

М. С. Егорова

РАЗВИТИЕ КАК ПРЕДМЕТ ПСИХОГЕНЕТИКИ

Психогенетические исследования развития направлены на решение двух задач — оценку изменения генотипических и средовых влияний с возрастом и определение роли генотипических и средовых факторов в возрастных изменениях. Экспериментальные исследования, проводящиеся в этих целях, представляют собой лонгитюды, выборки которых удовлетворяют требованиям генетического анализа, т.е. включают пары родственников, имеющих разную степень генетического сходства. Результаты исследований позволяют: 1) определить генотипические и средовые влияния на траектории развития; 2) оценить изменение с возрастом относительного вклада генотипа и среды в фенотипические дисперсии признаков; 3) выяснить роль генотипических и средовых факторов в преамственности развития и 4) в структурных перестройках психологических характеристик.

Ключевые слова: развитие, индивидуальные различия, наследуемость, общая среда, индивидуальная среда.

Проблема психического развития имеет центральное значение для построения общепсихологической теории. Именно обращение к ней позволило сформулировать основные принципы научного анализа психических функций: необходимость изучения процесса их становления и выявления причинно-следственных отношений между ранними, элементарными, и более сложными, появляющимися с возрастом, формами поведения (Выготский, 1982; Запорожец, 1986; Рубинштейн, 1946). Генетический и каузально-динамический принципы, сформулированные в психологии развития, являются теоретической базой основных направлений в отечественной общей психологии — субъектно-деятельностного подхода (Брушлинский, 1997; Рубинштейн, 1959), теории деятельности (Леонтьев, 1983), системно-структурного или структурно-уровневого подхода (Ананьев, 1968, 1977; Мерлин, 1986).

Особое значение проблема развития приобретает при исследовании соотношения биологических и социальных факторов, в частности генетических и средовых, в детерминации индивидуальных различий (Брушлинский, 1978; Егорова и др., 2004; Лурия, 1962; Равич-

Основные положения данной статьи прозвучали в докладе на конференции «Ломоносовские чтения-2007» (МГУ, ф-т психологии, апрель 2007 г.).

Щербо, Марютина, Григоренко, 1999; Роль среды..., 1988). Сочетание онтогенетического анализа с исследованием генотип-средовых детерминант возрастных изменений дает возможность получить принципиально новую информацию о предпосылках преемственности и континуальности психического развития. Однако понимание и использование данных психогенетических исследований смежными областями сопряжено с рядом трудностей. Психогенетика, изучающая роль генотипа и среды в формировании индивидуальных различий, и психология развития реализуют разные подходы к изучению одних и тех же психологических явлений, используют разные методы и интерпретируют результаты в контексте разных теоретических направлений. Все это создает проблемы во взаимной ассимиляции достижений смежных областей.

Цель данной статьи — показать, каким образом возрастные различия и изменения исследуются в психогенетике. Статья включает в себя описание основных понятий психогенетики, а также направлений исследования на примере когнитивного развития.

Основные понятия психогенетики

Психогенетика представляет собой междисциплинарную область знаний. Она основывается на теоретических представлениях, разработанных в дифференциальной психологии и генетике количественных признаков, и использует методический аппарат этих дисциплин при организации собственных исследований.

При изучении наследуемости психических функций предметом анализа являются *психологические признаки* (или *черты*), которые характеризуются значительными индивидуальными различиями и имеют, как правило, нормальное распределение. Причиной индивидуальных различий (или *межиндивидуальной вариативности*, или *дисперсии*) могут быть как *генотипические влияния* (их источник — генотип данного человека), так и *средовые влияния* (все возможные негенетические воздействия: особенности воспитания, пренатальные и постнатальные условия развития, последствия травм и болезней и т.д.). Возможность условного разделения генотипических и средовых влияний (определения их сравнительного вклада в вариативность той или иной черты) основывается на двух предположениях.

