

---

---

С.Б. Малых, Т.Н. Тихомирова, Ю.В. Ковас

Статья поступила  
в редакцию  
в сентябре 2012 г.

# ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ РАЗЛИЧИЯ В СПОСОБНОСТЯХ К ОБУЧЕНИЮ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПСИХОГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ<sup>1</sup>

---

## Аннотация

*Подчеркивается важность научно-экспериментального изучения природы индивидуальных различий — поиска ответа на вопрос, почему в условиях относительного единообразия образовательной среды ученики отличаются друг от друга по когнитивным, личностным и мотивационным характеристикам. Показано, что индивидуальные различия в когнитивных способностях и способностях к обучению формируются в условиях сложных процессов генотип-средового взаимодействия. Для решения важнейшей образовательной задачи — повышения общего уровня академической успешности всех учащихся через индивидуально ориентированные методы обучения — предлагается использовать генетически чувствительные методы изучения механизмов, лежащих в основе индивидуальных различий в способностях к обучению в различных предметных областях.*

**Ключевые слова:** индивидуальные различия, образование, способности к обучению, психогенетика, близнецовый метод.

Развитие системы образования неразрывно связано с поиском наиболее эффективных методов обучения. Разработка новейших учебных программ, систематическое повышение квалификации учителей, изменение форм обучения — все эти факторы образовательной среды направлены на улучшение достижений всех обучающихся. Однако до настоящего времени не создано универсальных,

---

<sup>1</sup> Работа выполнена при поддержке Программы Правительства Российской Федерации для государственной поддержки научных исследований, проводимых под руководством ведущих ученых в российских образовательных учреждениях высшего профессионального образования. Грант 11.G34.31.0043.

одинаково эффективных для всех детей методов обучения: существуют значимые индивидуальные различия в успешности обучения детей у одного учителя, в одной школе, по одной образовательной программе. Полный спектр индивидуальных различий, проявляющийся в разных уровнях способности к обучению, можно наблюдать даже в школах, считающихся образцовыми. Этот факт свидетельствует о важности научно-экспериментального изучения природы индивидуальных различий — поиска ответа на вопрос, почему в условиях относительного единообразия образовательной среды ученики отличаются друг от друга по когнитивным, личностным и мотивационным характеристикам.

Действительно, исследования показывают: факторы образовательной среды взаимодействуют с уникальными генетическими особенностями обучающихся, что в итоге приводит к огромным индивидуальным различиям в способности к обучению, мотивации и достижениях в определенных предметных областях [Kovas et al., 2007]. Таким образом, эффективными будут только те образовательные программы, которые максимально учитывают индивидуально-психологические особенности каждого ученика, обусловленные взаимодействием генетических и средовых факторов. Наиболее адекватный способ изучения этих факторов — специальным образом организованные психогенетические исследования.

Психогенетика (или, в иной терминологии, поведенческая генетика) является междисциплинарной научной областью, в которой используются достижения и методы двух научных дисциплин — генетики и психологии. Предметом изучения в психогенетике является взаимодействие наследственности и среды в формировании индивидуальных различий психологических свойств человека. В настоящее время психогенетические исследования активно проводятся в мировых научных центрах, созданы национальные близнецовые регистры, результаты используются при разработке обучающих и развивающих программ.

Психогенетические исследования включают сравнительный анализ монозиготных (однойцевых) и дизиготных (двуйцевых) близнецов, или близнецовый метод, а также родных и приемных детей — метод приемных детей.

Психогенетические исследования строятся на том основании, что монозиготные близнецы на 100% генетически идентичны, в то время как дизиготные близнецы разделяют 50% «изменчивых» генов, а также учитывается отсутствие общих с родительской семьей генов у приемных детей.

Также во внимание принимается наличие у родных братьев и сестер общих средовых факторов, включающих особенности семейной среды, образовательных условий и т.п. [Plomin et al., 2008]. Близнецовый метод дает возможность уточнить роль общей среды — условий, повышающих сходство близнецов

## 1. Что такое психогенетика

---

### 1.1. Близнецовый метод в психогенетике

---

по определенному признаку, и роль индивидуальной среды — условий, не способствующих похожести близнецов. Этой проблеме посвящена уже ставшая классической статья «Почему дети в одной семье вырастают непохожими друг на друга?» [Plomin, Daniels, 1987] (см. также [Plomin, Asbury, Dunn, 2001]). Особо отметим, что объективно общие факторы не всегда являются факторами общей среды. Некоторые объективно общие факторы (например, социально-экономический статус двух детей, воспитывающихся в одной семье) могут действовать, способствуя непохожести этих детей по определенным признакам посредством взаимодействия с другими влияниями [Plomin, Asbury, Dunn, 2001].

