

## ВЗАИМОСВЯЗЬ ПАРАМЕТРОВ ОБЩЕГО ИНТЕЛЛЕКТА И МОТИВАЦИИ ДОСТИЖЕНИЯ

**Воробьева Е.В.**

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ в рамках научно-исследовательского проекта РГНФ («Исследование интеллекта и мотивации достижения близнецов»), проект № 08-06-00753а.*

*В статье приводятся основные положения современных отечественных и зарубежных теорий интеллекта (структурно-динамическая теория Д.В. Ушакова, трехфакторная модель общего интеллекта Johnson W., объединенная модель психометрического интеллекта Cattell-Horn-Carroll).*

*Приводятся результаты психогенетического исследования общего интеллекта и мотивации достижения у 102 пар монозиготных и 98 пар дизиготных близнецов 14-26 лет.*

*В структуре теста Д. Векслера выделяются хроногенные субтесты, результативность выполнения которых зависит преимущественно от накопленного опыта («Информированность», «Словарный», «Шифровка», «Арифметический») и персоногенные, результативность выполнения которых зависит от индивидуальных различий («Недостающие детали», «Сортировка», «Повторение цифр»). Показатели наследуемости, полученные по хроногенным субтестам теста Д. Векслера значимо выше, чем показатели по персоногенным субтестам.*

**Ключевые слова:** *интеллект, теории интеллекта, мотивация достижения, близнецы.*

Уровень психометрического интеллекта традиционно рассматривается как показатель, позволяющий осуществлять прогнозирование успешности субъекта в различных сферах жизнедеятельности, а также его возможные достижения, прежде всего, в учебной деятельности. Так, например, Deary Ian J. et al. (2007) в результате проведенного пятилетнего лонгитюдного исследования более 70000 детей (Великобритания) получили данные о взаимосвязи между уровнем психометрического интеллекта респондентов в возрасте 11 лет и образовательными достижениями по 25 академическим предметам в возрасте 16 лет. Корреляция между фактором *g* и обобщенным показателем учебных достижений составила 0,81. Было установлено, что общий интеллект коррелирует с уровнем достижений во всех частных областях (среди которых были, например, математика (58,6 %), английский язык (48 %), искусство и дизайн (18,1 %)). При этом девочки показали более высокие вербальные способности, чем мальчики [20].

Однако оценка только интеллекта зачастую не позволяет сделать достоверный прогноз успешности, важную роль играют личностные

особенности, а также мотивационные факторы. Reeve C.L., Rustin D. Meyer, Silvia Bonaccio (2006) были представлены результаты исследования интеллектуальных и личностных качеств 71887 человек, принимавших участие в Project TALENT (PT) в США, средний возраст которых составил 17,23 года. В результате было установлено, в частности, что уровень общего интеллекта положительно коррелирует с такими личностными чертами, как сознательность, эмоциональная стабильность [29].

Интеллект и мотивация достижения в нашей работе рассматриваются как взаимосвязанные элементы единой структуры, способствующей адаптации личности к жизненным условиям [2]. Мотивация достижения – психологический конструкт, отражающий стремление человека добиться значимых (весомых) результатов в определенной деятельности (чаще всего результаты связывают с учебной или профессиональной деятельностью) [18]. В данной работе будут рассмотрены две разновидности мотивации достижения (по Д. Макклелланду): имплицитная (довербальная, тестируется с использованием проективных тестов типа TAT) и самоприписываемая мотивация достижения (вербальная, тестируется опросниками) [26].

Использование методов психогенетики, таких, как близнецовый метод, позволяет оценить компоненты фенотипической дисперсии показателей интеллекта и мотивации достижения, выделив наряду с генетической составляющей, также и влияние средовых факторов. В последнее время в общепсихологических и психогенетических работах, посвященных исследованию факторов, обуславливающих интенсивное интеллектуальное развитие, большое внимание уделяется анализу средовых воздействий. Согласно структурно-динамической теории интеллекта (Д.В. Ушаков) необходимым элементом комплексного анализа интеллекта является исследование его взаимодействия со средовыми факторами [16].

Средовые эффекты представляют особый интерес для психологов. В психогенетике все средовые эффекты принято подразделять на следующие разновидности: общие средовые влияния – типы средовых влияний, единые для изучаемых пар родственников (общесемейная среда – отличает разные семьи, но едина для всех членов одной семьи, например, жилищные условия, благосостояние, уровень образования родителей, религия; семейная среда – едина для определенных пар родственников (например, близнецовая, родительско-детская и т.д.) и индивидуальные средовые влияния – те типы среды, которые различаются для членов одной семьи (круг друзей, рабочей обстановки) [10].

Богомолова М.В. (2008) на основании проведенного теоретического анализа и проведенного эмпирического исследования выделяет три компонента обогащенной среды, воздействие которых способно вызвать существенный прирост общего интеллекта: внешняя инициация деятельности, внутренняя инициация деятельности и содержание опыта [1].