1. Генетические различия между людьми могут проявляться в различиях фенотипических, т.е. в тех, которые видны в поведении людей и, в частности, в их психологических характеристиках. Из этого предположения следует, что для изучения вклада генотипических влияний в индивидуальные различия возможно исследовать те особенности, которые доступны внешнему наблюдению и могут быть измерены в эксперименте.

2. Соотношение генотипических и средовых влияний можно оценить, сравнивая между собой людей, имеющих разную степень генетического сходства, т.е. близких и дальних родственников. Если близкие родственники окажутся более похожими по некоторому признаку, чем дальние, то можно предположить, что на вариативность этого признака влияет генотип. Если сходство по признаку не увеличивается как функция родственной близости (числа общих генов), то можно говорить о его средовой детерминации.

На этих предположениях построены методы, используемые для исследования роли генотипа и среды в формировании индивидуальных различий: близнецовый метод, метод разлученных близнецов, семейный метод и метод приемных детей.

Подтвердить или опровергнуть гипотезу о том, что исследуемый признак формируется под влиянием генотипа, позволяет сравнение сходства в разных парах родственников, например, монозиготных (МЗ) и дизиготных (ДЗ) близнецов, или сиблингов и полусиблингов, или родителей и детей и бабушек/дедушек и внуков.

Математическим выражением этого влияния, вычисляемым на основании сопоставления разных пар родственников, является *показатель наследуемости*. Показатель наследуемости равен доле генотипической вариативности в общей фенотипической вариативности признака, т.е. он оценивает, в какой степени индивидуальные различия, наблюдаемые в популяции, определяются генетическими различиями.

Подчеркнем, что показатель наследуемости свидетельствует о роли генотипа в формировании исключительно *индивидуальных различий* (или *дисперсии*) изучаемого признака, а не о влиянии генотипа на абсолютные значения признака. Независимо от того, насколько велика роль генотипа в детерминации индивидуальных различий, абсолютные значения характеристики могут кардинальным образом меняться под влиянием средовых причин. Для пояснения смысла показателя наследуемости приведем результаты конкретного исследования.

В одном из первых исследований приемных детей, проведенном в 40-х гг. XX в., было продемонстрировано увеличение на протяжении дошкольного возраста сходства по интеллекту приемных детей с их биологическими матерями, несмотря на то, что дети их не знают и ими не воспитываются (Skodak, Skeels, 1949). Когда дети достигли семилетнего возраста, показатель наследуемости, вычисленный на основании их сходства с биологическими и приемными матерями, оказался равен 0.7. В то же время абсолютные показатели интеллекта детей оказались более похожими на показатели интеллекта их приемных матерей, с которыми дети постоянно общались, и на 1.5 стандартного отклонения превышали показатели интеллекта биологических матерей: показатели интеллекта детей равны в среднем 107 баллам, а био-

логических матерей — 86 баллам). Таким образом, средовые условия развития оказываются решающими для *уровня* интеллектуального развития детей, а генетические причины — для *распределения* детей по интеллекту.

Тот факт, что показатель наследуемости относится к индивидуальным различиям, а не к абсолютным величинам характеристики, имеет два следствия. Во-первых, высокое значение показателя наследуемости не означает заданности и неизменности характеристики; во-вторых, показатель наследуемости может меняться как при изменении частоты генов в популяции, так и при изменении средовых условий развития. В связи с этим показатели наследуемости одной и той же характеристики (например, интеллекта), полученные в разных культурах, могут быть различными. Изменение показателя наследуемости может быть также следствием социальных изменений, произошедших внутри одной и той же культуры. Более благоприятная среда развития (например, улучшение системы образования) создаст возможности для лучшей реализации задатков способностей и может привести к тому, что индивидуальные различия будут связаны преимущественно с генотипическими различиями.

Методы сравнения сходства родственников позволяют оценить не только генотипические, но и средовые влияния на изучаемый признак. Показатели среды, как и показатель наследуемости, являются статистическими и свидетельствуют об относительной доле средовых влияний в общей фенотипической изменчивости признака.

