**Исследование природы индивидуальных различий методом близнецов**

И.В.Равич-Щербо

Вслед за признанием психологической уникальности каждого человека с неизбежностью возникает вопрос о ее природе, о факторах, формирующих эту уникальность, т. е. об этиологии индивидуальных различий. Этот вопрос практически постоянно присутствует в дифференциальной психологии и психодиагностике, какой бы точки зрения на само понятие индивидуальности исследователи не придерживались. Подходы к его решению - и теоретические, и экспериментальные - весьма различны; мы остановимся на том, который касается природных предпосылок индивидуальности.

Для экспериментального исследования этого вопроса необходимо предварительно решить, действие каких факторов и в каких поведенческих параметрах можно искать. Относящаяся к данной области обширная литература наглядно демонстрирует три основные постановки вопроса. Это - поиски детерминант: биологических и социальных, врожденных и приобретенных, генотипических и средовых. каждый из подходов имеет определенную специфику, однако наиболее целесообразной для экспериментального исследования представляется последняя формула, так как она содержит две независимые переменные, в то время как и “врожденное” и тем более “биологическое” в широком смысле слова уже сами по себе являются продуктом взаимодействия генотипа и среды. Кроме того, в первой понятий оказывается неправомерно суженной - до только социальных влияний - “небиологическая” часть.

Для решения вопроса о том, в каких параметрах человеческой психики научно допустимо искать влияние генотипических факторов, представляется продуктивным принятое в отечественной психологии выделение содержательной и динамической сторон психики человека. Если первое - мировоззрение, нравственные и этические ценности, сумма знаний и т. п. - зависит от социальных воздействий и не кодируется прямо в геноме, то вторая, определяемая, при прочих равных условиях, физиологическими особенностями организма, может контролироваться факторами генотипа.

Такой подход соответствует одному из основных положений современной психогенетики, согласно которому генотип может влиять на поведение только через морфофизиологический уровень. Понятно, что экспериментально исследовать этот вопрос значительно легче на животных, где возможны направленная селекция, любые внешние воздействия, строгий контроль за средовыми условиями и т. д. Действительно, генетика поведения со своими специфическими методами дает обширный материал относительно наследования пищевого и полового поведения, агрессивности, эмоциональности, некоторых особенностей высшей нервной деятельности, поведения в ситуации открытого поля и в лабиринте и т. д.

Накопленный в генетике поведения животных материал создает убедительную эволюционную основу для постановки вопроса о роли генотипа и среды в фенотипической изменчивости различных признаков у человека. Однако здесь существуют весьма серьезные трудности как методологического, так и методического порядка, приводящие иногда даже к утверждению о том, что человек вообще не может быть объектом подобного исследования (Холл, 1960). Прежде всего ясно, что простой перенос на человеческую популяцию результатов, полученных на животных, невозможен. И дело здесь не просто в том, что, изучая животных, генетик поведения отбирает удобные для эксперимента признаки, хотя они могут не иметь практического смысла, а в исследовании генетической обусловленности психических функций у человека речь может идти о жизненно значимых переменных (Fuller a. Thompson, 1960). Различия, по-видимому, значительно более глубоки.

Во-первых, социальная природа высших психических функции человека принципиально меняет само содержание многих признаков, несмотря на употребление в ряде случаев для их обозначения тех же терминов, что и применительно к животным. Например, “эмоциональность”, исследуемая в специфических экспериментальных условиях у животного, совсем не эквивалент эмоционального статуса человека; результативное поведение человека в стрессовых ситуациях детерминируется, прежде всего, мотивами социального, а не биологического, как у животных, порядка; поскольку приобретение знаний не эквивалентно образованию простых условнорефлекторных связей, ясно, что возможность выведения “чистых линий” лабораторных животных по обучаемости сама по себе не означает генетической обусловленности обучения у человека и т. д.

Вo-вторых, наличие социальной преемственности (Давиденков, 1947) меняет и способы передачи некоторых психологических признаков от поколения к поколению. (Для обозначения факта передачи опыта, знаний и т. д. от поколения к поколению используются и другие термины: “сигнальная наследственность” (Лобашев, 1963), социальное наследование” (Дубинин, 1977).) Даже сторонники генетической обусловленности, например интеллектуальных потенций человека, вынуждены признавать, что, кроме “хороших генов”, одаренные люди получают и “хорошее воспитание”, что и делает практически невозможным разведение этих факторов в исследованиях (Anastasy,1958).

Наконец, в-третьих, для диагностики и измерения ряда признаков у человека используются совсем иные, чем у животных, экспериментальные процедуры и показатели, адресованные к иным,- иногда вообще отсутствующим у животных,- системам, уровням интеграции и т. д. Ясно, например, что произвольная, т. е, в конечном счете речевая, регуляция любого действия вносит в процесс принципиально новый момент, изменяющий - сравнительно с животными - весь способ достижения цели, успешного решения задачи. А это означает, в свою очередь, что даже если удается показать, например, генетическую обусловленность моторного научения у человека, она может относиться к иной, по существу, функции - сравнительно с двигательным поведением животных.

Все сказанное приводит к выводу о том, что роль генотипа и среды в формировании индивидуальной вариабельности психологических и психофизиологических функций у человека должна быть специальным предметом исследования.

МЕТОД БЛИЗНЕЦОВ

Какими же методами может решаться эта задача?

По вполне понятным причинам отпадает подавляющее большинство методов, используемых в работе с животными. Из-за наличия социальной преемственности и качественной возрастной специфики многих психических функций малопригодным оказывается и генеалогический метод,- по крайней мере в тех случаях, когда речь идет о количественных признаках, имеющих континуальный характер. (В генетике принято выделять признаки качественные и количественные. Первые имеют альтернативное распределение (у данного организма признак либо есть, либо нет); вторые характеризуются непрерывным распределением (признак есть у любого организма, но выраженность его у разных индивидов различна). Понятно, что психологические признаки относятся ко второй категории.)

Среди возможных методов к идеальному эксперименту, т.е. к возможности варьировать одну переменную при постоянстве другой, приближается лишь один - метод близнецов, который и стал благодаря этому основным методом психогенетики. Как писал 40 лет тому назад С. Г. Левит, “проблема соотносительной роли наследственности и среды является той самой, которая создала близнецовый метод” (Левит, 1934, с. 6).