Полученные в близнецовых исследованиях данные уместно интерполировать на более широкую выборку, с учетом, однако, социального статуса и этнической принадлежности участников исследования. Так, в работе Webbink D., Danielle Posthuma, Dorret I. Boomsma, Eco J.C. de Geus, Peter M. Visscher (2008) было проведено лонгитюдное сравнение показателей IQ (использовался адаптированный вариант теста Д. Векслера WAISIII-R) 188000 одиночнорожденных и 6000 близнецов, поступивших в начальные школы Нидерландов в период с 1994 до 2003 года. Кроме того, показатели IQ взрослых близнецов (в количестве 196 человек) сравнивали с таковыми у их взрослых одиночнорожденных сиблингов (в количестве 589 человек). В работе было проведено уравнивание близнецовой и контрольной групп по факторам этнической принадлежности, пола, возраста тестирования, образования родителей. В результате было получено, что только по арифметическому субтесту и по языковому субтесту близнецы в возрасте 6 лет имеют показатели значимо

ниже, чем одиночнорожденные (их средние оценки по этим субтестам на 16 % и 17 % соответственно ниже стандартного отклонения). К 8 годам эта разница составляет уже 5 % и 2 %, а к 10 годам она не значима. Что касается различий по показателю IQ, то для 8-летнего возраста IQ близнецов на 0,09 балла ниже, чем у одиночнорожденных, в 10 лет – на 0,83, в 12 лет на 0,14 балла выше, чем у одиночнорожденных, у взрослых же не обнаружено значимых различий по IQ. Таким образом, последние исследования не выявляют значимых различий по IQ между близнецами и одиночнорожденными, за исключением ранних периодов онтогенеза, когда, возможно, для близнецов еще не совсем преодолены негативные последствия многоплодной беременности [32].

Существуют отдельные психогенетические работы, в которых исследовалась мотивация достижения. В московском близнецовом исследовании, проведенном М.С. Егоровой с соавторами, были получены оценки фенотипической вариативности мотивации достижения, оцениваемой с использованием опросника А. Мехрабиана. Согласно полученным в этой работе данным, генетические факторы определяют 20 % вариативности данной характеристики [6]. Детерминация мотивации достижения генотипом может быть объяснена либо ее включением в качестве составляющей в базовые свойства личности, либо связью с генетически обусловленными характеристиками (интеллектом, темпераментом [11]). Действительно, как было показано в целом ряде исследований, общий психометрический интеллект и мотивация достижения значимо коррелируют при высоких показателях IQ [цит. по 18]. Данные результаты нашли свое теоретическое обобщение в модели «дополнительности» Х. Хекхаузена, согласно которой при достижении IQ определенного (высокого) уровня реальные достижения индивидов зависят от различий в уровне мотивации, а при низком уровне IQ уровень мотивации уже не может оказать существенного воздействия на результативность [18].

Психогенетическими исследованиями интеллекта было показано, что оценка вклада генетической составляющей фенотипической дисперсии по общему интеллекту составляет около 50 % [6]. Полученные в различных работах оценки наследуемости вербального интеллекта превышают таковые для невербального [6, 14, 31].

Недавно опубликованы новые данные о возрастной стабильности общего интеллекта. Так, в работе Fagan Joseph F. et al. (2007) способность к обработке информации (основанная на избирательном внимании к предъявляемым объектам) у младенцев в возрасте 6-12 месяцев оказалась прямо взаимосвязанной с уровнем интеллекта и академических достижений у тех же лиц во взрослом возрасте (21 год) [21].

В работе Larsen L. et al. (2008) повторное тестирование интеллекта взрослых мужчин (средний возраст респондентов в период начального тестирования составил около 20 лет, повторного тестирования – около 38 лет) показало, что для общего интеллекта (фактор g) показатель корреляции составил 0,85, для арифметических способностей 0,79, для вербальной способности 0,82. Также в данной работе было зафиксировано увеличение с возрастом показателей вербального интеллекта (от 107 до 116 по шкале IQ) [25].

Результаты психогенетических исследований интеллекта позволяют принять или отвергнуть модели интеллекта, полученные на основе факторизации или теоретических выкладок. Исследование, выполненное Johnson W. et al. (2007), проводилось на выборке близнецов, выросших отдельно в Миннесоте, США (Minnesota Study of Twins Reared Apart (MISTRA)), хотя в работе преимущественно участвовали северо-американские близнецы, некоторые участники исследования были из Великобритании и Австралии. Всего участвовали 126 пар близнецов (74 монозиготных и 52 дизиготных пары) в возрасте от 18 до 79 лет (средний возраст = 42,7, стандартное отклонение = 13,6). Помимо близнецов в работе принимали участие их приемные и биологические родители. Общее количество участников составило 436 человек. Авторы исходили из полученной на основе факторизации трехфакторной модели общего интеллекта (фактора G), которая включает такие факторы первого порядка, как вербальные, перцептивные способности, а также способность к умственному вращению образов. Факторы второго порядка – специальные способности. К вербальным факторам второго порядка относятся: непосредственно вербальные способности, а также общая осведомленность, беглость и числовые способности. К перцептивным факторам второго порядка – память, перцептивная скорость и пространственные способности. Тестирование осуществлялось с использованием трех методик: *Comprehensive Ability Battery (CAB)*, *Hawaii Battery (включающей тест Равена)* и *тест Д. Векслера для взрослых (WAIS)*. Было получено, что факторы первого порядка коррелируют не только с соответствующими им факторами второго порядка. Так, например, вербальные и перцептивные способности коррелируют на уровне 0,8, а перцептивные и способность к умственному вращению фигур 0,85. Вербальные и способность к умственному вращению фигур 0,41. Проведенные на основе статистических методов психогенетики расчеты показали, что генетические влияния определяют 67-79 % различий по всем факторам, в наименьшей степени генетически детерминированы различия по перцептивной памяти, которая относится, согласно данной модели, к факторам второго порядка [22].

