Т. М. Марютина

Дифференциальная психология
Часть 2

Учебник для бакалавриата и магистратуры

Рекомендовано Учебно-методическим отделом высшего образования в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по гуманитарным направлениям

Книга доступна в электронной библиотечной системе biblio-online.ru

Москва ● Юрайт ● 2019
Автор:
Марютина Татьяна Михайловна — доктор психологических наук, профессор, заведующая кафедрой дифференциальной психологии и психофизиологии Института психологии имени Л. С. Выготского Российского государственного гуманитарного университета.

Рецензенты:
Марцинковская Т. Д. — доктор психологических наук, профессор, директор Института психологии имени Л. С. Выготского Российского государственного гуманитарного университета;
Щебланова Е. И. — доктор психологических наук, заведующая лабораторией психологии одаренности Психологического института Российской академии образования.

Марютина, Т. М.

ISBN 978-5-534-05928-1 (ч. 2)
ISBN 978-5-534-05927-4

Учебник посвящен описанию и анализу индивидуальных различий психической деятельности и поведения человека. В исторической ретроспективе определяется предмет и задачи дифференциальной психологии, излагаются представления об индивидуальности с позиций системного подхода и гуманитарной парадигмы, рассматриваются основные методы и сферы их применения. Сообщаются теоретические модели и конкретные данные об индивидуальных особенностях психических процессов и функций (восприятия, внимания, памяти, речи, интеллекта и т. д.), а также механизмах регуляции поведения (мотивационная сфера и произвольная регуляция). Анализируются представления о традиционных конструктах (темперамент, характер, личность), а также данные о роли генотипа и среды в развитии индивидуально-психологических особенностей. Отдельно рассматриваются групповые различия, обусловленные гендерной и этнической принадлежностью и отношением к религии. В заключение приводятся данные об индивидуальных различиях в учебной и профессиональной деятельности.

Содержание учебника соответствует актуальным требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Для студентов высших учебных заведений психологического профиля, аспирантов, преподавателей, а также практических психологов.

© Марютина Т. М., 2017
© ООО «Издательство Юрайт», 2019
Раздел VI
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ПСИХОЛОГИЯ ВОЗРАСТНОГО РАЗВИТИЯ
Глава 22
ФОРМИРОВАНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОСТИ В ОНТОГЕНЕЗЕ

В результате изучения данной главы студенты должны будут:

знать
• как связаны социализация и индивидуализация развития;
• какую роль играет типологический подход при анализе формирования индивидуальных различий;
• что представляет собой индивидуальный стиль социализации;
• что подразумевает понятие «нейроконструктивизм»;
уметь
• определять, какие функции могут быть использованы как предикторы развития;
• отличать те из факторов среды, которые в наибольшей степени могут представлять ограничения в развитии;
владеть
• основными приемами анализа психического развития в контексте представлений о формировании индивидуальных различий.

22.1. Социализация и индивидуализация как основные тенденции психического развития в онтогенезе

В Национальной психологической энциклопедии приводится 23 определения понятия «социализация». Несмотря на разнообразие в степени детализации, все определения делают акцент на главном признаке этого феномена.

Социализация представляет процесс и результат интеграции личности в социальную систему через овладение ее социальными требованиями, нормами, ценностями и знаниями, позволяющими ей успешно функционировать в обществе.

Социализация в развитии индивидуума. Процессы социализации изучаются в основном возрастной и социальной психологией. В качестве ее источников в процессе развития выступают:
а) передача культуры через семью и другие социальные институты (образование, обучение и воспитание);
б) взаимное влияние людей в процессе общения и совместной деятельности;
в) первичный опыт, связанный с формированием основных психических функций и элементарных форм общественного поведения;
г) процессы саморегуляции, соотносимые с постепенной заменой внешнего контроля индивидуального поведения на внутренний самоkontроль.

Процесс этот можно охарактеризовать как постепенное расширение по мере приобретения индивидом социального опыта сферы его общения и деятельности, как процесс развития саморегуляции и становления самосознания и активной жизненной позиции. В качестве институтов саморегуляции рассматриваются семья, дошкольные учреждения, школа, трудовые коллективы. Особая роль в саморегуляции индивида отводится развитию и умножению его контактов с другими людьми и в условиях общественно значимой совместной деятельности. Посредством этих контактов индивид начинает правильно воспринимать и оценивать себя и других.

Активность как фактор социализации. Во многих определениях социализации отмечается активная роль самого индивидуума. Активность проявляется во многих сферах: в избирательном отношении к возможному ролевому репертуару и в способах разрешения ролевых конфликтов; в выборе той или иной стратегии поведения в трудных ситуациях и в способах самопрезентации; в приверженности определенной системе ценностей и в особенностях самокатегоризации. Однако довольно долго «активная» сторона процесса социализации оставалась вне фокуса внимания.

Интерес к смысловым образованиям, компонентам рефлексивного Я, процессам построения образа социального мира и себя в нем объяснялся стремительным развитием в последнее двадцатилетие когнитивистской ориентации в социальной психологии, открывшей в исследованиях личности новые перспективы. Процессы социальной категоризации и самокатегоризации привлекли внимание исследователей. Дополнительным фактором послужило то обстоятельство, что в социологическом анализе проблемы взаимоотношения личности и общества стала доминировать интерпретативная парадигма, основным пафосом которой также является представление об активной роли индивида в ходе социализации. С этой точки зрения субъект социального действия не может быть жестко детерминирован социальными нормами в силу наличия у него способности к их смысловой интерпретации.
Индивидуализация как предмет психологии. В Национальной энциклопедии имеется пять определений термина «индивидуализация». Они достаточно противоречивы и в конечном счете не дают определенного представления об этом феномене. Исходя из существующих в мировой науке интерпретаций, Е. Б. Весна выделила целый ряд трактовок понятия «индивидуализация психического развития», подчеркивая, что далеко не все они открыто декларируются, а скорее подразумеваются имплицитно. Взятая в разных контекстах индивидуализация рассматривается как:

- акцентирование, отклонение в процессе социализации, обусловленное возрастывающим включением внутренних условий;
- субъективизация, т.е. становление личности в качестве субъекта;
- обособление личности, выделение ее из сообщества;
- индивидуация, движение от сознательного к бессознательному, становление самости;
- интеграция, установление равновесия между индивидуальными потребностями и социальными требованиями;
- сублимация, развертывание индивидуальных устремлений, тенденций в социальной среде;
- вариатизация, становление индивидуальных черт под влиянием вариативного опыта;
- существование, индивидуальное бытие личности;
- реализация уникальной сущности личности, ее творческое самовыражение;
- выработка уникальных жизненных стратегий, смыслов, стилей деятельности;
- высший уровень социализированности, отражающей ее способность к социальному творчеству.

Данный перечень можно принять в первом приближении как свидетельство уже отмеченного выше значительного разнообразия в толковании этого понятия. Для фундаментального анализа этой проблемы нужны другие форматы. В таком качестве можно представить коллективную монографию, изданную под редакцией Т. Д. Марцинковской «Концепции социализации и индивидуализации в современной психологии» 2. Монография посвящена проблеме соотношения процессов социализации и индивидуализации в процессе развития человека. В ней представлены результаты сравнительного исследования социализации и индивидуализации в ведущих отечественных и зарубежных психологических направлениях (психоанализе, бихевиоризме, экзистенциальной психологии, психологии деятельности). В монографии раскрыта динамика изменения содержания понятий социализации

1 Весна Е. Б. Психологические закономерности и механизмы процесса социализации-индивидуализации в онтогенезе : автореф. дис. ... канд. психол. наук. М., 1998.
и индивидуализации в классической и современной психологии, соотнесенна с методологией психологической школы1.

В заключение к монографии Т. Д. Марцинковская отмечает следующие важные моменты.

1. Проблема вхождения человека в социальную действительность рассматривалась на протяжении большей половины XX в. как проблема социально-психологической адаптации как в онтогенетической парадигме (в случае взросления ребенка и постепенного вхождения его в мир взрослых), так и в случае перехода взрослого человека в другую социальную и даже этническую группу. Вопрос об индивидуальных формах такого процесса даже не возникал, а возможные вариации рассматривались на основе особенностей приспособления к предложенным обществом нормам, дающим (или не дающим) человеку реализовать его интересы и склонности в просоциальной активности.

2. Введение многомерных подходов в анализ социальной среды и расширение границ индивидуальной активности и избирательности в процесс вхождения в социум позволили перейти от понятия адаптации к понятию социализации. Её стали рассматривать как взаимодействие ребенка и взрослого, при котором общество предъявляет человеку определённые нормы, но не настолько жестко, чтобы исключить возможность их вариативного использования и некоторых изменений в разрешенных обществом границах.

3. Ещё одним важным моментом, усиливающим возможность личностной избирательности и активности в процессе социализации, является наличие различных социальных и культурных групп с достаточно серьезно отличающейся нормативностью в поведении, общении, ценностях, что дает человеку дополнительные возможности в процессе категоризации, т.е. в процессе поиска соответствующей его стремлениям, интересам и индивидуальности группы. Таким образом, появляются основания для сравнительного анализа характера протекания двух процессов: социализации и индивидуализации.

4. Последние исследования в области социальных представлений, которые доказывают, что человек в значительной степени сам конструирует окружающую социальную действительность исходя из мотивации, своих интеллектуальных и личностных возможностей, еще больше расширили границы личностной активности в процессе социализации. Они показали, что это по-настоящему творческий процесс, при котором человек создает не только субъективный образ мира, но частично и саму реальность. При этом индивидуальность во многом определяет границы этой активности и вариативности процесса социализации.

5. В современной науке понятия «социализация» и «индивидуализация» наполняются новым содержанием, новым является и подход к их

---

1 Концепции социализации и индивидуализации в современной психологии : колл. монография / под ред. Т. Д. Марцинковской.
взаимоотношению и взаимодействию. Основанием для пересмотра прежних представлений является методология постмодернизма, предполагающая полипарадигмальный характер исследований, расширение понятия «активность», которая проявляется не только в индивидуальном характере реакции и способов взаимодействия с внешним миром, но и в конструировании субъективного образа этого мира. Таким образом, современные подходы к проблеме социализации и индивидуализации дают возможность связать в единое целое стремления человека к социализации, укорененности в определенной группе и индивидуализации, сохранению своего стиля деятельности и общения, позволяющим достичь наиболее полной самореализации человека.

6. Процесс вхождения человека в социум (и вхождение ребенка в мир взрослых, и мигрантов в новую социальную и культурную среду) рассматривается как соотношение категоризации разных групп, из которых состоит социальный мир, и самокатегоризации, подразумевающей осознание своего Я и поиск наиболее адекватных для данного человека групп идентичности.

7. Ведущим фактором, опосредующим отношения социализации и индивидуализации, является понятие «индивидуальный стиль социализации».

Индивидуальный стиль социализации. Введение этого понятия позволяет рассматривать процессы социализации и индивидуализации как взаимодополняющие друг друга линии развития человека в социуме. Их динамическое взаимодействие обеспечивает вхождение человека в группу идентичности и формирование различных вариантов образов Я. Становление индивидуального стиля социализации происходит в определенных границах (различные параметры социальной ситуации развития детей и подростков, их возрастные и индивидуальные особенности). Степень жесткости этих границ изменяется в онтогенезе: «социальные» границы формирования индивидуального стиля социализации постепенно смягчаются и расширяются, а изменение «индивиуальных» границ нелинейно.

Влияние врожденных психодинамических особенностей амбивалентно и более значимо в дошкольном и младшем школьном возрасте. У подростков более важную роль играют уровень развития рефлексии, характеристики образа Я, эмоциональная устойчивость и другие факторы. Несмотря на то, что существует вариативность в содержании норм и правил в разных институтах социализации, сам характер трансляции этих норм и ценностей ограничивает возможность формирования продуктивного стиля социализации у детей дошкольного и младшего школьного возраста. В подростковом возрасте резко возрастает роль собственной активности в процессе социализации и становлении идентичности, усиливаются процессы категоризации, подросток активно ищет свою группу идентичности. В этом возрасте вариативность процесса социализации увеличивается, границы формирования индивидуального стиля социализации несколько смягчаются. Если в младшем
возрасте взрослые задавали новые ценности и требовали выполнения правил, то сейчас они стабилизируют усвоенные подростком нормы и обеспечивают эмоциональную поддержку. Освоение новых норм, моделей поведения более активно идет в группе сверстников. Однако несмотря на эвристический потенциал дальнейшего развития эти идеи пока не получили.

22.2. Факторы, определяющие формирование индивидуальных различий в процессе развития

В последнее время в связи с интенсивным развитием практической психологии возникла настоятельная необходимость изучения и систематизации индивидуально-психологических различий, проявляющихся в процессе онтогенеза и на разных его этапах.

Дифференциальная психология развития. Системная модель онтогенеза, называемая периодизацией Выготского — Леонтьева — Эльконина, раскрывает центральное психологическое содержание последовательных стадий онтогенеза, ведущие формы деятельности, а также систему условий, необходимых для осуществления нормативного развития ребенка. Но, задавая главные орентиры в решении разнообразных проблем в развитии детей, данная периодизация не содержит каких-либо указаний на вариативность конкретных форм осуществления нормативного развития, не показывает многообразия линий формирования личности ребенка. Между тем в практической деятельности психолог всегда имеет дело не с нормативным развитием как таковым, а с его конкретными, индивидуализированными, а нередко и весьма специфическими формами. Таким образом, следует признать напрежевой задачу создания специального раздела, отображающего колоссальную вариативность, многообразие и специфичность форм индивидуального развития в онтогенезе. Этот особый раздел возрастной психологии следовало бы назвать дифференциальной психологией развития. Действительно, до недавнего времени главной задачей возрастной психологии развития считалось установление общих закономерностей онтогенеза. В центре внимания было изучение характеристик возрастных стадий и механизмов перехода, описывающих развитие детей нормы.

Как справедливо указывает Г. В. Бурменская, изучение индивидуальных различий в онтогенезе требует сочетания дифференциально-психологического анализа с прослеживанием изменений индивидуальных

---


особенностей в процессе развития ребенка. Однако возрастная психология дает общую картину развития без учета вариативности его реальных форм, а дифференциальная психология показывает многообразие индивидуально-психологических различий преимущественно вне их развития, без учета возрастной динамики их изменений. Тем не менее, начиная с 1980-х гг., внимание к индивидуальным особенностям развития стало возрастать. Сначала эта тенденция коснулась проблемных детей — педагогически запущенных, неуспевающих, отклоняющимися формами поведения и т.д. В дальнейшем она стала распространяться на все более разнообразные варианты.

«Идеальная программа развития», «идеальный онтогенез». Эти понятия следует рассматривать как метафоры, которые используются в специальной педагогике для обозначения своеобразной точки отсчета, относительно которой анализируются отклоняющиеся формы развития.

Под идеальной программой развития подразумевается своевременное последовательно-уровнево-иерархическое формирование взаимосвязанных, синхронно изменяющихся в процессе развития функциональных систем в условиях «идеальной» детерминации их внутренними (генетическими) законами и столь же «идеальным» воздействием окружающей образовательной среды, включая имманентно присущую развитию ребенка «идеальную» способность к присвоению образовательных воздействий, включение их в собственные психические структуры. Необходимым условием развертывания «идеальной» программы, помимо идеальной окружающей среды, является идеальная нейробиологическая (в том числе и соматическая) предуготованность и идеальное формирование и функциональная перестройка мозговой организации психических процессов.

