

# РОЛЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАТУСА МАТЕРИ В ИЗМЕНЕНИИ ГЕНОТИП-СРЕДОВЫХ СООТНОШЕНИЙ В СТРУКТУРЕ ЯЗЫКОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Д. Н. Чернов ✉

Кафедра общей психологии и педагогики, психолого-социальный факультет,  
Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, Москва

Изучение роли средовых факторов в изменении генотип-средовых соотношений по психологическим характеристикам является актуальной задачей современной психогенетики. Важнейший фактор изменения генотип-средовых соотношений по когнитивным способностям — социоэкономический, и в частности образовательный, статус родителей. Исследовались причины фенотипических взаимосвязей между субтестами Гейдельбергского теста речевого развития ребенка путем подсчета генотипических и средовых корреляций между одноименными характеристиками. Анализ проводился раздельно в подгруппах детей из семей со средним и высоким образовательным статусом их матерей. Применяли близнецовый метод: в подгруппу близнецов из семей со средним образовательным статусом матерей вошли 17 монозиготных и 11 дизиготных пар; подгруппу детей из семей с высоким образовательным статусом матерей составили 17 монозиготных и 22 дизиготных пары. Возраст детей — 7 лет — 8 лет 11 мес. На основании анкетных данных показано, что образовательный статус связан с субъектной активностью матерей в вопросах индивидуализации воспитания близнецов в паре. В семьях с высоким образовательным статусом матерей эта установка приводит к возрастанию уровня языкового развития детей, росту структурной связанности различных языковых характеристик, увеличению удельного веса общего генотипического фактора и снижению роли общесемейной среды в объяснении природы этой структурной связанности.

**Ключевые слова:** близнецовый метод, генетическая корреляция, образовательный статус, психогенетика, социоэкономический статус, средовая корреляция, языковая компетенция

✉ **Для корреспонденции:** Чернов Дмитрий Николаевич  
ул. Островитянова, д. 1, г. Москва, 117997; chernov\_dima@mail.ru

**Статья получена:** 14.04.2017 **Статья принята к печати:** 07.05.2017

## THE ROLE OF MATERNAL EDUCATION IN REGULATING GENETIC AND ENVIRONMENTAL CONTRIBUTIONS TO THE DEVELOPMENT OF CHILD'S LANGUAGE COMPETENCIES

Chernov DN ✉

Department of General Psychology and Pedagogy, Faculty of Psychology and Sociology,  
Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

Understanding the role of the environment in the dynamics of gene-environment interactions shaping psychological traits of the child is one of the central issues of contemporary psychogenetics. The socioeconomic status of the parents (education in particular) is a critical factor regulating the share of environmental and genetic influences on the child's cognitive abilities. This work is a study of phenotypic associations between the results of the subtests of the Heidelberg Speech Development Test designed to measure children's speech and language competence, by computing genotypic and environmental correlations between its components. Children were divided into groups based on the educational level of their mothers (medium and high); each group was analyzed separately. For our analysis we used the twin method: the group of twins born to mothers with medium-level education included 17 monozygotic and 11 dizygotic twin pairs; the group of children born to highly educated mothers was comprised of 17 monozygotic and 22 dizygotic twin pairs. All children were aged from 7 years to 8 years and 11 months. Family report forms revealed an association between maternal education and individualized approach to the upbringing of each of the twins. It was shown that in families with highly educated mothers, differences in the upbringing strategies improve the development of language and speech competencies of the child, strengthen the relationship between various language competencies, increase the contribution of the genotype to and decrease the role of the general family environment in this relationship.

**Keywords:** twin method, genetic correlation, education, psychogenetics, socioeconomic status, environmental correlation, language competence

✉ **Correspondence should be addressed:** Dmitry Chernov  
ul. Ostrovityanova, d. 1, Moscow, Russia, 117997; chernov\_dima@mail.ru

**Received:** 14.04.2017 **Accepted:** 07.05.2017

Социоэкономический статус (СЭС) родителей вносит существенный вклад в возникновение индивидуальных различий у детей по различным психологическим характеристикам. Составляющими СЭС являются доход семьи, образовательный и профессиональный статус родителей. Создание благоприятных для развития детей условий в семьях с высоким СЭС происходит по нескольким направлениям. Расширяются возможности получения детьми качественного питания, высокого уровня медицинского обслуживания; семьи имеют возможность выбирать экологические более полноценные жилищные условия; для детей создается когнитивно-стимулирующая среда; детско-родительские отношения характеризуются гармоничностью и позитивными установками относительно развития ребенка [1]. В нашей стране выделение групп для исследований по критерию СЭС на основании анкет оказывается проблематичным: родители предпочитают в обобщенной форме давать характеристику материальному положению семьи. Разделение групп по критерию «образовательный статус» (ОС) родителей оказывается продуктивным способом изучения вклада фактора СЭС в индивидуальные психологические различия [2].

СЭС родителей является фактором возникновения индивидуальных различий по языковым характеристикам. Связь СЭС родителя с показателями развития языка у ребенка обнаруживается в возрасте 1,5 лет. К трехлетнему возрасту СЭС и уровень образования матери положительно связаны с размером и разнообразием активного словаря и пониманием языка; средней длиной высказывания в морфемах; разнообразием в речи словосочетаний, сложносочиненных и сложноподчиненных конструкций [3–7]. В дошкольном и школьном возрастах дети из семей с высоким СЭС обладают большим словарным запасом, используют в речи грамматически и синтаксически более сложные предложения и достигают значительных успехов в овладении навыками чтения, лучше справляются с вербальными задачами, чем сверстники из семей с низким СЭС [5, 8–11].

Родители с высокими СЭС и ОС создают благоприятную для языкового развития детей развивающую домашнюю среду. Такие матери вербально отзывчивы, больше общаются со своими детьми и побуждают их к общению, дольше держат тему беседы, меньше используют директивные формы высказываний и более непосредственно реагируют на высказывания детей. Их речь богата по лексическому и грамматическому составу и содержит больше информации об окружающих объектах. Количество времени, которое уделяют детско-родительскому взаимодействию матери с высоким СЭС, имеет столь же важное значение для языкового развития ребенка, как и усредненные характеристики речи матерей. Межгрупповые различия в объеме активного словаря у детей раннего возраста из семей с разным СЭС почти полностью исчерпываются степенью насыщенности языковой среды [5, 12–14]. Вместе с тем при учете лексической и синтаксической сложности речи матери в качестве независимого от СЭС фактора роль последнего в возникновении межиндивидуальных различий по разнообразию слов и словосочетаний, используемых в речи, у детей в возрасте 1–4 года снижается [6]. Улучшение развивающей домашней среды в семьях с низким СЭС оказывает благотворное влияние на развитие языковых способностей [15, 16]. Уровень образования и доход матери и отца, обуславливая особенности взаимодействия с ребенком, вносят относительно самостоятельный вклад в языковое развитие ребенка в

1,5–3 года [17, 18]. Результаты исследований дают основания полагать, что СЭС родителей является коррелятом уровня субъектной активности родителей по улучшению развивающей языковой среды детей.

Эти исследования позволяют понять вклад СЭС семьи как средового фактора в изменчивость языковых характеристик. Однако межиндивидуальную вариативность по языковым характеристикам помимо средовых факторов создают и генетические. На вопрос о роли наследственных и средовых факторов и их взаимодействия в формировании индивидуальных различий по психологическим характеристикам отвечает пограничная между психологией и генетикой область знания — психогенетика [19]. Исследования природы межиндивидуальной изменчивости по характеристикам языкового развития показывают, что она формируется за счет влияния средовых и генетических факторов [20].

Важной линией анализа психогенетических исследований является изучение роли средовых факторов в изменении генотип-средовых соотношений. Исследователи опираются на положения биоэкологической модели Бронфенбреннера и Сеси, в которой предполагается, что высокий уровень развивающих ресурсов, создаваемый ближайшим социальным окружением ребенка, оказывает долговременный эффект на вклад дистальных средовых ресурсов (система образования, культура, экономика) в развитие ребенка и может влиять на экспрессию генетических диспозиций развития [21]. Скарр полагает, что характеристики среды могут опосредовать соотношение вкладов генетических и средовых факторов в формирование межиндивидуальной вариативности по психологическим характеристикам [22].