В средовой дисперсии признака выделяют разные компоненты: специфическую близнецовую среду, сиблинговую среду и т.д., но основными являются две среды — *общая* (ее называют также *систематической, семейной*) и *индивидуальная (несистематическая, уникальная)*.

Общая среда включает в себя те средовые влияния, которые совпадают у сравниваемых родственников. Например, близнецы живут в одинаковых социально-экономических условиях, ходят в одну и ту же школу, учатся у одних и тех же учителей, могут иметь общих друзей и одинаковые увлечения. Общая среда приводит к сходству по психологическим характеристикам.

Индивидуальная среда относится к тем особенностям развития, которые не совпадают у сравниваемых родственников. Близнецы могут по-разному относиться к одним и тем же событиям, общаться с разными людьми, иметь разных друзей, интересоваться разными школьными предметами и выбрать разные профессии. Обусловленный индивидуальной средой компонент фенотипической дисперсии свидетельствует о средовых влияниях, приводящих к несходству сравниваемых родственников.

Итак, есть родственники, которые имеют разное количество общих генов; сравнивая их по какому-то психологическому признаку, можно

получить показатели их внутрисемейного сходства; на основании внутрисемейного сходства разных родственников вычисляются показатели наследуемости, общей и индивидуальной среды, т.е. оценивается вклад генотипа, общей среды и индивидуальной среды в фенотипическую дисперсию изучаемого психологического признака.

Направления исследований развития

Исследования роли генотипа и среды в возрастных изменениях психологических характеристик ведутся с 1930-х гг., но до конца 70-х эти исследования не затрагивали проблему развития. Показательно, что в фундаментальном обзоре психогенетических исследований Дж. Фуллера и У. Томпсона (Fuller, Thompson, 1978) всего одна страница из 530 посвящена роли генотипа и среды в развитии. С середины 80-х гг. ситуация радикально меняется: публикация результатов десятков экспериментальных исследований, посвященных проблеме развития, со всей очевидностью указывает на то, что развитие становится приоритетной темой в генетике поведения.

В современной психогенетике можно выделить четыре аспекта анализа возрастных изменений, которые психогенетика, с одной стороны, ассимилировала из психологии и, с другой, способна рассматривать на основании своих собственных данных: 1) исследование траекторий развития (и роль генотипа и среды в скачках и спадах, наблюдаемых на протяжении некоторого периода времени); 2) изменение с возрастом дисперсий психологических характеристик (и относительного вклада в них генотипических и средовых компонент); 3) исследование преемственности развития (и роли генотипа и среды в преемственности); 4) изменение с возрастом структуры связей между переменными (и роль генотипа и среды в ковариациях, обнаруживаемых между психологическими характеристиками).

Исследование траекторий развития. Изучая развитие, психологи анализируют изменение абсолютных величин психологических характеристик, т.е. оценивают, изменяется ли характеристика от одного измерения до другого. Сравнивая траектории развития разных детей, можно выделить общие закономерности, свойственные всем детям, и индивидуальные особенности развития, присущие лишь некоторым.

Траектории развития рассматриваются и в психогенетике. Однако задача исследователей в этом случае иная: не выявление закономерностей развития, а определение степени сходства профилей (соотношения однотипных характеристик, например субтестов интеллектуального теста или свойств темперамента и т.д.) у разных пар родственников. Если большему генетическому сходству родственников сопутствует и большее сходство профилей, можно предположить, что генотип вносит вклад в траекторию развития изучаемой характеристики.

Такие профили индивидуального когнитивного развития были построены в Луизвильском близнецовом исследовании на основании данных каждого близнеца, полученных в разные периоды времени (с 3 месяцев до 6 лет). При сравнении сходства профилей в близнецовой паре было обнаружено значительно большее совпадение динамики развития когнитивной сферы у МЗ, т.е. у генетически идентичных, близнецов по сравнению с ДЗ близнецами, имеющими в среднем половину общих генов (Wilson, 1983).