При этом сложноорганизованные структуры должны развиваться, формироваться в абсолютном синхронном взаимодействии, реализуя идею гармоничности развития. Таким образом, психический онтогенез может быть представлен как континуум взаимосвязанных и синхронно развертывающихся, изменяющихся во времени функциональных систем во всем их уровневом своеобразии. Естественно, «идеальная» модель может существовать лишь как программа развития идеального ребенка в идеальных условиях. Исходя из вышеприведенных соображений, можно определить понятие «идеальная норма» (идеальный онтогенез) как не существующее в реальности образование, имеющее исключительно теоретическую значимость как объект, обладающий набором свойств и качеств, существующих в сознании одного человека или группы лиц. «Идеальная норма (модель нормы) не может служить критерием оценки реально протекающих процессов или состояний психики, но позволяет вычленить объективные закономерности психику.
хического развития, необходимые и достаточные условия для обеспечения успешности их формирования» (рис. 22.1.a).

Итак, подобная модель служит целям исключительно общетеоретического «программного» описания развития. Она позволяет определить ту точку, момент, начиная с которого будет отсчитываться вначале индивидуальный вариант нормативного (условно-нормативного) развития, а затем при выходе показателей психического развития из области условно-нормативного развития (области, задаваемой требованиями в данном случае среднепопуляционного социально-психологического нормата в) — развития отклоняющегося. На этом этапе возникает еще одна теоретическая модель — модель идеального дисонтогенеза (рис. 22.1.b).

Рис. 22.1.a. Соотношение идеальной, типологической и индивидуальной моделей в теоретическом плане

Рис. 22.1.b. Соотношение идеальной, типологической и индивидуальной моделей в реальной деятельности специалиста

1 Грибова, 2001; цит по: Семаго Н. Я. Типология отклоняющегося развития.
2 Грибова, 2001; цит по: Семаго Н. Я. Типология отклоняющегося развития.
Дифференциальная нейропсихология детского возраста. Речь идет о типологии различий и изменений в структурных, динамических и содержательных характеристиках психических процессов, которые возникают в связи с разными вариантами морфофункциональной организации мозга в ходе ее онтогенетического формирования. При этом под разными вариантами подразумевается, с одной стороны, нормальное развитие, а с другой — различные виды отклоняющегося психического развития. Таким образом, дифференциация детей в контексте этой типологии осуществляется, главным образом, по критериям отклонений от нормативного развития.

О необходимости разрабатывать новую типологию индивидуально-психологических особенностей детей и подростков в рамках нормативного развития идет речь в контексте возрастной дифференциальной психологии. Так, Г. В. Бурменская подчеркивает, что главной проблемой является определение оснований, по которым должна осуществляться систематизация индивидуально-психологических различий в разные возрастные периоды. В качестве одного из них она предлагает использовать психологические новообразования, которые возникают на разных этапах онтогенеза. Подобный подход позволяет создать возрастную типологию индивидуально-психологических особенностей на основе перечисления отдельных характеристик, например, по степени сформированности произвольной регуляции психических процессов, уровню овладения ребенком теоретическим мышлением, по эффективности учебной деятельности и т.п. Следует, однако, указать, что использование психического новообразования как критерия для группирования индивидуальных различий ограничивает возможность построения типологии тем возрастным периодом, для которого это новообразование является главным. Каждый новый этап развития будет иметь свои основания для типологии в виде главного психического новообразования возраста.

Индивидуальные траектории развития. Межиндивидуальные различия выражаются также в виде индивидуальных кривых развития (траекторий), которые представляют возрастную динамику соматических и психических изменений у разных индивидов. Наиболее известным примером здесь служит ускоренное или замедленное развитие, т.е. акселерация или ретардация индивидуального развития. Эти траектории развития различаются по одному показателю: темпу возрастных изменений. Причем критерии, на которых основаны эти траектории, базируются, в первую очередь, на соматических признаках. Более сложная формальная модель индивидуальных вариантов развития с учетом возрастной динамики абсолютных значений показателей была описана Й. Шванцарой при помощи схемы из трех точек

---

2 Бурменская Г. В. Типологический анализ онтогенеза индивидуальных различий.
лонгитюдного исследования. По его схеме выделяются следующие траекtorии развития:

1) константное протекание (на протяжении всех трех лет показатель сохраняется на одном уровне);

2) положительный тренд (равномерное увеличение показателя в течение трех лет);

3) отрицательный тренд (равномерное снижение показателя на протяжении трех лет);

4) акселерационный тренд (величина показателя в течение двух лет сохраняется на одном уровне, а затем возрастает);

5) ретардационный тренд (величина показателя в течение двух лет сохраняется на одном уровне, а затем уменьшается);

6) положительный ассимптотический тренд (уровень показателя возрастает сразу ко второй точке и сохраняется на высоком уровне);

7) отрицательный ассимптотический тренд (уровень показателя падает ко второй точке и сохраняется на низком уровне);

8) возгнутый тренд (показатель сначала увеличивается ко второй точке, а затем вновь падает);

9) выпуклый тренд (показатель сначала падает ко второй точке, а затем возрастает).

Данный перечень траекtorий имеет достаточно формальный характер, поскольку построен путем простого перебора возможных значений показателей, взятых в трех точках лонгитюда. Тем не менее, он демонстрирует принципиальную возможность классификации испытуемых (выделения типов) на основе динамики показателя по этим точкам измерения.

В современных лонгитюдных исследованиях используются более сложные методы и модели, например, анализ кривых латентного роста. Эти математические модели объединяют получаемые в лонгитюдном исследовании средние, корреляции и вариативности, чтобы представить структуру процессов развития во времени и позволяют соотнести индивидуальные значения кривых роста с усредненным вариантом. Однако содержательного типологического анализа вариантов развития этот подход не обеспечивает.

Вопрос об индивидуальных вариантах или траекtorиях развития приобретает все большую актуальность. Так, американские психологи Т. Байдел и К. Фишер критикуют ограниченность понятия «типичное (нормативное) развитие», которое можно представить как «лестницу с фиксированной последовательностью ступеней». Реально психическое развитие протекает в разных контекстах, и эта поликонтекстность развития лучше описывается в категориях многомерного пространства «паутины», а не одномерного образа «лестницы».

Источники индивидуализации развития. В то же время существуют теории, позволяющие с позиций системного подхода, адекватно анализировать не только нормативные аспекты развития, но и варианты их индивидуальной реализации. Эти теории позволяют выделить два относительно независимых аспекта индивидуализации развития: приобретение индивидуального опыта в ходе обучения и формирование индивидуальности человека как устойчивой многоуровневой иерархической системы.

В контексте теории функциональных систем П. К. Анохина процесс развития рассматривается как переход от функциональных систем одного уровня интегрированности к другому, причем формирование новых уровней в процессе развития не отменяет предыдущих. Было сформулировано представление об изоморфности иерархических уровней в структуре жизнедеятельности организма и поведения индивида. Оно заключается в том, что все уровни в структурно-функциональной организации ЦНС представлены функциональными системами, и независимо от уровня, системообразующим фактором для всех этих систем является полезный приспособительный результат. Фактором, определяющим структурную организацию уровней, их упорядоченность является история развития, т.е. филогенез и онтогенез. Под этим подразумевается процесс преобразования последовательности стадий развития в уровни организации. Соответственно этому положению

2 Александров Ю. И. Введение в системную психодиагностику.
в континууме функциональных систем, обеспечивающих жизнедеятельность и поведение, одновременно сосуществуют и взаимодействуют функциональные системы различных уровней организации и разного возраста (эволюционного и индивидуального).

Таким образом, данный подход позволяет рассматривать развитие поведения как последовательное формирование (консолидацию) функциональных систем различных уровней организации в направлении от универсальных всеобщих («общечеловеческих») к индивидуальным, отражающим конкретный опыт, приобретаемый человеком или животным в результате специфических воздействий среды и науления.

Механизмы индивидуализации развития получают в этом контексте новое толкование, предусматривающее выделение единицы индивидуального опыта. Последняя интерпретируется как некоторое хранимое в памяти и воспроизводимое целостное состояние субъекта, приобретаемое в результате единичного акта науления.

Формирование функциональных систем, лежащих в основе высших психических функций, происходит в результате системообразующего влияния социокультурного опыта. Культура и социум предоставляют ребенку разные образцы результатов (модели потребного будущего), которые стимулируют его мозг к интеграции (консолидации) вполне определенных систем, потенциально способных обеспечить овладение этими образцами. По представлениям А. Р. Лурии высшие формы сознательной деятельности человека всегда опираются на какие-либо внешние средства. Эти средства, являющиеся исторически сформированными, представляют собой существенные факторы установления функциональной связи между отдельными участками мозга. С их помощью участки мозга, которые раньше работали автономно, становятся звеньями единой функциональной системы. Формирующиеся таким образом системы на каждом этапе развития создают физиологические условия для получения именно того результата, который представлен ребенку в виде конкретных элементов, служащих предметом усвоения в текущий момент. Видимо, по этой причине столь значительна на ранних этапах развития роль внимания, функция которого состоит в выделении из окружающего контекста наиболее привлекательных и доступных для ребенка компонентов среды. Выделенные и зафиксированные с помощью внимания объекты (образцы) получают «церебральный эквивалент», который начинает выполнять системообразующую роль, интегрируя физиологические элементы в функциональные системы, обеспечивающие ребенку действия с выделенным объектом.

Особенности внимания как предиктор индивидуального развития. Определяющая роль внимания в развитии познавательных процессов на ранних этапах онтогенеза рассматривается не только в нормативном аспекте, но и применительно к формированию индивидуальных различий. В теоретическом плане этот вопрос упирается в решение общей проблемы непрерывности развития. Практическая сторона проблемы связана с прогностической валидностью оценок созревания и развития детей первых лет жизни. Полученные в раннем онтогенезе психологические и психофизиологические характеристики, обладающие прогностическими свойствами, называются предикторами.

Термин «предиктор» можно истолковать в широком и узком смысле слова. В широком смысле это та исходная характеристика индивида и его окружения, по которой можно с большим или меньшим освоением предсказывать другую (целевую) его характеристику. В узком смысле понятие предиктор, сохраняя ту же семантику, приобретает дополнительные ограничения, связанные с количественным выражением и оценкой статистической достоверности прогноза. В регрессионном анализе, который наиболее часто используется как метод построения прогноза, предикторами называются такие независимые переменные, изменения которых приводят к изменениям зависимых переменных — откликов. Иначе говоря, предикторы — это такие характеристики детей и подростков, по которым можно достаточно надежно предсказывать особенности их психического развития в дальнейшем онтогенезе, причем предикторами могут служить не только характеристики самих детей, но и те физические и социальные условия, в которых они растут.

Например, до недавних пор считалось, что после первого года жизни существует, обрамо, говоря, «разрыв» непрерывности развития. В зарубежных исследованиях было неоднократно показано, что оценка развития младенца по тесту Бейли практически не коррелирует с показателями интеллекта, полученными в дошкольном и старших возрастах по другим тестам. Однако введение новых методов позволило установить, что особенности внимания младенцев (реакция на новизну, привыкание и др.) обладают ощутимой прогностической валидностью и могут быть использованы для прогноза дальнейшего умственного развития ребенка вплоть до подросткового возраста.

Возвращаясь к идеям А. Р. Лурии, можно предположить, что внимание, по сути, выступает как условие перехода внешних образцов и средств из экстрацеребрального статуса в интрацеребральный. Иначе говоря, внимание создает физиологические условия (фокус активации) для формирования «мозговой копии» образа будущего результата — акцептора действия. Последний, в свою очередь, выступает в роли系统ообразующего фактора, обеспечивающего консолида-

цию системы и реализацию действия. Динамика этих процессов вносит несомненный вклад в индивидуализацию психического развития.

Внимание как исполнительный контроль. Развитие саморегуляции и индивидуальных различий в ней важно по многим причинам. С возрастом дети все больше должны брать на себя ответственность за свое поведение. Дети, которые обладают плохой регуляцией, могут вызывать негативные реакции как у сверстников, так и у взрослых. Кроме того, навыки внимания, участвующие в усиленном контроле, весьма важны для обучения.

Младенцы очень ограничены в поведенческом компоненте произвольной регуляции внимания. Эти навыки значительно улучшаются на третьем году жизни. Способность контролировать поведение появляется примерно в возрасте 44-х месяцев и продолжает совершенствоваться к четырем годам. Усиление произвольного контроля продолжается и в младшем школьном возрасте. Исследования двенадцатилетних детей подтверждают, что существует наследственная предрасположенность к эффективному контролю внимания. Однако воспитание также связано с индивидуальными различиями в усиленном контроле. В целом, саморегуляция маленьких детей (в том числе и поведение, которое отражает усиленный контроль) положительно связано с поддержкой и четким отношением со стороны матери, а также негативно связано с директивным и контролирующим стилем ухода. Кроме того, детская наследственность (наличие определенных генетических полиморфизмов) и качество их привязанности к матери взаимодействуют между собой, позволяя предсказать индивидуальный уровень саморегуляции детей.

Индивидуальные различия в произвольном контроле, которые возникают в течение первых пяти лет жизни, связаны с более высокими уровнями адаптации и социальной компетентности. Саморегуляция имеет решающее значение, поскольку влияет на качество социальных взаимодействий детей и их способность к обучению. Хотя отдельные различия между детьми обусловлены отчасти наследственностью, вполне вероятно, что социализирующие воздействия влияют на появление детского контроля; Кроме того, гены и социальная среда взаимодействуют в воздействии на регулирование. Поскольку качество родительского воспитания связано с более высокими уровнями усиленного контроля, важно поощрять родителей и других лиц, обеспечивающих уход, к взаимодействию с детьми таким образом, чтобы способствовать развитию эффективного контроля. Связь между стилем воспитания и диапазоном результатов в области развития контрольных функций внимания, вероятно, частично объясняется влиянием воспитания на саморегуляцию детей.  

22.3. Нейроконструктивизм — новая модель когнитивного развития

В 2007 г. появилась коллективная монография группы британских исследователей «Нейроконструктивизм».

Нейроконструктивизм — система представлений, ставящая целью интегрировать все имеющиеся в психологии и нейронауке представления о когнитивном развитии в единое целое, связав преобразования, происходящие на разных этапах онтогенеза, в непрерывную траекторию развития. Основное содержание теории. Центральное понятие в этой парадигме — ментальные репрезентации и их возникновение в ходе развития. Репрезентации определяются как паттерны нейронной активации в мозге, которые вносят вклад в обеспечение адаптивного поведения в окружающей среде. Сущность развития — прогрессивное увеличение сложности репрезентаций с последующим возникновением новых компетенций, развивающихся на базе старых, более простых. Согласно парадигме, развитие этих нейронных систем ограничивается рядом факторов внешнего и внутреннего происхождения. Траектория когнитивного развития реализуется в результате действия и взаимодействия так называемых ограничителей, контролирующих динамику процессов созревания. Эти ограничители действуют на разных уровнях, начиная от генотипа и отдельных нейронов вплоть до физического и социального окружения растущего ребенка. Например, в младенчестве в качестве одного из ограничителей выступают такие телесные особенности, как незрелость перцептивных систем и опорно-двигательного аппарата. Эти факторы сужают круг возможностей ребенка в познавательной активности. Социальные влияния также сопряжены с различными видами ограничителей, начиная с младенчества Известно, что новорожденные могут различать речевые сигналы почти всех существующих языков, но после шести месяцев пребывания в определенной среде эта способность ослабевает.