В современных прикладных, клинико-ориентированных исследованиях продолжается активное использование разделения интеллекта на кристаллический (вербальный) и текучий (пространственный) [30]. В США в последнее десятилетие приобрела известность объединенная модель психометрического интеллекта Cattell-Horn-Carroll. В модели фактор общего интеллекта (g) взаимосвязан со следующими факторами первого порядка: рассуждение, умозаключение, коротковременная память, зрительные процессы, слуховые процессы, долговременное хранение и поиск информации, скорость обработки когнитивной информации, время реакции, чтение и письмо, арифметические способности, общие проблемно-ориентированные способности, тактильные, кинестетические способности [27]. Модель объединяет представления о кристаллическом и текучем интеллекте и когнитивно-процессуальный подход.

В последние годы Д.В. Ушаковым разрабатывается структурно-динамическая модель интеллекта, которая постулирует, что уровень наследуемости специальной способности определяется степенью проявления, задействования в ней «интеллектуального потенциала». Интеллектуальный потенциал – «индивидуально выраженная способность к формированию функциональных систем, ответственных за интеллектуальное поведение» [16, с. 57]. При выполнении определенной интеллектуальной деятельности временные и прочие ресурсы, затрачиваемые на нее, отнимаются у других видов деятельности, происходит «распределение потенциала», причем, тот вид интеллектуальной деятельности, который чаще выполняется, более востребован в данном социуме, и будет иметь более высокие показатели наследуемости, в нем будет в большей степени проявляться «интеллектуальный потенциал». Так, например, это положение структурно-динамической теории объясняет более высокую наследуемость вербального интеллекта, который в технократическом обществе, несомненно, более востребован, чем невербальный.

В структурно-динамической модели интеллекта вводится различие в структуре интеллекта исполнительных и управляющих процессов. К исполнительным относятся механизмы, осуществляющие построение или трансформацию умственных операций, от этих механизмов зависит скорость и точность переработки информации. Управляющие процессы связаны с планированием и контролем действий, осуществляемых исполнительными процессами. От управляющих процессов зависит выбор стратегии осуществления интеллектуальной деятельности, настойчивость. Управляющие процессы подвержены действию средовых факторов

и хорошо тренируемы. В структуре тестов Д. Векслера Д.В. Ушаков выделяет три группы субтестов: хроногенные (результативность выполнения которых зависит преимущественно от накопленных с возрастом опыта и знаний, например, субтесты «Информированность», «Словарный», «Шифровка», «Арифметический»); персоногенные (результативность выполнения которых зависит, главным образом, от индивидуальных различий: субтесты «Недостающие детали», «Сортировка», «Лабиринт», «Повторение цифр») и промежуточные («Сбор объекта», «Кубики Косса», «Понимание», «Сходство»). Хроногенные субтесты, согласно проведенному Д.В. Ушаковым анализу данных близнецового исследования, выполненного С. Ванденбергом [31], дают значимо более высокие показатели наследуемости, чем персоногенные [16, 17].

В нашей работе результаты оценки вклада генотип-средовых факторов в фенотипическую вариативность показателей интеллекта и мотивации достижения анализируются с точки зрения структурно-динамической теории интеллекта Д.В. Ушакова.

Выборку составили 102 пары МЗ близнецов в возрасте от 14 до 26 лет (из них мужского пола – 48 пар, женского – 54 пары), 98 пар ДЗ близнецов (мужского пола – 46 пар, женского – 52 пары). Средний возраст испытуемых – 18,6 лет. Все испытуемые без отклонений в состоянии здоровья, участвовали в исследовании добровольно.

Методы исследования. В процессе проведения исследования использовались следующие методы: анкетирование, тестирование, близнецовый метод, методы математической статистики.

Для оценки зиготности близнецов применялся метод анализа полисимптомного сходства с применением анкеты, разработанный Н.Ф. Талызиной, С.В. Кривцовой, Е.А. Мухаматулиной [15]. Диагностика интеллекта осуществлялась с помощью теста интеллекта Д. Векслера WAIS, адаптированного сотрудниками Санкт-Петербургского научно-исследовательского психоневрологического института им. В.М. Бехтерева [9]. Тест состоит из 11 субтестов. Все субтесты разделены на 2 группы – вербальные (6) и невербальные (5). Диагностика самоприписываемой мотивации достижения проводилась с применением «Опросника мотивации достижения», разработанного А. Мехрабианом [12], имплицитной – проективного теста Х. Хекхаузена [13].