Внутрипарные корреляции по профилям показателей интеллекта оказались более высокими у МЗ близнецов по сравнению с ДЗ близнецами. По изменениям, происходящим от 3 до 6 лет, внутрипарное сходство было равно 0.87 для МЗ и 0.65 для ДЗ близнецов; от 6 до 8 лет — 0.81 и 0.61 для МЗ и ДЗ близнецов соответственно (там же). Таким образом, МЗ близнецы больше похожи друг на друга по динамике развития, и это позволяет предположить, что нелинейность процесса развития, скачки и спады в развитии интеллектуальных функций в некоторой степени зависят от генетических факторов.

Аналогичные результаты были получены для показателей интеллекта на более старшем возрасте (с 6 до 16 лет) в Московском лонгитюдном исследовании близнецов. При использовании разных методов сопоставления профилей было показано, что на протяжении старшего дошкольного и школьного возраста МЗ близнецы оказываются в среднем более похожими по показателям общего интеллекта, чем ДЗ близнецы, что свидетельствует о влиянии генотипа на изменения, происходящие в когнитивной сфере в процессе развития (Егорова и др., 2004).

Возрастные изменения дисперсий. В психологических исследованиях развития в качестве одного из показателей используется дисперсия, или широта индивидуальных различий. Изменения с возрастом величины дисперсии логично ожидать в двух ситуациях: 1) дисперсия может увеличиться, если усложняются (или становятся более разнообразными) механизмы регуляции изучаемого признака; 2) возрастное изменение дисперсии может быть функцией гетерохронности развития.

В психогенетических исследованиях, в отличие от психологических работ, предметом анализа является не сама величина фенотипической дисперсии, а соотношение ее компонент, или относительный вклад в дисперсию того или иного признака. Самый удивительный вывод психогенетических исследований заключается в том, что влияние генотипа на вариативность большинства психологических характеристик с возрастом увеличивается (это принято называть «амплификацией» генетических влияний). В качестве примера рассмотрим результаты исследований интеллекта.

В первые месяцы жизни почти все индивидуальные различия в когнитивном развитии связывают со средовыми влияниями, к 2 годам оценка наследуемости возрастает примерно до 30%, к 7 — до 50% и такой оста-

ся на протяжении подросткового и юношеского возраста. Во взрослом возрасте величина показателя наследуемости остается в пределах 50—70%, а затем, в пожилом возрасте, опять увеличивается до 70—85%.

Возрастные изменения показателя наследуемости интеллекта исследовались разными методами (близнецовым, семейным, методом приемных детей) и с помощью разных схем исследования (сравнительно-возрастной и лонгитюдной), что подтвердило обоснованность вывода об увеличении с возрастом генетических влияний (Cardon, 1994; Cherny, Cardon, 1994; Cherny, Fulker, Hewitt, 1997; McGue et al., 1993; Pedersen, 1996; Plomin, DeFries, 1985; Plomin, DeFries, Fulker, 1988; Plomin, McClearn, 1996; Posthuma, de Geus, Boomsma, 2003).

Важно также отметить, что близнецовые исследования выявляют возрастные колебания генотип-средовых соотношений. Так, в Луизвильском близнецовом исследовании было показано, что к 18 месяцам внутрипарное сходство МЗ близнецов по интеллекту достигает 0.80 и сохраняется примерно на этом уровне до подросткового возраста. Сходство ДЗ близнецов от 1 года до 15 лет варьирует в пределах 0.50—0.80, причем эти изменения носят нелинейный характер, что определяет нелинейное изменение показателей наследуемости, общей и индивидуальной среды (табл. 1) (Matheny, 1990). О нелинейности изменения генотипических и средовых влияний на вариативность интеллекта говорят и данные Московского лонгитюдного исследования близнецов (Егорова и др., 2004), охватывающего возрастной период от 6 до 16 лет (табл. 2).