Значение ограничителей. Понимание природы ограничителей нейронного созревания является центральным положением в объяснении когнитивного развития. Согласно положениям нейроконструктивизма, можно идентифицировать общие принципы действия ограничителей на всех уровнях формирования репрезентаций. Основной принцип — зависимость от контекста, т.е. окружаения. Репрезентации не возникают и не функционируют в изоляции. Они формируются в контексте,

который определяется взаимодействием событий на молекулярном, нейронном, телесном и социальном уровнях. Ограничения, задаваемые контекстом, включают три механизма: кооперацию, конкуренцию и пространственно-временную организацию.

Эти три механизма могут по-разному воплощаться и принимать разные формы в зависимости от уровня анализа, но взятые вместе они обеспечивают два основных процесса и результата развития: проактивность и возрастающую специализацию репрезентаций. Проактивность — понятие, отражающее внутренне генерируемую активность в развитии функции, т.е. собственную активность формирующегося элемента. Возрастающая специализация означает прогрессирующее ограничение возможностей в результате приобретения большей специфичности и меньшей пластичности. Итоговым результатом действия этих механизмов является парциальная (частичная) репрезентация. Нейронные репрезентации являются частичными, потому что носят фрагментарный и динамический характер, отражая текущее состояние объекта по принципу «здесь и сейчас».

Уровни формирования репрезентаций. Важной составной частью парадигмы является выделение и описание пяти уровней формирования репрезентации, которые рассматриваются как ступени развития с присущими каждому уровню особенностями ограничителей. Варианты реализации зависимости от ограничений — конкуренция, кооперация, пространственно-временная организация — действуют на каждом из пяти уровней. Особенностью взаимосвязи ограничителей, действующих на разных уровнях, является допущение их обязательной согласованности и преемственности влияний при переходе с одного уровня на другой. Иными словами, эти уровни и действующие на них ограничители объединяют общие моменты: включенность в контекст и зависимость от него. Эту тенденцию можно проследить, начиная с первого генетического уровня (genes). По современным представлениям определенный ген, детерминируя конкретный признак, постоянно сохраняет зависимость от окружающей среды, т.е. других генов. Одним из примеров служит феномен домнирования, когда проявление отдельного аллеля (варианта гена) зависит от того, какой именно аллель составляет ему пару.

При введении четырех других уровней описываемой иерархической модели используются ряд неологизмов, построенных по общему принципу. Такой прием, видимо, был нужен, чтобы подчеркнуть единобразие в строении ограничений и их преемственность при переходе. Следующий после генетического уровень — клеточный (enclent). В качестве единицы анализа здесь выделяется нервная клетка. Функционируя в составе нервной сети и участвуя во многих параллельно протекающих процессах, нейрон по мере развития постоянно взаимодействует с другими клетками, реализуя каждый из перечисленных выше трех механизмов ограничения.
Объединяясь, нейроны формируют нервные центры и структуры, например, зоны коры. Эти объединения образуют следующий уровень — уровень нервных образований (embrainment). Свойства таких образований также являются контекстно-зависимыми, причем как в горизонтальной плоскости, так и в вертикальной. Во втором случае эта зависимость реализуется в двух противоположных направлениях: от вышерасположенных центров к нижерасположенным и, напротив, от нижерасположенных к вышерасположенным. Отношение к мозгу как к органу, встроенному в тело, определяет четвертый уровень (embodiment). Тело человека (на всех этапах онтогенеза) действует как информационный фильтр для его мозга, с одной стороны, и как средство манипуляции окружением, с другой. Наконец последний пятый уровень отражает включенность развивающегося организма и психики в социальный контекст (ensocialment). Очевидно, что особенности социального окружения обладают мощным потенциалом ограничения, отрицая одни аспекты поведения и познания и настойчиво формируя другие.

Описанные ограничители взаимодействуют между собой, определяя формирование нейронной репрезентации (рис. 22.3). В этом взаимодействии большую роль играют обратные связи разного типа. Так, развитие нервных центров само зависит от вызываемой воспринимаемым опытом нейронной активности, которая в свою очередь может вызывать изменения экспрессии генов. В генетике уже описана особая категория так называемых ранних генов (Immediate-Early Gene), которые активируются после экстренного изменения окружающей среды. Их активация приводит к включению другой группы — поздних генов, осуществляющих фиксацию и сохранение элементов опыта. Усвоение новой информации, в том числе социальной, изменяет характер нейронной репрезентации. Подобный цикл многократно воспроизводится, создавая условия для постепенного развития.

**Нарушения нормативного развития.** Нарушения нормативного развития получают новые возможности интерпретации, благодаря расширению понятий «траектория развития», «интерактивная специализация», «ограничители развития» и ряда других. Одним из главных факторов атипического развития служат изменения ограничителей, образно говоря, сталкивающих растущий организм с его нормативной траекторией. Атипические ограничители также как и в норме определяют формирование репрезентаций, но приводят к другим результатам. Атипическое развитие можно рассматривать как вариант адаптации к множественным взаимодействующим ограничителям, имеющим другую, возможно, искаженную природу. Из этого вытекает новый подход к нарушениям психофизиологического созревания, согласно которому нарушения не следует рассматривать как результат избирательного селективного искажения отдельно взятого компонента в полноценной функционирующей когнитивной системе. Меняется вся система механизмов усвоения опыта и развития.
Рис. 22.3. Факторы, ограничивающие формирование репрезентаций (паттернов нейронной активации) в некоторой зоне коры X
Зона X не является проекционной, поэтому эффекты изменений, обусловленных средовым опытом, опосредуются влияниями из других зон коры. Формирующаяся репрезентация может определять собственное поступательное развитие через множественные замкнутые контуры связи с такими факторами, как гены, другие образования мозга, телесность и среда. Сплошные линии указывают взаимосвязи с факторами, ограничивающими траекторию развития; пунктирные — направление влияний, вызывающих изменения.

Резюме

- Современные модели психического развития дают возможность связать социализацию человека в обществе и его индивидуализацию, как сохранение своего стиля деятельности и общения. Ведущим фактором, опосредующим отношения социализации и индивидуализации, является понятие «индивидуальный стиль социализации».
- Изучение индивидуальных различий в онтогенезе требует сопоставления дифференциально-психологического анализа с прослеживанием изменений индивидуальных особенностей в процессе развития ребенка. Однако возрастная психология дает общую картину развития без учета вариативности его реальных форм, а дифференциальная психология показывает многообразие индивидуально-психологических различий преимущественно без учета их возрастной динамики.
- Главной проблемой является определение оснований для систематизации индивидуально-психологических различий в разные возрастные периоды. Предлагается использовать психические новообразования, возникающие на разных этапах онтогенеза. Это позволит создать типологию индивидуально-психологических особенностей по уровню развития тех или иных функций: произвольной регуляции поведения, овладения ребенком теоретическим мышлением и т.п.
- Межиндивидуальные различия выражаются также в виде индивидуальных кривых развития (траекторий), которые представляют возрастную динамику соматических и психологических изменений у разных индивидов. Наиболее известным примером здесь служит ускоренное или замедленное развитие, т.е. акселерация или ретардация индивидуального развития.
- Развитие поведения можно рассматривать как последовательное формирование функциональных систем различных уровней организации в направлении от универсальных всеобщих к индивидуальным, отражающим конкретный опыт, приобретаемый человеком в результате научения. Механизмы индивидуализации развития получают новое толкование, предусматривающее выделение единицы индивидуального опыта, которая интерпретируется как хранимоеся в памяти

1 Westermann, 2011. Цит. по: Марютина Т. М. Психофизиология: общая, возрастная, дифференциальная...
целостное состояние субъекта, приобретаемое в результате единичного акта научения.

- Предикторы — это такие характеристики детей и подростков, по которым можно достаточно надежно предсказывать особенности их психического развития в дальнейшем онтогенезе. Особенности внимания младенцев (реакция на новизну, привыкание и др.) обладают ощутимой прогностической валидностью и могут быть использованы для прогноза дальнейшего умственного развития ребенка вплоть до подросткового возраста.

- Нейроконструктивизм — система представлений, ставящая целью интегрировать все имеющиеся в психологии и нейронауке представления о когнитивном развитии в единое целое, связав преобразования, происходящие на разных этапах онтогенеза, в непрерывную траекторию развития.

**Контрольные вопросы и задания**

1. Проведите анализ понятия «социализация» и сравните его с понятием «индивидуализация».
2. Какое содержание вкладывается в понятие «индивидуальнй стиль социализации»?
3. Что изучает дифференциальная психология развития?
4. Что отражают индивидуальные траектории развития?
5. Назовите источники индивидуализации развития в онтогенезе.
6. Почему свойства внимания в младенчестве квалифицируют как предиктор интеллекта взрослого?
7. Охарактеризуйте возрастную динамику и последовательность включения функциональных систем в онтогенезе с точки зрения индивидуализации развития.
8. Что подразумевает понятие «идеальная программа развития», для чего оно используется?
9. Дайте характеристику понятия «нейроконструктивизм».
10. Какие варианты среды анализируются в контексте нейроконструктивизма?
Глава 23
РОЛЬ ГЕНОТИПА И СРЕДЫ В ФОРМИРОВАНИИ ИНДИВИДУАЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

В результате изучения данной главы студенты должны будут:
знать
• что составляет предмет психологетики;
• как связаны психологетика и дифференциальная психология;
• что отличает количественные признаки и полигенное наследование;
• что включает понятие «генотип-средовое взаимодействие»;
уметь
• определять компоненты дисперсии, входящие в основное уравнение психологетики;
• анализировать показатели наследуемости;
владеть
• умениями интерпретировать технологию проведения и результаты психологетических исследований.

23.1. Психогенетика — наука о происхождении межиндивидуальной вариативности психологических признаков

Психогенетика — междисциплинарная область науки, возникшая на стыке психологии и генетики (см. главу 1). Одной из задач дифференциальной психологии является решение вопроса о происхождении индивидуальных различий, а именно о роли биологических и социальных факторов их возникновения. Основной предмет психологетики в этом контексте — изучение роли наследственных и средовых факторов в формировании межиндивидуальной вариативности психологических и психофизиологических характеристик человека.

Уточнение названия области. В научной и учебной литературе наряду с термином «психогенетика» встречаются термины «генетика поведения» или «генетика поведения человека», которые часто употребляются как синонимы. В предисловии к учебнику «Психогенетика»

1 Равчик-Щербо И. В., Марютина Т. М., Григоренко Е. Л. Психогенетика.
И. В. Равич-Щербо, основатель первой в нашей стране лаборатории психогенетики, уделяет значительное внимание проблеме названия науки и различным толкованиям понятия «поведение». Автор подчеркивает неправомерность отождествления психологии с наукой о поведении и считает, что данную область знаний, правильнее именовать психогенетикой, а не генетикой поведения человека, как это принято в зарубежных публикациях.

Принятое во всем мире название одной из областей генетики — генетика поведения (Behavioral Genetics) — это широкое обобщение. В него входят все разделы генетики, занятые изучением тех проявлений жизнедеятельности животных и человека, в осуществлении которых принимает участие мозг и нервная система. Все эти проявления объединяются общим термином «поведение». Таким образом, генетика поведения в целом включает в себя все уровни изучения, начиная от молекулярного и нейронного и заканчивая собствен но психологическим. Если исходить из такого понимания, то психологическая генетика (психогенетика) является частью генетики поведения и охватывает лишь психологический уровень изучения. Однако отечественная психогенетика — область, открытая для включения разнообразных данных генетики человека. Наиболее приемлемым решением проблемы будет сочетание принятого в отечественной науке названия «психогенетика» с тем содержанием, которое в мировой науке вкладывается в название «генетика поведения человека».

Значение трудов Ф. Гальтона. Для дифференциальной психологии в истории генетики как науки о наследственности и изменчивости живых организмов важны два фрагмента. Первый связан с именем Ф. Гальтона, специализировавшегося на изучении индивидуальных различий (см. главу 1). Идея исследования наследственности таланта возникла у Ф. Гальтона в этнографических экспедициях при изучении умственных особенностей представителей различных рас. Впоследствии он обратил внимание на некоторые характерологические черты, присущие известным английскими семействам, и восстановил в памяти природные наклонности своих товарищей по обучению, сопоставляя их с последующими достижениями последних. В 1869 г. была опубликована первая книга Ф. Гальтона по психогенетике «Наследственный гений: исследование его законов и последствий». В 1875 г. этот труд был переведен на русский язык и опубликован под названием «Наследственность таланта, ее законы и последствия». Основной заслугой Гальтона была разработка научного подхода к проблеме наследственности. Он применил новые статистические подходы к оценке сложного по объему и разнообразию фактического материала. Многие его статистические разработки послужили основой для развития психометрики и психиdiagностики.

Гальтону принадлежит также первая попытка использовать близнецов для решения проблемы «природа и воспитание». Фактически он интуитивно предугадал то, что стало научной истиной и серьезным методом
исследования лишь спустя несколько десятилетий. Подробное описание близнецовского метода дано в учебнике И. В. Равич-Щербо с соавторами1.

Евгеническое движение. Термин «евгеника» был предложен Гальтоном в 1883 г., однако основная идея евгеники сформулирована им в 1869 г. в книге «Наследственный гений». С точки зрения Гальтона вполне осуществима идея произвести высокодаровитую расу людей посредством соответственных браков в течение нескольких поколений. Однако во времена Гальтона знания о наследственности человека были весьма скудны, поэтому евгеника того времени была скорее похожа на общественное движение, призванное улучшить род человеческий. Сам Ф. Гальтон характеризовал евгенику как «гражданскую религию», основанную на науке.

Евгенические идеи, зародившиеся в умах ученых и врачей, были подхвачены обществом. Несмотря на то, что знаний о наследственности человека было явно недостаточно, чтобы предпринимать какие-либо практические меры, во многих странах начала активно проводиться социальная политика евгенической направленности. Евгеника была нацелена на изучение человеческого разнообразия, но ее подход был предельно прагматичен. Предлагалось выделять в этом разнообразии тех, кто должен был «размножаться», передавая желаемые гены своим потомкам, и тех, кому общество (устами некоторых представителей) отказывало в этом праве вплоть до медицинского лишения способностей к деторождению.

В соответствии с этим в евгеническом движении отчетливо прослеживаются два направления: позитивное и негативное. Основными задачами первого было изучение наследственности человека и продвижение браков людей с желаемыми качествами. Задачи негативного направления включали мероприятия, ограничивающие появление лиц с нежелательными свойствами. В ряде стран Западной Европы и Соединенных штатах Америки были приняты законы, ограничивающие возможность появления потомства у людей с некоторыми психическими и соматическими заболеваниями, а также у лиц с асоциальным поведением. В ряде штатов США и некоторых государствах практиковалась насильственная стерилизация, а также ограничивался въезд в страну представителей ряда этнических групп (цыгане, евреи, восточные славяне). Следует отметить, что в России негативная евгеника не пропагандировалась.

В начале XX в. евгеника как научное направление фактически была синонимом генетики человека. В ряде стран существовали евгенические лаборатории и научные общества, издавались журналы, в которых публиковались результаты исследований по генетике человека. В Петрограде в 1921 г. было создано Бюро по евгенике во главе с Ю. А. Филипченко. Сотрудниками Бюро проводились исследования родословных выдающихся людей России по аналогии с тем, что было сделано Ф. Гальтоном в Великобритании. В России также функционировали...
ровало Русское евгеническое общество, созданное в начале 1920-х гг. по инициативе известного биолога Н. К. Кольцова.