В соответствии с этими предположениями в раннем онтогенезе индивидуальные различия, например, по когнитивным характеристикам должны испытывать значительное влияние факторов общесемейной, разделяемой всеми членами семьи среды; с возрастом вклад наследственных факторов в вариативность оценок познавательных способностей возрастает, а удельный вес факторов общесемейной среды снижается. Обнаружено, что СЭС опосредует генотип-средовые соотношения по характеристикам интеллектуального развития детей. Так, у двухлетних детей из семей с низким СЭС различия по общему интеллекту объясняются влияниями общесемейной среды. У детей из семей с высоким СЭС на фоне возрастания общего уровня интеллектуального развития происходит изменение генотип-средовых соотношений в сторону увеличения вклада наследственных факторов в индивидуальные различия [23, 24]. У семилетних детей из семей с высоким СЭС более половины фенотипической дисперсии оценок общего интеллекта объясняется влияниями наследственных факторов; у детей из семей с низким СЭС родителей около 60 % индивидуальных различий определяется влияниями общесемейной среды [25]. Похожие результаты получены в психогенетических исследованиях вербального интеллекта, но только в школьном возрасте [26]. В раннем и дошкольном возрастах СЭС семьи в незначительной степени определяет изменение генотип-средовых соотношений по вербальному интеллекту [27].

Хотя в большинстве исследований опосредующий эффект СЭС в изменении генотип-средовых соотношений по когнитивным характеристикам подтверждается, в ряде работ эффект отсутствует. Объяснение противоречиям дают Такер-Дроб и Бейтс. Проведя метаанализ 14 работ, касающихся роли СЭС в опосредовании генотип-средовых

соотношений в индивидуальных различиях по интеллекту и академической успеваемости, они обнаружили эффект опосредования в работах, выполненных на выборках американских детей. Эффекта не наблюдалось в исследованиях, проведенных в Западной Европе и Австралии. Авторы указывают, что нулевой или даже обратный эффект опосредования объясняется социальной политикой в этих странах, где обеспечивается более равномерный доступ к качественному образованию и здравоохранению всем слоям населения [28].

Относительно генотип-средовых соотношений по языковым способностям обнаружено, что фактор СЭС семьи в дошкольном возрасте в незначительной степени детерминирует их изменение. Наряду с фактором упорядоченности домашней обстановки ребенка, СЭС определяет только 3–5 % индивидуальных различий при 52–58 % обусловленности вербальных способностей детей со стороны каких-то иных факторов разделенной среды [29, 30]. При исследовании этиологии индивидуальных различий в понимании речи при чтении у восьмилетних детей обнаружено, что при существенной генетической обусловленности индивидуальных различий вклад наследственности растет с увеличением СЭС школы (производная от СЭС семей учеников), в которых обучались испытуемые. Однако только 7,5 % индивидуальных различий в понимании при чтении вовлечены в генотип-средовую корреляцию с СЭС школы [31]. ОС родителей оказывает влияние на изменение генотип-средовых соотношений в младшем школьном и подростковом возрастах. Сопоставление генотип-средовых соотношений, полученных по выборкам российских школьников из семей с высоким и средним ОС их матерей, показывает, что индивидуальные различия по оценкам владения русским языком объясняются воздействием различных факторов: в первой выборке вклад наследственных факторов в межиндивидуальную вариативность оценок, как правило, значительно выше, чем во второй. В свою очередь, в выборке детей из семей со средним ОС матерей индивидуальные различия по языковым характеристикам в существенной степени объясняются воздействием преимущественно общесредовых факторов [32]. На подростковой выборке получено, что у детей из семей с высоким ОС родителей индивидуальные особенности понимания языка в существенной степени обусловлены генетическими факторами. У детей из

семей с низким уровнем образования родителей вклад наследственных и общесемейных факторов в формирование межиндивидуальных различий одинаково мал [33]. В двух исследованиях способностей, связанных с чтением и языком, проведенных на контингенте взрослых испытуемых, получено, что с ростом оценок СЭС и ОС семей, в которых воспитывались испытуемые в детстве, возрастает уровень способностей и удельный вес наследственных факторов в возникновении индивидуальных различий у взрослых. Вклад разделенной среды при этом падает либо остается без изменений [34, 35].

В психогенетических работах практически не рассмотрен вопрос о роли СЭС в изменении этиологии структуры взаимосвязей языковых характеристик. Ранее нами было получено, что тесные взаимосвязи между различными языковыми характеристиками, наблюдаемые в младшем школьном возрасте, в существенной степени объясняются общими генетическими влияниями и в меньшей степени — влияниями общесемейной среды [36].

Целью данной работы стала пилотная оценка различий в степени взаимосвязи между языковыми характеристиками путем изучения фенотипических корреляций и оценка различий в генотип-средовых соотношениях по наблюдаемым взаимосвязям в зависимости от ОС матери путем подсчета генотипических и средовых корреляций между характеристиками языкового развития. Для достижения цели пилотного исследования применен близнецовый метод.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для оценки уровня языковых способностей использовали Гейдельбергский тест речевого развития (Гт) [37]. Разделы, названия субтестов и сферы операций, на исследование которых он направлен, представлены в табл. 1. Сырые баллы по субтестам переводились в стандартные баллы в соответствии с руководством к тесту для возрастных групп 7 лет — 7 лет 11 мес., 8 лет — 8 лет 11 мес., что позволило устранить фактор возрастных различий в уровне выполнения Гт.

Условия воспитания близнецов анализировали по данным анкетирования матерей. Была разработана специальная анкета, которая включала в себя 11 вопросов в разделе «Сведения о семье» и 52 вопроса в разделе

Таблица 1. Разделы, субтесты Гейдельбергского теста и соответствующие им сферы языковых операций

Раздел теста	Субтесты	Сферы операций
Структура предложений	Понимание грамматических структур (ГС)	Предложение
	Непосредственное запоминание и повторение грамматических структур (ИС)	
Морфологические структуры	Образование множественного числа существительных (МЧ)	Морфема
	Образование однокоренных слов (СО)	
	Образование степеней сравнения имен прилагательных (СП)	
Значение предложений	Коррекция семантически неверных предложений (КС)	Фраза
	Конструирование предложений (КП)	
Значение слов	Нахождение слов по аналогии (НС)	Слово
	Классификация понятий по общим признакам (КлП)	
Интерактивное значение	Вариация названий (наименование одного и того же лица в зависимости от контекста межличностного общения) (ВН)	Высказывание / речевой акт
	Установление взаимосвязи вербальной и невербальной эмоционально окрашенной информации (ВНИ)	
	Кодирование информации с учетом специфических ролевых признаков (КИ)	
Обобщающая ступень	Запоминание и пересказ текста (рассказа) (ЗР)	Текст

«Сведения о близнецах». В первой части необходимо было указать такие аспекты, как возраст, образование родителей, сколько детей всего в семье, доход, профессиональный статус родителей, наличие других взрослых в семье, как проводят досуг в семье. Во второй части родители отвечали на вопросы, касающиеся близнецов: о первых месяцах жизни детей (вес при рождении, травмы, длительные заболевания в детстве), о раннем моторном и речевом развитии; как складываются у них отношения со сверстниками, взрослыми, родителями. Ряд вопросов касался особенностей внутрипарных отношений близнецов и тенденции к индивидуализации в создании родителями средовых и воспитательных условий для каждого близнеца. Матерей просили, представляя типичные ситуации из жизни семьи, выбрать один из предложенных вариантов ответов на каждый вопрос либо записывать свои варианты ответов, когда вопрос был открытым или выбрать ответ из представленных вариантов оказалось трудно. Результаты анкетирования по каждому вопросу представлялись в виде дихотомических шкал (кроме тех случаев, когда данные могли быть представлены в виде порядковых шкал).