Анализ результатов близнецовых исследований состоит в оценке наследуемости изучаемой черты, а также влияния общей и индивидуальной среды на индивидуальные различия в определенной популяции. При этом наследуемость рассчитывается как удвоенная разность между корреляциями показателей изучаемой черты, подсчитанными для монозиготных и дизиготных близнецовых пар. Выраженность влияния общей среды оценивается как величина, на которую корреляция, подсчитанная для дизиготных пар, превышает половину соответствующей корреляции, подсчитанной для монозиготных пар. В современной психогенетике для анализа близнецовых данных используются новейшие статистические методы линейно-структурного моделирования [Neale, 1997; Neale, Maes, 2003].

## 1.2. Генетические основы индивидуальных различий

Психогенетические исследования индивидуальных различий базируются на последних достижениях генетической науки, которые необходимо принимать во внимание при планировании и проведении исследований и интерпретации данных о причинно-следственных взаимосвязях среды, генотипа и индивидуальных различий в изучаемых признаках. Ниже приведены наиболее важные результаты, касающиеся эффектов влияния генов.

Каждый человек имеет *уникальный генетический профиль*, формирующий индивидуально-психологические особенности. Индивидуальный генетический профиль включает уникальные последовательность ДНК-кода и паттерн экспрессии генов, а также неповторимый вариант генотип-средового взаимодействия. Геном человека состоит из 3 млрд пар нуклеотидов, из которых лишь 2% являются генами. Размер генома и набор генов у всех людей практически одинаковы. Однако в геноме человека много участков, различающихся одним нуклеотидом, — примерно каждая тысячная буква в генетическом тексте. Существуют и другие виды геномных различий [Plomin et al., 2012]. Это разнообразие в ДНК вносит вклад в наблюдаемые индивидуальные различия между людьми. В настоящее время во многих научных центрах проводятся молекулярно-генетические исследования, направленные на понимание роли таких геномных различий в способностях к обучению [Ibid.]. Каждый из миллионов полиморфизмов (вариантов)

в геноме человека может вносить свой вклад в индивидуальные различия определенного психологического признака. Кроме того, каждый полиморфизм может вносить небольшой вклад в большое количество психологических признаков. Этот факт заметно усложняет исследование взаимосвязей между генами и индивидуально-психологическими особенностями, но современные методы и технологии делают эту задачу выполнимой.

*Генетические эффекты, так же как и эффекты среды, не являются определяющими.* Эффекты генов реализуются посредством сложной структуры генотип-средового взаимодействия. Одни и те же гены могут иметь совершенно различные эффекты в зависимости от тех или иных средовых условий. Вместе с тем генетические факторы могут являться «посредниками» средовых условий, поэтому сложные психологические признаки не могут объясняться однозначно. Один и тот же признак, например общие когнитивные способности, может в одной социокультурной среде быть в большей степени подвержен влиянию генетических факторов, а в другой — быть в большей степени зависимым от средовых факторов (например, возможности доступа к качественному образованию).

*Генетические эффекты не статичны и меняются в процессе развития человека.* В частности, установлено, что некоторые гены становятся активными только на определенных этапах развития, а иногда только под воздействием определенного средового условия [Kovas et al., 2007]. Кроме того, одни и те же психологические признаки на разных этапах развития могут оказываться под влиянием генов в большей или меньшей степени. Например, в странах Западной Европы и Америки индивидуальные различия в общем интеллекте в значительной мере опосредованы средовыми факторами в раннем детстве, а в зрелом возрасте отмечается ведущая роль генотипа [Haworth et al., 2010].

В психогенетике традиционно выделяются два варианта взаимодействия факторов генотипа и среды.

