Cognition, Vol 16(6), Dec, 1997. pp. 665-694;

151. Simonsohn, U., Nelson, L. D., & Simmons, J. P. (2014). P-curve: A key to the file-drawer. *Journal of Experimental Psychology: General*, 143, 534–547.
152. Soden-Hensler, B. (2012). An examination of Gene × Socioeconomic Status interactions for reading achievement (Doctoral dissertation, Florida State University). Retrieved from <http://diginole.lib.fsu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=6923&context=etd>
153. Spengler, M., Gottschling, J., & Spinath, F. M. (2011). Genotype by environment interaction in young children: Parental education moderates the heritability of intelligence. Manuscript submitted for publication.
154. Steinmetz, M.D., A. Herzog, M.D., Y. Huang, M.D., and T. Hacklander, M.D. Discordant Brain-Surface Anatomy in Monozygotic Twins // *The New England Journal of Medicine*. Oct. 1994. Vol. 331, №. 14 P. 951.
155. Sternberg R. J. *Metaphors of mind*. N. Y.: Cambridge University Press, 1990.
156. Sternberg R. *Styles of thinking and learning*// VIII Europ. conf. on personality. Ghent, 1996. P. 16.
157. Sternberg R. J. Increasing fluid intelligence is possible after all. // *Proceedings of the National Academy of Science*. May 13, 2008. vol. 105no. 19
158. Sternberg R.J. *Wisdom, intelligence and creativity synthesized*. N.Y.: Cambridge, 2006.
159. Taylor, J., Roehrig, A. D., Soden Hensler, B., Connor, C. M., & Schatschneider, C. (2010). Teacher quality moderates the genetic effects on early reading. *Science*, 328, 512–514.
160. Taylor L.J., Skanes G.R. A cross-cultural examination of some of Jensen's hypotheses//*Canad. J. Behav. Sci./Rev. Canad. Sci. Comp.*, 9(4) , 1977 p.315 - 322

161. Templer D.I., Arikawa H. Temperature, skin color, per capita income, and IQ: an international perspective // *Intelligence*. 2006. 34. 121–139
162. Thompson L. A., Detterman D. K. and Plomin R. Differences in Heritability Across Groups Differing in Ability, Revisited // *Behavior Genetics*, Vol 23, No. 4, 1993 p. 331- 337
163. Toga Arthur W., Thompson Paul M. Genetics of Brain Structure and Intelligence. *Annual Reviews Neurosci*. 2005.
164. Tomas D. and others Cultural intelligence: domain and assessment // *International journal of Cross-cultural management*. 2008, Vol. 8 (2) : 123—143.
165. Torgersen AM, Janson H. Why do identical twins differ in personality: shared environment reconsidered// *Twin Res*. 2002, Feb, v. 5(1), p. 44-52.
166. Tucker-Drob E. M., Bates T. C. Large cross-national differences in gene \times socioeconomic status interaction on intelligence // *Psychological science*. – 2015.
167. Tucker-Drob, E. M., Briley, D. A., & Harden, K. P. (2013). Genetic and environmental influences on cognition across development and context. *Current Directions in Psychological Science*, 22, 349–355.
168. Tucker-Drob, E. M., Rhemtulla, M., Harden, K. P., Turkheimer, E., & Fask, D. (2011). Emergence of a Gene \times Socioeconomic Status interaction on infant mental ability between 10 months and 2 years. *Psychological Science*, 22, 125–133.
169. Turkheimer, E., Haley, A., Waldron, M., D’Onofrio, B., & Gottesman, I. I. (2003). Socioeconomic status modifies heritability of IQ in young children. *Psychological Science*, 14, 623–628.
170. Turkheimer, E., Harden, K. P., D’Onofrio, B., & Gottesman, I. I. (2009). The Scarr–Rowe interaction between measured socioeconomic status and the heritability of cognitive ability. In K. McCartney & R. A. Weinberg (Eds.), *Experience and development: A festschrift in honor of Sandra Wood Scarr* (pp. 81–97). New York, NY: Psychology Press.

171. Turkheimer, E., & Horn, E. E. (2014). Interactions between socioeconomic status and components of variation in cognitive ability. [Текст]/ In D. Finkel & C. A. Reynolds (Eds.), Behavior genetics of cognition across the lifespan (Vol. 1, pp. 41–68). New York, NY: Springer.
172. Van Den Oord, E. J., & Rowe, D. C. (1997). An examination of genotype-environment interactions for academic achievement in an U.S. national longitudinal survey. [Текст]/ Intelligence, 25, 205–228.
173. Van der Sluis, S., Willemsen, G., de Geus, E. J., Boomsma, D. I., & Posthuma, D. (2008). Gene-environment interaction in adults' IQ scores: Measures of past and present environment. [Текст]/ Behavior Genetics, 38, 348–360.
174. Vista A. Care E. Gender differences in variance and means on the Naglieri Non-verbal Ability Test: Data from the Philippines. [Текст]/ // British Journal of Educational Psychology (2011), 81, 292–308
175. Vodegel Matzen, Van der Molen, M. Dudink, A. Error analysis of Raven test performance. [Текст]/ // Personality and Individual Differences, Vol 16(3), Mar, 1994. pp. 433-445.
176. Wadsworth S. J. et al. Parent–offspring resemblance for reading performance at 7, 12 and 16 years of age in the Colorado Adoption Project //Journal of Child Psychology and Psychiatry. – 2002. – Т. 43. – №. 6. – С. 769-774.
177. Wiesel T. Genetics and behavior [Текст]/// Science, 1994, v.264, P. 1648.
178. Kovacs K., Conway A. R. A. Process overlap theory: A unified account of the general factor of intelligence //Psychological Inquiry. – 2016. – Т. 27. – №. 3. – С. 151-177.
179. McCallum R. S. Context for nonverbal assessment of intelligence and related abilities //Handbook of nonverbal assessment. – Springer, Cham, 2017. – С. 3-19.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1