Похожие результаты получены и при анализе данных других лонгитюдных близнецовых исследований интеллекта, охватывающих только дошкольный возраст (Benson et al., 1993; DiLalla et al., 1990; Emde et al., 1992), переход от дошкольного к школьному возрасту (Plomin, DeFries,

Таблица 1

Показатели наследуемости, общей и индивидуальной среды, определяющие вариативность интеллекта и полученные по данным Луизвильского близнецового лонгитюдного исследования (по: Matheny, 1990; Wilson, 1983)

Показатели фенотипической дисперсии	Возраст (мес.)								Возраст (лет)						
	3	6	9	12	18	24	30	36	4	5	6	7	8	9	15
h^2	—	06	32	10	34	16	40	18	24	38	54	54	34	36	68
c^2	66	69	35	58	48	65	45	60	59	19	47	32	49	47	20
e^2	34	25	33	32	18	19	15	12	17	15	14	14	17	17	12

Примечание. Количество пар в разных возрастах — от 72 до 146. Показатели h^2 , c^2 , e^2 обозначают наследуемость, эффекты общей среды и индивидуальной среды соответственно.

Компоненты фенотипической дисперсии, определяющие вариативность показателей интеллекта (по: Егорова и др., 2004, с. 70)

Показатели интеллекта	Компоненты фенотипической дисперсии														
	6 лет			7 лет			10 лет			13 лет			16 лет		
	h ²	c ²	e ²	h ²	c ²	e ²	h ²	c ²	e ²	h ²	c ²	e ²	h ²	c ²	e ²
V IQ	22	58	20	16	71	13	44	39	17	20	58	22	20	55	16
P IQ	16	41	43	84	–	16	80	–	20	60	04	36	48	33	19
IQ	28	57	15	34	56	10	62	23	15	30	47	23	31	55	14

Примечание. Количество пар в разных возрастах — от 77 до 211. Показатели h², c², e² обозначают наследуемость, эффекты общей среды и индивидуальной среды соответственно. V IQ, P IQ, IQ — показатели соответственно вербального, невербального и общего интеллекта.

Fulker, 1988), только школьный возраст (Fischbein, 1979, 1981, 1986; Lange, Fischbein, 1992), а также дошкольный и школьный возраст, как и Луизвильское исследование (Bishop et al., 2003; Drabkova, 1992; Fulker, Cherny, Cardon, 1993). Поскольку эти исследования были проведены в разных странах, можно сделать вывод о том, что нелинейность генотипических и средовых влияний на вариативность интеллекта имеет универсальный характер, т.е. мало зависит от социокультурных условий развития.

Исследование преемственности развития. При исследовании преемственности развития в психологии указывают на три закономерности: чем старше становится ребенок, тем выше стабильность психологических показателей; чем меньше сравниваемые возрастные интервалы, тем выше показатели стабильности; в моменты перестройки психологических функций показатели стабильности психологических характеристик снижаются.

В генетике поведения неоднократно предпринимались попытки связать фенотипическую стабильность признака с его генетической обусловленностью. В течение долгого времени эти попытки носили чисто описательный характер и исходили из явной параллельности двух процессов: увеличения с возрастом генетической обусловленности показателей интеллекта и увеличения с возрастом их стабильности. Например, корреляции интеллекта детей с интеллектом генетически связанных с ними взрослых увеличиваются от года до четырех лет параллельно увеличению стабильности показателей интеллекта и равняются в 1 год 0.25, в 2 года 0.40, в 3 года 0.45 и в 4 года 0.50 (Plomin, DeFries, Fulker, 1988).

В настоящее время роль генотипических и средовых факторов в возрастной стабильности и в возрастном изменении является предметом рассмотрения в лонгитюдных исследованиях, организованных по правилам генетического исследования (т.е. позволяющих сравнить внутри-

парное сходство различных родственников) и дающих возможность количественно оценить вклад генотипа и среды в фенотипическую стабильность психологических характеристик.

Лонгитюдные исследования позволяют не только оценить величину показателя наследуемости и посмотреть ее изменение с возрастом, но и определить преобладание генетических и средовых влияний на вариативность психологических показателей.