Во-первых, психогенетические исследования описывают феномен генотип-средового взаимодействия, отражающий статистическое взаимодействие факторов наследственности и среды. Суть этого явления в том, что различия между носителями различных генотипов могут и не проявиться без «присутствия» определенных средовых условий. Иными словами, только при наличии благоприятных социокультурных (образовательных, семейных и т. п.) обстоятельств генотипические различия у детей могут выявиться в реальной жизни. Традиционно этот вариант взаимодействия используется в качестве объяснительной категории при интерпретации разных академических достижений обучающихся у одного и того же педагога [Ковас, Тихомирова, Малых, 2011; Малых, Егорова, Мешкова, 1998].

Во-вторых, выделяется генотип-средовая ковариация, которая отражает неравномерность распределения генотипов по разным

### 1.3. Взаимодействие генотипа и среды

---

средам. Суть генотип-средовой ковариации состоит в отражении степени соответствия среды индивида его генотипу. В соответствии с вариантом генотип-средовой ковариации действуют, в частности, образовательные учреждения для одаренных детей: талантливые дети отбираются для погружения в образовательную и научную среду, соответствующую профилю их одаренности, и эта научная среда способствует развитию способностей обучающегося. При этом ребенок может сам организовывать определенные средовые условия [Ковас, Тихомирова, Малых, 2011].

Наибольшей популярностью среди российских исследователей пользуется типология генетико-средовых ковариаций, в которой выделяются три типа взаимосвязи генотипа и среды [Plomin, DeFries, Loehlin, 1977]:

*пассивная ковариация* — члены одной семьи имеют и общую наследственность, и общую среду; наблюдается неслучайное сочетание генотипа и среды;

*реактивная ковариация* — реакция среды на проявление врожденных особенностей индивида, которая может привести к формированию определенных личностных черт;

*активная ковариация* — индивид либо активно ищет, либо создает среду, которая в наибольшей степени отвечает его генетической предрасположенности.

Типы генотип-средовой ковариации могут быть положительными и отрицательными; каждый из них может доминировать в определенном возрастном периоде. Например, установлено, что на первых этапах развития ребенка преобладает первый тип взаимодействия [Малых, 2009].

## 2. Способности к обучению в структуре когнитивных способностей

В психологической науке способности к обучению традиционно рассматриваются в структуре общих когнитивных способностей человека. Выделяются три типа способностей [Холодная, 2002; Дружинин, 2007; Тихомирова, Ковас, 2012]: 1) *конвергентные способности*, или интеллект, — способность решать задачи на основе применения имеющихся знаний; 2) *дивергентные способности*, или креативность, — способность преобразовывать знания с участием воображения и фантазии; 3) *обучаемость, или способность к обучению*, — способность приобретать знания.

Отечественные исследователи рассматривают показатели школьной успеваемости в качестве внешних критериев, отражающих успешность в реальных жизненных достижениях [Дружинин, 2007]. Однако в современных зарубежных исследованиях существует параллельная траектория анализа показателей успешности в обучении — изучение способности к обучению как самостоятельной способности (например, [Kovas et al., 2007]). В этом случае в качестве индикатора способности к обучению используют оценки учителей, отражающие успешность освоения учеником тех или иных элементов школьной программы. В этом контексте принято говорить о наличии способности к чтению, способности к языку,

способности к математике, а также лежащей в их основе общей способности к обучению.

В отечественной исследовательской традиции используется термин «обучаемость». Его содержание лишь частично пересекается с конструктом *learning ability*, используемым в зарубежных исследованиях и основанным на оценках учителей. В отечественной психологии предложена модель двухуровневой организации с разделением имплицитной и эксплицитной обучаемости [Дружинин, 2007]. Имплицитная обучаемость рассматривается как проявление бессознательной активности психики. Эксплицитная обучаемость определяется как вторичная, «сознательная», и именно она связывается с успешностью школьного обучения и показателями академических достижений.

При изучении способностей к обучению неизбежно встает вопрос о причинах наблюдаемых индивидуальных различий в успешности решения тех или иных задач. Психогенетика дает возможность рассмотреть этот вопрос наиболее широко — как проблему соотношения генетических и средовых факторов в индивидуальных различиях общих когнитивных способностей, в структуру которых входят и способности к обучению.