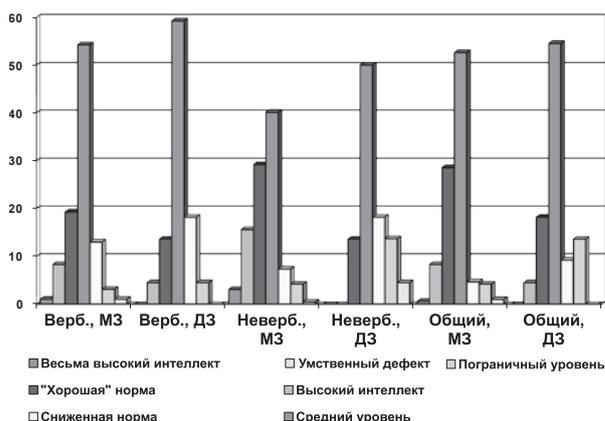
Для оценки наследуемости и средовых влияний использовался коэффициент наследуемости Игнатъева и следующие уравнения:

$$h^2 = 2(r(MЗ) - r(ДЗ)); c^2 = r(MЗ) - h^2; e^2 = 1 - h^2 - c^2, \text{ где}$$

$r(MЗ)$  – внутрипарная корреляция монозиготных близнецов;  $r(ДЗ)$  – внутрипарная корреляция однополых дизиготных близнецов;  $c^2$  – общесемейная среда;  $e^2$  – индивидуальная среда [6].

Математическая обработка данных осуществлялась с помощью методов математической статистики: корреляционного анализа по Spearman, оценки значимости различий коэффициентов корреляции. Компьютерная обработка результатов проводилась по программе Statistica 6.0.

Полученные результаты. На рисунке 1 представлено частотное распределение показателей вербального, невербального и общего интеллекта по тесту Д. Векслера у монозиготных и дизиготных близнецов.



**Рисунок 1. Частотное распределение показателей вербального (верб.), невербального (неверб.) и общего интеллекта по тесту Д. Векслера у монозиготных (МЗ) и дизиготных (ДЗ) близнецов (в %)**

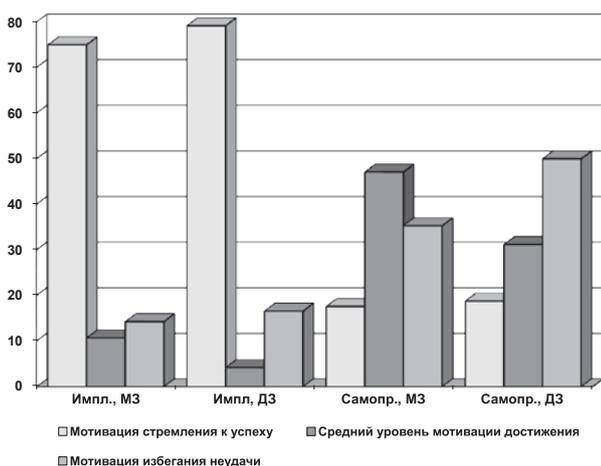
Из рисунка 1 видно, что большинство близнецов, как монозиготных (54,2), так и дизиготных (59,2 %), показали средний уровень развития вербального интеллекта. Любопытным является тот факт, что у монозиготных близнецов уровень «хорошей нормы» (19,3 %) является более выраженным, чем у дизиготных близнецов (13,6 %), а уровень «сниженной нормы», в свою очередь, преобладает у последних (18,2 %). У монозиготных близнецов показатели по этому параметру немного ниже (13 %), зато более выражен уровень «высокого интеллекта» (8,3 %). Оценка «весьма высокий интеллект», как и «умственный дефект» была диагностирована у монозиготных близнецов (1,04 %).

У большинства близнецов средний уровень развития невербального интеллекта (40,1 % у монозиготных и 50 % у дизиготных близнецов). Обращает на себя внимание тот факт, что показатели «хорошей нормы» значительно более выражены у монозиготных близнецов (29,2 % против 13,6 % у дизиготных). Как видно на рисунке 1, полученные данные свидетельствуют о том, что уровень развития невербального интеллекта в целом

выше у монозиготных близнецов, а у дизиготных имеется тенденция к более низким показателям («сниженная норма», «пограничный уровень», «умственный дефект»).

Частотное распределение показателей общего интеллекта монозиготных и дизиготных близнецов соответствует нормальному, т.к. больше всего испытуемых как среди монозиготных (52,6 %), так и среди дизиготных (54,5 %) близнецов обладают средними показателями общего интеллекта. Уровень хорошей нормы общего интеллекта наиболее выражен среди монозиготных близнецов (28,6 %), является также выпавенным и среди дизиготных близнецов. (18,2 %) Обратная ситуация наблюдается относительно сниженной нормы интеллекта – у МЗ – 4,7 %, у ДЗ – 9,2 %. Высокий общий интеллект преобладает в группе монозиготных близнецов (8,3 %), у дизиготных близнецов он выражен в меньшей степени (4,5 %). Пограничный уровень общего интеллекта значительно преобладает у дизиготных близнецов (13,6 %) и менее выражен у монозиготных. (4,2 %). Весьма высокий общий интеллект наблюдается в группе монозиготных близнецов (0,6 %) и полностью отсутствует в группе дизиготных (0 %). Умственный дефект наблюдается только в группе монозиготных близнецов (1 %).