Статистический анализ проводили с помощью пакета SPSS 20.0. Оценки внутрипарных корреляций близнецов и коэффициентов наследуемости для подсчета генетических и средовых корреляций взяты из нашей работы [32]. Оценку различий по уровню признака производили с помощью дисперсионного анализа. Взаимосвязь между дихотомическими признаками изучали с помощью коэффициента ассоциации Пирсона  $\phi$ . Для получения фенотипических корреляций ( $r$ ) между субтестами Гт вычисляли коэффициенты межклассовых корреляций Пирсона  $r$  по двум подгруппам испытуемых, сформированных из выборок монозиготных (МЗ) и дизиготных (ДЗ) близнецов: в каждой подгруппе было по одному близнецу, выбранному в случайном порядке из каждой МЗ и ДЗ пары. Объединение допустимо, поскольку практически по всем субтестам Гт и итоговой оценке между МЗ и ДЗ близнецами не наблюдаются значимых различий (табл. 2). Выборки не отличались по средним оценкам выполнения Гт. Корреляции усредняли путем Z-преобразования. Генетические корреляции ( $r_g$ ) между субтестами вычисляли по соответствующим формулам по выборкам МЗ и ДЗ близнецов отдельно, полученные оценки усреднялись. Формула для вычисления генетических корреляций:

$$r_{gij} = \frac{1/2 (r_{Fij} + r_{Fji})}{\sqrt{r_{Fii} r_{Fjj}}},$$

где  $r_{Fij}$ ,  $r_{Fji}$  — коэффициенты корреляции между  $i$  (признаком одного партнера) и  $j$  (признаком второго партнера);  $r_{Fii}$ ,  $r_{Fjj}$  — коэффициенты корреляции между одноименными признаками двух партнеров. Среднюю генетическую корреляцию определяли по формуле

$$r_g = \frac{\frac{r_{g(MZ)} / S^2_{r_{g(MZ)}} + r_{g(DZ)} / S^2_{r_{g(DZ)}}}{1 / S^2_{r_{g(MZ)}} + 1 / S^2_{r_{g(DZ)}}},$$

где  $r_g$  — коэффициент генетической корреляции;  $S_{r_g}$  — ошибка коэффициента генетической корреляции [38]. Средовые корреляции ( $r'$ ) вычисляли на основании фенотипических и генотипических корреляций, коэффициентов наследуемости субтестов Гт. Формула для подсчета средовых корреляций:

$$r' = \frac{r_g - r\sqrt{hH}}{\sqrt{(1-h)(1-H)}},$$

где  $r_g$  — коэффициент генетической корреляции;  $r$  — коэффициент фенотипической корреляции;  $h$  и  $H$  — коэффициенты наследуемости коррелируемых признаков [39]. Для изучения вклада общесемейной и индивидуальной среды во взаимосвязь между субтестами сопоставляли величины интраиндивидуальных и внутрипарных кросс-корреляций между субтестами Гт по выборке МЗ [40].

Совокупная выборка состояла из 68 однополых пар близнецов в возрасте 7 лет — 8 лет 11 мес. ( $\bar{x} = 8,00$ ,  $S = 0,65$ ): 35 — монозиготных и 33 — дизиготных пар, обучающихся в нескольких общеобразовательных школах г. Москвы. Среди близнецов — 36 пар девочек и 32 пары мальчиков. После обращения к руководству школ с просьбой указать, обучаются ли в школах близнецы необходимого для исследования возраста, экспериментатор связывался с родителями и получал их согласие на тестирование языкового развития близнецов и анкетирование матерей по месту жительства семей. На момент исследования всех детей можно отнести к выборке условно здоровых: никаких жалоб от матерей на отклонения в физическом и психическом развитии не поступало. Тестирование проводили с каждым близнецом отдельно в свободное от учебы время. Для разделения выборки близнецов на подгруппы по ОС матерей использовали данные анкетирования матерей. В одной семье близнецов воспитывала только бабушка, пара была исключена из анализа. В подгруппу детей из семей со средним ОС матерей вошли близнецы, чьи матери имеют незаконченное среднее, среднее или среднее специальное образование (17 МЗ и 11 ДЗ пар). В подгруппу детей из семей с высоким ОС матерей вошли близнецы, чьи матери имеют незаконченное или полное высшее образование (17 МЗ и 22 ДЗ пары).

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Дисперсионный анализ показывает, что по многим субтестам Гт наблюдаются статистически значимые и воспроизводимые для двух групп (в каждой — по одному близнецу из пары) различия между детьми из семей со средним и высоким ОС матерей вне зависимости от зиготности близнецов (табл. 2). Результаты близнецов из семей с высоким ОС матерей выше, чем у близнецов из семей со средним ОС матерей по субтестам «Имитация грамматических структур» ( $p < 0,05$  в одной группе), «Словообразование» ( $p < 0,001$ ), «Образование сравнительных степеней прилагательных» ( $p < 0,05$  в одной группе), «Коррекция семантически неверных предложений» ( $p < 0,05$ ), «Конструирование предложений» ( $p < 0,05$ ), «Вариация названий» ( $p < 0,05$ ), «Запоминание рассказа» ( $p < 0,005$ ). Различия отражаются в итоговой оценке по тесту ( $p < 0,005$ ).

Сопоставление результатов анкетирования матерей с высоким и средним ОС позволяет говорить о разной степени индивидуализированного отношения к каждому близнецу в паре. Матери с высоким ОС стремятся одевать партнеров по близнецовой паре скорее по-разному, чем одинаково ( $\phi = 0,34$ ;  $p < 0,01$ ); чаще давать индивидуальные поручения каждому близнецу из пары при выполнении работы по дому ( $\phi = 0,33$ ;  $p < 0,01$ ); выполнять работу по дому чаще с каждым близнецом по отдельности, чем с обоими детьми одновременно ( $\phi = 0,30$ ;  $p < 0,05$ ). Такие

Таблица 2. Результаты дисперсионного анализа по двум подвыборкам близнецов (в каждой — по одному близнецу из пары)

ОРД факторов и их взаимодействия	Зиготность		Образовательный статус		Зиготность × образовательный статус	
	F <sub>эмп</sub>	p	F <sub>эмп</sub>	p	F <sub>эмп</sub>	p
ГС <sub>1</sub>	1,991	0,163	2,264	0,137	0,139	0,710
ГС <sub>2</sub>	1,914	0,171	3,555	0,064	1,701	0,197
ИС <sub>1</sub>	0,776	0,382	3,290	0,074	0,036	0,851
ИС <sub>2</sub>	0,436	0,511	4,750	0,033	0,003	0,954
МЧ <sub>1</sub>	0,004	0,949	1,606	0,208	0,456	0,502
МЧ <sub>2</sub>	0,639	0,427	0,329	0,568	0,625	0,432
СО <sub>1</sub>	0,393	0,533	11,811	0,001	3,173	0,080
СО <sub>2</sub>	0,281	0,598	11,521	0,001	0,342	0,561
СП <sub>1</sub>	1,224	0,273	5,153	0,027	0,627	0,431
СП <sub>2</sub>	1,175	0,282	3,519	0,065	0,052	0,821
КС <sub>1</sub>	0,101	0,751	10,886	0,002	0,181	0,672
КС <sub>2</sub>	0,014	0,907	4,105	0,047	1,054	0,309
КП <sub>1</sub>	0,907	0,345	4,707	0,034	0,877	0,353
КП <sub>2</sub>	0,221	0,640	5,291	0,025	0,029	0,865
НС <sub>1</sub>	6,337	0,014	1,721	0,194	2,484	0,120
НС <sub>2</sub>	0,002	0,963	0,000	0,985	0,482	0,490
КлП <sub>1</sub>	0,941	0,336	2,239	0,140	0,787	0,378
КлП <sub>2</sub>	0,016	0,900	3,450	0,068	3,041	0,086
ВН <sub>1</sub>	0,683	0,412	11,634	0,001	0,118	0,733
ВН <sub>2</sub>	0,300	0,586	5,734	0,012	1,927	0,170
ВНИ <sub>1</sub>	0,459	0,501	2,366	0,129	0,687	0,410
ВНИ <sub>2</sub>	2,047	0,157	0,048	0,828	0,655	0,421
КИ <sub>1</sub>	0,064	0,801	0,554	0,460	2,739	0,103
КИ <sub>2</sub>	0,452	0,504	1,297	0,259	1,456	0,232
ЗР <sub>1</sub>	0,150	0,700	14,043	0,000	1,061	0,307
ЗР <sub>2</sub>	0,325	0,571	9,986	0,002	0,427	0,516
Итоговая оценка <sub>1</sub>	1,456	0,232	10,074	0,002	0,021	0,884
Итоговая оценка <sub>2</sub>	0,986	0,324	11,010	0,002	0,748	0,390

**Примечание.** Нижний индекс 1 — выборка, состоящая из первых партнеров по близнецовым парам; нижний индекс 2 — выборка, состоящая из вторых партнеров по близнецовым парам; ОРД — основной результат действия; F<sub>эмп</sub> — эмпирическое значение F-критерия; p — точный уровень статистической значимости.

матери чаще отмечают, что близнецы склоны выполнять поручения по дому чаще раздельно, чем вместе ( $\varphi = 0,25$ ;  $p < 0,05$ ).