Однако научное направление в евгенике, представленное в начале XX в. в Европе и Америке постепенно сворачивалось. Стремление к социальному управлению эволюцией человека возобладало над здравым смыслом и поиском научных обоснований евгенических мероприятий. В нацистской Германии в 1933 г. подверглись принудительной стерилизации более 56 000 психически больных. В США к середине 1930-х гг. такое процедуре перенесли около 20 000 человек. Таким образом, евгенические мероприятия стали носить все более экстремистский характер. Однако в теоретическом аспекте в 20—30-е годы прошлого века это направление дискредитировало себя, и евгеника как наука практически перестала существовать.

Современная генетика поведения. По задачам и методам их решения она коренным образом отличается от евгеники. Сегодня генетика охватывает чрезвычайно широкий круг проблем, имея дело со всеми уровнями изучения наследственности. В этот круг входят все исследования, начиная с молекулярного уровня и кончая популяционным. При этом используются в качестве моделей эксперименты с животными. Изучаются проблемы наследственности не только нормальных психологических характеристик, но и различных психических заболеваний и отклоняющегося поведения. В современной генетике много внимания уделяется среде развития и действию генов в процессе развития.

В 2003 г. официально был завершен проект по расшифровке генома человека. Термином «геном» в настоящее время обозначают полный состав ДНК клетки, т.е. совокупность всех генов и сопутствующих им компонентов. Принципы построения геномов и их структурно функциональную организацию изучает новая область знания — геномика. В отличие от традиционных задач психологетики задача геномики — идентификация конкретных генов и их роли в определении различных признаков человека, в том числе генов, отвечающих за вариативность высших психических функций в норме и при расстройствах психики.

23.2. Методы изучения роли генотипа и среды в происхождении индивидуальных особенностей интеллекта и личности

В психогенетике относительно независимо друг от друга существуют два вида методов: собственно генетические и статистические.

23.2.1. Методы психогенетических исследований

Генетические методы базируются на изучении сходства — различия психологических признаков у родственников, имеющих некоторую долю общих генов. Общими называют гены, которые совпадают

1 ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота) — макромолекула, которая отвечает за хранение и передачу генетической программы развития.
у родственников, благодаря их происхождению от общего прародителя. Моноэзитные близнецы имеют 100% общих генов, дизигитные и сиблинги — по 50%, родители — дети по 50%, дедушки, бабушки — внуки, а также дяди, тети — племянники — по 25% общих генов.

Близнецовский метод. Современный метод близнецов выглядит следующим образом. Существуют два типа близнецов — моноэзитные (МЗ) и дизигитные (ДЗ). Моноэзитные близнецы развиваются из одной яйцеклетки, оплодотворенной одним спермием, т.е. из одной зиготы. В норме из зиготы у человека развивается один плод, но иногда по каким-то причинам на ранних стадиях деления зигота дает начало двум эмбриональным структурам, из которых далее развиваются два полноценных человеческих организма. При этом законы деления зиготы таковы, что каждый эмбрион получает точную половину родительских генов. МЗ близнецы — единственные люди на Земле, имеющие одинаковые наборы генов. Дизигитные близнецы, с точки зрения генетической, — сиблинги, родные братья и сестры. Они развиваются из двух оплодотворенных яйцеклеток, т.е. из двух зигот; отличие от обычной нормы заключается только в одновременном развитии и рождении двух, а не одного ребенка.

Одновременно поступают равенство средовых воздействий в парах МЗ и ДЗ: считается, что со-близнецы (и МЗ, и ДЗ), будучи детьми одной семьи, одного возраста и пола (разнополые пары в исследования обычно не включаются), развиваются в одной и той же среде, и, следовательно, ее влияние на формирование индивидуальных особенностей психики одинаково для членов и МЗ, и ДЗ пар. В таком случае исследователь получает идеальную схему двухфакторного эксперимента: влияния одного фактора (среды) уравнены, что и позволяет выделить и оценить влияние второго фактора (наследственности). Операционно это означает, что внутрипарное сходство генетически идентичных МЗ близнецов должно быть выше такового у неидентичных ДЗ, если исследуемый признак детерминирован наследственностью: одинаковая наследственность — похожие значения признака (МЗ); разная наследственность (ДЗ) — сходство близнецов пары ниже. Заключение о наличии генетического компонента в вариативности признака выносится в том случае, если корреляция МЗ надежно выше корреляции ДЗ; их относительное равенство, независимо от абсолютных величин, говорит о средовой обусловленности. Это и есть базовый вариант близнецовского метода. Внутрипарное сходство оценивается главным образом с помощью коэффициента внутриклассовой корреляции Р. Фишера.

Существует несколько модификаций близнецовского метода. Наиболее надежные показатели роли генотипа в происхождении психологических особенностей дает метод разлученных в раннем детстве МЗ

1 Здесь и далее цит. по: Равич-Щербо И. В., Марютина Т. М., Григоренко Е. Л. Психогенетика.
близнецов. Если в таких воссоединенных парах обнаруживается высоко
cкое сходство по тому или иному признаку, значит, этот признак зависит
от генотипа.

Метод приемных детей. Этот метод является теоретически наиболее
чистым методом психогенетики, обладающим максимальной разреша-
ющей способностью. Логика его проста: в исследование включаются
dети максимально рано отданые на воспитание посторонним людям-
усыновителям, их биологические и приемные родители. С первыми
dети имеют как родственники I степени в среднем 50% общих генов,
но не имеют никакой общей среды; со вторыми, наоборот, — имеют
общую среду, но не имеют общих генов. Тогда, при оценке сходства
исследуемого признака в парах ребенок — биологический родитель
и ребенок — усыновитель, мы должны получить следующую картину:
больший удельный вес генетических детерминант проявится в боль-
шем сходстве ребенка со своим биологическим родителем; если же пре-
валируют средовые воздействия, то, напротив, ребенок будет больше
похож на родителя-усыновителя.

Таков базовый вариант метода. Сходство биологических родите-
лей с их отдаваемыми на воспитание детьми дает достаточно надежную
оценку наследуемости; сходство же усыновленных детей с приемными
родителями оценивает средовый компонент дисперсии. Для контроля
желательно включить в исследование обычные семьи: родных родите-
лей и детей, живущих вместе. Один из очень интересных и информа-
tивных вариантов метода — исследование так называемых приемных
(сводных) сиблингов, т.е. нескольких детей-неродственников, усынов-
ленных одной семьей. Учитывая, что такие дети не имеют общих генов,
их сходство (если оно обнаруживается) может быть результатом только
dействия общесемейной среды.

Помимо названных существует и другие методы, в частности гене-
нологический, но его почти не применяют в психогенетике, поскольку
этот метод не позволяет разделить влияния генотипа и семейной среды.

23.2.2. Статистические методы психогенетики

Генетика количественных признаков. Данный раздел генетики
предоставляет общую теорию, на базе которой строится методологи-
ческий аппарат изучения природы индивидуальных психологических
различий. В самом общем виде генетика количественных признаков
применительно к психологическим задачам исходит из того, что люди
отличаются друг от друга по ряду сложных психологических признаков.
В этом контексте формулируется модель, в рамках которой межинди-
видуальные различия по изучаемым признакам могут быть описаны
в терминах фенотипической дисперсии признака в популяции, а сама
genетическая дисперсия может быть разложена на составляющие ее
genетические и средовые компоненты. Модели генетики количествен-
ных признаков в их классическом варианте не будут ни средством
идентификации конкретных генов, контролирующих вариативность
признака, ни средством точного определения вклада каждого генотипа. Эти модели решают другую задачу, а именно задачу определения общего вклада генотипа в вариативность изучаемого признака в популяции.

Суммируемые генетические эффекты. Аддитивное генетическое значение представляет собой фундаментальное понятие количественной генетики, поскольку демонстрирует, насколько генотип «истинно наследуется». Аддитивный (суммарный) эффект генов представляет собой сумму эффектов отдельных аллелей.

Важно заметить, что одним из центральных допущений генетики количественных признаков, в том числе и психологических, будет допущение о возможности summирования генетических эффектов каждого локуса внутри генетической системы, включающей несколько локусов. Иными словами, если генетическая система состоит из двух локусов, A и B, то при определении генетического эффекта всей системы генетические эффекты A (аддитивные и доминантные) суммируются с генетическими эффектами B (аддитивными и доминантными). Исключая выше сказанное, при характеристике общего генетического эффекта этой системы необходимо учитывать эффекты, возникающие в результате взаимодействия между локусами A и B. Эти эффекты называются эпистатическими эффектами.

Эпистатические эффекты. Напомним, что доминантность возникает в результате неаддитивных взаимодействий аллелей в одном локусе. Подобным же образом аллели разных локусов, функционируя в рамках одной генетической системы, могут взаимодействовать, приводя к возникновению так называемого эпистаза. Исходя из всего выше сказанного, мы приходим к выводу, что в отличие от доминантности, возникающей в результате взаимодействия аллелей внутри одного локуса, эпистаз есть результат взаимодействия аллелей разных локусов. Таким образом, генетические эффекты, возникающие в рамках полигенной модели, бывают трех типов: аддитивные (A), доминантные (D) и эпистатические (I). Представим это заключение символически:

\[ G = A + D + I \]

Соответственно сказанному выше, G представляет собой сумму всех генетических влияний в рамках полигенной системы; из них A — сумму всех аддитивных влияний для всех локусов, входящих в данную систему; D демонстрирует все доминантные влияния в данной системе, и I характеризует генетические влияния, которые возникают в результате взаимодействия аллелей разных локусов, включенных в данную систему.

Фенотипическое значение. Количественная генетическая модель предполагает, что межиндивидудуальная вариативность по признаку

---

1 Здесь и далее цит. по: Равич-Щербо И. В., Марютина Т. М., Григоренко Е. Л. Психогенетика.
в популяции определяется как генетическими, так и средовыми факто-
рами. Иными словами:

\[ P = G + E + (GxE), \]

gде \( P \) — наблюдаемые (фенотипические) значения признака в некото-
рой популяции.

\( P \) — функция генетических \( (G) \) и средовых \( (E) \) отклонений от,
соответственно, генотипического и средового средних, и некоего
члена \( GxE \), который демонстрирует влияния, возникающие в ре-
zультате взаимодействия генотипа и среды (ГС-взаимодействия и ГС-
корреляции).

Изучая механизм генетического контроля того или иного признака,
исследователи ставят перед собой задачу найти ответы на четыре клю-
чевые вопроса.

1. Насколько сильно влияние генотипа на формирование различий
между людьми?

2. Каков биологический механизм этого влияния (сколько генов
и какие вовлечены, каковы их функции и где, на каком участке какой
хромосомы, они локализованы?)

3. Каковы биологические процессы, соединяющие белковый про-
dукт генов и конкретный фенотип?

4. Существуют ли какие-нибудь средовые факторы, влияние кото-
рых может привести к изменению исследуемого генетического мяне-
низма, и если существуют, то какова величина их влияния?

**Наследуемость признака.** Влияние генотипа выражается относитель-
ной величиной, отражающей размерность вклада генов в фенотипиче-
скую дисперсию. Этой величиной будет коэффициент наследуемости,
вычисляемый как отношение вариативности генетической к вариатив-
ности фенотипической:

\[ h^2 = V_g / V_p \]

где \( h \) — коэффициент наследуемости, \( V_p \) — фенотипическая дисперсия,
т.е. доступная для наблюдения межиндивидуальная вариативность изу-
чаемого признака, \( V_g \) — общая генотипическая дисперсия, включающая
доминирование, эпистаз и аддитивные составляющие.

Экспериментальные генетические исследования, проведенные
с растениями и животными, показали, что коэффициент наследуе-
мости будет суммарной величиной и включает как аддитивные, так
и неаддитивные, возникающие в результате взаимодействия, генетиче-
ские эффекты. Выделяют два типа коэффициента наследуемости: один
из них оценивает наследуемость в широком смысле, второй — в узком.
Первый (его иногда называют также коэффициентом генетической
dетерминации) говорит о том, насколько популяционная изменчивость
фенотипического признака определяется генетическими различиями
между людьми. Его величина может варьировать от 0 до 1, т.е. теоре-
тически изменчивость признака может и совсем не зависеть от вариативности генотипов и, наоборот, полностью определяться ею; чем выше значение этого коэффициента, тем выше роль наследственности в формировании индивидуальных различий. Второй коэффициент оценивает только ту долю изменчивости, которая связана с аддитивным действием генов; благодаря этому он позволяет получить сведения не о причинах популяционной изменчивости признака, а о свойствах гамет и генов, полученных потомками от этих родителей.

Наследуемость в узком смысле определяется формулой:

$$ h^2 = V_a / V_p, $$

где $V_a$ — часть генетической дисперсии (аддитивная), которая определяется суммой генов, непосредственно унаследованных от родителей.

Исходя из всего выше сказанного, мы приходим к выводу, что данные коэффициенты различаются только числителями дроби: если в числителе находится суммарная генотипическая вариативность в популяции ($V_g$) — речь идет о наследуемости в широком смысле; если же в числителе $V_a$, то имеется в виду наследуемость в узком смысле. Коэффициент наследуемости предполагает определенные допущения и ограничения, поэтому интерпретироваться должен грамотно. Выделяют три свойства коэффициента наследуемости:

1) поскольку коэффициент наследуемости есть отношение, его величина может изменяться при изменении числителя (т.е. вариативности генотипов) или знаменателя (т.е. вариативности средовых условий). Он увеличивается, когда повышается генетическая дисперсия или, наоборот, снижается вариативность сред;

2) оценка дисперсии основана на анализе корреляций между родственниками; этот анализ проводится по определенным правилам, но они справедливы только при допущении случайного подбора супружеских пар. Применительно к психологии человека это допущение неверно, поэтому необходимы статистические поправки на ассортативность, в противном случае возникают систематические смещения в оценке $h^2$;

3) важно заметить, что одно из главных допущений при вычислениях $h^2$ — отсутствие ковариации и взаимодействия между генетическим значением и средовым отклонением, что также не всегда верно.

Все это крайне важно иметь в виду при вычислении и, главное, интерпретации оценок наследуемости. Исключая выше сказанное, разные методы психогенетики имеют разную разрешающую способность оценки как $h^2$, так и составляющих $V_p$. К примеру, метод близнецов не позволяет оценить $V_a$, т.е. дисперсию доминирования. Стоит заметить, что он дает только суммарную оценку $V_a + V_p$. По некоторым представлениям составляющая $V_d$ обычно незначима по сравнению с $V_a$, и поэтому допустимо предположение, что практически вся генотипическая вариативность сводится к аддитивной вариативно-
сти: $V_g = V_a$. Тогда формула коэффициента наследуемости примет вид

$$h^2 = \frac{V_a}{V_p}.$$  

Классификация влияний среды. В психогенетике понятие «среда» связано с индивидуальными аспектами функционирования психики, которые могут быть обусловлены генетическим полиморфизмом или индивидуальным своеобразием средовых условий развития и воспитания. При этом содержание понятия «среда», как правило, представляет собой черный ящик, т.е. остается нераскрытым. Такое истолкование возможно, потому что в психогенетике это понятие имеет количественное выражение в долях (процентах) от фенотипической дисперсии. Подобное выражение влияния среды не требует обязательного качественного анализа процессов, которые репрезентируются числом (долях дисперсии), но позволяет четко разделить вклады генотипа и среды в формирование изучаемых индивидуально-психологических особенностей. Будучи статистическим показателем, доля средового компонента фенотипической дисперсии имеет преимущественно конституирующий характер. Она справедлива для данной популяции в данный момент времени.