Далее рассмотрим частотное распределение показателей имплицитной (тестированной с помощью проективного теста Х. Хекхаузена) и самоприписываемой мотивации достижения (диагностированной с применением опросника Мехрабиана), и для этого обратимся к результатам, наглядно представленные на рисунке 2.



**Рисунок 2. Частотное распределение показателей имплицитной (импл.) и самоприписываемой (самопр.) мотивации достижения у монозиготных (МЗ) и дизиготных близнецов (ДЗ) (в %)**

На рисунке 2 видно, что по итогам тестирования монозиготных и дизиготных близнецов с помощью теста Х. Хекхаузена, направленного на определение уровня имплицитной (неосознаваемой) мотивации было получено, что наиболее выраженным как у монозиготных (75 %), так и у дизиготных (79,2 %) близнецов является уровень «стремление к успеху», что в свою очередь и определяет ведущий мотив подавляющего большинства испытуемых. Избегание неуспеха у монозиготных (14,3 %) и дизиготных (16,6 %) близнецов находится примерно в таком же диапазоне, как и «средний уровень», отмеченный на шкале мотивации достижений.

Полученные данные оценки самоприписываемой мотивации достижения распределились по шкале мотивации достижений в диапазоне от линии «стремления к успеху», до линии «избегания неудач». Уровень «стремления к успеху» является наименее выраженным в равной степени как у монозиготных (17,6 %), так и у дизиготных (18,8 %) близнецов. «Средний уровень» существенно преобладает у монозиготных близнецов (47,1 %), и менее выражен и дизиготных (31,2 %). Стратегия «избегания неудач» более характерна для дизиготных близнецов (50 %), но она также находится в приоритете и у монозиготных близнецов (35,3 %).

В таблице 1 представлены результаты корреляционного анализа внутриварного сходства МЗ и ДЗ близнецов по показателям теста на интеллект Д. Векслера.

**Таблица 1**  
**Внутрипарные корреляции показателей теста Д. Векслера МЗ и ДЗ близнецов, вклад генетической ( $h^2$ ), общесемейной ( $c^2$ ) и индивидуально-средовой ( $e^2$ ) составляющих фенотипической дисперсии (\* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$ )\***

Субтесты		Значения				
		r(МЗ)	r(ДЗ)	$h^2$	$c^2$	$e^2$
Вербальные субтесты	Осведомленность (Информированность)	0,83***	0,42**	0,82	0,01	0,17
	Понятливость	0,85***	0,54**	0,62	0,23	0,15
	Арифметический	0,79***	0,37**	(0,79)	0	(0,21)
	Сходство	0,71***	0,39**	0,64	0,07	0,29
	Повторение цифр	0,76***	0,54**	0,44	0,32	0,24
Невербальные субтесты	Словарный	0,81***	0,38**	(0,81)	0	(0,19)
	Шифровка	0,59***	0,29**	(0,59)	0	(0,41)
	Недостающие детали	0,78***	0,55**	0,46	0,32	0,22
	Кубики Косса	0,81***	0,55**	0,52	0,29	0,19
	Последовательные картинки (Сортировка)	0,67***	0,45**	0,44	0,23	0,33
Складывание фигур	0,67***	0,38**	0,58	0,09	0,33	
Вербальный IQ		0,88***	0,53**	0,7	0,18	0,12
Невербальный IQ		0,77***	0,51**	0,52	0,25	0,23
Общий IQ		0,85***	0,53**	0,64	0,21	0,15

\* **Примечание:** если  $r(ДЗ) < 0$  или  $r(МЗ) > 2r(ДЗ)$ ,  $h^2$  приравнивается  $r(МЗ)$ ; если  $r(МЗ) < r(ДЗ)$ ,  $h^2 = 0$ ; если  $r(МЗ) < 0$ ,  $h^2$  не вычисляется [6, с. 288].

Анализируя приведенные в таблице 1 данные, следует отметить значимые внутриспарные корреляции у МЗ и ДЗ близнецов по всем показателям вербального и невербального интеллекта. На основе внутриспарных коэффициентов корреляции были получены оценки наследуемости показателей интеллекта, а также влияния на фенотипическую вариативность интеллектуальных показателей общей и разделенной среды.

В результате получено, что на фенотипическую вариативность как вербальных, так и невербальных показателей наибольшее влияние оказывают наследственные факторы, при этом наследуемость, как отдельных вербальных субтестов, так и вербального интеллекта выше, чем невербального (различия для общих показателей значимы на уровне  $p < 0.05$ ).

Влияние факторов общей среды выше для показателей по субтестам «Понятливость», «Повторение цифр», «Недостающие детали», «Кубики Косса», а влияние индивидуальной среды выше по субтестам «Арифметический», «Шифровка» (различия значимы на уровне  $p < 0.01$ ) «Словарный», «Последовательные картинки», «Складывание фигур».