\* \* \*

Начало близнецовому методу положила статья Ф. Гальтона “История близнецов как критерий относительной силы природы и воспитания”, опубликованная в 1876 г. Теперь эта работа имеет скорее исторический интерес, однако тогда она вызвала к жизни большое количество подобных исследований. Многие известные психологи начала нашего века отдали дань этому увлечению, Однако в подлинно научный метод изучение близнецов превратилось в 20-х годах нашего столетия, когда появилось обоснованное представление о двух типах близнецов и надежные способы диагностики зиготности. В настоящее время логические основания метода выглядят следующим образом.

Надежно показано, что существуют два типа близнецов - моно- и дизиготные (МЗ, ДЗ). Первые - МЗ - развиваются из одной яйцеклетки, оплодотворенной одним спермием, т. е. из одной зиготы, которая в первых, фазах деления образует вместо одной две эмбриональные структуры, дающие начало двум генетически идентичным организмам. Вторые - ДЗ - сточки зрения генетической -- обычные сибсы (От английского sibs (или siblings) - братья и сестры, дети одних родителей.), поскольку они развиваются из двух яйцеклеток, оплодотворенных двумя спермиями, и, следовательно, имеют в среднем лишь половину общих генов.

Если далее допустить примерное равенство постнатальных средовых влияний для членов как МЗ, так и ДЗ близнецовой пары, то можно считать, что сопоставление внутрипарного сходства у МЗ и ДЗ покажет относительную роль генотипа и среды в возникновении межиндивидуальных вариаций измеряемого признака. В случае, если данный признак формируется под влиянием главным образом внешних воздействий, внутрипарно одинаковых у близнецов обоих типов, то внутрипарное сходство МЗ и ДЗ должно быть примерно одинаковым. Если же признак контролируется генотипическими факторами, то сходство МЗ - генетически идентичных индивидуумов - должно быть значительно выше, чем у генетически неидентичных ДЗ. Таким образом, основным приемом, позволяющим оценить относительную роль генотипа и среды, оказывается сопоставление внутрипарного сходства в группах моно- и дизиготных близнецов. Это и есть основной вариант близнецового метода, идущий от Ф. Гальтона и наиболее широко употребляемый и сейчас.

Пользуясь классификацией, предложенной Р. Заззо, этот вариант может быть обозначен как метод контрольных групп (Тутунджян, 1970). Помимо него, в области психологии и психофизиологии используются и другие: метод разлученных близнецов, метод близнецовой пары, метод контрольного близнеца.

Коротко остановимся на них.

Метод разлучённых монозиготных близнецов является своеобразным критическим экспериментом для проблемы “генотип - среда”. Смысл его заключается в том, что исследуются члены МЗ пар, по каким-либо причинам разлученные в раннем детстве и, следовательно; выросшие в разных условиях. Это создает близкие к идеальным условия эксперимента, поскольку два человека с идентичными генотипами воспитываются в разной среде. Естественно, что поиски таких МЗ - достаточно сложная задача, всего литературе описано около 130 подобных пар. Самые большие группы собраны X. Ньюменом, Ф. Фрименом, К. Холзингером (Hewmann е. а., 1937), Д. Шилдсом (Shields, 1962), Н. Жуел-Нильсоном (Juel-Nielsen, 1965). Они дополняются сопоставлением с внутрипарным сходством совместно выросших МЗ, а также ДЗ, сибсов и т. д. В этой группе работ показано, что разлученные МЗ по ряду признаков - в том числе и психологических - обнаруживают внутрипарное сходство, хотя и несколько меньшее, чем выросшие вместе МЗ, но большее, чем ДЗ (тоже выросшие вместе). Понятно, что в этом случае важна объективная оценка реального различия средовых условий, в которых воспитывались близнецы одной пары.

Для психологов специальный интерес представляет исследование 12 пар разлученных МЗ датского психогенетика Н. Жуел-Нильсона, отличающееся от других более детальным психологическим анализом и представляющее поэтому “золотые рудники для гипотез” (Lindzey, 1971). Эта работа демонстрирует все степени внутрипарного сходства - от высокого в экспрессивных чертах (мимике, голосе, походке и т. п.) до очень малого в высокоспециализированных (стиле межличностного взаимодействия, интересах и т. п.).

Некоторым приближением к этому методу может, очевидно, служить изучение взрослых близнецов, длительное время живущих врозь, имеющих разные профессии, разный жизненный опыт и т.д. С известными допущениями, можно ожидать, что накопление разных средовых воздействий должно привести к уменьшению внутрипарного сходства в тех признаках, которые более податливы Сияниям внешней среды.

Автором метода близнецовой пары является французский психолог Р. Заззо (Zazzo, 1960). Это - путь углубленного изучения психологической специфики во взаимоотношениях близнецов-партнеров, Р. Заззо показал, что близнецовая пара часто образует свой микромир (“микрокосм”), характеризующийся рядом особенностей как внутри себя, так и во взаимоотношениях с внешним миром, причем эти особенности накладывают несомненный отпечаток на психологическую индивидуальность каждого члена пары.

Отставание близнецов в речевом развитии, вызываемое “замкнутостью друг на друга” близнецов одной пары, отмечаете и другими исследователями. Некоторые из этих работ суммированы в книге А. Анастази (Anastasy, 1958).

Как мы увидим далее, исследования такого рода в высшей степени ценны для апробации основного постулата близнецового метода - о равенстве внешних влияний для МЗ- и ДЗ-пар и для каждого близнеца одной пары. В этом смысле они как бы “обслуживают” сам близнецовый метод, уточняют его возможности. Они показывают, в частности, что большее сходство МЗ близнецов по сравнению с ДЗ в некоторых случаях может объясняться не их генетической идентичностью, а особыми средовыми условиями складывающимися внутри пары. Следовательно, в этих случаях делать вывод о наследственной обусловленности признака нельзя.

Метод контрольного близнеца (именуется также “методом близнеца-свидетеля”, “взаимоконтроля близнецов”, “контроля по партнеру”) был предложен А. Гезеллом (Gesell a. Thompson, 1929).

В этом случае для экспериментов специально подбираются особо похожие МЗ-пары, а затем в каждой паре одного близнеца подвергают каким-либо внешним воздействиям (например, тренируют определенную функцию), а второго - нет. Поскольку исследование ведется с изогенными индивидуумами и, следовательно, один член пары служит почти идеальным контролем, к другому, то возникает возможность экономичным способом решать такие проблемы, которые иначе потребовали бы, - для получения статистически надежных результатов, несравненно больших контингентов испытуемых.

Этим способом можно выяснить, например, дает ли дополнительный тренаж какие-либо устойчивые преимущества по сравнению с обычными условиями созревания и развития, как сделано в исходной работе А. Гезелла. Можно, обучая членов пары одному и тому же, но разными способами, получить материал для оптимизации обучения. Так был поставлен вопрос в очень интересном цикле исследований, проведенных в 30-х годах в Медико-биологическом институте им. Горького.