В рамках теоретической психогенетической модели исследователи выделяют два основных типа средовых влияний: общие и индивидуальные. Термином «общая среда» (синонимы — общесемейная, систематическая, разделяемая) описываются типы средовых влияний, одинаковых для членов изучаемых пар родственников (родителей — детей, сиблингов и т.д.). Эта переменная чаще всего обозначается символом $E_s$ (shared) или $E_c$ (common), общая. Термином «индивидуальная среда» (синонимы — внутрисемейная, уникальная, специфическая, разделяемая, неразделенная, случайная) чаще всего обозначается $E_n$ (nonshared), — это среда, не являющаяся единообразной для всех членов семьи.

Индивидуальные средовые характеристики представляют набор тех средовых условий, влияния которых делают членов одной семьи непохожими друг на друга. Таким образом, для этого формального по способу получения показателя существуют содержательные критерии значимости и специфичности. Названные критерии дают основания для выделения двух вариантов среды: общей для всех членов семьи и индивидуальной — значимой для конкретного члена и незначимой или малозначимой для других. Эти два компонента среды в виде долей дисперсии входят в подавляющее большинство работ по психогенетике развития.

Среда как статистический показатель. Еще один существенный аспект, по которому различаются толкования среды, связан с тем, что в психогенетике понятие «источник средовых воздействий» является статистической характеристикой популяции. Это означает, что при изменении одних составляющих фенотипической дисперсии доля

---

других закономерно изменяется. Так, увеличение разнообразия среды влечет за собой снижение роли генетической составляющей изменчивости, и наоборот, унификация средовых условий приводит к повышению роли генетического компонента. Неслучайно существует тезис, согласно которому общество равных возможностей (в выборе условий среды) станет обществом, в котором максимально будет проявляться неравенство, обусловленное факторами генотипа. Из этого следует практический вывод: в целях снижения влияния генотипа на межиндиви- дуальную вариативность признака необходимо увеличивать разнообразие среды. Варьирование среды, таким образом, происходит в диапазоне «однообразие — вариативность».

Общепризнано, что человек в развитии выступает не только как объект, пассивно реализующий влияния собственного генотипа в существующей среде. В процессе овладения индивидуальным опытом активность человека делает его субъектом развития. Однако, по-видимому, немалую роль в выборе направления этой активности играет генотип, обуславливающий воспринимчивость человека к одним видам средовых воздействий и ее отсутствие — к другим. Особая роль генотипа предположительно состоит в селекции средовых условий и в определении степени их влияния на развивающегося индивида, что фактически делает генотип движущей силой приобретения индивидуального средового опыта. При таком подходе приходится заново переосмыслить значение средовых условий, признав необходимость разделить их на две категории: значимые и незначимые для индивида. Только те условия среды, которые воспринимаются и присваиваются индивидом, имеют значение для его дальнейшего развития. Из этого следует, что индивид сам создает свою среду, причем осуществляемый им выбор средовых условий в значительной степени зависит от его генетических особенностей.

Генотип-средовые корреляции. По некоторым данным, распределение генотипов по вариантам среды неслучайно. Это неслучайное распределение генотипов по разным средам и называется корреляцией (ковариацией) генотипа и среды. Обычно выделяются три типа генотип-средовой (ГС) корреляции: пассивный, реактивный и активный. Пассивная ГС-корреляция описывает ситуацию, в которой дети наследуют от своих родителей среду, коррелирующую с их генотипом. Реактивной ГС-корреляцией обозначаются ситуации, когда носители определенных генотипов вызывают определенные реакции среды (в том числе реакции других людей), что и приводит к появлению их корреляции. Наконец, активная корреляция возникает в ситуациях, когда носитель генотипа выбирает, задает, строит среду, коррелирующую с его генотипом. Например, если музыкальные способности передаются по наследству, то музыкально одаренные дети, имея, вероятнее всего, музыкально одаренных родителей, наследуют от них не только «музыкальные» гены, но и среду, которая будет способствовать развитию их музыкальной одаренности (пассивная ГС-корреляция).
Музыкально одаренные дети отбираются для обучения в специально организованной музыкальной среде (реактивная ГС-корреляция). Однако и в тех ситуациях, когда никто не заботится об их музыкальной одаренности, такие дети обычно находят адекватную для них среду, выбирая музыкальных друзей или занимаясь тем, что стимулирует развитие их таланта (активная ГС-корреляция). Пассивная ГС-корреляция требует взаимодействия между членами семьи. Реактивную ГС-корреляцию может создать любой, даже не являющийся кровным родственником человек (или группа людей). Активная ГС-корреляция может вовсе не вовлекать никого из окружающих — этот тип корреляции задается самим ребенком.

Все три типа ГС-корреляции могут различаться по знаку, будучи как отрицательными, так и положительными. Например, реактивная корреляция может иметь отрицательный знак в том случае, если ребенок, испытывающий затруднения при овладении каким-то навыком, помещен в ситуацию, в которой этот навык актуален и направленно формируется.

Генотип-средовое взаимодействие. Механизм ГС-взаимодействия коренным образом отличается от механизма ГС-корреляции. Последняя описывает совпадение «направлений», в которых действуют генотип и среда, формируя ту или иную черту, причем их влияния всегда аддитивны; это мера «выражаемости» генотипа в определенных средовых условиях. ГС-взаимодействие описывает чувствительность генотипа к разного рода средам; это механизм формирования одним и тем же генотипом разных фенотипов в различных средах. Например, индивидуумы, генетически предрасположенные к развитию того или иного заболевания, фенотипически не будут проявлять никаких признаков болезни только до тех пор, пока среда, в которой они находятся, не содержит патогенный фактор. Индивидуумы же, генетически не предрасположенные к развитию данного заболевания, не будут его обнаруживать даже при наличии патогенного триггера в среде. Иными словами, патогенный фактор будет по-разному влиять на носителей гена заболевания и на тех, в чьем генотипе этот патогенный ген отсутствует.

Фенилкетонурия (ФКУ) может служить одной из наиболее хорошо известных иллюстраций механизма работы ГС-взаимодействия. Присутствие фенил-аланина в пище ребенка оказывает принципиально разное влияние на его организм в зависимости от того, является он гетеро- или гомозиготой по ФКУ-аллелю (мутантному гену Phe). Ребенок, генотип которого гомозиготен по этому аллелю, не способен усваивать аминокислоту фенилаланин, потому и компоненты несостоявшегося метаболизма накапливаются в организме ребенка, вредно влияя на его развивающийся мозг. Оказывается, что если ФКУ диагностирована очень рано (это возможно даже пренатально), то ребенку можно назначить строгую диету, полностью исключающую фенилаланин-содержащие продукты из его рациона и тем самым
предотвращающую развитие умственной отсталости. Иначе говоря, если ген-носитель патологического признака не получает необходимой для него среды, то формируется иной, в данном случае здоровый, фенотип. Хотя биология и медицина располагают множеством примеров значимости ГС-взаимодействия при формировании индивидуальных различий по разным медицинским признакам, до сих пор имеется относительно немного свидетельств того, что подобные взаимодействия существенным образом влияют на развитие психологических качеств.

Тем не менее, все больший акцент в психогенетических исследованиях ставится на необходимости изучения генотип-средовых эффектов (ГС-корреляции и ГС-взаимодействия). В процессе индивидуального развития последовательно реализуются разные варианты ГС-корреляции: для ранних этапов развития типична в основном пассивная ГС-корреляция, затем, когда индивидуальные черты ребенка начинают проявляться, она становится в основном реактивной, и, наконец, на более поздних этапах развития все большую роль играет активная ГС-корреляция. Предполагается также, что ГС-взаимодействие, отражающее чувствительность данного генотипа к конкретным средовыми условиям, имеет весьма существенное значение в развитии индивидуальности человека, особенно для групп людей, значения которых по исследуемым признакам находятся на краях распределений значений этих признаков в популяциях.

---

**Ассортативность** — явление, при котором образование супружеских пар или скрешивание в отношении какого-либо признака происходит неслучайным образом.

---

Ассортативность положительна, если пары подбираются по принципу сходства, и отрицательна, если по принципу противоположности. При анализе ассортативности, т.е. при проверке гипотезы о неслучайности подбора брачных партнеров в популяции, рассматриваются не только признаки, оценка которых не допускает неоднозначных толкований (например, антропологические характеристики), но и те, оценка которых может меняться в зависимости от используемого диагностического метода. К числу последних относится большинство психологических черт.

Наиболее известен феномен ассортативности по такому фундаментальному признаку, как интеллектуальное развитие. Согласно многочисленным данным, значения IQ у супругов весьма близки, особенно в области высоких и низких значений интеллекта, в области же средних значений IQ корреляция более слабая. Характер ассортативности браков по степени интеллекта может меняться в зависимости от социально-экономического положения популяции, которое влияет на внутрипопуляционные процессы, в частности, на уровень брачных предп-
почтений. Исследование ассортативности по показателям личностных черт дает более сложную картину. Так, при исследовании темперамента оценки его свойств зависят от выбранного метода (наблюдение, экспертная оценка, эксперимент), группы респондентов или испытуемых (дети, их сверстники, родители, психологи), экспериментальных показателей (произвольные или непроизвольные). Кроме того, в психологической диагностике, ориентированной на детей и подростков, различают методы, центрированные на детях, и методы, центрированные на родителях, и зачастую они дают различную информацию, например, о взаимосвязях личностных черт и особенностей межличностного взаимодействия¹. Причина такой противоречивости оценок заключается в сложности психологических феноменов и разнообразии их проявления в зависимости от контекста.

23.3. Психологические характеристики как объекты исследования в психогенетике

Когнитивные функции. Объединение данных, полученных на группах родственников разных степеней родства, и использование адекватных методов генетико-математического анализа дает возможность получить дифференцированные оценки генетического и средового компонентов в изменчивости оценок интеллекта. В целом результаты такого анализа говорят, что в общих когнитивных способностях генетические влияния обнаруживаются отчетливо, отвечая в среднем примерно за 50% их вариативности. Отдельные когнитивные способности исследованы несравненно менее систематично (табл. 23.1). Среди субтестов IQ надежно выделять более и менее зависящие от факторов генотипа пока не удалось, хотя намечается парадоксальная тенденция к большей наследуемости вербального интеллекта по сравнению с невербальным и, по-видимому, наиболее отчетливо генетические влияния обнаруживаются в пространственных способностях.

Таблица 23.1

<table>
<thead>
<tr>
<th>Специальные способности</th>
<th>RмЗ</th>
<th>RдЗ</th>
<th>RмЗ — RдЗ</th>
<th>h²</th>
<th>Количество исследований</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Вербальная понятливость</td>
<td>0,78</td>
<td>0,59</td>
<td>0,19</td>
<td>0,38</td>
<td>27</td>
</tr>
<tr>
<td>Математические представления</td>
<td>0,78</td>
<td>0,59</td>
<td>0,19</td>
<td>0,38</td>
<td>27</td>
</tr>
</tbody>
</table>

² Цит. по: Равич-Щербо И. В., Марютина Т. М., Григоренко Е. Л. Психогенетика.
<table>
<thead>
<tr>
<th>Специальные способности</th>
<th>$R_{М3}$</th>
<th>$R_{Д3}$</th>
<th>$R_{М3} — R_{Д3}$</th>
<th>$h^2$</th>
<th>Количество исследований</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Пространственные представления</td>
<td>0,65</td>
<td>0,41</td>
<td>0,23</td>
<td>0,46</td>
<td>31</td>
</tr>
<tr>
<td>Память</td>
<td>0,52</td>
<td>0,36</td>
<td>0,16</td>
<td>0,32</td>
<td>16</td>
</tr>
<tr>
<td>Логическое рассуждение</td>
<td>0,74</td>
<td>0,50</td>
<td>0,24</td>
<td>0,48</td>
<td>16</td>
</tr>
<tr>
<td>Беглость речи</td>
<td>0,67</td>
<td>0,52</td>
<td>0,15</td>
<td>0,30</td>
<td>12</td>
</tr>
<tr>
<td>Дивергентное мышление</td>
<td>0,61</td>
<td>0,50</td>
<td>0,11</td>
<td>0,22</td>
<td>10</td>
</tr>
<tr>
<td>Точность</td>
<td>0,70</td>
<td>0,47</td>
<td>0,23</td>
<td>0,46</td>
<td>15</td>
</tr>
<tr>
<td>Успешность в усвоении языка</td>
<td>0,81</td>
<td>0,58</td>
<td>0,23</td>
<td>0,46</td>
<td>28</td>
</tr>
<tr>
<td>Успешность в изучении социальных дисциплин</td>
<td>0,85</td>
<td>0,61</td>
<td>0,24</td>
<td>0,48</td>
<td>7</td>
</tr>
<tr>
<td>Успешность в изучении естественных дисциплин</td>
<td>0,79</td>
<td>0,64</td>
<td>0,15</td>
<td>0,30</td>
<td>14</td>
</tr>
<tr>
<td>Все способности</td>
<td>0,74</td>
<td>0,54</td>
<td>0,21</td>
<td>0,42</td>
<td>211</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Примечание: $R_{М3}$, $R_{Д3}$ — это коэффициенты корреляции, характеризующие внутрипопуляционное сходство изучаемого признака в группах моноэктотных и дизиготных близнецов. $R_{М3} — R_{Д3}$ — разница между коэффициентами говорит о роли генетического фактора в изменчивости признака. Высокое внутрипопуляционное сходство у генетически идентичных МЗ близнецов при наличии умеренного сходства у генетически различающихся ДЗ близнецов говорит о наследуемости признака.

Психогенетические исследования не ограничиваются выделением генетического компонента в вариативности психологического признака. Не меньше внимания современная психогенетика уделяет и средовой составляющей. Анализ среды в психогенетике развития занимает существенное место. Примерно до середины 1980-х гг. психогенетические исследования уделяли большое внимание общей семейной среде. Предполагалось, что ее вклад в изменчивость по интеллекту составляет около 30%. Однако при более внимательном анализе эмпирических данных выяснилось, что эта оценка справедлива только для детского возраста. Начиная с возраста 10—11 лет, влияние общей среды на величину дисперсии в популяции оценок уровня интеллекта монотонно уменьшается и к 18—20 годам практически сходит к нулю.

Особенности темперамента и личности. Близнецовские исследования в целом демонстрируют большее сходство МЗ близнецов по показателям, относящимся к эмоциональности, активности и общительности. Что касается ДЗ близнецов, то здесь во многих работах отмечается низ-

---

кое сходство, включая отрицательные корреляции. Сравнение сибсов, родителей и детей, в том числе и в семьях с приемными детьми, дает неоднозначные результаты. Таким образом, можно констатировать, что свойства темперамента, связанные с активностью, эмоциональностью и общительностью, проявляются в раннем детстве, являются относительно устойчивыми и, по всей видимости, в значительной мере зависят от влияний генотипа. Одними из наиболее исследованных являются экстраверсия — нейротизм — психотизм Г. Айзенка. В целом оценки наследуемости экстраверсии — интроверсии, полученные в результате обобщения многих работ, составляют порядка 40%, для нейротизма они несколько ниже — 30%. Данных по психотизму слишком мало и они противоречивы.

Результаты психогенетических исследований роли среды в происхождении личностных черт оказались неожиданными. Впервые незначительность вклада семейной среды в формирование индивидуальных различий по особенностям личности была отмечена в конце 1970-х гг. Например, по данным работы Дж. Лозлина и Р. Николса вклад семейной среды составил всего 10%1. Главный аргумент в пользу несущественности общесемейных факторов заключается в данных по приемным детям. У приемных детей, которые не родственны друг другу и воспитываются в одной семье, корреляция по личностным признакам практически равна нулю (средний $r = 0,05$). По когнитивным характеристикам корреляция намного выше (около 0,25), но в подростковом возрасте она тоже становится почти нулевой. Следовательно влияние общесемейной среды не долговременны. В ходе развития их замещает влияние индивидуальной среды.