Самостоятельным предметом исследования все чаще становится изучение вклада генетических и средовых факторов не просто в дисперсию общих когнитивных показателей, но напрямую — в выраженность индивидуальных различий в успешности школьного обучения. В психогенетическом исследовании школьной успеваемости американских детей в возрасте от 6 до 12 лет была получена оценка наследуемости около 40% и оценка влияния общей среды около 40% [Thompson, Detterman, Plomin, 1991]. Схожие оценки вклада генетического фактора и фактора общей среды в индивидуальные различия в школьных достижениях получены на другой выборке США — 40% и 30% соответственно [Loehlin, Nichols, 1976]. Несколько более высокие оценки наследуемости выявлены на выборках 15–18-летних подростков из Австралии — 60% [Wainwright et al., 2005] и 12-летних детей из Голландии — 60% [Bartels et al., 2002].

Кроме того, существуют психогенетические исследования индивидуальных различий в школьной успеваемости по отдельным предметам, интерпретируемых в качестве показателей способности к обучению в той или иной предметной области. Так, в исследованиях способности к чтению получены оценки наследуемости около 40%, хотя оценки влияния общей среды варьируют от 25 до 45% [Light, DeFries, Olson, 1998; Stromswold, 2001]. Для успеваемости по математике оценка вклада генетических факторов в дисперсию индивидуальных показателей более высока — около 69% при невысоком вкладе фактора общей среды — около 6% [Light, DeFries, Olson, 1998]. В рамках масштабного близнецового исследования в Великобритании (TEDS, от 5084 до 11 482 пар близнецов на разных этапах исследования, возраст 7, 9 и 10 лет) получены

### 3. Психогенетика способностей к обучению

---

#### 3.1. Генотип и среда в способностях к обучению

---

следующие оценки вклада генетических факторов и факторов общей среды в дисперсию школьных достижений: 64 и 15% для оценки по языку (чтение и письмо) и порядка 68 и 10% соответственно для оценки по математике [Kovas et al., 2007].

Последнее из упомянутых исследований интересно еще и тем, что в нем одновременно оценивались показатели общего интеллекта ( $g$ ) и школьной успеваемости (учительские оценки, выставляемые по стандартизированной форме). По результатам этого исследования вклад генетических факторов в объяснение индивидуальных различий в школьной успеваемости оказался более высок, чем их вклад в объяснение индивидуальных различий в уровне когнитивных способностей (65 и 35% соответственно).

Относительный вклад генотипа и среды может быть различным в разных популяциях, например в группах, различающихся по возрасту, социокультурным и демографическим характеристикам. Соответственно большая однородность, например, образовательной среды в исследуемой группе приводит к тому, что вклад генетических компонентов в объяснение дисперсии анализируемого признака увеличивается. С этой точки зрения интерпретируются полученные в Великобритании оценки наследуемости способности к обучению — существенно более высокие, чем аналогичные оценки в США. Система образования в Великобритании строго регламентирована, основывается на обязательных образовательных стандартах и потому является более однородной для всех учащихся, чем система образования в США. Американская же система образования является одной из наиболее децентрализованных в мире, и высокая разнородность образовательной среды может стать причиной более высоких оценок влияния средовых факторов на дисперсию индивидуальных различий в обучении [Kovas et al., 2007].

### 3.2. Структура способностей к обучению в разных предметных областях

---

Психогенетические исследования позволяют не только оценить относительный вклад генетических и средовых факторов в способности к обучению, например, математике, но и понять природу взаимосвязей между различными показателями этих способностей. Так, многомерный анализ позволяет установить, до какой степени генетические и средовые факторы, влияющие на показатель, например, способности к обучению чтению, влияют на другой показатель, например способности к языку.

Один из важных результатов многомерного анализа — получаемые генетические и средовые корреляции, которые показывают, насколько одни и те же гены или одна и та же среда влияют на два показателя. Генетические корреляции успешности в обучении, получаемые в рамках таких многомерных исследований, варьируют от 0,67 до 1,00 для способностей к обучению чтению и языку [Stromswold, 2001], от 0,47 до 0,98 для способностей к обучению чтению и математике [Kovas et al., 2007], от 0,59 до 0,98 для способностей к обучению языку и математике [Plomin, Kovas, 2005].