Исследовалась, например, эффективность различных методов развития комбинаторных функций: простого копирования и специальной стимуляции творческой активности “методом моделей”. Оказалось, что комбинаторные функции легко поддаются внешним влияниям, но эффект обучения зависит от метода: “метод моделей” дал лучшие, более устойчивые результаты и оказал более широкое влияние на общее психическое развитие ребенка (Миренова, Колбановский, 1934). Аналогичный материал получен и для развития речи. Шведский исследователь Незлунд тем же способом оценил два разных способа обучения чтению (цит. по Vandenberg, 1962). В работе В. Меллер с соавторами показано, - правда, на одной паре МЗ, - что тренировка двигательных функций оказывается более эффективной, если даются упражнения с большей интенсивностью, но меньшей длительностью (Meller a. Mellerowicz, 1970). Таким путем можно получить надежные сведения и о продолжительноти действия полученного эффекта. Согласно современной генетике наследуется не конкретное значение признака, а некоторая способность иметь данный признак, и уже на основе этой наследственно обусловленной нормы реакции, взаимодействии генотипа и среды, формируется определенное фенотипическое выражение признака. Легко понять, что метод контрольного близнеца, ставя одинаковые генотипы в разные средовые условия, позволяет в принципе подойти к исследованию именно взаимодействия генотипа и среды в пределах нормы реакции.

Высокая информативность метода контрольного близнеца при относительно небольшой трудоемкости позволяет некоторым опытным психогенетикам считать его весьма перспективным и рекомендовать для более широкого использования.

Таковы основные варианты близнецового метода, существующие в современной психогенетике. Они могут быть дополнены сопоставлением с людьми других степеней родства и неродственниками, а также другими генетическими методами, прежде всего генеалогическими. Однако в исследованиях нормальных психических функций сочетание разных методов пока используется редко, и потому мы рассмотрим лишь близнецовый метод, точнее, те его стороны, которые существенны для использования в психологии и психофизиологии.

\* \* \*

Естественно, близнецовый метод, как и всякий другой, имеет свои ограничения. Они касаются главным образом некоторых особенностей пре- и постнатальной среды близнецов, могущих стать источниками известной некорректности при использовании этого метода.

Факторы пренатальной среды близнецов и их влияние на последующее соматическое и психическое развитие подверглись анализу в очень многих работах. Основной смысл их сводится к следующему. Одновременное внутриутробное развитие на первый взгляд приводит к большему физиологическому сходству, поскольку на обоих плодах должны одинаково сказаться все состояния материнского организма. Однако в действительности в случае МЗ пренатальные влияния могут продуцировать и существенные различия между ними, что в дальнейшем может привести к неоправданному занижению оценки наследственности. Наличие или отсутствие таких влияний зависит, в частности, от времени разделения оплодотворенной яйцеклетки на две эмбриональные структуры и соответственно от наличия общих или разных для каждого плода оболочек: амниона, хориона и плаценты. Большинство ДЗ развивается, имея все три оболочки раздельными. МЗ могут иметь “комплект” всех трех оболочек. Все это сказывается на особенностях кровоснабжения каждого из развивающихся организмов, создавая известную конкуренцию между ними, и, следовательно, может привести к пренатально обусловленным, но не генетическим различиям между близнецами-монозиготами. Экспериментальные проверки этого положения, опирающиеся на вес при рождении как показатель физиологического комфорта в эмбриональном периоде, дали противоречивые результаты. Согласно одним исследованиям, более тяжелый в паре близнец затем действительно лучше развивался и соматически, и психологически; согласно другим эта закономерность обнаруживается только при большей разнице в весе - порядка 2-3 кг, в некоторых исследованиях никакой зависимости между весом и последующим развитием не обнаружено. Поэтому была сделана попытка иным способом оценить время разделения зиготы - по зеркальности близнецов (Breland 1974). При этом предполагалось, что если деление произошло поздно, после установления латеральной доминантности, близнецы будут зеркальными по ряду маркеров: завиткам волос, доминирующей руке и т. д. Упомянутое исследование, проведенное на 482 парах близнецов школьного возраста, показало, что существенных различий по внутрипарному сходству между зеркальными и незеркальными близнецами нет.

По-видимому, возможность пренатальных влияний, уменьшающих сходство МЗ, надо иметь в виду, но имеющийся экспериментальный материал свидетельствует скорее о том, что в норме на оценку наследуемости по ряду психологических измерений пренатальная среда заметного искажающего влияния не оказывает.

Для исследований в области психологии значительно серьезнее, на наш взгляд, второй источник возможных ошибок при использовании близнецового метода - недостаточная корректность допущения о равенстве средовых (постнатальных) влияний для членов МЗ- и ДЗ-пар. Теперь уже существует довольно большое количество работ, в которых обсуждается эта сторона дела, а также предпринимаются попытки экспериментально проанализировать соответствующие средовые переменные (Anastasy, 1958; Штерн, 1965; Scarr, 1969; Plomin е. a., 1976; Семенов, 1980; и др.). Дело в том, что уже из факта более высокого соматического сходства МЗ по сравнению с ДЗ следует возможность возникновения у МЗ в раннем онтогенезе более сходного типа двигательной активности, а в дальнейшем и предпочтения однотипных игр, т. е. одного круга общения и т. д. Поскольку же игра является ведущей деятельностью дошкольного возраста, в которой формируется психика ребенка, это может привести к формированию сходных психических особенностей близнецов данной пары. И наоборот, в среднем менее сходные соматически ДЗ близнецы будут чаще, чем МЗ, выбирать различные игры, а тем самым будет создаваться основа для несходного развития. Психологические исследования близнецов более старшего возраста также показали большее сходство среды у членов MЗ-пар по сравнению с ДЗ; МЗ в среднем реже разлучаются, больше времени проводят вместе, чаще имеют общих друзей, сходные увлечения и т. д. (Anastasy, 1958; von Bracken, 1969; и др.).

Таким образом, для утверждения о том, что средовые влияния для МЗ и ДЗ не равны, есть достаточно серьезные основания.