Инструкция: Сравните, пожалуйста, Ваших близнецов друг с другом (Впишите или подчеркните подходящие Вам ответы)

1. Рост 1-го близнеца: _____ см Рост 2-го близнеца: _____ см

2. Если близнецы отличаются по росту, всегда ли так было?

а) Нет (поясните) _____

б) Да (поясните) _____

3. Вес 1-го близнеца: _____ кг Вес 2-го близнеца: _____ кг

4. Если близнецы отличаются по весу, всегда ли так было?

а) Нет (поясните) _____

б) Да (поясните) _____

5. Пожалуйста, ответьте, насколько близнецы одинаковы по следующим характеристикам

		Одинаковы	Почти одинаковы (поясните)	Разные	Не знаю
1	Цвет глаз				
2	Цвет волос				
3	Тип волос (тонкие/толстые, прямые/курчавые)				
4	Форма мочки уха				
5	Зубы				
6	Время появления первых зубов				
7	Голос				
8	Мышечная сила				
9	Темперамент				
10	Музыкальность				
11	Способность к языкам				

6. Отличаются ли близнецы внешне (например, чертами лица)?

а) Нет

б) Да, поясните _____

7. Существуют ли физические различия между близнецами, которые не являются очевидными внешне (например, различия, обнаруженные во внутренних органах)?

а) Нет

б) Да, поясните _____

8. Изменяется ли с течением времени степень сходства между близнецами?

а) нет

б) да, уменьшается

в) да, увеличивается

г) не знаю

9. Трудно ли окружающим людям различать близнецов (пожалуйста, отметьте, как часто это случалось с каждой из ниже перечисленных категорий людей)

		Да, часто	Иногда	Редко или никогда
1	Родители			
2	Братья или сестры			

3	Бабушки, дедушки			
4	Воспитатели, учителя			
5	Близкие друзья, одноклассники			
6	Друзья, знакомые			
7	Посторонние люди			

10. Какую руку предпочитают близнецы?

1й близнец	2й близнец
а) Всегда использовал правую руку б) В раннем детстве предпочитал левую руку, но в настоящее время предпочитает использовать правую в) Предпочитает левую руку, и пытался переучиться на правую руку г) Предпочитает левую руку, и никогда не пытался переучиться на правую руку д) Амбидекстр (одинаково пользуется обеими руками)	а) Всегда использовал правую руку б) В раннем детстве предпочитал левую руку, но в настоящее время предпочитает использовать правую в) Предпочитает левую руку, и пытался переучиться на правую руку г) Предпочитает левую руку, и никогда не пытался переучиться на правую руку д) Амбидекстр (одинаково пользуется обеими руками)

11. Есть ли среди родственников близнецов левши или одинаково пользующиеся обеими руками?

- а) Нет
- б) Да, левши (укажите кто) _____
- в) Да, одинаково пользующиеся обеими руками (укажите кто) _____

12. Если близнецов путают, случается ли это, когда они вместе?

- а) Да, часто путают, когда они вместе
- б) Да, иногда путают, когда они вместе
- в) Нет, практически никогда не путают, когда они вместе, т.к. их можно легко сравнить

13. Когда Вы смотрите на новую фотографию близнецов, можете ли вы правильно опознать каждого из них?

- а) Да, легко
- б) Да, но с трудом
- в) Нет, я часто их путаю на фотографиях

14. Можете ли Вы сказать, что близнецы похожи друг на друга внешне, как «две капли воды» или так же, как обычные братья или сестры одного возраста?

- а) похожи как «две капли воды»
- б) похожи как обычные братья или сестры
- в) не слишком похожи вообще
- г) не знаю

15. При рождении близнецов вам сказали, что они однойцовые (идентичные) или двухяйцовые (двойняшки)?

- а) Однойцовыми (идентичные)
- б) Двухяйцовыми (двойняшки)
- в) Не знаю

16. Есть ли какие-либо медицинские причины физических отличий между близнецами (например, один ребенок длительно болел и поэтому меньше)?

- а) Нет
- б) Да, укажите какие _____

17. По мнению педиатра, наблюдающего близнецов, являются ли они однойцовыми или двухяйцовыми?

- а) Однойцовыми
- б) Двухяйцовыми
- в) Не знаю

18. Вы полагаете, что близнецы являются однояйцовыми или двухяйцовыми?
- а) Однояйцовыми
 - б) Двухяйцовыми
 - в) Не знаю