Результаты оценки внутриспарного сходства МЗ и ДЗ близнецов и компонентов фенотипической дисперсии показателей мотивации достижения представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Внутриспарное сходство МЗ и ДЗ близнецов, вклад генетической ( $h^2$ ), общесемейной ( $c^2$ ) и индивидуально-средовой ( $e^2$ ) составляющих фенотипической дисперсии мотивации достижения, диагностированной тестами Х. Хекхаузена и А. Мехрабиана (\* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ )**

Методики		Значения				
		r(МЗ)	r(ДЗ)	$h^2$	$c^2$	$e^2$
Тест	СУ	0,41**	0,43**	0	0,41	0,59
Хекхаузен	ИН	0,31*	0,32*	0	0,31	0,69
Тест Мехрабиана		0,45**	0,26	0,38	0,07	0,55

Получено, что фенотипическая вариативность имплицитной мотивации достижения определяется влиянием средовых факторов, при этом для мотивации стремления к успеху доля влияний индивидуальной среды составляет 59 %, общей среды – 41 %, мотивации избегания неудачи – 69 % и 31 % соответственно. Для самоприписываемой мотивации достижения доля генетической составляющей в фенотипической вариативности составила 38 %, а основные влияния на фенотипическую вариативность оказывают факторы индивидуальной среды (55 %).

Среди всех обследуемых были выделены подгруппы с высокими значениями IQ, составляющими 120 и более баллов по шкале IQ, а также подгруппа обследуемых с низкими значениями IQ (79 и менее

баллов по шкале IQ). Обработка полученных данных с использованием программы «Statistica» показала, что в подгруппе с высокими показателями по шкале IQ имеется прямая значимая зависимость между уровнем IQ и выраженностью мотивации достижения, диагностированной с использованием опросника А. Мехрабиана ( $r = 0,59^{**}$ ,  $p < 0,01$ ), а также прямая значимая корреляционная зависимость с выраженностью мотива избегания неудачи по проективной методике Х. Хекхаузена ( $r = 0,62^{**}$ ,  $p < 0,01$ ) (Таблица 3).

Таблица 3

**Оценка значимости различий коэффициентов фенотипической корреляции показателей интеллекта и мотивации достижения в разных подгруппах по уровню интеллекта (\*\* –  $p < 0,01$ )**

Подгруппы по уровню интеллекта	Оценка корреляции с показателями самоприписываемой мотивации достижения	Оценка корреляции с показателями имплицитной мотивации достижения
С высоким интеллектом	0,59**	0,62**
С низким интеллектом	-0,39**	-0,52**

В подгруппе обследуемых с низкими значениями IQ была выявлена обратнопорциональная значимая зависимость между уровнем IQ и самоприписываемой мотивацией достижения, диагностируемой опросником ( $r = -0,39^*$ ,  $p < 0,01$ ), при этом значимая обратнопорциональная корреляционная зависимость с выраженностью мотива стремления к успеху по проективной методике Х. Хекхаузена ( $r = -0,52^{**}$ ,  $p < 0,01$ ) (Таблица 3).

Обсуждение результатов. Полученные в нашей работе данные о более высоких показателях наследуемости вербального интеллекта согласуются с результатами работ других авторов. Так, например, М.С. Егоровой, Н.М. Зыряновой, С.Д. Пьянковой было показано, что в наибольшей мере обусловлены генотипом характеристики, определяющие структуру когнитивной деятельности в подростковом возрасте – особенности, связанные с вербально-логическим мышлением [7].

Полученные нами данные подтверждают основные положения, сформулированные в структурно-динамической модели интеллекта, предложенной Д.В. Ушаковым. Так, показатели наследуемости, полученные по хроногенным субтестам («Информированность» ( $h^2 = 0,82$ ), «Словарный» ( $h^2 = 0,81$ ), «Шифровка» ( $h^2 = 0,59$ ), «Арифметический» ( $h^2 = 0,79$ )) значимо отличаются ( $p < 0.01$ ) от показателей по персонотипическим субтестам («Недостающие детали» ( $h^2 = 0,46$ ), «Последовательные картинки (Сортировка)» ( $h^2 = 0,44$ ), «Повторение цифр» ( $h^2 = 0,44$ )).

Невербальный интеллект, как способность к анализу материала, представленного в наглядной форме, у человека формируется в онтогенезе на основе вербального. Эта закономерность, впервые отмеченная В.Н. Дружининым [4], подтверждается нашими данными о показателях наследуемости как невербального интеллекта в целом, так и отдельных его факторов (субтестов), которые в достаточно высокой степени детерминированы средовыми влияниями.

В тоже время необходимо отметить, что в последние годы идет активное исследование генов-маркеров пространственных способностей. Так, в работе Celec P., Ostatníková D. (2009) было проведено изучение полиморфизма генов, связанных с метаболизмом андрогена, в связи с пространственными способностями (умственного вращения образов и пространственной визуализации) у интеллектуально одаренных мальчиков (чей IQ был выше 130) в возрасте около 10 лет. Гетерозиготы A49T полиморфизма (AT) гена 5-альфа редуктазы (SRD5A2) продемонстрировали лучшие результаты и в умственном вращении и в пространственных тестах визуализации по сравнению с AA гомозиготами. Синтез дигидротестостерона – продукта 5-альфа редуктазы может являться молекулярным механизмом влияния SRD5A2 полиморфизма на пространственные способности [19].

Успешность когнитивной деятельности определяется не только интеллектуальными ресурсами субъекта, которые он может привлечь для ее реализации, но также и в значительной степени предвосхищением конечного результата, образом «успеха» или «неудачи», который складывается у субъекта и определяет его мотивационную стратегию.