Значимость этого ограничения близнецового метода возрастает по мере перехода от исследования, например антропометрических признаков к физиологическим и далее к психологическим. Больше всего оснований сомневаться в предположении о равенстве среды у моно- и дизигот в тех случаях, когда исследуются черты личности, поскольку интерперсональное взаимодействие является одним из факторов формирования последних, а в этом смысле “каждый близнец есть часть среды другого” (Zazzo, I960, с. 187). Очевидно, при изучении высших психических функций и личностных черт необходим специальный анализ близнецовой среды с точки зрения тех ее переменных, которые могут быть актуальными для формирования исследуемого признака и внутрипарного сходства по нему. Однако существуют и весомые аргументы в пользу того, что все указанные выше обстоятельства не могут быть принципиальной помехой в близнецовом исследовании. По мнению К. Штерна (1965) и других исследователей, тот факт, что каждый из близнецов МЗ-пары в силу своего генетического сходства с партнером, но независимо от него выбирает сходные с ним внешние условия, есть как раз выражение идентичности их генотипов и служит лишь подтверждением правильности допущения о равенстве сред. Исследование семей, в которых родители имели ошибочное представление о типе своих детей-близнецов, показало также, что их поведение по отношению к детям в большинстве случаев соответствует истинной зиготности последних, а не предположениям родителей, т. е. тоже оказывается, очевидно, функцией идентичности генотипов (Scarr, 1969). X. фон Браккен отмечает также феномен “разделения ролей” в паре, существующий и у МЗ, и у ДЗ, но чаще встречающийся у первых и, следовательно, действующий в направлении, обратном обычно полагаемому: ясно, что разделение ролей должно снижать психологическое сходство МЗ. Обнаруженное некоторыми исследователями большее сходство разлученных МЗ по сравнению с воспитанными вместе по некоторым личностным чертам объясняется, по-видимому, именно отсутствием этого разделения ролей (Shields, 1962; von Bracken, 1960). Есть сообщения и о том, что ролевые функции Могут с возрастом меняться: например, в детстве и юности доминирует не один и тот же член пары.

Таким образом, в пре- и постнатальных средовых условиях развития близнецов выделяются такие факторы, которые делают среду МЗ внутрипарно более сходной, чем у ДЗ, повышают тем самым сходство первых за счет негенетических влияний и, следовательно, приводят к ошибочному завышению оценок наследуемости. Однако выделяется и другая группа факторов, действующих в противоположном направлении, и приводящая тем самым к столь же ошибочному занижению этих оценок.

Все сказанное выше не делает невозможным использование метода близнецов для выяснения роли генотипических и средовых факторов в формировании фенотипического полиморфизма (межиндивидуальная вариативность, диапазон индивидуальных различий) нормальных психологических и психофизиологических признаков, Оно “лишь показывает, что - как это часто бывает - проблема, которая вначале казалась простой, оказывается на самом деле значительно более сложной...” (Штерн, 1965, с. 527). Однако перечисленные ограничения близнецового метода необходимо иметь в виду, когда речь идет об интерпретации получаемого с его помощью фактического материала.

КРАТКИЙ ОБЗОР РЕЗУЛЬТАТОВ ПСИХОДИАГНОСТИЧЕСКИХ БЛИЗНЕЦОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Общее количество работ, относящихся к области психогенетики, весьма велико. Обзор двенадцатилетней давности X. фон Браккена (1969) охватывает более 1200 исследований, проведенных главным образом близнецовым методом и отобранных автором, по его словам, по принципу надежности использованных в них методик. За истекшие 10 лет количество работ значительно увеличилось, но общая картина осталась, в общем, той же. Подавляющее большинство их посвящено генетическим основам индивидуальных различий в области высших психических функций, прежде всего интеллекта, диагносцируемого разнообразными “тестами интеллекта”, а также познавательных способностей, памяти, перцептивных процессов, пространственных представлений, моторики и т. п. Правда, последние изучены несравненно менее систематично, чем интеллект по тестам: они, как правило, не образуют специального предмета исследования, а используются постольку, поскольку входят в программы диагностики “общего психического развития”. Довольно большое количество исследований посвящено генотипическим влияниям на формирование “черт личности”, для описания которых чаще всего употребляются схемы Айзенка, Кэттела, батарея тестов MMPI, некоторые вопросники.

Типичный результат, получаемый у близнецов по тестам интеллекта, заключается в том, что МЗ оказываются внутрипарно более похожими, чем ДЗ. Абсолютные значения коэффициентов от исследования к исследованию колеблются, что легко объясняется разной надежностью использованных тестов, разной величиной и возрастом близнецов и т. п., но большее сходство МЗ отмечается практически всегда.

Л. Эрленмайер-Кимлинг и Л. Ярвик (1963) суммировали результаты 52 проведенных независимо друг от друга исследований генетической обусловленности интеллекта. В целом это 99 выборок, состоящих из 30 000 пар, объединяющих людей разной степени родства и средовой общности. Представленная ими сводная таблица корреляций наглядно демонстрирует повышение в среднем внутрипарного сходства с повышением степени родства, т.е. количества общих генов. Эта работа, несмотря на свою давность, и теперь является своеобразным итогом исследований в этой области и одновременно одним из главных аргументов в пользу наследуемости интеллекта. (Сводная таблица опубликована в статье И. В. Равич-Щербо (Вопр. психологии, 1972, № 2). Необходимо отметить, что появившиеся в последние годы оценки наследственности интеллекта по широкой совокупности накопившихся в литературе Материалов обычно значительно ниже прежних. Например, Пломин и Де Фриз - ведущие исследователи в области психогенетики, - проанализировав очень большой массив прежних данных, полученных тремя методами, - близнецов, сиблингов, генеалогическим - приходят к выводу, что наследственность ближе к 0,5, чем к 0,7 (Plomin е. а., 1980).)

Признание последнего положения имеет далеко идущие последствия для теории индивидуальных различий и практики психологической диагностики. Ведь большинство психологических тестов претендует на измерение чего-то фундаментального, глубоко укоренившегося в природе индивида. “Фундаментальность” может быть понята, очевидно, двояким способом: как стабильность признака в онтогенезе или как его наследственная (генотипическая) обусловленность. Соответственно одному или другому пониманию должны быть использованы и методы исследования “фундаментальности”: лонгитюдный - в первом случае и генетические (в частности, близнецовый) - во втором. Однако всегда ли констатируется достаточно определенная зависимость межиндивидуальной изменчивости психических функций от фактора генотипа? Анализ многих работ показывает, что общая картина оказывается значительно более сложной и что достаточно часто тесты интеллекта, различные “тесты достижений”, познавательных способностей, черты личности и т. п. не обнаруживают генотипической обусловленности - во всяком случае, по всей шкале их проявлений.