Подсчитаны фенотипические корреляции между субтестами Гт по двум выборкам, в каждую включены по одному близнецу из МЗ и ДЗ пар, чьи матери имеют высокий ОС ( $n_1 = 39$ ,  $n_2 = 39$ ). Воспроизводятся, как правило, высокие и значимые взаимосвязи между большинством субтестов, относящихся к сферам грамматики, морфологии, значений предложений и работы с целостным текстом. Предположительно, эти субтесты составляют относительно единый фактор, названный нами «Языковая компетенция». Воспроизводятся незначимые и низкие корреляции субтестов «Классификация понятий», «Взаимосвязь вербальной и невербальной информации» и «Кодирование информации». Статистически значимых различий между корреляциями не обнаружено; пары корреляций усреднены посредством Z-преобразования. Результаты представлены в табл. 3. Корреляции варьируют от  $r_{ВН \times КИ} = -0,076$  до  $r_{ГС \times СП} = 0,711$ . Средневзвешенный коэффициент корреляции равен  $r = 0,398$ . В среднем 15,84 % индивидуальных различий по каким-либо парам субтестов Гт в выборке близнецов, воспитываемых матерями с высо-

ким ОС, объясняются взаимной изменчивостью оценок по этим субтестам. При исключении из обобщенного анализа коэффициентов корреляций субтестов «Классификация понятий», «Взаимосвязь вербальной и невербальной информации» и «Кодирование информации» между собой и с другими субтестами выявлено, что средневзвешенный коэффициент корреляции варьирует в пределах от  $r_{МЧ \times ВН} = 0,096$  до  $r_{ГС \times СП} = 0,711$ . Т. е. 77,14 % незначимых корреляций приходится на исключенные из фактора «Языковая компетенция» субтесты. Средневзвешенный коэффициент фенотипической корреляции равен  $r = 0,548$ .

Генотипические корреляции подсчитаны практически во всех случаях, за исключением корреляций субтестов «Вариация названий», «Взаимосвязь вербальной и невербальной информации» и «Кодирование информации» друг с другом и другими субтестами. Корреляции варьируют в диапазоне от  $r_{ГС \times КлП} = 0,137$  до  $r_{ИС \times КС} = 0,986$ . На основании подсчета средневзвешенной корреляции ( $r_g = 0,693$ ) и коэффициента детерминации можно утверждать, что в среднем 48,02 % индивидуальных различий по рассматриваемым парам языковых характеристик объясняются воздействием каких-то общих для этих пар генетических факторов. Если исключить из анализа генетические кор-

**Таблица 3.** Усредненные фенотипические, генотипические и средовые корреляции по субтестам Гейдельбергского теста по выборкам близнецов из семей с высоким и средним образовательным статусом матерей

Суб-тесты	ГС	ИС	МЧ	СО	СП	КС	КП	НС	КлП	ВН	ВНИ	КИ	ЗР
ГС		0,549****	0,283	0,509****	0,711****	0,571****	0,544****	0,468***	0,311	0,421**	0,328*	0,167	0,663****
		0,896	0,374	0,428	0,757	0,829	0,760	0,911	0,137	–	–	–	0,800
		0,232	0,225	0,818	0,755	0,655	0,453	–	0,396	–	–	–	0,670
ИС	0,487**		0,432**	0,333*	0,585****	0,515****	0,573****	0,456***	0,291	0,222	0,113	0,248	0,555****
	0,542		0,616	0,596	0,702	0,986	0,928	0,905	0,976	–	–	–	0,763
	0,601		–0,048	–0,953	0,250	–	0,380	–	–0,672	–	–	–	–0,314
МЧ	0,323	0,294		0,207	0,387*	0,345*	0,460****	0,501****	0,181	0,096	0,083	0,093	0,353*
	0,718	0,695		0,380	0,433	0,248	0,483	0,604	0,556	–	–	–	0,293
	–	–		–0,236	0,305	0,534	0,496	–	–0,132	–	–	–	0,509
СО	0,140	0,170	0,342		0,527****	0,594****	0,348*	0,370*	0,364*	0,473***	0,255	0,237	0,413**
	–	–	–		0,925	0,714	0,664	0,849	0,209	–	–	–	0,549
	–	–	–		–0,646	–	0,096	–	0,729	–	–	–	–0,109
СП	0,369	0,410*	0,427*	0,225		0,557****	0,544****	0,489***	0,309	0,471***	0,288	0,219	0,545****
	0,214	0,347	0,717	–		0,735	0,865	0,909	0,513	–	–	–	0,577
	0,479	0,448	–	–		0,894	0,356	–	0,148	–	–	–	0,473
КС	0,501**	0,511**	0,295	0,208	0,087		0,533****	0,538****	0,338*	0,290	0,109	0,192	0,558****
	0,881	0,716	0,576	–	0,002		0,907	0,855	0,284	–	–	–	0,620
	–	–	–	–	–		0,583	–	0,397	–	–	–	–
КП	0,396*	0,355	0,508**	0,107	0,346	0,556****		0,358*	0,141	0,245	0,204	0,167	0,395*
	0,655	0,715	0,767	–	0,432	0,511		0,932	0,944	–	–	–	0,365
	–	–	–	–	–	–		–	–0,198	–	–	–	0,557
НС	0,326	0,431*	0,209	0,120	0,243	0,120	0,275		0,425**	0,232	0,221	0,273	0,513****
	0,496	0,402	0,783	–	0,352	0,476	0,974		0,391	–	–	–	0,727
	0,198	0,464	–	–	0,172	–	–		–	–	–	–	–
КлП	–0,072	–0,072	–0,170	0,330	–0,291	–0,040	–0,238	–0,032		0,170	–0,003	0,191	0,236
	–0,164	–0,274	–0,550	–	–0,283	–0,165	–0,679	0,021		–	–	–	0,414
	–0,035	–0,027	–	–	–0,303	–	–	–0,055		–	–	–	0,074
ВН	0,516***	0,373*	0,533***	0,289	0,386*	0,517***	0,477**	0,191	–0,058		0,127	–0,076	0,292
	0,682	0,710	0,646	–	0,560	0,611	0,478	0,814	–0,136		–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–		–	–	–
ВНИ	–0,044	–0,077	–0,122	–0,143	0,096	0,015	0,109	0,034	–0,273	–0,040		0,139	0,317*
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–		–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–		–	–
КИ	0,346	0,436*	0,400*	0,222	0,348	0,209	0,396*	0,413*	–0,063	0,365	0,466*		0,156
	0,359	0,715	0,782	–	0,435	0,605	0,689	0,450	0,212	0,657	–		–
	0,359	0,373	–	–	0,324	–	–	0,414	–0,130	–	–		–
ЗР	0,574***	0,240	0,426*	0,211	0,092	0,571****	0,290	0,171	0,002	0,241	–0,122	0,164	
	0,932	0,396	0,604	–	0,297	0,581	0,648	0,226	–0,055	0,811	–	0,509	
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	

**Примечание.** В верхней части таблицы представлены данные по выборке близнецов из семей с высоким образовательным статусом матерей; в нижней части — данные по выборке близнецов из семей со средним образовательным статусом матерей; в каждой ячейке в первых строках даны величины фенотипических корреляций, во вторых строках — величины генотипических корреляций и в третьих строках — величины средовых корреляций; прочерк — корреляции вычислить невозможно.

Здесь и далее уровни статистической значимости: \* —  $p < 0,05$ ; \*\* —  $p < 0,01$ ; \*\*\* —  $p < 0,005$ ; \*\*\*\* —  $p < 0,001$ .

реляции субтестов Гт с субтестом «Классификация понятий», то окажется, что самой низкой корреляцией является  $r_{гМЧ \times КС} = 0,248$ , средневзвешенная корреляция изменится незначительно  $r_g = 0,714$ , что дает в среднем 50,98 % объясненной дисперсии оценок каких-либо пар характеристик языковой компетенции общими генетическими факторами.

Получены 33 средовые корреляции, которые варьируют в диапазоне от  $r'_{ИС \times СО} = -0,953$  до  $r'_{СП \times КС} = 0,894$ . При таком разбросе величин корреляций средневзвешенная корреляция оказалась  $r' = 0,234$ , а процент дисперсии индивидуальных различий по каким-либо парам характеристик, который объясняет взаимную вариативность оценок этих пар, в среднем составляет 5,48 %. Если исключить из

анализа данные по субтесту «Классификация понятий», то величина средневзвешенной корреляции становится чуть выше  $r' = 0,277$  (коэффициент детерминации  $r'^2 = 0,077$ ).

Чтобы получить представление о соотношении фенотипических, генотипических и средовых корреляций между сферами языковой компетенции в выборке близнецов, воспитывающихся матерями с высоким ОС, проанализируем средневзвешенные показатели, высчитанные по случаям, когда вычислены три типа корреляций. Средневзвешенные коэффициенты фенотипической и генотипической корреляции равны  $r = 0,468$  и  $r_g = 0,626$  соответственно, коэффициенты детерминации —  $r^2 = 0,219$  и  $r_g^2 = 0,392$  соответственно.