Таким образом, получаемые генетические корреляции позволяют говорить о том, что за генетические влияния на широкий круг разнообразных способностей отвечает один и тот же набор «универсальных» генов. Последнее предположение обозначается в современной литературе по психогенетике как гипотеза «универсальных» генов [Plomin, Kovas, 2005; Kovas, Plomin, 2007].

При этом соотношение когнитивных показателей и показателей успешности обучения в рамках такого рода многомерного анализа позволяет сделать вывод, что «универсальные» гены, связанные с показателями успешности в обучении, влияют также и на различного рода интеллектуальные показатели. При этом влияние «универсальных» генов на показатели способностей к обучению не сводится только к взаимосвязи этих генов с когнитивными показателями. Так, показатели успешности в обучении различным предметам обнаруживают более высокие генетические корреляции между собой, чем с интеллектуальными показателями. Например, около трети дисперсии успеваемости по языку и математике, относимой к генетическим факторам, является общей с «генетической дисперсией» интеллекта ( $g$ ), еще около трети «генетической дисперсии» успешности в обучении является общей для двух этих школьных предметов, но не связанной с  $g$ , а оставшаяся треть специфична для каждой предметной области в отдельности [Kovas et al., 2007].

Большой интерес представляют также средовые корреляции, получаемые в рамках психогенетического многомерного анализа. Как и генетические корреляции, корреляции, относимые к факторам общей среды, в среднем очень высоки. Так, для показателей успешности в чтении и математике они составляют около 0,74 [Kovas et al., 2005], а для показателей успешности в освоении различных аспектов математики — 0,86 [Kovas et al., 2007]. Иными словами, факторы общей среды тоже до определенной степени «универсальны» в том смысле, что они одновременно влияют на широкий спектр когнитивных показателей и показателей успешности в обучении различным предметам. Такие результаты выглядят логичными, поскольку факторы общей среды, включающие социально-экономический статус, особенности семейной среды, различные аспекты образовательной системы, скорее влияют на способности к обучению в целом, а не на отдельные показатели этой способности. Для более глубокого понимания этих факторов необходимы масштабные кросс-культурные исследования.

Одним из самых интересных и неоспоримых психогенетических результатов является тот факт, что именно факторы индивидуальной среды приводят к дифференциации в уровне различных когнитивных показателей способности к обучению у одного ребенка. При этом факторы индивидуальной среды, которые оказывают влияние на показатели в одной предметной области, в основном отличны от факторов индивидуальной среды, связанных с успешностью

### 3.3. Индивидуальная и общая среда

---



в другой области. Так, по данным TEDS, многомерные оценки влияния индивидуальной среды составляют около 16%, отражая невысокий вклад этих факторов в объяснение достоверной взаимосвязи различного рода способностей. Соответствующие средовые корреляции между когнитивными показателями и показателями успешности в обучении еще ниже [Kovas et al., 2007]. Таким образом, факторы индивидуальной среды являются высокоспециализированными: они играют особенно важную роль в формировании разноуровневого профиля индивидуальных способностей в обучении и школьных достижений. Перед исследователями стоит задача выявления и изучения именно таких специфических и специализированных средовых факторов в разных культурах.

Следует отметить прикладной аспект подобного рода исследований. Действительно, если факторы индивидуальной среды вносят наибольший вклад в различия в достижениях в чтении и математике, то можно ожидать, что такие различия в профиле достижений учащихся в наибольшей степени поддаются внешнему влиянию.

### 3.4. Развитие способностей к обучению

---

Современные психогенетические исследования позволяют ответить еще на один вопрос, не менее существенный для понимания механизмов развития способностей к обучению: являются ли средовые и генетические факторы одними и теми же в разных возрастах или на разных этапах развития действуют разные генетические и средовые факторы? Ответ на этот вопрос требует многомерного анализа лонгитюдных данных, а такие исследования пока единичны.

Генетические и средовые влияния могут меняться на протяжении жизни по ряду причин. Во-первых, меняется концептуально и содержательно сам предмет (например, математика в 7 лет и математика в 16 лет). Во-вторых, в разные возрастные периоды в способность в обучении могут быть вовлечены различные когнитивные и социальные процессы (например, особенности переходного возраста). Генетические и средовые факторы могут способствовать изменениям в разные возрастные периоды, даже если наследуемость и роль среды остаются постоянными на протяжении ряда лет. Такая возрастная изменчивость может проявиться потому, что, например, изменяющаяся в разные возрастные периоды социальная ситуация развития ребенка может вовлекать в активность различные группы генов.