Так, Тэрстон с соавт. еще в 1953 г. (цит. по Анастази, 1958) исследовали близнецов со средним возрастом около 14 лет (48 пар МЗ и 55 пар однополых ДЗ) при помощи, широкой батареи равновариативных тестов и получили весьма любопытную картину: по каждому из 53 измерений и у МЗ, и у ДЗ преобладают малые внутрипарные различия; наиболее часто встречающиеся (т. е. их мода) в большинстве случаев в обеих группах также имеют примерно одинаковую величину. Существенная разница между ними обнаружилась только в зоне особо больших внутрипарных различий, занимавших верхние 20% общего распределения; достоверное преобладание последних у ДЗ констатировалось в 28 из 53 измерений. Иначе говоря, различия между МЗ и ДЗ определяются главным образом наиболее резко “разведенными”, крайними, парами ДЗ. Отмечая этот факт, А.Анастази полагает, что эти пары должны быть особо изучены для выделения причин, приводящих к большим, сравнительно со средними, внутрипарными различиями.

В Мичиганском междисциплинарном исследовании близнецов (Vandenberg, 1962) - одной из наиболее обширных программ по генетике психических функций, охватившей первичные интеллектуальные способности, моторные, сенсорные и перцептивные функции, тесты достижений и личностные переменные (в целом 117 показателей, полученных у 45 пар МЗ и 37 пар ДЗ со средним возрастом 16 лет), не обнаружили зависимости от генотипа 54,7% показателей. При этом в разных группах процент признаков, не имевших существенной разницы между МЗ и ДЗ по дисперсии внутрипарных разностей, - значит, и генетической обусловленности сильно колебался; максимальным (67,9%) он оказался среди черт личности. Обсуждая эти результаты, автор приходит к выводу о том, что некоторые, даже “прогностичные” психологические тесты не перспективны для изучения генотилических факторов.

В Луивилльской программе было предпринято лонгитюдное исследование умственного и двигательного развития близнецов (42 пары МЗ и 49 пар ДЗ) первых двух лет жизни (Vandenberg, 1968). В течение 24 мес. дети подвергались шестикратному обследованию. Результаты, судя по приводимым таблицам, не позволяют прийти к определенным выводам: в ряду последовательных измерений большее сходство МЗ сравнительно с ДЗ по умственному развитию обнаружено один раз у девочек в возрасте 12 мес. и дважды у мальчиков в 3 мес. и 24 мес.; усредненный индекс умственного развития не показал генетической обусловленности ни у одних, ни у других. Близкие результаты получены и по местам моторного развития: хотя в большинстве случаев дисперсия внутрипарных разностей у ДЗ оказывается несколько большей, чем у МЗ, статистически надежного уровня F - отношение (Отношение дисперсии внутрипарных разностей ДЗ к МЗ.) достигает только в двух обследованиях (9 и 12 мес.) у девочек и в трех (3, 9 и 12 мес.) у мальчиков. В рамках этой же программы у трехлетних детей при помощи 17 подтестов диагносцировались 6 “способностей”, включая моторные, перцепцию, память и др.; зависимыми от генотипа оказались только две.

Эти примеры взяты нами из двух наиболее обширных и хорошо организованных междисциплинарных исследований. Их можно продолжить, так как практически почти любая работа, выполненная методом близнецов и исследующая высшие психические функции несколькими методиками, содержит подобные данные. При их интерпретации возникают трудности двоякого рода. Одни связаны с обсуждавшимися выше ограничениями близнецового метода, наложенными особой психологической ситуацией внутри МЗ- и ДЗ-пар и их положением во внешнем мире. Казалось бы, они должны исчезнуть при использовании метода разлученных МЗ, но тщательное изучение семей-усыновителей показало, что в подавляющем большинстве случаев существенной разницы в условиях воспитания не было. Так, А. Анастази (1958) и К. Штерн (1965) проанализировали материал по 19 парам разлученных МЗ, представленный X. Ньюменом, Ф Фрименом и К. Холзингером (1937) и нашли следующее. Различия в условиях воспитания (школьных, социальных и физических) и общественном положении семей-усыновителей, оцененные пятью экспертами, у 15 пар оказались несущественными, а в тех парах, где они были достаточно серьезными, обнаруживались и большие различия в личностных чертах. Корреляция между внутрипарными разницами в образовании и в IQ оказалась равной 079 (р<0,01); между различиями и в социальном окружении она равна 0,51 (р<0,05).

Большое впечатление производит появившийся недавно разбор другого исследования разлученных МЗ, принадлежащего Д. Шилдсу (Shields, .1962). Автор его - американский исследователь Л. Кэмин в книге с симптоматичным названием “Наука и политика IQ”, полемизируя с А. Джексоном, точку зрения которого о генетической обусловленности расовых и классовых различий в интеллекте он считает “фундаментально некорректной” (Kamin, 1974, с. 3), детально анализирует основные работы, используемые обычно для обоснования подобных утверждений. В числе этих работ и исследования разлученных - МЗ. Мы не можем сейчас остановиться на книге Л. Кэмина в целом, хотя она, как и последующая дискуссия на ту же тему, заслуживает специального внимания и анализа. Остановимся лишь на его разборе исследования Д. Шилдса, ярко демонстрирующем роль разнообразных средовых переменных в фактах, допускающих на первый взгляд лишь одно объяснение с позиций наследственной обусловленности интеллекта. (Напомним, что, по Д. Шилдсу, внутрипарные корреляции разлученных МЗ, воспитанных вместе МЗ и ДЗ соответственно равны 0,77; 0,76 и 0,50.)

Детальное описание условий жизни каждого члена разлученной пары и процедуры обследования, содержащееся в книге Д. Шилдса, позволило Л. Кэмину провести собственный анализ первичных данных, и вот что он получил. Из 40 пар 27 воспитывались родственниками родителей, причем наиболее часто встречается случай, когда один близнец рос у матери, а второй - у бабушки по матери или у тетки. У неродственников воспитывались 13 пар. Внутрипарная корреляция во втором случае значительно ниже (0,83 и 0,51 соответственно); причем различия между коэффициентами статистически надежны. Если учесть, что усыновители - неродственники - в большинстве случаев были все же друзьями матерей (что обеспечивает, вероятно, сходный статус семей), а некоторые близнецы воспитывались в разных отделениях одного и того же приюта для сирот, то можно предположить, что, если бы МЗ воспитывались в действительно разных условиях, корреляции между ними приближались к нулю. 10 пар из воспитывающихся в неродственных семьях никогда не посещали одну школу, для них q=0,46; и наоборот, в 7 случаях отмечается поразительное сходство средовых условий, что приводит к “неправдоподобному” коэффициенту в 0,99, превышающему надежность теста! Сопоставление этих двух коэффициентов “весьма затрудняет генетическую интерпретацию”. Все это позволяет детально понять, что реально означает “разлученность”, и демонстрирует, по справедливому мнению Л. Кэмина, большую роль среды в формировании различий между генетически идентичными индивидуумами. Анализируя это и другие исследования разлученных МЗ, он отмечает и дополнительные источники искажений: использование неадаптированных к данной популяции и нестандартизированных тестов, сопоставление групп близнецов разного возраста и т. п. вплоть до фактора экспериментатора.