Хотя процент средовых влияний, вносящих вклад в возникновение фенотипических взаимосвязей между различными языковыми характеристиками, мал, остается открытым вопрос о природе этих средовых влияний. Это могут быть общесемейные факторы, которые приводят, помимо общего генетического фактора, к возникновению наблюдаемых взаимосвязей между языковыми характеристиками. Однако возможны и индивидуальные влияния на каждую языковую способность, которые в конечном счете могут вести к актуализации общего для различных характеристик генетического фактора, что может также приводить к фенотипическим корреляциям между субтестами Гт.

Предварительный ответ на вопрос, объясняется ли обнаруженный вклад средовых факторов в структуру взаимосвязей между субтестами преимущественно общесемейными средовыми влияниями либо влияниями факто-

ров индивидуальной среды, позволяет дать следующий способ анализа [40]. Предлагается сопоставить внутрииндивидуальные и внутрипарные кросс-корреляции между различными субтестами только в выборке МЗ близнецов. В первом случае эти корреляции объясняются общими генами, общей средой и общностью индивидуальных средовых влияний. Во втором случае корреляции могут объясняться только общими для двух близнецов генами и общей средой, поскольку индивидуальные средовые влияния для каждого близнеца будут различаться. Если внутрииндивидуальные кросс-корреляции будут существенно выше внутрипарных корреляций, это будет означать, что фенотипические корреляции между разными субтестами объясняются индивидуальными средовыми влияниями. Если же различий не будет, тогда фенотипические корреляции объясняются воздействием одних и тех же факторов общесемейной среды.

Усредненные по двум выборкам МЗ близнецов (в каждую выборку вошло по одному партнеру из близнецовой пары) внутрииндивидуальные и внутрипарные кросс-корреляции представлены в табл. 4. Значительных отличий между указанными типами корреляций не наблюдается.

Величины фенотипических корреляций между субтестами Гт, высчитанные по выборке близнецов из семей, в которых матери имеют средний ОС, оказались ниже, чем в выборке близнецов, которых воспитывают матери с высоким ОС. В двух подвыборках, в каждую из которых вошло по одному партнеру из МЗ и ДЗ пары ( $n_1 = 28$ ,  $n_2 = 28$ ), высока доля незначимых корреляций. Во многих случаях

Таблица 4. Усредненные внутрииндивидуальные и внутрипарные кросс-корреляции МЗ близнецов из семей с высоким образовательным уровнем матерей

Субтесты	ИС	МЧ	СО	СП	КС	КП	НС	КлП	ВН	ВНИ	КИ	ЗР
ГС	0,714***	0,214	0,652***	0,700***	0,663***	0,634**	0,423	0,136	0,408	0,425	0,266	0,697***
	0,755****	0,203	0,542*	0,532*	0,663***	0,650***	0,618**	0,147	0,387	0,294	0,156	0,727****
ИС		0,405	0,505*	0,697***	0,699***	0,668***	0,573*	0,238	0,250	0,398	0,375	0,714***
		0,455	0,537*	0,636**	0,754****	0,731****	0,660***	0,329	0,313	0,083	0,266	0,725****
МЧ			0,099	0,324	0,429	0,500*	0,546*	0,004	-0,167	0,086	0,221	0,403
			0,157	0,366	0,366	0,486*	0,366	0,136	-0,053	0,060	0,254	0,371
СО				0,715****	0,568*	0,575*	0,368	0,323	0,489*	0,443	0,200	0,421
				0,694***	0,617**	0,618**	0,609**	0,272	0,431	0,595*	0,129	0,463
СП					0,656***	0,780****	0,455	0,164	0,398	0,370	0,327	0,424
					0,641***	0,746****	0,666***	0,326	0,369	0,313	0,238	0,544*
КС						0,627**	0,616**	0,338	0,143	0,268	0,207	0,669***
						0,747****	0,576*	0,159	0,224	0,472	0,489*	0,597*
КП							0,447	0,016	0,369	0,366	0,282	0,505
							0,612**	0,345	0,130	0,281	0,355	0,551*
НС								0,303	0,126	0,225	0,247	0,616**
								0,111	0,276	0,397	0,301	0,503*
КлП									0,161	-0,023	0,076	0,288
									0,242	0,341	0,106	0,134
ВН										0,204	-0,313	0,220
										0,273	-0,103	0,294
ВНИ											0,220	0,371
											-0,002	0,168
КИ												0,203
												0,233

Примечание. В каждой ячейке вверху — усредненные внутрииндивидуальные кросс-корреляции МЗ близнецов, внизу — усредненные внутрипарные кросс-корреляции МЗ близнецов.

статистически значимые корреляции в одной подвыборке не воспроизводятся в другой. Однако значимых различий между корреляциями не обнаружено, они могут быть усреднены посредством Z-преобразования. Результаты приведены в табл. 3.

Корреляции варьируют в пределах от  $r_{СП \times КЛП} = -0,291$  до  $r_{ГС \times ЗР} = 0,574$ . Средневзвешенный показатель по всем корреляциям составляет  $r = 0,313$ . Таким образом, индивидуальные различия по рассматриваемым парам субтестов в среднем на 9,80 % объясняются взаимной вариативностью их оценок. Если исключить из анализа субтесты «Классификация понятий», «Взаимосвязь вербальной и невербальной информации» и «Кодирование информации», на которые приходится 47,37 % всех статистически незначимых коэффициентов корреляции, то самой низкой корреляцией станет  $r_{СП \times КС} = 0,087$ . Судя по средневзвешенной фенотипической корреляции  $r = 0,356$ , дисперсии оценок по субтестам в среднем на 12,67 % объясняются их взаимной вариацией.

Удалось подсчитать 70,51 % генетических корреляций от возможного количества случаев; корреляции варьируют в широком диапазоне от  $r_{ГКЛ \times КЛП} = -0,679$  до  $r_{ГКЛ \times НС} = 0,974$ . Если включить в анализ только случаи взаимосвязи характеристик языковой компетенции друг с другом, то самой низкой генетической корреляцией станет  $r_{СП \times КС} = 0,002$ . Средневзвешенный коэффициент генетической корреляции составит  $r_g = 0,625$ , в среднем взаимная вариация каких-либо пар различных характеристик языковой компетенции на 39,06 % объясняется воздействием общих для рассматриваемых пар субтестов генетических факторов.

Для того, чтобы провести сравнительный анализ групп близнецов, воспитывающихся материями с высоким и средним ОС, выделены 28 случаев взаимосвязей между характеристиками фактора «Языковая компетенция», для которых подсчитаны фенотипические и генотипические корреляции в обеих выборках. В группе близнецов из семей с высоким ОС средневзвешенная фенотипическая корреляция составляет  $r = 0,499$ , а генотипическая —  $r_g = 0,706$ , а коэффициенты детерминации —  $r^2 = 0,249$  и  $r_g^2 = 0,498$  соответственно. В группе близнецов, воспитывающихся материями со средним ОС, средневзвешенные фенотипическая ( $r = 0,351$ ) и генотипическая ( $r_g = 0,559$ ) корреляции оказались ниже (коэффициенты детерминации —  $r^2 = 0,123$  и  $r_g^2 = 0,312$  соответственно).

Удалось подсчитать средовые корреляции только в 19,23 % всех возможных случаев, большая часть которых приходится на, как правило, отрицательные и низкие корреляции субтестов «Классификация понятий» и «Кодирование информации» между собой и другими субтестами Гт. К сожалению, невозможно выделить достаточное количество случаев средовых корреляций ни для обобщенного анализа, ни для сопоставления средовых корреляций по одним и тем же случаям, полученным в выборках близнецов, воспитывающихся материями с высоким и средним ОС.

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Дети из семей с высоким ОС матерей, имеют оценки выше по большинству языковых субтестов, чем близнецы, матери которых имеют средний ОС. Различия не зависят от зиготности близнецов, что является основанием для объединения выборок МЗ и ДЗ близнецов для изучения структуры

фенотипических корреляций. Различия по двум выборкам, в каждую из которых было включено по одному близнецу из пары, воспроизводятся по 7 субтестам, относящимся к сферам грамматики, морфологии, значений предложений и слов и оперирования целостным текстом. Результат согласуется с данными зарубежных [8, 10] и отечественных [11] исследований.

Обнаружены корреляции ОС с анкетными данными, указывающими на особенности воспитания близнецов. Результаты в целом подтверждают данные исследований, в которых высокий ОС родителей связан со стремлением создать для детей обогащенную развивающую среду [5, 12–14]. Данная работа указывает на то, что подобная тенденция свойственна и для семей, воспитывающих детей младшего школьного возраста. Результаты позволяют утверждать, что ОС матери указывает на степень субъективной активности матерей в вопросах индивидуализации воспитания детей. В случае воспитания детей-близнецов мать с высоким ОС стремится создавать развивающую среду, которая позволила бы преодолеть излишне тесную связь близнецов в паре и помогла бы каждому ребенку стать индивидуальностью. Проблема индивидуализации в развитии — одна из важнейших проблем личностного развития близнецов [19].