Важно иметь в виду, что речь здесь идет о математическом выражении той доли межиндивидуальной вариативности, за которую ответствен данный тип средовых воздействий. Конкретное же психологическое содержание каждого средового компонента — дело специальных, скорее всего собственного психологических исследований. Однако значимость сравнительных оценок средовых компонентов (которые можно получить только в психогенетическом исследовании) трудно переоценить: именно они должны указать психологу, где надо искать релевантные исследуемой черте средовые переменные (например, в особенностях общей или индивидуальной среды). В этом один из продуктивных аспектов взаимодействия двух наук.

Резюме

- Предмет психогенетики — изучение роли наследственных и средовых факторов в формировании межиндивидуальной вариативности психологических характеристик человека.

---

1 Цит. по: Равич-Щербо И. В., Марютина Т. М., Григоренко Е. Л. Психогенетика.
• Евгеника — политизированное направление генетики, допускающее право общества вмешиваться в репродуктивное поведение отдельных лиц. В евгеническом движении были два направления. Задачами первого было продвижение браков для лиц с социально желательными качествами. Задачи второго включали мероприятия, ограничивающих появление лиц с нежелательными свойствами (вплоть до стерилизации).

• В 2003 г. был завершен проект по расшифровке генома человека. Принципы построения геномов и их структурно функциональную организацию изучает геномика. Ее задача — идентификация конкретных генов в определении различных признаков человека, в том числе генов, отвечающих за вариативность высших психических функций в норме и при расстройствах психики.

• В психогенетике относительно независимо друг от друга существуют два вида методов: собственно генетические и статистические. Генетические методы наиболее используются в исследованиях близнецового и метод приемных детей.

• Статистически методы направлены на анализ структуры фенотипической (межиндивидуальной) дисперсии. В этой структуре выделяют генетические компоненты (аддитивный и доминантный), средовые (общая и индивидуальная среда) и компонент, характеризующий генотип-средовое взаимодействие.

• Влияние генотипа выражается относительной величиной, отражающей размерность вклада генов в фенотипическую дисперсию. Этой величиной будет коэффициент наследуемости, вычисляемый как отношение вариативности генетической к вариативности фенотипической.

• Распределение генотипов по вариантам среды неслучайно. Это неслучайное распределение генотипов по разным средам и называется корреляцией (ковариацией) генотипа и среды. Обычно выделяются три типа ГС-корреляции: пассивный, реактивный и активный.

• Генотип-средовое взаимодействие описывает чувствительность генотипа к разного рода средам; это механизм формирования одним и тем же генотипом разных фенотипов в разных средах.

• Ассортативность означает, что образование супружеских пар или скрещивание в отношении какого-либо признака происходит неслучайным образом. Ассортативность положительна, если пары подбираются по принципу сходства, и отрицательна, если по принципу противоположности. Наиболее высокая и устойчивая ассортативность имеет место применительно к уровню интеллекта.

• В показателях интеллекта генетические влияния обнаруживаются отчетливо, отвечая в среднем за 50% их вариативности. Показатели наследуемости отдельных способностей варьируют в относительно широком диапазоне, не превышая границы, установленной для интеллекта.

• Свойства темперамента: активность, эмоциональность и общительность, являются относительно устойчивыми и в значительной
мере зависят от влияний генотипа. Оценки наследуемости экстраверсии — интроверсии, полученные в результате обобщения многих работ, составляют порядка 40%, для нейротизма они несколько ниже — 30%.

**Контрольные вопросы и задания**

1. Почему психогенетика относится к числу дисциплин, формирующих естественнонаучные основы психологии?
2. Как связаны между собой дифференциальная психология и психогенетика?
3. Какой вклад в развитие генетики человека внес Ф. Гальтон?
4. Дайте характеристику евгеническому движению.
5. Какие задачи решает геномика?
6. Опишите принципы статистического анализа, принятые в психогенетике.
7. Почему метод приемных детей считается лучшим в психогенетике?
8. Что такое наследуемость?
9. Охарактеризуйте генотип-средовые корреляции.
10. Какова доля генетической изменчивости в фенотипической дисперсии показателей интеллекта?
Глава 24
ПРИРОДА МЕЖИНДИВИДУАЛЬНОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ПРОЦЕССЕ РАЗВИТИЯ

В результате изучения данной главы студенты должны будут:

знать

• какое содержание имеет понятие «эпигенез»;
• как соотносятся нормативное и индивидуальное в психическом развитии;
• в чем преимущество лонгитюдного исследования в психогенетике развития;
• как изменяются компоненты фенотипической дисперсии показателей интеллекта в онтогенезе;

уметь

• определять состав компонентов фенотипической дисперсии признака на основе результатов изучения близнецов;
• анализировать состав общей и индивидуальной среды;

владеть

• основными приемами анализа фенотипической дисперсии психологических признаков.

Одним из достижений психогенетики по праву можно считать признание того факта, что генетическое отнюдь не означает неизменное. Активность генов меняется в ходе онтогенеза, наряду с этим изменяется и восприимчивость растущего человека к условиям окружающей среды. В результате преобразуется характер генотип-средовых соотношений в межиндивидуальной изменчивости психологических особенностей.

24.1. Эпигенез как модель индивидуального развития

Согласно современным представлениям, каждая стадия развития в онтогенезе наступает в результате актуализации различных участков генотипа, причем различные стадии контролируются разными генами. В итоге взаимодействия генов и их продуктов на каждом новом этапе
развития формируются структурные и функциональные особенности организма.

Модель Брауна. Схематично взаимодействие развивающегося организма (его генотипа) и условий среды, в которой осуществляется развитие, наиболее полно представлено в концепции эпигенеза Дж. Брауна. Эта концепция представляет результаты каждой стадии развития следующим образом. Если рассматривать развитие, начиная с зиготы (обозначим совокупность ее внешних признаков, фенотип, как \( P_1 \)), то фенотип на следующей стадии развития \( (P_2) \) будет определяться как:

\[
P_1 + G_1 + E_1 \rightarrow P_2
\]

где \( G_1 \) — генные продукты, которые детерминируют рост и развитие на данной стадии онтогенеза; \( E_1 \) — условия среды, в которой происходит данная стадия развития.

На следующей стадии развития фенотип \( P_3 \) будет определяться особенностями уже сложившегося фенотипа \( P_2 \), продуктами генов, активируемых на этой стадии развития \( (G_2) \), и особенностями среды, в которой она протекает \( (E_2) \):

\[
P_2 + G_2 + E_2 \rightarrow P_3 \text{ и т.d.}
\]

Таким образом, реализация каждой стадии онтогенеза обеспечивается наличием:

- фенотипа, сформировавшегося к этой стадии;
- продуктов экспрессии генов, соответствующих этой стадии развития;
- условий внешней среды, специфических для данной стадии.

Следовательно, по мере перехода с одной стадии онтогенеза на другую в индивидуальном фенотипе происходит кумуляция (накопление) и генетических и средовых эффектов, и результатов их взаимодействия.

Вероятностный эпигенез. Первоначально определение эпигенеза было непосредственно связано с идеями преформизма и генетической предопределенностью процесса развития. Взгляд на структурно-функциональное созревание как на процесс, имеющий лишь одно направление (от генов к функциям) предполагает, что функциональная активность и опыт, приобретаемый в ходе развития, не оказывают обратного влияния на созревание структур и активность генов. Вектор влияний в предопределяемом эпигенезе выглядит таким образом:

генетическая активность \( \rightarrow \) структурное созревание \( \rightarrow \) функция, активность, опыт

\( \text{(ДНК} \rightarrow \text{РНК} \rightarrow \text{белок}) \)

\(^1\) Цит. по: Равич-Щербо И. В., Марютина Т. М., Григоренко Е. Л. Психогенетика.
Согласно идее веоятностного эпигенеза (probabilistic epigenesis), процессы созревания и развития находятся в прямой зависимости от условий внешней среды и приобретаемого опыта. Схематически вероятностный эпигенез отличается от предопределляемого возможностью двунаправленного взаимодействия:

генетическая активность ↔ структурное созревание ↔ функция, активность, опыт
(ДНК ↔ РНК ↔ белок)

Согласно этому варианту интерпретации эпигенеза, реализация генотипа регулируется сигналами из внешней и внутренней среды. Вместо жесткого однонаправленного влияния развитие подвержено разнонаправленному многостороннему взаимодействию между активностью генов, активностью нейронов, поведением и средой. Содержательно Г. Готлиб определяет вероятностный эпигенез как индивидуальное развитие, которое характеризуется увеличением сложности организации. Последнее подразумевает появление новых структурных и функциональных свойств и возможностей на всех уровнях анализа (молекулярном, клеточном, организменном) 1.

Конструктивный эпигенез. Новые представления о взаимодействии биологических и социокультурных влияний в развитии психических функций и в первую очередь интеллекта содержатся в концепции конструктивного эпигенеза 2.

В этом контексте развитие рассматривается как самоорганизация интегральных систем, включающих субсистемы разных уровней: генетического, нейрофизиологического, когнитивного и социокультурного. При этом акцент делается на взаимодействии перечисленных субсистем. Согласно концепции, последовательность эпигенетических перемен, наблюдаемых и в физическом, и психическом развитии нельзя объяснить линейными причинно-следственными связями, независимо от того, какие компоненты включены в образование этих связей (генетические факторы, средовые события или те и другие, взятые вместе). При этом ведущая роль в появлении качественно новых структур и функций в ходе развития принадлежит самоорганизующейся активности.

В таком изложении идея конструктивного эпигенеза носит преимущественно гипотетический характер, но хорошо согласуется с концепцией вероятностного эпигенеза, дополняя последнюю фактором собственной активности развивающегося субъекта.

Ожидание опыта и зависимость от опыта. В нейробиологии получило также распространение представление о существовании в развивающейся нервной системе структур и процессов двух типов: «ожидающих опыта» и «зависящих от опыта». Для первых внешние воздействия выступают в качестве триггера — сигнала, запускающего развитие, которое жестко канализировано, т.е. происходит по генетической программе и почти не зависит от характера средовых влияний (в пределах физиологически допустимой нормы).

«Ожидающие опыта» — это структуры и процессы консервативной наследственности, определяющие видовые признаки и не обладающие межиндивидуальной изменчивостью, т.е. сходные у всех представителей данного вида. Их можно считать носителями филогенетической памяти. Примером здесь может служить хорошо известный феномен импринтинга — реакции следования выплывшихся утят и некоторых других птиц и животных за первым увиденным движущимся объектом. В период созревания молодые животные нуждаются в средовом опыте, специфическом для данного вида. Опыт (внешние воздействия) может колебаться в пределах, допускаемых филогенетической «памятью», и не должен выходить за границы диапазона нормативной среды. Периоды созревания таких структур можно считать критическими. Искажение ожидаемого опыта (внутреннего и внешнего) может оказаться роковым для последующего развития.

Во внешнем мире нормативная среда подразумевает адекватные экологические условия: температуру, атмосферное давление, необходимое содержание кислорода в воздухе, воду, пищу и т.д. Норма включает и социальные аспекты: наличие взрослого представителя вида, осуществляющего уход, возможности зоосоциальных контактов и т.д. Наряду с этим в ЦНС существуют гибкие динамические системы, связи в которых образуются за счет селективной стабилизации синапсов под влиянием особенностей среды. К числу таких динамических систем относятся структуры и процессы, «зависящие от опыта». Они различаются выраженными диапазоном изменчивости, возникающей под влиянием внешних воздействий, и допускают интенсивное овладение индивидуальным опытом в широком диапазоне возможностей. Именно эти структуры и процессы формируют широкий спектр индивидуальных различий, столь характерный для популяций не только человека, но и животных. Они обеспечивают формирование приобретаемых в онтогенезе функциональных систем, условных рефлексов и других возможностей обучения. В конечном счете именно они формируют онтогенетическую память индивида. В созревании гибкие динамические системы также переживают периоды повышенной чувствительности к внешним воздействиям, но эти периоды по сути скорее сензитивные, чем критические. Многообразие индивидуальных различий, которые возникают на основе созревания структур, «зависящих от опыта», позволяет поставить вопрос, какую роль в этих процессах играют индивидуальные особенности опыта, а какую — генетический полиморфизм.
24.2. Нормативное и индивидуальное в развитии психологических признаков

Итак, генотип в процессе онтогенеза выполняет две функции: во-первых, типизирует и, во-вторых, индивидуализирует развитие.

Факторы, влияющие на формирование фенотипа. Генетические факторы ответственны за формирование единых для всей человеческой популяции признаков (телесной организации, прямохождения, универсальности руки, способности к речевой коммуникации, высшим психическим функциям и т.д.), которые возникли в результате антропогенеза. Они присущи всем здоровым людям, и в онтогенезе каждого человека эти признаки реализуются благодаря консервативной наследственности — фонду неизменных видовых признаков, детерминируемых генотипом и не имеющих межиндивидуальной изменчивости.

Между тем человеческое разнообразие настолько велико, что невозможно встретить двух одинаковых людей (за исключением однояйцевых близнецов). И это разнообразие тоже в значительной степени может определяться наследственностью, поскольку наряду с консервативным фондом генотип каждого человека содержит уникальное, присущее только ему, сочетание генов. По обзорному замечанию Р. Пломина, каждый человек — это уникальный генетический эксперимент, который никогда не будет повторен. Таким образом, при анализе генетической детерминации психического развития человека также следует различать два относительно независимых аспекта. Это формирование:

1) нормативных (универсальных, общекоровдовых) закономерностей;
2) межиндивидуальной вариативности в реализации этих закономерностей, т.е. формирование индивидуальных различий (рис. 24.1).

Рис. 24.1. Генетические и средовые факторы, определяющие формирование признака

1 Цит. по: Равич-Щербо И. В., Марютина Т. М., Григоренко Е. Л. Психогенетика.
Для реализации генотип требует определенных условий среды. Его видоспецифическая часть (консервативный фонд наследственности) предусматривает наличие диапазона средовых условий, в которых возможно полноценное развитие человека как представителя Homo Sapiens. При этом имеются в виду, с одной стороны, соответствующие видовым требованиям природные, экологические условия, позволяющие удовлетворить базисные потребности организма (в пище, безопасности и т.д.), а с другой — социальные, которые предусматривают необходимую заботу и поддержку со стороны взрослых, общение со сверстниками, возможность присвоения социального опыта и др. Необходимо подчеркнуть, что нормативное развитие допускает довольно существенные колебания значимых факторов среды, в пределах которых оно остается возможным.

Однако выход за пределы адаптивных возможностей организма влечет за собой искажение нормативного развития и в крайних случаях — его гибель, как, например, развитие эндемического кретинизма при сильном недостатке йода в окружающей среде. То же самое касается требований к социальной среде: ребенок в условиях социальной изоляции лишается возможности реализовать имеющиеся у него видоспецифические способности к развитию высших психических функций, речевой коммуникации и т.д. Известно, что дети, в раннем возрасте подвергшиеся социальной и когнитивной депривации, обнаруживают существенные отклонения в психическом развитии, в большинстве случаев необратимые. Следовательно, консервативный фонд наследственности и экологически валидные природные и социальные условия среды неразрывно взаимосвязаны.