Не отрицая важности подобных исследований, Л. Кэмин полагает, что в настоящее время нет достаточных оснований утверждать какую-либо степень наследуемости IQ. Нельзя не признать, что многое в его критических замечаниях абсолютно справедливо и исследования разлученных МЗ пока допускают не только генетическую, но и средовую интерпретацию.

Помимо этой критики, касающейся главным образом недостаточно корректного использования близнецового метода, содержательная интерпретация совокупности близнецовых данных сильно затрудняется неразработанностью психологического содержания понятия “интеллект”, несмотря на обилие дефиниций, практически все исследователи генетики поведения пользуются его операциональным определением как “того, что измеряют тесты IQ”. Для психолого-генетических исследований весьма существенно, что эти тесты дают лишь конечный результат, не описывая процессуальную сторону дела, хотя она может быть различной у разных людей, несмотря на одинаковую успешность решения тестовых задач. Вероятно, чем сложнее по своей психологической структуре исследуемый признак, тем актуальнее это обстоятельство, - ведь фактически оно означает, что диагностические приемы, предположительно направленные на одну и ту же функцию, могут реально относиться к различным и, наоборот, один и тот же прием у разных людей может фактически вскрывать разные психологические функциональные структуры.

Отсутствие процессуальных характеристик и неразложимость интеллекта на более “простые” составляющие как отрицательные - для генетического исследования - особенности тестов IQ, отмечают и многие другие исследователи.

В этом отношении прогресс исследований полностью зависит от успехов общей психологии и приходится лишь удивляться тому, что при обилии работ по генетике интеллекта почти отсутствуют такие, которые были бы выдержаны в русле определенной общепсихологической теории высших психических функций. Хотя желательность такого подхода отмечалась разными авторами, лишь недавно появились первые - пока предварительные - публикации такого рода. В рамках уже упоминавшейся Луивилльской программы проведено исследование по шкалам типа Пиаже 126 пар однополых близнецов первого года жизни (82 МЗ, 44 ДЗ) и 154 пар (91 МЗ, 63 ДЗ), тоже однополых, второго года. Внутрипарное сходство на втором году жизни в целом оказалось значительно ниже, чем в течение первого, но МЗ в обоих случаях имели более высокие корреляции, чем ДЗ. Авторы делают вывод о том, что поведение ребенка, описываемое по Пиаже, испытывает влияния со стороны генотипа так же, как и диагносцируемое обычными тестами детского умственного развития. К сожалению, более развернутого анализа авторы не дают (Motheny e. а., 1974).

Однако А. Гарфинкл и С. Ванденберг получили противоположные результаты (Garfinkle a. Vandenberg, 1978). Они исследовали генетические и средовые влияния на развитие логико-математических понятий Пиаже при помощи разработанных им 15-специальных заданий у близнецов четырех возрастных групп: 4, 5, 6 и 7 лет. После элиминации возраста коэффициенты корреляции были: 0,62 у МЗ (n = 51) и 0,65 у ДЗ (n = 49). Иначе говоря, никакой генотипической обусловленности авторами не обнаружено, но отчетливо проявились средовые семейные влияния.

Высокая комплексность интеллекта как поведенческого признака и его явная социальная сущность делают его, с точки зрения многих исследователей, вообще малопригодным объектом для генетического изучения. (Отношение дисперсии внутрипарных разностей ДЗ к МЗ.) Так, комментируя упоминавшийся выше обзор Л. Эрленмайер-Кимплинг и Л. Ярвик, известный американский генетик Д. Хирш (Hirsch, 1969) пишет, что, несмотря на значимость этой работы, едва ли можно узнать о первичных влияниях на поведение при помощи общих (omnibus) тестов интеллекта или личности. “Их недостаток в том, что они измеряют слишком многое” (также с. 52). Он отмечает, что, поскольку существует неограниченное число путей для получения любой величины IQ - от идиота до гениев, - в одной группе по выполнению тестов окажутся люди с разными биологическими различиями, и подчеркивает необходимость “радикально иного” подхода к исследованию поведения.

Близкую точку зрения высказывает X. фон Браккен, отмечая, что “... если проблематично само суждение о качестве интеллектуального багажа человека на основании тестов, то не сомнительны ли тем более выводы о генетическом наследовании?” (von Bracken, 1969, с. 452).

Вообще, по-видимому, назрела насущная потребность в анализе реальной деятельности, осуществляемой человеком при выполнении различных тестовых проб, а также реальных дифференцирующих признаков в них. Без такого анализа содержательная интерпретация того, к какой составляющей и сложной функции относится констатируемая “наследственность”, теперь уже просто невозможна. Примером могут служить темповые характеристики в деятельности человека, которые, судя по многим работам, имеют явную генетическую обусловленность (Frischeisen-Kohler, 1933; Newmann e.а., 1937; Kallman, 1959; Василец, 1978; Пантелеева и Шляхта 1978; von Bracken, 1969; Козлова, 1978; и др.). Этот факт значим не только для анализа темпа самого по себе, но и для реинтерпретации некоторых результатов, полученных в психогенетике при помощи тестов интеллекта. Если учесть, что согласно принципу построения “свободных от культуры” тестов содержание их должно быть максимально простым, а успешность решения во многих тестах определяется тем, успел ли тестируемый выполнить задание в отведенное время, т. е. реальным дифференцирующим признаком в этих случаях является скорость их выполнения, то вполне можно предположить, что обнаруживаемое в этих тестах большее сходство МЗ по сравнению с ДЗ и прочими родственниками относится именно к темповым характеристикам. Тогда для интерпретации этих результатов как относящихся к собственно интеллектуальным функциям надо признать, что скорость решения и является референтным признаком интеллекта. Такая точка зрения действительно существует, но едва ли может считаться правильной. Недаром такие видные исследователи в области психогенетики, как X. фон Браккен (von Bracken, 1969), выделяют временной фактор как существенную помеху в тестировании интеллекта.