Обнаружено, что структура взаимосвязей между субтестами Гт изменяется у детей в зависимости от того, в семьях с каким ОС матерей они воспитываются. В подгруппе близнецов из семей, в которых матери имеют высокий ОС, относительно тесные фенотипические корреляции обнаружены между 10 субтестами, относящимися в основном к сферам грамматики, морфологии, значений предложений и оперирования целостным текстом. Содержание этих субтестов соотносится именно со способностями к оперированию языковыми конструкциями, а не с характеристиками, связанными с мышлением либо использованием языковых средств в прагматических целях коммуникации. На основании воспроизводимых в обеих группах близнецов (в каждой — по одному близнецу из пары) корреляций выделен общий языковой фактор, получивший название «Языковая компетенция». В среднем 30,03 % индивидуальных различий по характеристикам, входящим в фактор языковой компетенции, объясняется взаимной вариативностью этих характеристик. В подгруппе близнецов, матери которых имеют средний ОС, корреляции между субтестами значительно ниже; существенный процент незначимых корреляций приходится на связь субтестов, исключенных из фактора языковой компетенции, друг с другом и другими субтестами. В среднем только 12,67 % индивидуальных различий по характеристикам, входящим в фактор языковой компетенции, объясняются взаимной вариацией этих характеристик. Данные оценки являются приблизительными, полученными на основании обобщенного анализа корреляционных матриц и подсчетом средневзвешенных корреляций. При увеличении числа испытуемых возможно применение других более совершенных методов статистического анализа. Таким образом, повышению уровня языковых способностей у детей из семей с высоким ОС матерей сопутствует увеличение структурной связанности этих языковых характеристик.

Результаты позволяют получить предварительный ответ на вопрос, изменяется ли природа фенотипических связей между языковыми характеристиками у детей в зависимости от ОС их матерей. Поскольку не по всем парам субтестов удалось подсчитать генотипические корреляции, сравнительный анализ структур генетических



корреляций подгрупп близнецов с разным ОС их матерей можно сделать лишь по 28 случаям. Если в выборке близнецов из семей с высоким ОС матерей фенотипические дисперсии рассматриваемых сфер языковой компетенции в среднем примерно на 24,90 % объясняются взаимной вариацией этих характеристик, то в выборке детей из семей со средним ОС матерей взаимная фенотипическая вариативность одноименных субтестов описывает около 12,32 % полученных оценок. При этом, если в первой выборке наблюдаемые взаимосвязи в среднем примерно на 49,84 % объясняются воздействием общих генетических факторов, то во второй выборке вклад общих генетических факторов в объяснение полученных фенотипических корреляций достигает только 31,25 %. Есть основания полагать, что фактор образования матери обуславливает различия не только в генотип-средовых соотношениях по языковым характеристикам, что зафиксировано в исследованиях, проведенных за рубежом [33] и в нашей стране [32]. Он детерминирует различия в уровне обусловленности структурной взаимосвязанности характеристик языковой компетенции со стороны каких-то общих для них генетических факторов. Следуя предположениям биоэкологической модели Бронфенбреннера и Сеси и представлениям Скарр [21, 22], можно предположить, что индивидуализированное воспитание детей матерями с высоким ОС посредством создания стимулирующей языковое развитие среды приводит к актуализации генетического потенциала, лежащего в основе общего языкового фактора. Психогенетический подход, основанный на представлениях биометрической статистики, не позволяет выявить эти гены. Наше исследование является дополнительным основанием для поиска этих генов посредством молекулярно-генетических методов.

Результаты позволяют произвести сравнительный анализ вклада генетических и средовых факторов в структуру взаимосвязей языковых характеристик только в подгруппе близнецов, чьи матери имеют высокий ОС. В среднем по 33 случаям, для которых подсчитаны фенотипические, генотипические и средовые корреляции, пятая часть (21,90 %) индивидуальных различий по коррелируемым субтестам объясняется их взаимной вариацией, при этом в среднем 39,19 % их взаимной вариативности объясняются воздействием какого-то общего для рассматриваемых пар субтестов генетического фактора и только порядка 7,67 % — средовыми влияниями.

Сопоставление внутрииндивидуальных и внутрипарных кросс-корреляций между различными субтестами в выборке МЗ близнецов позволило сделать предварительное заключение о том, что незначительная величина средовой составляющей фенотипических корреляций между субтестами Гт объясняется воздействиями общесемейной среды. В связи с этим и в свете выявленной тенденции к индивидуализации развивающейся среды в семьях с высоким ОС матерей необходимо объяснить полученные по некоторым случаям отрицательные средовые корреляции.

Например, самая высокая отрицательная средовая корреляция  $r' = -0,953$  наблюдается между субтестами «Словообразование» и «Имитация грамматических структур». При умеренной положительной фенотипической взаимосвязи ( $r = 0,333$ ) и существенной положительной генетической корреляции ( $r_g = 0,596$ ) средовые влияния приводят к прямо противоположным результатам в развитии обеих способностей. Слабые отличия интраиндивидуальной от внутрипарной кросс-корреляции между этими субтестами указывают на то, что мы имеем дело с общесредовыми влияниями, которые приводят к диаметрально противоположным результатам в фенотипических показателях этих способностей. При этом сохраняется умеренная фенотипическая взаимосвязь между оценками по двум рассматриваемым субтестам.

Можно утверждать следующее: индивидуализация воспитательных воздействий в семьях с высоким ОС матерей приводит к увеличению уровня языкового развития детей, росту структурной связанности характеристик языковой компетенции, увеличению удельного веса общего генетического фактора и снижению роли общесемейной среды в объяснении природы этой структурной связанности.

## ВЫВОДЫ

Высокий образовательный статус матери является фактором повышения уровня языковой компетенции ребенка за счет создания более индивидуализированной развивающей среды (в контексте нашего близнецового исследования: для каждого партнера по близнецовой паре вне зависимости от зиготности). С повышением образовательного статуса матерей у детей наблюдается рост структурной целостности сфер языковой компетенции, что в существенной степени обеспечивается увеличением вклада общих для языковых характеристик генетических факторов. При этом общие, преимущественно общесемейные, средовые факторы вносят существенно меньший вклад в обеспечение взаимосвязанности сфер языковой компетенции ребенка.

Цель пилотного исследования достигнута. Сделанные выводы носят предварительный характер. Необходимы исследования на больших по объему выборках, которые должны быть составлены на основании более точных критериев, учитывающих все параметры социоэкономического статуса семьи. С целью преодоления ограничений, свойственных близнецовому методу, необходимо проведение исследований с использованием других психогенетических методов. Это позволит провести обобщенный анализ с использованием данных, полученных от разных типов пар родственников, и применить более сложные генетико-математические методы. Выполнение этих видов работ позволит подойти к проведению молекулярно-генетических исследований этиологии индивидуальных различий по языковым характеристикам.

## Литература

- Bradley RH, Corwyn RF. Socioeconomic status and child development. *Annu Rev Psychol.* 2002; 53: 371–99. PubMed PMID: 11752490.
- Чернов Д. Н. Социокультурная обусловленность становления языковой компетенции. М.: ТЕЗАУРУС; 2014. 151 с.
- Arriaga RI, Fenson L, Cronan T, Pethick SJ. Scores on the MacArthur Communicative Development Inventory of children from low- and middle-income families. *Appl Psycholinguist.* 1998; 19 (2): 209–23.
- Dollaghan CA, Campbell TF, Paradise JL, Feldman HM, Janosky JE, Pitcairn DN, et al. Maternal education and measures of early speech and language. *J Speech Lang Hear Res.* 1999