Наиболее простым способом такой оценки являются кросс-корреляции. Например, показатели интеллекта одного из двух близнецов в возрасте 2 лет сопоставляются с показателями интеллекта другого в возрасте 3 лет. Точно так же можно сопоставить родных и приемных братьев и сестер. Если при таком сопоставлении внутрисемейное сходство окажется выше у родственников, имеющих больше общих генов, то можно говорить о влиянии генотипа на вариативность изучаемой характеристики.

Более сложным способом определения преобладания генетических влияний являются генетические корреляции, показывающие, в какой степени коварируют генотипические компоненты вариативности в разных возрастах, или, проще говоря, в какой степени генотипические влияния, имевшие место в младшем возрасте, сохраняются и в старшем. В тех случаях, когда генетические корреляции оцениваются с помощью статистического моделирования (Cherny, Cardon, 1994), можно разделить фенотипические корреляции на генетические и средовые и, таким образом, оценить преобладание факторов не только наследственности, но и среды. Моделирование позволяет также оценить новые для каждого возраста влияния и те, которые сохраняются от возраста к возрасту.

На сегодняшний день самый длительный возрастной период, проанализированный с точки зрения преобладания генетических и средовых влияний, равен 12 годам — от первого года жизни до начала подросткового возраста (Bishop et al., 2003).

Полученные результаты свидетельствуют о том, что изменение генотипических влияний происходит до 9 лет. Если принять все генотипические влияния на вариативность признака за 100%, то можно сказать, что от 1 года до 2 лет изменяется 70% этих влияний, от 2 до 3 — 47, от 3 до 4 — 17, от 4 до 7 — 59, от 7 до 9 лет — 17%. Таким образом, в возрасте от 1 года до 9 лет генотип определяет и возрастные изменения, и преобладание развития. В 10 и 12 лет новых генетических влияний обнаружено не было, и, значит, генотип в это время влияет только на преобладание развития. Влияния общей среды вносят вклад только в стабильность развития интеллекта: начиная с 1 года никаких новых влияний общей среды на вариативность интеллекта не обнаружено. А индивидуальная среда является основным источником изменений, поскольку преобладания между ее показателями практически не обнаружено.

При анализе преобладания в детерминации психологических характеристик в Московском лонгитюдном исследовании близнецов было

показано, что структура генетических связей в одних случаях повторяет структуру фенотипических корреляций, а в других — демонстрирует более тесные взаимосвязи между показателями, чем структура фенотипических связей, что указывает на значимую роль генотипа в поддержании возрастной преемственности психического развития (Егорова и др., 2004).

Возрастное изменение структуры связей между переменными. Исследование структуры связей, существующих между психологическими характеристиками, является традиционным предметом дифференциальной психологии. Выяснение соотношений между психологическими характеристиками (взаимосвязь, принадлежность к разным иерархическим уровням, компенсаторные отношения и т.д.) позволяет реконструировать целостную картину той или иной психологической сферы и понять механизмы регуляции, определяющие формирование индивидуальных различий.

Анализ структуры психологических характеристик оказывается чрезвычайно информативным при изучении развития, так как позволяет оценить существующие между ними динамические соотношения. Изменяясь как функция возраста, структура свойств является отражением процессов дифференциации и интеграции, происходящих на протяжении онтогенеза человека. Продуктивность исследования возрастного изменения структур психологических характеристик для понимания целостности и нелинейности процесса развития, функциональной специфики различных свойств на разных этапах онтогенеза отчетливо продемонстрирована в психологических исследованиях.

В психогенетических исследованиях вводится еще один ракурс рассмотрения возрастной динамики структурных соотношений между психологическими характеристиками, а именно анализ латентных структур связей, обусловленных ковариацией генетических компонентов вариативности психологических показателей. Наряду с фенотипическими взаимосвязями психологических характеристик анализируются также те связи, которые возникают благодаря генотипическим влияниям и их возрастной преемственности.