С другой стороны, исследования показывают, что относительный вклад генов и среды в определенный признак может существенно меняться на протяжении жизни. Ярким примером служит факт, что генетическое влияние на общий интеллект неуклонно увеличивается (с 20% в период младенчества до 40% в детском возрасте и 60% у взрослых, [Davies et al., 2011]). Исследование монозиготных близнецов, воспитывавшихся раздельно, показало, что наследуемость может достигать 80% в зрелом возрасте



[Plomin, 2003]. Эти данные позволили сформулировать теорию амплификации, т.е. усиления действия генотипа в онтогенезе (например, [Plomin et al., 2012; Plomin, 2003]). Такая динамика показателя наследуемости на протяжении жизни особенно интересна потому, что она противоречит ожидаемому возрастанию средовых влияний. Причины роста показателя наследуемости неизвестны, но, вероятнее всего, одной из них является генотип-средовая корреляция, суть которой в том, что на протяжении всей жизни каждый человек активно участвует в формировании окружающей его среды, выбирая и изменяя ее элементы в соответствии со своими индивидуальными особенностями, обусловленными генетически [Plomin, 2003].

В рамках проекта TEDS исследователи показали, что «стабильность на протяжении жизни в основном опосредована генетически, тогда как среда, и в первую очередь индивидуальная, вносит основной вклад в изменения от возраста к возрасту» [Kovas et al., 2007. Р. 108]. Так, в рамках этого проекта получены генетические корреляции порядка 0,60–0,72 для интеллекта ( $g$ ), а также для способностей к обучению. Высокая генетическая корреляция в контексте многомерных лонгитюдных исследований означает, что те же гены, которые влияли на способности к обучению в одном возрасте, продолжают влиять на показатели способностей в другом возрасте. При этом аналогичные корреляции для факторов индивидуальной среды оказываются гораздо более низкими, порядка 0,03–0,26. Иными словами, именно с факторами индивидуальной среды авторы связывают динамику показателей способности: «Факторы индивидуальной среды, влияющие на способности к обучению, не только делают двух детей из одной семьи отличающимися друг от друга, они также делают детей одного возраста отличающимися от них самих в другом возрасте» [ibid. Р. 111].

Безусловно, приведенные данные указывают на острую необходимость исследований, направленных на идентификацию такого рода факторов, специфичных, индивидуальных для каждого ученика. Ведь если такие факторы являются, согласно результатам психогенетических исследований, основным возможным источником динамики когнитивных способностей, то именно с ними могут быть связаны перспективы образовательной политики и воспитания.

Образовательный процесс является ярким примером влияния среды на развитие личности. Учебные программы, педагогическое мастерство учителей, методы обучения, классные коллективы, образовательно-культурные нормы учреждений — все это факторы среды, которые призваны оказывать воздействие на способности к обучению в различных предметных областях.

В последнее время в фокусе внимания психогенетических исследований оказываются такие важнейшие аспекты образовательной практики, как влияние учителя и принадлежность к определенному классному коллективу. В частности, в целом ряде

**4. Психогенетические исследования роли учителя, класса и школы**

---

исследований поставлен вопрос: действительно ли обучение детей у одного учителя или в одном классе увеличивает сходство этих детей по показателям когнитивных способностей, включая способности к обучению по разным школьным предметам [Kovas et al., 2007; Byrne et al., 2010]?

Ответить на этот вопрос оказалось возможным благодаря уникальному дизайну исследования и возможностям близнецового регистра Великобритании — TEDS. По различным показателям способностей в обучении сравнивали две группы близнецовых пар: те пары, в которых близнецы учатся у одного учителя, и пары, в которых близнецы обучаются в разных классах, у разных учителей. Анализ данных выявил, что обучение у одного учителя или в одном классе не увеличивает на статистически значимом уровне сходство между близнецами по всем изучаемым показателям, таким как способности к чтению, математике, дисциплинам естественно-научного цикла, общие когнитивные способности и предметные предпочтения (например, [Kovas et al., 2007; Coventry et al., 2009]). Также не наблюдалось увеличения сходства в случаях, когда близнецы ранее обучались у одного учителя или в одном классе.