- Dec; 42 (6): 1432–43. PubMed PMID: 10599625.
5. Hoff-Ginsberg E. The relation of birth order and socioeconomic status to children's language experience and language development. *Appl Psycholinguist*. 1998; 19 (4): 603–29.
  6. Huttenlocher J, Waterfall H, Vasilyeva M, Vevea J, Hedges LV. Sources of variability in children's language growth. *Cogn Psychol*. 2010 Dec; 61 (4): 343–65. PubMed PMID: 20832781.
  7. Morisset C, Barnard K, Greenberg M, Booth C, Spieker S. Environmental influences on early language development: The context of social risk. *Dev Psychopathol*. 1990; 2 (2): 127–49.
  8. Jordan N, Huttenlocher J, Levine S. Differential calculation abilities in young children from middle- and low-income families. *Dev Psychol*. 1992; 28 (4): 644–53.
  9. Lawrence VW. Middle- and working-class Black and White children's speech during a picture-labeling task. *J Genet Psychol*. 1997 Jun; 158 (2): 226–40. PubMed PMID: 9168591.
  10. Snow C. Literacy and language: Relationships during the preschool years. *Harv Educ Rev*. 1983 Summer; 53 (2): 165–89.
  11. Чернов Д. Н. Взаимосвязь типа родительского отношения и речевого развития младших школьников в семьях с разным социоэкономическим статусом. Психологические исследования: электрон. науч. журн. [Интернет]. 2011 [дата обращения: 26 июня 2017 г.]; (1): статья № 2 [примерно 7 с.]. Доступно по: <http://psystudy.ru/index.php/num/2011n1-15/430-chernov15.html>
  12. Camp BW, Cunningham M, Berman S. Relationship between the cognitive environment and vocabulary development during the second year of life. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2010 Oct; 164 (10): 950–6. PubMed PMID: 20921353.
  13. Hoff E. The specificity of environmental influence: socioeconomic status affects early vocabulary development via maternal speech. *Child Dev*. 2003 Sep–Oct; 74 (5): 1368–78. PubMed PMID: 14552403.
  14. Hoff-Ginsberg E. Mother-child conversation in different social classes and communicative settings. *Child Dev*. 1991 Aug; 62 (4): 782–96. PubMed PMID: 1935343.
  15. Schady N. Parents' education, mothers' vocabulary, and cognitive development in early childhood: longitudinal evidence from Ecuador. *Am J Public Health*. 2011 Dec; 101 (12): 2299–307. PubMed PMID: 22021308.
  16. Son SH, Morrison FJ. The nature and impact of changes in home learning environment on development of language and academic skills in preschool children. *Dev Psychol*. 2010 Sep; 46 (5): 1103–18. PubMed PMID: 20822226.
  17. Pancsofar N, Vernon-Feagans L; The Family Life Project Investigators. Fathers' early contributions to children's language development in families from low-income rural communities. *Early Child Res Q*. 2010 Oct; 25 (4): 450–63. PubMed PMID: 21057648.
  18. Tamis-LeMonda CS, Shannon JD, Cabrera NJ, Lamb ME. Fathers and mothers at play with their 2- and 3-year-olds: contributions to language and cognitive development. *Child Dev*. 2004 Nov–Dec; 75 (6): 1806–20. PubMed PMID: 15566381.
  19. Равич-Щербо И. В., Марютина Т. М., Григоренко Е. Л. Психогенетика. М.: Аспект Пресс; 1999. 447 с.
  20. Чернов Д. Н. Психогенетические исследования речевых и языковых способностей: краткий обзор и перспективы изучения. Современная зарубежная психология [Интернет]. 2014 [дата обращения: 26 июня 2017 г.]; 3 (2): [5–17]. Доступно по: <http://psyjournals.ru/jmfp/2014/n2/70094.shtml>
  21. Bronfenbrenner U, Ceci SJ. Nature-nurture reconceptualized in developmental perspective: A bio-ecological model. *Psychol Rev*. 1994 Oct; 101 (4): 568–86. PubMed PMID: 7984707.
  22. Scarr S. Developmental theories for the 1990s: development and individual differences. *Child Dev*. 1992 Feb; 63 (1): 1–19. PubMed PMID: 1343618.
  23. Rhemtulla M, Tucker-Drob EM. Gene-by-socioeconomic status interaction on school readiness. *Behav Genet*. 2012 Jul; 42 (4): 549–58. PubMed PMID: 22350185.
  24. Tucker-Drob EM, Rhemtulla M, Harden KP, Turkheimer E, Fask D. Emergence of a gene × socioeconomic status interaction on infant mental ability between 10 months and 2 years. *Psychol Sci*. 2011 Jan; 22 (1): 125–33. PubMed PMID: 21169524.
  25. Turkheimer E, Haley A, Waldron M, D'Onofrio B, Gottesman II. Socioeconomic status modifies heritability of IQ in young children. *Psychol Sci*. 2003 Nov; 14 (6): 623–8. PubMed PMID: 14629696.
  26. Schwartz JA. Socioeconomic status as a moderator of the genetic and shared environmental influence on verbal IQ: A multilevel behavioral genetic approach. *Intelligence*. 2015 Sep–Oct; 52: 80–9.
  27. Hart SA, Petrill SA, Deckard KD, Thompson LA. SES and CHAOS as environmental mediators of cognitive ability: A longitudinal genetic analysis. *Intelligence*. 2007 May–Jun; 35 (3): 233–42.
  28. Tucker-Drob EM, Bates TC. Large cross-national differences in gene × socioeconomic status interaction on intelligence. *Psychol Sci*. 2016 Feb; 27 (2): 138–49. PubMed PMID: 26671911.
  29. Petrill SA, Pike A, Price T, Plomin R. Chaos in the home and socioeconomic status are associated with cognitive development in early childhood: Environmental mediators identified in a genetic design. *Intelligence*. 2004 Sep–Oct; 32 (5): 445–60.
  30. Stromswold K. Biological and psychosocial factors affect linguistic and cognitive development differently: A twin study. In: Bamman D, Magnitskaia T, Zaller C, editors. *BUCLD 30: Proceedings of the 30th annual Boston University Conference on Language Development*; 2005 Nov 4–6; Boston, USA. Somerville, MA: Cascadilla Press; 2006. p. 595–606.
  31. Hart SA, Soden B, Johnson W, Schatschneider C, Taylor J. Expanding the environment: gene × school-level SES interaction on reading comprehension. *J Child Psychol Psychiatry*. 2013 Oct; 54 (10): 1047–55. PubMed PMID: 23725549.
  32. Равич-Щербо И. В., Чернов Д. Н. Психогенетическое исследование индивидуальных особенностей речи в младшем школьном возрасте. Журн. приклад. психол. 2005; (1): 21–9.
  33. Rowe DC, Jacobson KC, Van den Oord EJ. Genetic and environmental influences on vocabulary IQ: Parental education level as moderator. *Child Dev*. 1999 Sep–Oct; 70 (5): 1151–62. PubMed PMID: 10546338.
  34. Bates TC, Lewis GJ, Weiss A. Childhood socioeconomic status amplifies genetic effects on adult intelligence. *Psychol Sci*. 2013 Oct; 24 (10): 2111–6. PubMed PMID: 24002887.
  35. Kremen WS, Jacobson KC, Xian H, Eisen SA, Waterman B, Toomey R, et al. Heritability of word recognition in middle-aged men varies as a function of parental education. *Behav Genet*. 2005 Jul; 35 (4): 417–33. PubMed PMID: 15971023.
  36. Чернов Д. Н. Психогенетическое исследование структуры языковой компетенции. Психологические исследования: электрон. науч. журн. [Интернет]. 2017 [дата обращения: 26 июня 2017 г.]; 10 (52): статья № 10 [примерно 7 с.]. Доступно по: <http://psystudy.ru/index.php/num/2017v10n52/1409-chernov52.html>
  37. Михайлова Н. Б. Адаптированный вариант Гейдельбергского теста речевого развития детей. Психол. журн. 1990; 11 (6): 105–12.
  38. Марютина Т. М. Промежуточные фенотипы интеллекта в контексте генетической психофизиологии. Психология. Журн. Высшей школы экономики. 2007; 4 (2): 22–47.
  39. Searle SR. Phenotypic, genetic and environmental correlation. *Biometrics*. 1961 Sep; 17 (3): 474–80.
  40. Scourfield J, Martin N, Eley TC, McGuffin P. The genetic relationship between social cognition and conduct problems. *Behav Genet*. 2004 Jul; 34 (4): 377–83. PubMed PMID: 15082935.

## References

1. Bradley RH, Corwyn RF. Socioeconomic status and child development. *Annu Rev Psychol*. 2002; 53: 371–99. PubMed PMID: 11752490.
2. Chernov DN. *Sotsiokul'turnaya obuslovlennost' stanovleniya yazykovoy kompetentsii*. Moscow: TEZURUS; 2014. 151 p. Russian.