Полученная в нашей работе средовая детерминация фенотипической вариативности имплицитной мотивации достижения (плохо вербализуемой, согласно Дж. Аткинсон) может свидетельствовать о том, что данный вид мотивации достижения формируется в онтогенезе на основе самоприписываемой мотивации достижения. Самоприписываемая и имплицитная мотивация достижения различаются прежде всего по способам представленности в сознании субъекта. В первом случае – это вербальный материал, а во втором – невербальный, образный. Имплицитная мотивация достижения формируется в онтогенезе на основе самоприписываемой, как невербальный интеллект – на основе вербального.

В нашей работе получено, что при высоких показателях интеллекта у обследуемых имеется высококоразвитая самоприписываемая мотивация достижения, а также выраженный имплицитный мотив избегания неудачи. Для обследуемых с низкими

значениями интеллекта было установлено, что чем ниже значение IQ, тем выше мотивация достижения, которая носит компенсирующий низкий уровень интеллекта характер, при этом у обследуемых выражен имплицитный мотив стремления к успеху. Таким образом, при высоких показателях интеллекта фенотипическая корреляция с мотивацией достижения имеет положительный знак, а при низких – отрицательный.

В работе Haworth C.M.A., P.S. Dale, R. Plomin (2009) проверяется гипотеза об общей генетической обусловленности высококоразвитых когнитивных способностей (общая познавательная способность, чтение, математическая способность и языковые способности) на материале 4000 близнецовых пар 12-летнего возраста, проживающих в Великобритании. Для оценки общей когнитивной способности (g) использовались 2 вербальные субтеста из теста Д. Векслера WISC-III-PI и два невербальные: «Недостающие детали» WISC-III-UK (Д. Векслер) и тест «Прогрессивные матрицы» Дж. Равена. Также оценивались беглость чтения, понимание прочитанного, математические способности, семантика, синтаксис, способность достраивать незавершенный текст по смыслу. Среднее значение генетической корреляции составило 0,58, при этом значение средней генетической корреляции для выборки с низкоразвитыми познавательными способностями составило 0,67, а для всей выборки в целом 0,68. Оценка влияния общей среды на генетическую корреляцию у лиц с высококоразвитыми познавательными способностями высока и составляет в среднем 0,92, а доля влияний неразделенной (индивидуальной) среды составила 0,23 [23]. В исследовании, выполненном Haworth C.M.A., Wright Margaret J. et al. (2009) участвовали 11000 близнецовых пар в возрасте от 6 до 71 года с высоким уровнем общего интеллекта (g) (из Австралии, Нидерландов, Великобритании и Соединенных Штатов Америки). Генетические влияния на высокий уровень общих познавательных способностей составили 0,50 (с 95 % доверительным интервалом 0,41-0,60), влияния общей среды – 0,28 (доверительный интервал 0,19-0,37) [24].

### Выводы

1. Показатели наследуемости, полученные по хроногенным субтестам теста Д. Векслера значимо выше, чем показатели по персоногенным субтестам, что подтверждает положение структурно-динамической теории Д.В. Ушакова о том, что вклад наследственных факторов более высок для тех способностей, которые востребованы средой и часто реализуются индивидом.
2. Взаимосвязь интеллекта и мотивации достижения имеет взаимодополняющий характер и по-

разному проявляется в зависимости от уровня интеллекта: при высоких показателях интеллекта фенотипическая корреляция с мотивацией достижения положительна, а при низких – отрицательна. При высоких показателях интеллекта улучшение интеллектуальной продуктивности достигается за счет актуализации мотивации стремления к успеху и, чем она выше, тем выше будут реальные достижения индивида. У людей с низкими интеллектуальными показателями улучшение интеллектуальной продуктивности достигается за счет актуализации мотивации избегания неудачи, причем, чем более выражена мотивация избегания неудачи, тем более высокие показатели интеллектуальной продуктивности могут быть достигнуты.