Формирование индивидуально-психологических различий тоже может быть связано с двумя источниками детерминации: генотипом и средой. Но в этом случае речь идет о взаимодействии уникальной части генотипа и индивидуально-специфической среды. (Вариативность последней, однако, не должна выходить за пределы, допускаемые нормативным развитием.) Таким образом, своеобразный в каждом конкретном случае вариант развития (фенотип) любого индивидуального (в том числе психологического) признака может быть результатом как уникальной генетической конституции, так и уникального жизненного опыта.

Соотношение моделей количественной генетики и генетики развития. Анализ генотипических и средовых влияний в формировании индивидуальных различий (в отличие от нормативного развития) является предметом многочисленных экспериментальных исследований, поскольку входит в круг наиболее существенных проблем возрастной психогенетики, или психологики развития, — науки, изучающей природу межиндивидуальной изменчивости психологических особенностей человека в процессе онтогенеза. Отличия этого направления от реализуемого в генетике развития проистекают от несовпадения
объекта исследования до различий в возможности обработки результатов эксперимента и интерпретации данных (в обобщенном виде эти отличия представлены в табл. 24.1).

Очевидно, что эти две ветви генетики различаются радикально, начиная от объекта исследования и заканчивая способами обработки и интерпретации данных. Модели количественной генетики характеризуют наследуемость (качество, которое нельзя оценить применительно к индивидууму), а модели генетики развития адресуются к изучению собственно наследственности как конкретного механизма передачи признаков в череде поколений. Важно иметь в виду, что идентификация конкретных генов как модель исследования возможна только в рамках генетики развития.

### Таблица 24.1

<table>
<thead>
<tr>
<th>Характеристика</th>
<th>Модели количественной генетики</th>
<th>Модели генетики развития</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Объект исследования</td>
<td>Популяции</td>
<td>Индивидуумы</td>
</tr>
<tr>
<td>Изучаемый феномен</td>
<td>Свойства и их структура</td>
<td>Биологические системы и компоненты</td>
</tr>
<tr>
<td>Изучаемые аспекты развития</td>
<td>Индивидуальные различия</td>
<td>Нормативное развитие</td>
</tr>
<tr>
<td>Объяснительные структуры и механизмы</td>
<td>Генетические и средовые компоненты вариативности</td>
<td>Регуляторные механизмы, контролирующие эпигенетические гены (транскрипцию, транслацию)</td>
</tr>
<tr>
<td>Исследовательская методология</td>
<td>Статистический анализ индивидуальных различий</td>
<td>Лабораторные эксперименты, включающие генетические манипуляции</td>
</tr>
<tr>
<td>Учтывают ли модели действующие биологические процессы?</td>
<td>Нет</td>
<td>Да</td>
</tr>
<tr>
<td>Возможно ли математическое описание модели?</td>
<td>Да</td>
<td>Не обязательно</td>
</tr>
<tr>
<td>Принимается ли аддитивность развития?</td>
<td>Да, в типичных случаях</td>
<td>Нет</td>
</tr>
</tbody>
</table>

---

<table>
<thead>
<tr>
<th>Характеристика</th>
<th>Модели количественной генетики</th>
<th>Модели генетики развития</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Легко ли приложить модель к эмпирическим исследованиям развития человека?</td>
<td>Да</td>
<td>Нет, хотя результаты могут быть интерпретированы с этих позиций</td>
</tr>
</tbody>
</table>

24.3. Понятия, методы и модели возрастной психодиагностики

Главным понятием психодиагностики развития является «генетическое изменение». Оно характеризует изменения в эффекте действия генов на разных стадиях онтогенеза. При этом выделяются два подхода.

Методы психодиагностики развития. Первый связан с оценкой в разных возрастах наследуемости — относительной доли генетической вариативности в общей вариативности признака. Эта процедура позволяет оценить, как меняется наследуемость признака в ходе онтогенеза. С этой целью проводится сопоставление показателей наследуемости у аналогичных групп родственников в разных возрастах, т.е. использует вариант метода возрастных срезов. Благодаря такому подходу, обеспечивается выделение возрастных различий в наследуемости признаков. (Более детально схема и результаты применения этого метода представлены в параграфе 24.4.)

В силу того, что гены в развитии «включаются» и «выключаются», высокая наследуемость признака в разных возрастах ничего не говорит о том, разные или одни и те же гены обеспечивают этот эффект. На решение этого вопроса направлен второй подход. Он предполагает лонгитюдное исследование, в котором устанавливается факт наличия или отсутствия связи (корреляции) между генетическими компонентами дисперсии изучаемой характеристики, полученными в разных возрастах на одной и той же группе испытуемых. Этот способ дает возможность оценить вклад генетических факторов в изменчивость возрастных преобразований, а также установить, насколько связаны между собой генетические и средовые компоненты межиндивидуальной вариативности признака в разные периоды. Инче говоря, для того чтобы судить о преемственности или стабильности генетических и средовых влияний, необходимо лонгитюдное исследование близнецов или сиблингов, которое позволит установить степень связи между генетическими компонентами (межвозрастная генетическая корреляция) и средовыми компонентами (межвозрастная средовая корреляция) фенотипической дисперсии признака.

Рассмотрим более подробно содержание понятий «генетическая» и «средовая корреляция». С этой целью нужно ознакомиться с методом анализа путей.
Анализ путей. Это математический метод и совокупность приемов построения визуальной картины связей и взаимных влияний в изучаемой системе. Диаграмма путей — графическое представление причинных и корреляционных связей (путей) между переменными, позволяющее дать полное математическое описание изучаемой линейной модели. Таким образом, диаграмма путей способствует четкому представлению результатов и следовательно лучшему ее пониманию. Этот метод используется при анализе множественных переменных, т.е. в тех случаях, когда есть необходимость в одновременном изучении двух и более фенотипов, которые теоретически могут быть связаны между собой. Например, связана ли вариативность в популяции по таким признакам, как вербальный и невербальный интеллект? Насколько вероятно предположение, что вариативность по данным двум признакам может быть объяснена действием одних и тех же генетических и средовых влияний? Иными словами, если два признака связаны между собой на фенотипическом уровне (в математическом выражении коррелируют между собой), то эта корреляция может быть результатом действия как генетических, так и средовых факторов. Задача в этом случае заключается в том, чтобы понять происхождение не только самих фенотипов, но и их корреляции.

На рис. 24.2 представлена диаграмма путей, иллюстрирующая структуру связей между показателями вербального и невербального интеллекта.

\[ r_g \]

\[ r_e \]

\[ G_v \]
\[ E_v \]
\[ G_n \]
\[ E_n \]
\[ P_v \]
\[ P_n \]

Рис. 24.2. Показатель вербального и невербального интеллекта

---

Генотипические, средовые и фенотипические значения показателя вербального интеллекта. \( G_v, E_v, P_v \) — аналогичные компоненты для невербального интеллекта. В обоих случаях первые два показателя представляют долю фенотипической дисперсии, представляемую соответственно генетическими и средовыми влияниями. Третий показатель \( P_v \) и \( P_n \) — количественное выражение фенотипа, т.е. собственно значение вербального и невербального интеллекта. Коэффициенты путей, отражающие направление взаимосвязей получают путем извлечения квадратного корня из показателя наследуемости и показателя средовой обусловленности. Таким образом, \( h_v, h_n \) — квадратный корень из показателя наследуемости для вербального и невербального интеллекта; \( e_v, e_n \) — квадратный корень из показателя средовой обусловленности для вербального и невербального интеллекта; \( r_g \) — генетическая корреляция между генотипическими компонентами дисперсии вербального и невербального интеллекта; \( r_c \) — средовая корреляция между средовыми компонентами для вербального и невербального интеллекта. Буквально, это коэффициент корреляции между генотипическим значением для вербального интеллекта и генотипическим значением для невербального. Величина \( r_c \) называется средовой корреляцией. Это корреляция между средовыми компонентами дисперсии вербального и невербального интеллекта.

Нельзя непосредственно оценить генетические и средовые корреляции. Их вычисляют косвенным путем, используя данные близнецов или приемных детей. Процедура оценки и статистического тестирования слишком сложна для этого текста. Важно, однако, что используя описанные выше правила анализа путей, можно выявить общие генетические основания или, напротив, общие средовые факторы, которые одновременно и параллельно влияют на оба анализируемых фенотипа.

24.4. Возрастная динамика генетических и средовых детерминант в изменчивости когнитивных характеристик

Представления, что в онтогенезе меняется соотношение генетических и средовых влияний, определяющих индивидуально-психологические особенности, родились в контексте самой психогенетики, тем не менее, они хорошо согласуются с представлениями возрастной психологии, касающимися изменения механизмов реализации психических функций в онтогенезе.

Теоретическая модель А. Р. Лурии. Выдающийся отечественный психолог А. Р. Лурия писал: «Мы имеем все основания думать, что природа каждой психической функции (иначе говоря, ее отношение к генотипу) так же меняется в процессе психического развития человека, как и ее структура, и что поэтому ошибочными являются попытки раз и навсегда решить вопрос «о степени наследственной обусловленно-
сти» той или иной психической «функции», не принимая в расчет тех изменений, которые она претерпевает в своем развитии».

На основе теоретических представлений, существующих в отечественной возрастной психологии, делались попытки определить направление этих изменений. Так, А. Р. Лурье, исходя из фактов качественной перестройки всей психической деятельности человека и замены элементарных форм деятельности сложноорганизованными функциональными системами, которые происходят в процессе психического развития, предположил, что по мере изменения структуры высших психических функций, возрастания степени их опосредованности зависимость той или иной деятельности от генотипа будет закономерно уменьшаться. Действительно, исследования некоторых особенностей памяти и внимания выявили именно такой характер изменений. Было установлено, что от дошкольного к подростковому возрасту сохраняется преимущественно генотипическая обусловленность образной зрительной памяти и устойчивости внимания. В то же время наблюдается фактическая смена детерминации, т.е. переход от генотипической к средовой обусловленности у опосредованных форм памяти и у более сложных форм внимания, таких как его распределение. Наряду с этим исследования генотип-средовых отношений в показателях интеллекта в ходе развития дают другую картину.

Соотношение компонентов дисперсии интеллекта в онтогенезе. Соотношение генотипических и средовых влияний в формировании индивидуальных различий (в отличие от нормативного развития) является предметом многочисленных экспериментальных исследований в русле возрастной психогенетики (или психогенетики развития) — науки, изучающей природу межиндивидуальной изменчивости психологических особенностей человека в процессе онтогенеза.

Возрастная стабильность и изменчивость генетических и средовых влияний, лежащих в основе межиндивидуальных различий по интеллекту, в последнее время являются предметом многих исследований. В большинстве исследований делается вывод, что в младенчестве наследственная обусловленность показателей интеллекта относительно низка, а влияние систематической семейной среды сравнительно велико. Начиная с шести лет и далее, у подростков и взрослых оценка наследуемости показателей интеллекта возрастает до 50—70%, влияние же общей семейной среды существенно снижается. Эти выводы представляют обобщение результатов целого ряда исследований, выполненных на близнецах и приемных детях (рис. 24.3).

---

1 Цит. по: Равич-Щербо И. В., Марютина Т. М., Григоренко Е. Л. Психогенетика.
Рис. 24.3. Компоненты вариативности показателя интеллекта \( IQ \) (генетический, общей среды и индивидуальной среды) по материалам опубликованных корреляций близнецов\(^1\)

Луисвилльское близнецовое исследование. Это исследование, посвященное изучению природы межиндивидуальной изменчивости показателей интеллекта, было начато в 1957 г. Ф. Фолкнером и к середине 1980-х гг. охватывало около 500 пар близнецов, чье развитие было прослежено от рождения до 15-летнего возраста. При этом использовалась шкала психического развития Бейли в младенческом периоде, шкала Векслера — \( WPPSI \) в возрасте 4,5 и 6 лет и \( WISC \) в более старшем возрасте. Анализ полученных оценок \( IQ \) в парах МЗ и ДЗ близнецов отчетливо демонстрирует увеличение показателя наследуемости с возрастом. Показатели наследуемости у детей в возрасте один, два, три года составляют 10, 17, 18% соответственно. Показатели наследуемости у детей в четыре года составляют 26% и далее увеличиваются до 55%. Интересно, что значимые различия в сходстве МЗ и ДЗ близнецов начали обнаруживаться до того, как была установлена их зиготность. Тип близнецов пар, т.е. отнесение их к МЗ или ДЗ близнецам, был определен только в три года. По мнению исследователей, полученные данные показывают, что процессы развития инициируются и в значительной степени управляются генотипом. Это предположение было подтверждено при изучении внутрипарного сходства индивидуальных траекторий, или профилей, развития МЗ и ДЗ близнецов\(^2\).


\(^2\) Цит. по: Равич-Щербо И. В., Марютина Т. М., Григоренко Е. Л. Психогенетика.
Профиль индивидуального развития. Эта траектория характеризует не только направление развития психологических характеристик, но и индивидуальные особенности движения в этом направлении, которые могут включать периоды ускорения и замедления, спада и подъема. В Луисвилльском близнецовом исследовании по результатам многолетнего прослеживания изменений в уровне интеллекта МЗ и ДЗ близнецов оказалось возможным провести внутрипарное сравнение профилей индивидуального развития по показателям интеллекта (рис. 24.4).

Рис. 24.4. Профили развития МЗ и ДЗ
а — МЗ близнецы; б — ДЗ близнецы.

1 Цит. по: Равич-Щербо И. В., Марютина Т. М., Григоренко Е. Л. Психогенетика.
Внутрипарное сравнение профилей показало, что в парах МЗ близнецов наблюдается значительно большее совпадение значений интеллекта по каждому году, т.е. наблюдается больше сходства по ходу развития в целом. В парах ДЗ близнецов совпадения были выражены значительно меньше. Количественную оценку внутрипарного сходства профилей показателей IQ дают коэффициенты корреляции, которые составляют 0,87 для МЗ близнецов и 0,65 для ДЗ в возрастном диапазоне от трех до шести лет и 0,81 и 0,66 соответственно в диапазоне от шести до восьми лет. Коэффициенты наследуемости равны соответственно 0,44 для первого возрастного отрезка и 0,30 — для второго. Таким образом, индивидуальные особенности профилей развития по показателям интеллекта испытывают на себе существенное влияние генотипа. Однако нельзя исключить того, что степень этого влияния в разные периоды онтогенеза будет варьироваться. Как уже отмечалось, основным достоинством лонгитюдного исследования близнецов является то, что только оно может ответить на вопрос: обусловлено ли увеличение наследуемости проявлением новых дополнительных генетических факторов, начинающих функционировать по мере взросления ребенка, или происходит усиление уже действующих генетических факторов?

Межвозрастные генетические и средовые корреляции IQ. Голландские исследователи Д. Бумсма и К. Ван Балл приводят результаты лонгитюдного генетического исследования IQ у близнецов пяти — семи лет. Они ставили задачу проанализировать изменения соотношения средовых и генетических факторов, влияющих на IQ, и выделить компоненты фенотипической стабильности в указанном возрастном диапазоне. Для оценки интеллекта близнецов использовался один и тот же тест RAKIT (обновленный амстердамский тест детского интеллекта). Выборка испытуемых включала: в пять лет 209 пар близнецов, в семь лет повторно 192 пары (рис. 24.5). Генетико-статистический анализ в качестве источников вариативности рассматривал генетические эффекты (G₁, G₂), общую среду (C₁, C₂), индивидуальную среду (E₁, E₂).

У МЗ близнецов внутрипарная корреляция генотипов равна 1,0, у ДЗ близнецов — в среднем 0,5. Как у МЗ, так и у ДЗ внутрипарная корреляция систематической среды составляет 1,0; случайная (несистематическая) среда не коррелирована.