В Московском лонгитюдном исследовании близнецов было показано, что структура фенотипических корреляций часто демонстрирует значительно меньшую взаимосвязанность свойств, чем структура генетических корреляций. Это отчетливо проявилось во взаимосвязях интеллекта с креативностью, рефлексивным/импульсивным когнитивным стилем, свойствами темперамента, экстраверсией/интроверсией и невротизмом. Этот результат свидетельствует о существовании латентной структуры связей между психологическими характеристиками, которая может служить базой для их вторичной интеграции, происходящей с возрастом. В том же исследовании было показано, что это направление анализа лонгитюдных психогенетических данных особенно перспективно в контексте изучения перестройки психологических функций в процессе развития.

Для исследования взаимосвязей между когнитивными характеристиками в дошкольном и младшем школьном возрасте, с одной стороны, и подростковом, с другой, методики отбирались таким образом, чтобы результаты давали возможность проанализировать возрастные изменения различных характеристик: 1) не изменяющихся фенотипически по мере взросления индивида; 2) развивающихся и усложняющихся в ходе взросления; 3) структурообразующих для когнитивной сферы в младших возрастах и у подростков. Полученные результаты продемонстрировали, что центральная когнитивная характеристика дошкольного возраста (наглядно-образное мышление) является предиктором не только структурообразующей характеристики подросткового возраста — вербально-логического мышления, — но и других когнитивных характеристик (пространственных способностей и стиля когнитивной деятельности).

Таким образом, исследования развития в психогенетике позволяют выделить латентные переменные (генотипические влияния) в траекториях развития, возрастных изменениях дисперсий, в преемственности и структурных перестройках психологических характеристик. Эти исследования анализируют закономерности, не рассматриваемые в психологии развития, и расширяют наши представления о развитии и его детерминантах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ананьев Б.Г.* Человек как предмет познания. Л., 1968.
- Ананьев Б.Г.* О проблемах современного человекознания. М., 1977.
- Брушлинский А.В.* О взаимосвязи природного и социального в психическом развитии человека // Проблемы генетической психофизиологии / Под ред. Б.Ф. Ломова, И.В. Равич-Щербо. М., 1978.
- Брушлинский А.В.* Проблема субъекта, принцип детерминизма и зона ближайшего развития // Психологическая наука в России XX столетия: проблемы теории и истории / Под ред. А.В. Брушлинского. М., 1997.
- Выготский Л.С.* Проблемы общей психологии // Выготский Л.С. Собр. соч.: В 6 т. Т. 2. М., 1982.
- Егорова М.С., Зырянова Н.М., Паршикова О.В., Пьянкова С.Д., Черткова Ю.Д.* Генотип. Среда. Развитие. М., 2004.
- Запорожец А.В.* Избранные психологические труды: В 2 т. Т. 1. М., 1986.
- Леонтьев А.Н.* Избранные психологические произведения: В 2 т. М., 1983.
- Лурия А.Р.* Об изменчивости психических функций в процессе развития ребенка (на материале сравнительного исследования близнецов) // Вопр. психол. 1962. № 3.
- Мерлин В.С.* Очерк интегрального исследования индивидуальности. М., 1986.
- Равич-Щербо И.В., Марюткина Т.М., Григоренко Е.Л.* Психогенетика. М., 1999.
- Роль среды и наследственности в формировании индивидуальности человека / Под ред. И.В. Равич-Щербо. М., 1988.
- Рубинштейн С.Л.* Основы общей психологии. 2-е изд. М., 1946.
- Рубинштейн С.Л.* Принципы и пути развития психологии. М., 1959.
- Benson J.B., Cherny S.S., Haith M.M., Fulker D.W.* Rapid assessment of infant predictors of adult IQ: Midtwin-midparent analysis // Develop. Psychol. 1993. Vol. 29.
- Bishop E.G., Cherny S.S., Corley R., Plomin R., DeFries J.C., Hewitt J.K.* Development genetic analysis of general cognitive ability from 1 to 12 years in a sample of adoptees, biological siblings and twins // Intelligence. 2003. Vol. 31. № 1.