В итоге можно, очевидно, сказать следующее. В близнецовых исследованиях интеллекта, как правило, обнаруживают большее внутрипарное сходство МЗ по сравнению с ДЗ. Однако ряд ограничений, связанных прежде всего с особенностями среды МЗ-и ДЗ-пар (проявившихся и в исследованиях разлученных МЗ), значительно снижает надежность этих результатов, а недостаточная общепсихологическая разработанность понятия “интеллект” и соответственно способов его диагностики не позволяет произвести психологически содержательный анализ данных, которые к тому же подчас достаточно противоречивы.

КРАТКИЙ ОБЗОР РЕЗУЛЬТАТОВ БЛИЗНЕЦОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ПСИХОФИЗИОЛОГИИ

Несмотря на самоочевидность положения о том, что влияние генотипа на поведенческие параметры может осуществляться только через морфофизиологический уровень, до последних лет соответствующих ему исследовательских программ не было; изучению подвергались по преимуществу высшие психические функции, черты личности и т. п. Генетические влияния в полиморфизме психофизиологических признаков человека систематически почти не изучались. Существуют лишь отдельные работы, в которых, методом близнецов исследовались особенности КГР, сердцебиения, дыханий и т. д. Для психофизиологии специальный интерес представляют исследования электроэнцефалограмм (ЭЭГ) и вызванных потенциалов (ВП) разных модальностей, поскольку эти методы все шире используются для решения широкого круга задач, в том числе и дифференциально-психофизиологических.

Сопоставление внутрипарного сходства МЗ и ДЗ по особенностям ЭЭГ (Lennox e. а., 1945; Vogel, 1970; Мешкова, 1978, и др.) показало почти полную идентичность общего типа ЭЭГ у первых и значительно меньшее сходство у вторых. Некоторые авторы отмечают, что записи ЭЭГ у членов одной МЗ пары отличаются не более чем два участка записи одного и того же человека.

В этой области, как и при исследовании психических функции, особую ценность представляет изучение воспитывавшихся врозь МЗ-близнецов. Насколько нам известно, существует лишь одна работа (Juel-Nielsen a. Harvald, 1958), в которой ЭЭГ регистрировалась у 8 пар разлученных в детстве МЗ. К моменту исследования им было от 22 до 72 лет. В целом авторы констатировали чрезвычайное внутрипарное сходство ЭЭГ; по их свидетельству, им не удалось найти ни одного расхождения в рисунке ЭЭГ, которое совпадало бы с различиями во внешней среде близнецов. Все это позволило авторам считать, что ими получено “окончательное доказательство” наследственной обусловленности ЭЭГ человека.

Существенно, что высокое сходство МЗ отмечено и в младенческом возрасте (Loomis e. а., 1938), и в преклонном (Heuscherst, 1965). Это может говорить о генетических влияниях на тип и темп развития. Ф. Фогель (Vogel, 1970), исследовавший ЭЭГ у близнецов 6-80 лет, отмечая значительную межиндивидуальную вариативность темпа изменений ЭЭГ, связанных с ее созреванием, считает, что этот темп обусловлен генетически.

Большинство работ по ЭЭГ близнецов выполнено без применения современных методов статистической оценки ее параметров. Это несколько обедняет и полученные в них результаты. Т. А. Мешкова (Мешкова и Равич-Шербо, 1978), регистрировавшая ЭЭГ у МЗ и ДЗ в десяти отведениях с обоих полушарий и использовавшая для описания ее индивидуальных особенностей ряд более современных методов, получила следующее. Сделанный ранее вывод о генетической обусловленности общего рисунка ЭЭГ покоя вполне справедлив, но имеет ряд ограничений, налагаемых областью регистрации ЭЭГ, исследуемым параметром и, очевидно, частотным диапазоном ЭЭГ. Внутрипарное сходство МЗ всегда ниже в височных отведениях, чем во всех остальных, причем по некоторым параметрам в левом виске - речевой зоне - оно почти такое же, как у ДЗ, и даже приближается к нулю. Иначе говоря, генетическая обусловленность этих параметров в данном отведении выражена меньше или отсутствует совсем. Кроме того, она, как правило, несколько ниже в левом полушарии, чем в правом, и в бета-ритмике, связываемой с активной деятельностью, по сравнению с альфа-ритмом, отражающим, очевидно, некоторые мозговые гомеостатические процессы создающие “рабочий фон” для активной деятельности.

Аналогично этому было показано наличие генетических влияний в волновой форме, латентных периодах и амплитудах ВП разных модальностей (Lewis, Dustman a. Beck, 1972), в их динамике при изменении интенсивности стимула (Buchbaum, 1974). Т. М. Марютина (1978) показала, что и динамика зрительных ВП, вызываемая другой функциональной нагрузкой - привлечением и отвлечением внимания, - тоже находится под контролем генотипа. Он более выражен во фронтальной зоне (по сравнению с проекционной - затылочной) и в ситуациях, предполагающих повышение уровня неспецифической подкорковой активации. В некоторых исследованиях показана генетическая детерминированность и других реактивных изменений ЭЭГ: длительностей ориентировочной и условнорефлекторной депрессии альфа-ритма, энергетических параметров реакции перестройки корковой ритмики при ритмической световой стимуляции и т. д. (Шибаровская 1978; Шляхта, 1978).

Анализ данных, полученных электроэнцефалографическими методиками, позволяет предполагать, что относительно более жесткому контролю со стороны генотипа подвержены функции эволюционно более древних, подкорковых структур, ответственных за “энергетическую составляющую” мозговой активности. В то же время системная деятельность мозга, проявляющаяся в скорости формирования условных ЭЭГ-реакций и в паттернах пространственной синхронизации биоэлектрической активности при решении различных задач, зависимости от генотипа, очевидно, не обнаруживает (Шляхта, 1978; Беляева, 1980). Хотя эти данные надо рассматривать как предварительные, они позволяют предположить, что влияние контролируемых генотипом нейрофизиологических особенностей целесообразно ожидать прежде всего в тех поведенческих признаках, в которых наиболее явно отражается индивидуальный уровень неспецифической активации. По-видимому, это и будут динамические параметры психических процессов и явлений.

Изложенные работы, как и другие, не вошедшие в этот очень краткий перечень, касаются нейрофизиологических, функций самих по себе. Лишь недавно появились публикации о двух больших исследованиях, направленных на изучение генотипической детерминации психического через физиологическое, в частности через генетически детерминированные особенности ЭЭГ (Claridge e. а., 1973; Voge! e. а., 1979). Полученные в них результаты весьма неоднозначны, и одна из возможных причин этого заключается, на наш взгляд, в отсутствии представления о том, какие параметры одного и другого уровней и каким образом могут быть связаны друг с другом.