3. Наибольшее влияние на фенотипическую вариативность мотивации достижения (как имплицитной, так и самоприписываемой) оказывают индивидуальностросредовые факторы, кроме того, для самоприписываемой мотивации достижения установлено наличие и достаточно выраженного влияния генетических факторов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Богомолова М.В. Влияние обогащенной среды на развитие интеллекта и креативности / Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата психологических наук. – М.: ИП РАН, 2008. – 22 с.
2. Воробьева Е.В. Функционально-регуляционная модель взаимосвязи интеллекта и мотивации достижения // Северо-Кавказский психологический вестник. 2006. № 4. С. 172-179.
3. Дружинин В.Н. Психология общих способностей. 2-е издание. С.-Пб.: «Питер», 1999. – 368 с.
4. Егорова М.С. Близнецовые исследования: современные тенденции // Вопросы психологии. 2004. № 6. С. 128–129.
5. Егорова М.С., Зырянова Н.М., Паршикова О.В., Пьянкова С.Д., Черткова Ю.Д. Генотип. Среда. Развитие. М.: ОГИ, 2004. С. 576.
6. Егорова М.С., Зырянова Н.М., Пьянкова С.Д. Возрастные изменения генотип-средовых соотношений в показателях интеллекта // Вопросы психологии. 1993. № 5. С. 106-108.
7. Новые тесты IQ. 3-е издание. Ростов-на-Дону: «Феникс», 2004. – 352 с.
8. Равич-Щербо И.В., Марютина Т.М., Григоренко Е.Л. Психогенетика: Уч. для ВУЗов. М.: «Аспект Пресс», 2000. – 447 с.
9. Русалов В.М., Наумова Е.Р. О связях общих способностей с «интеллектуальными» шкалами темперамента // Психол. журнал. 1999. Т. 20. № 1. С. 70-77.
10. Практикум по психологии менеджмента и профессиональной деятельности / Под ред. Г.С. Никифорова, М.А. Дмитриевой, В.М. Снеткова. СПб.: Речь, 2001. – 448 с.
11. Собчик Л.Н. Мотивационный тест Х. Хекхаузена. Практическое руководство. СПб.: Речь, 2002. – 16 с.
12. Сергиенко Е.А. Современное состояние исследований когнитивных процессов // Психологический журнал. 2002. № 2. С. 19-35.
13. Талызина Н.Ф., Кривцова С.В., Мухаматулина Е.А. Природа индивидуальных различий: опыт исследования близнецовым методом. М.: МГУ, 1991. – 192 с.
14. Ушаков Д.В. Интеллект: структурно-динамическая теория. М.: ИП РАН, 2003. – 263 с.
15. Ушаков Д.В. Системность в психологии интеллекта: теория, подход, методология // Идея системности в современной психологии / Под ред. Барабанщикова В.А. М.: Институт психологии РАН, 2005. С. 236-263.
16. Хекхаузен Х. Психология мотивации достижения. С.-Пб.: Речь, 2001.
17. Celec P., Ostatníková D., Holešová Z., Minárik G., Fícek A., Kelemenová S., Putz Z., Kúdela M. Spatial Abilities in Prepubertal Intellectually Gifted Boys and Genetic Polymorphisms Related to Testosterone Metabolism // Journal of Psychophysiology. 2009. V. 23. – Issue 2. P. 1-6.
18. Deary Ian J., Steve Strand, Pauline Smith, Cres Fernandes Intelligence and educational achievement // Intelligence. 2007. V. 35. P. 13-21.
19. Fagan Joseph F., Cynthia R. Holland, Karyn Wheeler The prediction, from infancy, of adult IQ and achievement // Intelligence. 2007. V. 35. P. 225-231.
20. Johnson W., Thomas J. Bouchard Jr., Matt McGue, Nancy L. Segal, Auke Tellegen, Margaret Keyes, Irving I. Gottesman Genetic and environmental influences on the Verbal-Perceptual-Image Rotation (VPR) model of the structure of mental abilities in the Minnesota study of twins reared apart // Intelligence. 2007. V. 35. P. 542-562.
21. Haworth C.M.A., P.S. Dale, R. Plomin Generalist Genes and High Cognitive Abilities // Behav. Genet. 2009. № 39. P. 437-445.
22. Haworth Claire M.A., Wright Margaret J., Nicolas W. Martin, Nicholas G. Martin, Dorret I. Boomsma, Meike Bartels, Danielle Posthuma, Oliver S. P. Davis, Angela M. Brant, Robin P. Corley, John K. Hewitt, William G. Iacono, Matthew McGue, Lee A. Thompson, Sara A. Hart, Stephen A. Petrill, David Lubinski, Robert Plomin A. Twin Study of the Genetics of High Cognitive Ability Selected from 11,000 Twin Pairs in Six Studies

- from Four Countries // *Behav. Genet.* 2009. № 39. P. 359-370.
23. Larsen L., Peter Hartmann, Helmuth Nyborg The stability of general intelligence from early adulthood to middle-age // *Intelligence.* 2008. V. 36. P. 29-34.
24. Mc. Clelland D.C. What is the affect of achievement Motivation Training in the Schools. *Teachers College Record.* 1972. V. 74(2). P. 129-145.
25. McGrew Kevin S. CHC theory and the human cognitive abilities project: Standing on the shoulders of the giants of psychometric intelligence research // *Intelligence.* 2009. V. 37. P. 1-10.
26. Reeve C.L., Rustin D. Meyer, Silvia Bonaccio Intelligence-personality associations reconsidered: the importance of distinguishing between general and narrow dimensions of intelligence // *Intelligence.* 34 (2006). P. 387-402.
27. Santillo A.F., Heiner Ellgring, Beatriz García-Rodríguez, José Antonio Molina Differential effects of parkinson's disease in fluid and crystallised intelligence // 11th European Congress of Psychology ECP09 Oslo, Norway 7–10 July 2009. Abstracts paper sessions. P.137.
28. Vandenberg S. The hereditary abilities study: hereditary components in a psychological test battery. *American Journal of Human Genetics.* – 1962. – 14. – P. 220-237.
29. Webbink D., Danielle Posthuma, Dorret I. Boomsma, Eco J.C. de Geus, Peter M. Visscher Do twins have lower cognitive ability than singletons? // *Intelligence.* 2008. V. 36. P. 539-547.