- Cardon L.R.* Specific cognitive ability // Nature and nurture during middle childhood / Ed. by J.C. DeFries, R. Plomin, D.W. Fulker. Oxford, UK; Cambridge, USA, 1994.
- Cherny S.S., Cardon L.R.* General cognitive ability // Nature and nurture during middle childhood / Ed. by J.C. DeFries, R. Plomin, D.W. Fulker. Oxford, UK; Cambridge, USA, 1994.
- Cherny S.S., Fulker D.W., Hewitt J.K.* Cognitive development from infancy to middle childhood // Intelligence, Heredity and Environment / Ed. by R.J. Sternberg, E. Grigorenko. Cambridge, USA, 1997.
- DiLalla L.F., Thompson L.A., Plomin R., Philips K., Fagan J.F., Haith M.N., Cyphers L.H., Fulker D.W.* Infant predictors of preschool and adult IQ // *Develop. Psychol.* 1990. Vol. 26.
- Drabkova H.* Twin study of intelligence // 8th International Congress of Human Genetics. Washington, DC, September, 1992.
- Emde R., Campos J., Corley R., DeFries D.W., Fulker D., Kagan J., Plomin R., Reznick J.S., Robinson J., Zahn-Waxler C.* Temperament, emotion and cognition at 14 months: MacArthur longitudinal Twin Study // *Child Development.* 1992. Vol. 63.
- Fischbein S.* Heredity-environment influences on growth and development during adolescence. Stockholm, 1979.
- Fischbein S.* Heredity and environmental influences on growth and development during adolescences // Progress in clinical and biological research: Twin research 3 / Ed. by L. Gedda, P. Parisi, W. Nance. N.Y., 1981.
- Fischbein S.* Person-environment interaction in educational settings. Stockholm, 1986.
- Fulker D., Cherny S., Cardon L.R.* Continuity and change in cognitive development // Nature, nurture and psychology / Ed. by R. Plomin, G. McClearn. Washington, DC, 1993.
- Fuller J.L., Thompson W.R.* Foundations of behavior genetics. Saint Louis, 1978.
- Lange A.L., Fischbein S.* From puberty to mid-life: a follow-up study of twins and controls // *Acta Geneticae Medicae et Gemellologiae.* 1992. Vol. 41.
- Matheny A.P.* A longitudinal twin study of stability of components from Bayleys Infant Behavior Record // *Child Development.* 1983. Vol. 54.
- Matheny A.P.* Developmental behavior genetics: Contributions from the Louisville Twin Study // Developmental behavior genetics: Neural, biometrical, and evolutionary approaches / Ed. by M.E. Hahn, J.K. Hewitt, N.D. Henderson, R.H. Benno. Oxford, UK, 1990.
- McGue M., Bouchard T.J., Iacono W.G., Lykken D.T.* Behavioral genetics of cognitive ability // Nature, nurture and psychology / Ed. by R. Plomin, G.E. McClearn. Washington, DC, 1993.
- Pedersen N.L.* Gerontological behavioral genetics // Handbook of psychology of aging / Ed. by J.E. Birren, K.W. Schaie. San Diego, 1996.
- Plomin R., DeFries J.C.* Origins of individual differences in infancy: Colorado Adoption Project. Orlando, FL, 1985.
- Plomin R., DeFries J.C., Fulker D.W.* Nature and nurture in infancy and early childhood. Cambridge, UK, 1988.
- Plomin R., McClearn G.E.* Human behavioral genetics of aging // Handbook of psychology of aging / Ed. by J.E. Birren, K.W. Schaie. San Diego, 1996.
- Posthuma D., de Geus E.J., Boomsma D.I.* Genetic contributions to anatomical, behavioral and Neurophysiological indexes of cognition // Behavior genetics in the postgenomic era / Ed. by R. Plomin, J.W. DeFries, I.W. Craig, P. McGuffin. Washington, DC, 2003.
- Skodak M., Skeels H.M.* A final follow-up study of one-hundred adopted children // *J. of Genetic Psychol.* 1949. Vol. 75.
- Wilson R.* The Louisville Twin Study: Developmental synchronies in behavior // *Child Development.* 1983. Vol. 54.