Эти результаты, полученные на выборке Великобритании, требуют серьезного осмысления. На первый (и ошибочный!) взгляд кажется, что роль учителя сводится к минимуму. Однако наблюдаемое отсутствие влияния этого фактора общей среды, возможно, отражает унифицированность образования всех детей в Великобритании — обучение по жестко регламентированному учебному плану. В такой ситуации индивидуальные различия в способностях к обучению во многом объясняются генетическими различиями и уникальным индивидуальным опытом. В более разнородной образовательной среде влияние образовательных факторов общей среды на показатели способностей к обучению, вероятно, будет гораздо больше.

Также представляется правдоподобной интерпретация, связанная с рейтингом Великобритании в Международной программе оценки обучения: по академической успешности 15-летние английские школьники показывают результаты ниже среднего (PISA-2010). Возможно, отсутствие эффекта учителя отражает отсутствие индивидуализированных образовательных методов, которые оказывают значимое влияние на показатели способностей к обучению и могут отражать роль индивидуальной среды [Kovas et al., 2007]. Очевидно, что для лучшего понимания этих важнейших для образования вопросов необходимы исследования, которые были бы проведены в различных государственных образовательных системах.

## 5. Заключение

---

Приведенные результаты исследований свидетельствуют о возможностях психогенетики в изучении проблем образования. Показано, что индивидуальные различия в когнитивных способностях и способностях к обучению формируются в условиях сложных

процессов генотип-средового взаимодействия. В целях решения важнейшей образовательной задачи — повышения общего уровня академической успешности всех учащихся через индивидуально ориентированные методы обучения — необходимо использовать генетически чувствительные методы изучения механизмов, лежащих в основе индивидуальных различий в способностях к обучению в различных предметных областях.

Близнецов можно считать идеальным естественным экспериментом. Близнецовый метод становится сегодня все более актуальным, потому что с его помощью можно провести детальное исследование когнитивного развития, способностей к обучению и нарушений способности к обучению. Важная особенность близнецового метода состоит в том, что исследования близнецов обеспечивают наилучшее из возможных доказательство значимости влияния средовых, в том числе и образовательных, факторов [Plomin et al., 2008].

Для организации и координации психогенетических исследований, применяющих близнецовый метод, во многих зарубежных странах созданы специальные регистры близнецов, которые собираются на протяжении нескольких десятков лет и считаются национальным достоянием. В странах Северной Европы (Норвегия, Швеция, Дания, Финляндия) регистры включают практически всех проживающих в этих странах близнецов.

Во многих мировых научных центрах Европы, Америки и Азии функционируют национальные близнецовые регистры, на базе которых проводятся исследования роли факторов образовательной среды в формировании индивидуальных различий в успешности в обучении. Наиболее ярким примером может служить близнецовый регистр Великобритании TEDS — лонгитюдное исследование раннего развития 10 000 близнецовых пар (<http://www.teds.ac.uk/>).

В 2012 г. начата работа по созданию Российского школьного близнецового регистра (РШБР, <http://www.protwins.ru/>). Он станет уникальным ресурсом для российских и международных исследователей, а также источником теоретических и практических знаний для педагогов, психологов, родителей и самих учащихся.

1. Дружинин В.Н. Психология общих способностей. СПб.: Питер, 2007.
2. Ковас Ю.В., Тихомирова Т.Н., Малых С.Б. Проблема стабильности и изменчивости общих способностей в психогенетике // Вопросы психологии. 2011. № 6. С. 44–54.
3. Малых С.Б. Проблема развития интеллекта в психогенетике / Д.В. Ушаков (ред.). Когнитивные исследования: Проблема развития: сб. науч. тр. Вып. 3. М.: Ин-т психологии РАН, 2009. С. 287–302.
4. Малых С.Б., Егорова М.С., Мешкова Т.А. Основы психогенетики. М.: Эпидавр, 1998.