Определенного ответа на этот сложный вопрос современная психофизиология не имеет, но одним из перспективных путей его изучения является концепция свойств нервной системы (СНС) как детерминант формально-динамических характеристик психических процессов (Теплов, 1956-1964; Небылицын, 1966).

В к рамках этой концепции предпринято исследование методом близнецов генетической обусловленности межиндивидуальной вариативности индикаторов СНС:

электроэнцефалографических, двигательных и сенсорных. Результаты показали следующее. Синдромы всех и исследованных СНС включают в себя и обусловленные генотипом, и не зависящие от него индикаторы; не обнаружилось ни одного СНС, показатели которого (в пределах использованных методик, конечно) принадлежали бы к какой-либо одной из этих групп (сб. “Проблемы генетической психофизиологии человека”, 1978).

Среди показателей, не обнаруживших зависимостей от факторов генотипа, оказались и референтные, т. е. основные, соответствующие определению данного СНС: переделка двигательных реакций (показатель подвижности и “угашение с подкреплением”, индикатор силы).

Дальнейший экспериментальный анализ показал, что в первом случае причиной необнаружения генетических влияний были определенные особенности методики. Реально она представляла собой реакцию выбора из трех альтернатив, производившуюся по речевой инструкции. Успешность такой деятельности обеспечивается произвольной речевой специфически человеческой саморегуляцией, генез которой безусловно социален. Можно было ожидать, что снижение удельного веса произвольности позволит им все-таки обнаружить генетический контроль. Это предположение было подтверждено в исследовании Т. А. Пантелеевой (1977). Оказалось, что при выработке и автоматизации двигательной реакции выбора генетический контроль в некоторых ее параметрах отсутствует на первых этапах - в периоде врабатывания - и четко обнаруживается на этапе автоматизации навыка. Эти два этапа различаются именно уровнем произвольной саморегуляции - высоким в периоде врабатывания и сниженным - после автоматизации. Генетически обусловленной оказалась и динамика переделки такого - автоматизированного навыка. Таким образом, чем выше в деятельности роль специфически человеческой, речевой произвольной саморегуляции, тем меньшую роль играют факторы генотипа, и, наоборот, чем она ниже, тем отчетливее индивидуальные особенности этой деятельности определяются наследственностью. Иначе говоря, при изменении механизмов реализации фенотипически одного и того же признака может изменяться и его отношение к генотипу.

Из этой работы следуют два основных вывода. Один значим для Дифференциальной психофизиологии: генетически обусловленное свойство подвижности в двигательных реакциях может быть обнаружено только на уровне автоматизированного навыка. Второй имеет более широкое значение; изменение механизмов реализации психических функций происходит не только в лабораторных условиях, но и в их реальном онтогенезе, и, значит, в процессе индивидуального развития тоже может происходить подобное изменение природы фенотипического полиморфизма психических функций, явлений и процессов. И действительно, в некоторых работах показано, как при овладении социально обусловленными приемами осуществления той или иной деятельности (в ходе, например, школьного обучения) снижается роль генотипа в индивидуальной специфике ее реализации (Лурия, 1952; Мозговой, 1978; и др.).

Вернемся к СНС. Попытки аналогичным образом проанализировать другие референтные показатели СНС, не обнаружившие зависимости от генотипа, пока успеха не имели. Значит, среди показателей, реально использующихся для диагностики СНС, одни адресуются к генетически обусловленному признаку, другие - к паратипическому, т. е. зависящему от средовых факторов. Однако известно, что СНС - устойчивые характеристики индивида, и следовательно, могут диагностироваться только устойчивыми же индикаторами. Генотипическая обусловленность является, конечно, доказательством определенным образом понимаемой устойчивости признака (но не конкретного значения его); эксперименты Г. А. Шибаровской (1981) и Н. Ф. Шляхта (1981) показали, что онтогенетически устойчивым может быть и не зависящий от генотипа индикатор СНС.

В этих работах изучалась онтогенетическая стабильность показателей динамичности и силы нервной системы. Первая диагностировалась у одной и той же группы испытуемых с интервалом в восемь лет (в возрасте 8 и 16 лет), вторая - с интервалом пять лет (в возрасте 15 и 20 лет). Стабильность оценивалась коэффициентом ранговой корреляции между результатами повторных измерений. В некоторых случаях он оказался весьма высоким, порядка 0,700-0,800; стабильной оказалась и скорость угашения с подкреплением референтного индикатора силы, генетической детерминированности не обнаружившего.

Все это ставит перед дифференциальными психофизиологами вопрос о том, что же считать свойствами нервной системы: только наследственно обусловленные особенности ее функционирования или любые устойчивые, независимо от их генеза? Он требует, естественно, специального анализа - и теоретического, и экспериментального.

Заключение

В заключение надо сказать, что теоретическая мысль исследователей, работающих в области психогенетики, направлена главным образом к поискам качественных признаков, детерминируемых немногими генами или по крайней мере имеющих выраженную бимодальность распределения; к проблеме наследуемости мульти-факторных признаков, в том числе к математическим способам ее анализа; к обсуждению, по возможности, гипотез о типе наследования и т. п. С разработкой этого круга проблем некоторые авторы прямо связывают возможность дальнейшего прогресса психогенетики (Vandenberg, 1972).

Однако для психологии не меньший, а может быть и больший интерес представляет другое направление теоретического и экспериментального анализа - взаимодействие генотипа и среды в реальном процессе формирования психологических признаков, в типе и темпе их развития. Любая характеристика, даже если допустить что она наследственна, не закодирована в генетической программе в ее данном конкретном выражении. Последнее всегда есть результат некоторой траектории развития, подчиняющейся и закономерностям геносредового взаимодействия, и собственно психологическим закономерностям. “...Исследования в генетике поведения не должны быть изолированы от исследований в развитии поведения - от области традиционно известной как генетическая психология” (Filler a. Thompson, I960, с. 8).

Так, поставленная проблема требует, очевидно, специальных теоретических и методических подходов. Анализ их не входит в задачи данной статьи, хотя некоторые пути были выше намечены. Хотелось бы лишь отметить, то одним из наиболее перспективных путей является создание “онтогенетической генетики” (Бочков, 1972) как сочетания собственно генетических (например, близнецового) и онтогенетических методов исследования. Можно ожидать, что именно такой подход позволит вскрыть закономерности, определяющие формирование полиморфизма психологических и психофизиологических функций в индивидуальном развитии.