Сопоставление оценок наследуемости и их доверительных интервалов в пять и семь лет показало, что относительное влияние генетических факторов действительно различается в двух возрастах. Несмотря на то, что в пять лет верхняя граница наследственной обусловленности — 42%, а в семь лет ее нижняя граница — 50%, непересекающийся

2 Там же.
доверительный интервал свидетельствует о значительно более высокой наследуемости в семь лет. Соответственно относительное влияние общей среды ниже в семь лет, чем в пять. Корреляция между оценками интеллекта в пять и в семь лет составила 0,65. В генетической модели ковариацию показателей IQ между пять и семь годами можно было разложить на генетическую и средовую составляющие, при этом большая часть ее — 64% объясняется стабильностью генетических факторов, а меньшая — 36% — стабильностью систематической общей среды. Таким образом, исследование Д. Бумсмы и К. Ван Баал показало, что, во-первых, наследуемость показателей IQ в возрастном интервале с пять до семь лет возрастает и, во-вторых, в основе межиндивидуальной изменчивости показателей IQ в обоих возрастах лежат преимущественно одни и те же генетические факторы.

![Diagram](image)

Рис. 24.5. Диаграмма путей двумерной генетической модели для одного признака (IQ) в 5 и 7 лет

- — измеряемые переменные; ○ — латентные, не наблюдаемые в прямую факторы. \(G_1\) и \(G_2\) — генетические влияния на IQ в 5 и 7 лет, \(C_1\) и \(C_2\) — систематическая (общая) среда, \(E_1\) и \(E_2\) — индивидуальные средовые факторы. Коэффициенты путей \(h_1, c_1, e_1\) и \(h_2, c_2, e_2\) представляют влияние латентных факторов на IQ во временные периоды 1 и 2 соответственно; коэффициенты путей \(h_{12}, c_{12}, e_{12}\) представляют относительное влияние \(G_1, C_1\) и \(E_1\) на IQ в 7 лет

Изменения генотип-средовых соотношений в показателях интеллекта приблизительно в том же возрастном диапазоне изучались в близнецовом лонгитюдном исследовании, проводившемся М. С. Егоровой и ее коллегами. Ставилась задача проследить динамику генотип-средовых соотношений в показателях интеллекта при переходе от дошкольного возраста к школьному. В исследовании приняли участие около 100 пар близнецов. Диагностика интеллекта проводилась по тесту Векслера (WISC). Показатели наследуемости для общего интеллекта (ОИ) составили 28, 34 и 52% в шесть, семь и десять лет соответственно; для вербального интеллекта (ВИ) — 22, 16 и 26%, для невербального (НИ) — 16, 84 и 70%. Эти данные с одной стороны подтверждают

1 Бумсма Д., Ван Баал К. Лонгитюдное генетическое исследование показателей интеллекта у близнецов 5—7 лет.
тенденцию к возрастанию с возрастом наследуемости общего интеллекта, а с другой — свидетельствуют о возможности иных вариантов возрастных изменений наследуемости отдельных сторон интеллекта. В этом же исследовании анализировались межвозрастные генетические корреляции, позволявшие оценить генетический вклад в фенотипическую стабильность показателей интеллекта. Генетические корреляции между показателями вербального, невербального и общего интеллекта в шесть и семь лет, а также генетические корреляции между этими показателями в шесть и десять лет за небольшим исключением достаточно высоки. В то же время генетические корреляции между всеми показателями интеллекта в семь и десять лет намного ниже. Таким образом, генетические факторы в изменчивости интеллекта в шесть лет достаточно тесно связаны с генетическими факторами, обусловливающими индивидуальные различия в семь и десять лет. Авторы обращают внимание на то, что «выпадение» из общей картины корреляций между показателями в семь и десять лет может быть обусловлено резкими изменениями средовых условий, связанных с началом обучения в школе 1.

В целом описанные близнецовые исследования убедительно свидетельствуют о весьма существенных возрастных изменениях в картине генотип-средовых соотношений в изменчивости показателей IQ. Более того, очевидны и дальнейшие перспективы близнецовых лонгитюдных исследований, связанные с более дробным дифференцированным анализом генетических и средовых влияний в показателях когнитивных характеристик разного уровня и содержания, оценкой их стабильности и преемственности в онтогенезе.

Лонгитюдные исследования приемных детей. Среди них наиболее известным является Колорадское исследование приемных детей, которое было начато по инициативе Р. Пломина и Дж. Дефриза в 1975. В исследовании принимали участие 246 семей с детьми первого года жизни. По мере ежегодного тестирования число семей уменьшалось, и к девятилетнему возрасту детей оно составило 173. Предполагалось продолжать исследование до того времени, когда детям исполнится 16 лет. Несмотря на колебания в объеме выборки, эту цель удалось реализовать, более того около 90% участников первого созыва продолжают участвовать в проекте, и их предполагается исследовать вплоть до 40 лет 2.

У детей, начиная с первого года жизни, ежегодно диагностировали показатели физического и умственного развития с помощью соответствующих возрасту методик. На основании наблюдений и оценок родителей делались выводы об особенностях темперамента ребенка. В дальнейших обследованиях ежегодно тестировались особенности

умственного развития ребенка, некоторые показатели темперамента и личности, условия развития ребенка. С целью определения роли генотипа в межвозрастной преемственности когнитивных характеристик анализировались межвозрастные кросс-корреляции сиблингов, т.е. подсчитывались корреляции между показателями одного сиблинга — младшего возраста и второго — более старшего возраста. Сравнение корреляций у биологических сиблингов, т.е. имеющих и общие гены и общую среду, а также приемных сиблингов, т.е. имеющих только общие средовые условия, позволили авторам определить вклад генотипа в межвозрастную стабильность и изменчивость когнитивных показателей (табл. 24.2). Анализ позволил выявить увеличение год от года роли генетических влияний в межвозрастной стабильности таких признаков, как общий интеллект и вербальные способности. Что же касается другого признака — пространственных способностей, то генетические влияния определяют его межвозрастную преемственность в более младших возрастах, но в три-четыре года решающую роль начинают играть средовые условия.

Таблица 24.2

Межвозрастные корреляции показателей интеллекта

<table>
<thead>
<tr>
<th>Показатели</th>
<th>Коэффициенты корреляции</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>Родные сиблинги возраст (годы)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>1—2</td>
</tr>
<tr>
<td>Общий интеллект</td>
<td>15</td>
</tr>
<tr>
<td>Способности:</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>вербальные</td>
<td>02</td>
</tr>
<tr>
<td>пространственные</td>
<td>21</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Сравнение IQ родителей и детей проводилось по трем вариантам: дети и их биологические родители, с которыми они были разлучены очень рано; дети и родители-усыновители; дети и биологические родители, с которыми они живут вместе. Результаты сравнения подтвердили значительную роль генетических факторов в опосредовании возрастной стабильности IQ.

Лонгитюдные исследования близнецов и приемных детей свидетельствуют, что вклад генотипа в индивидуальные различия IQ с возрастом увеличивается, причем генетические составляющие дисперсии интеллекта в младенчестве и в старших возрастах высоко коррелируют между собой. Это значит, что, несмотря на сравнительно низкий уровень наследуемости интеллекта в младенчестве, генетические эффекты, проявившиеся в столь раннем возрасте, продолжают оказы-

---

1 Цит. по: Равич-Щербо И. В., Марютина Т. М., Григоренко Е. Л. Психогенетика.
вать влияние на интеллект человека и на более поздних этапах развития. В целом методы психогенетики развития позволяют оценить возрастную динамику средовых эффектов.

Новые подходы к исследованию развития

Эмпирическую базу традиционных исследований составляют результаты длительных лонгитюдов, дающие возможность сопоставить разные отрезки онтогенеза и выявить последствия отдаленных во времени причин сегодняшних проблем и успехов. Для выявления разных вариантов взаимодействия важно, что многие лонгитюдные исследования прослеживают развитие не только основной группы (например, детей от рождения до 15 лет), но и их родственников, друзей, учителей. Такие схемы исследования позволяют проанализировать межпоколенные и внутрипоколенные влияния и связи.

Межпоколенный анализ. В его основе лежит представление о социокультурном сосуществовании и взаимодействии как минимум трех поколений. Культурная трансмиссия поддерживает связь между членами разных поколений и позволяет сохранять культурные традиции. Дистанция между поколениями определяет преемственность в культурном развитии общества. Во второй половине XX в было зафиксировано увеличение числа исследований межпоколенных связей. Это объясняется изменением структуры семей. Из-за увеличения продолжительности жизни, с одной стороны, и снижения рождаемости, с другой, произошел переход от изучения горизонтальных связей (внутри одного поколения) к вертикальным (межпоколенными). Для исследования индивидуальных различий в межпоколеных связях разработаны особые экспериментальные методы, которые позволяют не только выявить такие связи, но и определить их природу. К числу этих методов относятся разные варианты сиблирового метода, основанные на сравнении родных братьев и сестер с двоюродными, троюродными, сводными и т.д.

Другой вариант связан с исследованием генетических и средовых причин межпоколенной трансмиссии в семьях, имеющих большие, с зачатием или вынашиванием ребенка. В таких семьях применяются разные варианты экстраакорпорального оплодотворения (ЭКО) — например, использование при ЭКО биологического материала обоих родителей, или использование донорской яйцеклетки, или донорской спермы, или донорского эмбриона. В зависимости от варианта ЭКО генетическое сходство ребенка с родителями (или с одним из родителей) будет либо таким же, как у естественно зачатых детей, либо равным нулю. Сравнивая, например, ЭКО-детей, имеющих генетические связи с обоими родителями с ЭКО-детми, зачатыми при помощи донорской спермы, можно разделить генетические и средовые причины преемственности психологических признаков по отцовской линии.

Третий вариант представляет собой анализ взаимодействия между условиями развития (особенностями родительской семьи, атмосферой в школе и т.д.) и психологическими чертами детей.

Генотип-средовое взаимодействие имеет место в тех случаях, когда результаты одного и того же средового влияния оказываются разными из-за генетических различий между людьми. Экспериментальные исследования этого направления основаны на сравнении людей, имеющих разные генотипы (разные варианты одних и тех же генов) и различающихся условиями жизни. В качестве последних обычно рассматриваются условия жизни в родительской семье. Результаты исследований выявляют генотип-средовое взаимодействие, например, во взаимосвязях эмоциональности ребенка с родительско-детскими отношениями. Показано, что генетические предпосылки к агрессивности не проявляются в благоприятных условиях, но оказывается

1 Здесь и далее цит. по: Егорова М. С. Исследование развития в психологии индивидуальных различий.
значимыми, если человек в процессе развития подвергался той или иной форме насилия в семье. Аналогичным образом генотипические различия между людьми по склонности к депрессии проявляются в условиях хронического стресса и будут незаметными при спокойной жизни.

Новым направлением в исследовании ГС-взаимодействия и межпоколенной трансмиграции является анализ эпигенетического наследования. В случае эпигенетического наследования изменение у родителей признака под влиянием неблагоприятных средовых условий меняет экспрессию генов, и, несмотря на то, что изменение не затрагивает последовательности аминокислот в ДНК, оно, тем не менее, может передаваться по наследству. Есть данные о значении эпигенетического наследования в возникновении некоторых психических и соматических заболеваний. Так, отсутствие у мужчин полноценного питания в предподростковом возрасте оказалось связано с повышенным риском возникновения диабета и сердечно-сосудистых заболеваний у их внуков.

Связи с другими дисциплинами. В последнее десятилетие предмет исследования психологии индивидуальных различий все больше и больше привлекает эволюционную психологию. Междисциплинарные связи с дисциплинами, рассматривающими эволюционные причины индивидуальных различий, могут приводить к пересмотру психологических теорий. В частности, постулаты эволюционной психологии предполагают, а эмпирические данные демонстрируют влияние биологических предпосылок на формирование не только формальных характеристик, но и на сложные поведенческие паттерны.

Резюме

• Каждая стадия развития в онтогенезе наступает в результате актуализации различных участков генотипа, причем различные стадии контролируются разными генами. В итоге взаимодействия генов и их продуктов на каждом новом этапе развития формируются структурные и функциональные особенности организма. Взаимодействие развивающегося организма (его генотипа) и условий среды развития представлено в концепции эпигенеза.

• Реализация каждой стадии онтогенеза обеспечивается наличием: фенотипа, сформировавшегося к этой стадии; продуктов экспрессии генов, соответствующих этой стадии развития; условий внешней среды, специфических для данной стадии.

• Природа каждой психической функции (инаке говоря, ее отношение к генотипу) так же меняется в процессе психического развития человека, как и его структура, поэтому нельзя раз и навсегда решить вопрос «о степени наследственной обусловленности» той или иной психической функции, не принимая в расчет тех изменений, которые она претерпевает в развитии.

• Формирование индивидуально-психологических различий связано с двумя источниками: генотипом и средой. Своеобразный в каждом конкретном случае вариант развития (фенотип) любого инди-
видуального (в том числе психологического) признака может быть результатом как уникальной генетической конституции, так и уникального жизненного опыта.

- Понятие «генетическое изменение» характеризует изменения в эффекте действия генов на разных стадиях онтогенеза. При этом возможна оценка наследуемости изучаемого признака в разные возрастные периоды (метод возрастных срезов), во-первых, и оценка роли генотипа и среды в преемственности развития (лонтитудный метод), во-вторых.

- Лонгитюдное исследование близнецов или приемных детей позволяет установить степень связи между генетическими компонентами (межвозрастная генетическая корреляция) и средовыми компонентами (межвозрастная средовая корреляция) фенотипической дисперсии признака.

- Анализ путей — математический метод и совокупность приемов построения визуальной картины связей в изучаемой системе. Диаграмма путей — графическое представление причинных и корреляционных связей (путей) между переменными, позволяющее дать математическое описание изучаемой линейной модели. Этот метод используется при анализе множественных переменных, т.е. в тех случаях, когда есть необходимость в одновременном изучении двух и более фенотипов, которые теоретически могут быть связаны между собой.

- В младенчестве наследственная обусловленность показателей интеллекта относительно низка, а влияние систематической семейной среды сравнительно велико. У подростков и взрослых оценка наследуемости показателей интеллекта возрастает до 50—70%, влияние же общей семейной среды существенно снижается.

- При изучении внутрипарного сходства индивидуальных траекторий, или профилей, развития МЗ и ДЗ близнецов (по показателям интеллекта) в Лусвиллском близнецом исследовании было установлено больше внутрипарное сходство МЗ по сравнению с ДЗ. Таким образом, индивидуальные особенности профилей развития интеллекта испытывают на себе существенное влияние генотипа.

**Контрольные вопросы и задания**

1. Дайте характеристику понятию «эпигенез», перечислите известные модели эпигенеза.
2. Как различаются понятия «ожидание опыта» и «зависимость от опыта»?
3. Перечислите основные источники формирования фенотипа любого признака.
4. По каким характеристикам различаются модели количественной генетики и генетики развития?
5. Почему метод путей так активно используется в психогенетике развития?
6. В чем ограниченность изучения наследуемости методом возрастных срезов?

7. Охарактеризуйте понятия «фенотипическая корреляция», «генетическая корреляция» и «средовая корреляция».

8. Как изменяется соотношение компонентов фенотипической дисперсии показателей интеллекта в онтогенезе?

9. Как можно получить доказательства включения новых генетических или средовых влияний в детерминации показателей интеллекта при сравнении их на разных этапах онтогенеза?

10. Что такое межпоколенная трансмиссия?