## Литература

---



5. Тихомирова Т.Н., Ковас Ю.В. Роль когнитивных показателей учащихся старшего школьного возраста в успешности решения математических заданий // Знание. Понимание. Умение. 2012. № 2. С. 237–244.
6. Холодная М. А. Когнитивные стили. О природе индивидуального ума: учеб. пособие. М.: ПЕР СЭ, 2002.
7. Bartels M., Rietveld M.J., van Baal G.C., Boomsma D.I. (2002) Heritability of educational achievement in 12-year-olds and the overlap with cognitive ability // *Twin Research*. Vol. 5. P. 544–553.
8. Byrne B., Coventry W.L., Olson R. K. et al. (2010) “Teacher effects” in early literacy development: Evidence from a study of twins // *Journal of Educational Psychology*. Vol. 102. No. 1. P. 32–42.
9. Coventry W. L., Byrne B., Coleman M. et al. (2009) Does classroom separation affect twins’ reading ability in the early years of school? // *Twin Research and Human Genetics*. Vol. 12. No. 5. P. 455–461.
10. Davies G., Tenesa A., Payton A. et al. Genome-wide association studies establish that human intelligence is highly heritable and polygenic // *Molecular Psychiatry*. Vol. 16. P. 996–1005.
11. Haworth C.M.A., Wright M.J., Luciano M. et al. (2010) The heritability of general cognitive ability increases linearly from childhood to young adulthood // *Molecular Psychiatry*. Vol. 15. P. 1112–1120.
12. Kovas Y., Haworth C.M.A., Dale P.S., Plomin R. (2007) The genetic and environmental origins of learning abilities and disabilities in the early school years. L.: SRCD.
13. Kovas Y., Plomin R. (2007) Learning abilities and disabilities: Generalist genes, specialist environments // *Current Directions in Psychological Science*. Vol. 16. P. 284–288.
14. Kovas Y., Harlaar N., Petrill S.A., Plomin R. (2005) ‘Generalist genes’ and mathematics in 7-year-old twins // *Intelligence*. Vol. 5. P. 473–489.
15. Light J.G., DeFries J.C., Olson R.K. (1998) Multivariate behavioral genetic analysis of achievement and cognitive measures in reading-disabled and control twin pairs // *Human Biology*. Vol. 70. P. 215–237.
16. Loehlin J.C., Nichols J. (1976) *Heredity, environment and personality: A study of 850 sets of twins*. Austin, TX: University of Texas Press.
17. Neale M.C. (1997) *Mx: Statistical Modeling (Version 1.1)*. 4th ed. Richmond, VA: Department of Psychiatry, University of Virginia.
18. Neale M. C., Maes H. H.M. (2003) *Methodology for genetic studies of twins and families*. Dordrecht, NL: Kluwer Academic Publishers.
19. OECD (2010) *PISA at Glance*, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264095298-en>
20. Plomin R. (2003) Genetics, genes, genomics and *g* // *Molecular Psychiatry*. Vol. 8. P. 1–5.
21. Plomin R., Daniels D. (1987) Children in the same family are very different from each other, but why? // *Behavioral and Brain Sciences*. Vol. 10. P. 44–54.
22. Plomin R., Asbury K., Dunn J.F. (2001) Why are children in the same family so different? Nonshared environment a decade later // *Canadian Journal of Psychiatry*. Vol. 46. P. 225–233.



23. Plomin R., DeFries J.C., Loehlin J.C. (1977) Genotype-environment interaction and correlation in the analysis of human behavior // Psychological Bulletin. Vol. 84. P. 309–322.
24. Plomin R., DeFries J.C., Knopik V.S., Neiderhiser J.M. (2012) Behavioral genetics. 6th ed. N. Y.: Worth.
25. Plomin R., DeFries J.C., McClearn G.E., McGuffin P. (2008) Behavioral genetics. 5th ed. N. Y.: Worth Publishers.
26. Plomin R., Kovas Y. (2005) Generalist genes and learning disabilities // Psychological Bulletin. Vol. 131. P. 592–617.
27. Stromswold K. (2001) The heritability of language: A review and metaanalysis of twin, adoption and linkage studies // Vol. 77. P. 647–723.
28. Thompson L.A., Detterman D.K., Plomin R. (1991) Associations between cognitive abilities and scholastic achievement: Genetic overlap but environmental differences // Psychological Science. Vol. 2. P. 158–165.
29. Wainwright M.A., Wright M.J., Luciano M., Geffen G.M., Martin N.G. (2005) Multivariate genetic analysis of academic skills of the Queensland core skills test and IQ highlight the importance of genetic *g* // Twin Research and Human Genetics. Vol. 8. P. 602–608.