3. Arriaga RI, Fenson L, Cronan T, Pethick SJ. Scores on the MacArthur Communicative Development Inventory of children from low- and middle-income families. *Appl Psycholinguist*. 1998; 19 (2): 209–23.
4. Dollaghan CA, Campbell TF, Paradise JL, Feldman HM, Janosky JE, Pitcairn DN, et al. Maternal education and measures of early speech and language. *J Speech Lang Hear Res*. 1999 Dec; 42 (6): 1432–43. PubMed PMID: 10599625.
5. Hoff-Ginsberg E. The relation of birth order and socioeconomic status to children's language experience and language development. *Appl Psycholinguist*. 1998; 19 (4): 603–29.
6. Huttenlocher J, Waterfall H, Vasilyeva M, Vevea J, Hedges LV. Sources of variability in children's language growth. *Cogn Psychol*. 2010 Dec; 61 (4): 343–65. PubMed PMID: 20832781.
7. Morisset C, Barnard K, Greenberg M, Booth C, Spieker S. Environmental influences on early language development: The context of social risk. *Dev Psychopathol*. 1990; 2 (2): 127–49.
8. Jordan N, Huttenlocher J, Levine S. Differential calculation abilities in young children from middle- and low-income families. *Dev Psychol*. 1992; 28 (4): 644–53.
9. Lawrence VW. Middle- and working-class Black and White children's speech during a picture-labeling task. *J Genet Psychol*. 1997 Jun; 158 (2): 226–40. PubMed PMID: 9168591.
10. Snow C. Literacy and language: Relationships during the preschool years. *Harv Educ Rev*. 1983 Summer; 53 (2): 165–89.
11. Chernov DN. [Interrelation between parent relation type and speech development in primary schoolers from families with different socioeconomic status]. *Psikhologicheskie Issledovaniya* [serial on the Internet]. 2011 [cited 2017 Jun 26]; (1): article 2 [about 7 p.]. Available from: <http://psystudy.ru/index.php/num/2011n1-15/430-chernov15.html> Russian.
12. Camp BW, Cunningham M, Berman S. Relationship between the cognitive environment and vocabulary development during the second year of life. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2010 Oct; 164 (10): 950–6. PubMed PMID: 20921353.
13. Hoff E. The specificity of environmental influence: socioeconomic status affects early vocabulary development via maternal speech. *Child Dev*. 2003 Sep–Oct; 74 (5): 1368–78. PubMed PMID: 14552403.
14. Hoff-Ginsberg E. Mother-child conversation in different social classes and communicative settings. *Child Dev*. 1991 Aug; 62 (4): 782–96. PubMed PMID: 1935343.
15. Schady N. Parents' education, mothers' vocabulary, and cognitive development in early childhood: longitudinal evidence from Ecuador. *Am J Public Health*. 2011 Dec; 101 (12): 2299–307. PubMed PMID: 22021308.
16. Son SH, Morrison FJ. The nature and impact of changes in home learning environment on development of language and academic skills in preschool children. *Dev Psychol*. 2010 Sep; 46 (5): 1103–18. PubMed PMID: 20822226.
17. Pancsofar N, Vernon-Feagans L; The Family Life Project Investigators. Fathers' early contributions to children's language development in families from low-income rural communities. *Early Child Res Q*. 2010 Oct; 25 (4): 450–63. PubMed PMID: 21057648.
18. Tamis-LeMonda CS, Shannon JD, Cabrera NJ, Lamb ME. Fathers and mothers at play with their 2- and 3-year-olds: contributions to language and cognitive development. *Child Dev*. 2004 Nov–Dec; 75 (6): 1806–20. PubMed PMID: 15566381.
19. Ravich-Shcherbo IV, Maryutina TM, Grigorenko EL. *Psikhogenetika*. Moscow: Aspekt Press; 1999. 447 p. Russian.
20. Chernov DN. [Psychogenetic studies of speech and language abilities: The short review and studying prospects]. *Sovremennaya zarubezhnaya psikhologiya* [serial on the Internet]. 2014 [cited 2017 Jun 26]; 3 (2): 5–17. Available from: <http://psyjournals.ru/jmfp/2014/n2/70094.shtml> Russian.
21. Bronfenbrenner U, Ceci SJ. Nature-nurture reconceptualized in developmental perspective: A bio-ecological model. *Psychol Rev*. 1994 Oct; 101 (4): 568–86. PubMed PMID: 7984707.
22. Scarr S. Developmental theories for the 1990s: development and individual differences. *Child Dev*. 1992 Feb; 63 (1): 1–19. PubMed PMID: 1343618.
23. Rhemtulla M, Tucker-Drob EM. Gene-by-socioeconomic status interaction on school readiness. *Behav Genet*. 2012 Jul; 42 (4): 549–58. PubMed PMID: 22350185.
24. Tucker-Drob EM, Rhemtulla M, Harden KP, Turkheimer E, Fask D. Emergence of a gene × socioeconomic status interaction on infant mental ability between 10 months and 2 years. *Psychol Sci*. 2011 Jan; 22 (1): 125–33. PubMed PMID: 21169524.
25. Turkheimer E, Haley A, Waldron M, D'Onofrio B, Gottesman II. Socioeconomic status modifies heritability of IQ in young children. *Psychol Sci*. 2003 Nov; 14 (6): 623–8. PubMed PMID: 14629696.
26. Schwartz JA. Socioeconomic status as a moderator of the genetic and shared environmental influence on verbal IQ: A multilevel behavioral genetic approach. *Intelligence*. 2015 Sep–Oct; 52: 80–9.
27. Hart SA, Petrill SA, Deckard KD, Thompson LA. SES and CHAOS as environmental mediators of cognitive ability: A longitudinal genetic analysis. *Intelligence*. 2007 May–Jun; 35 (3): 233–42.
28. Tucker-Drob EM, Bates TC. Large cross-national differences in gene × socioeconomic status interaction on intelligence. *Psychol Sci*. 2016 Feb; 27 (2): 138–49. PubMed PMID: 26671911.
29. Petrill SA, Pike A, Price T, Plomin R. Chaos in the home and socioeconomic status are associated with cognitive development in early childhood: Environmental mediators identified in a genetic design. *Intelligence*. 2004 Sep–Oct; 32 (5): 445–60.
30. Stromswold K. Biological and psychosocial factors affect linguistic and cognitive development differently: A twin study. In: Bamman D, Magnitskaia T, Zaller C, editors. *BUCLD 30: Proceedings of the 30th annual Boston University Conference on Language Development*; 2005 Nov 4–6; Boston, USA. Somerville, MA: Cascadilla Press; 2006. p. 595–606.
31. Hart SA, Soden B, Johnson W, Schatschneider C, Taylor J. Expanding the environment: gene × school-level SES interaction on reading comprehension. *J Child Psychol Psychiatry*. 2013 Oct; 54 (10): 1047–55. PubMed PMID: 23725549.
32. Ravich-Shcherbo IV, Chernov DN. *Psikhogeneticheskoe issledovanie individual'nykh osobennostey rechi v mladshem shkol'nom vozraste*. *Zhurnal prikladnoy psikhologii*. 2005; (1): 21–9. Russian.
33. Rowe DC, Jacobson KC, Van den Oord EJ. Genetic and environmental influences on vocabulary IQ: Parental education level as moderator. *Child Dev*. 1999 Sep–Oct; 70 (5): 1151–62. PubMed PMID: 10546338.
34. Bates TC, Lewis GJ, Weiss A. Childhood socioeconomic status amplifies genetic effects on adult intelligence. *Psychol Sci*. 2013 Oct; 24 (10): 2111–6. PubMed PMID: 24002887.
35. Kremen WS, Jacobson KC, Xian H, Eisen SA, Waterman B, Toomey R, et al. Heritability of word recognition in middle-aged men varies as a function of parental education. *Behav Genet*. 2005 Jul; 35 (4): 417–33. PubMed PMID: 15971023.
36. Chernov DN. [Psychogenetic study of language competence's structure]. *Psikhologicheskie Issledovaniya* [serial on the Internet]. 2017 [cited 2017 Jun 26]; 10 (52): article 10 [about 7 p.]. Available from: <http://psystudy.ru/index.php/num/2017v10n52/1409-chernov52.html> Russian.
37. Mikhaylova NB. Adaptirovanny variant Geydel'bergskogo testa rechevogo razvitiya detey. *Psikhologicheskij zhurnal*. 1990; 11 (6): 105–12. Russian.
38. Maryutina TM. [Intermediate Phenotypes of intelligence in the context of genetic psychophysiology]. *Psikhologiya. Zhurnal Vysshey shkoly ekonomiki*. 2007; 4 (2): 22–47. Russian.
39. Searle SR. Phenotypic, genetic and environmental correlation. *Biometrics*. 1961 Sep; 17 (3): 474–80.
40. Scourfield J, Martin N, Eley TC, McGuffin P. The genetic relationship between social cognition and conduct problems. *Behav Genet*. 2004 Jul; 34 (4): 377–83. PubMed PMID: 15082935.