

РАЗДЕЛ 1

ЮРИЙ ФЕДОРОВИЧ ПОЛЯКОВ – УЧИТЕЛЬ УЧЕНЫЙ, КЛИНИЧЕСКИЙ ПСИХОЛОГ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МНОГОМЕРНЫХ МЕТОДОВ В ГЕНЕТИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ НЕКОТОРЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ШИЗОФРЕНИИ¹

Ю. Ф. Поляков, В. М. Гиндилис, В. П. Критская, Т. К. Мелешко

1. Постановка проблемы. Структура отражательной деятельности мозга человека включает большое число уровней организации, на каждом из которых психические проявления в разной степени опосредованы биологическими и социальными факторами. В связи с этим в методологическом аспекте при исследовании взаимодействия этих факторов в развитии психики одной из важнейших является задача адекватного выбора таких компонентов («звеньев») в структуре отражательной деятельности, которые явились бы «базисными» для изучения биологической, в частности генетической, детерминации формирования психики. По-видимому, не случайно оказались недостаточно эвристичными попытки изучения роли генетических факторов в формировании таких интегральных характеристик психики, как, например, интеллект, общие и специальные способности, школьная успеваемость, темперамент, восприятие и т. д. Опосредованность связей этих сложных свойств психики социальными факторами столь велика, что использование их в качестве первичных характеристик оказывается малоэффективным инструментом содержательного анализа механизмов генетической детерминации психических особенностей человека.

¹ Печатается по изданию: Проблемы генетической психофизиологии человека / Под ред. И.В. Равич-Щербо. – М., 1978.

Более перспективным может оказаться поиск и выбор в качестве базисных характеристик менее интегративных компонент отражательной деятельности мозга, через которые конституциональные (в том числе и генетические) факторы влияют на формирование более сложных свойств психики, связанных с этими компонентами.

Большие возможности для реализации указанного подхода таит в себе область наследственно обусловленной патологии психической деятельности, относимой к категории эндогенных психических заболеваний и аномалий психического развития. Возможности эти основываются на том, что в этих случаях особенности генотипа могут фенотипически проявляться в аномалиях функционирования мозга, что на уровне психической деятельности выражается в особенностях психических процессов и свойств личности, характерных как для самих пробандов (преморбидно, т. е. до заболевания), так и для их здоровых (непроцессуальных) родственников. Этот тезис обоснован широким кругом клинических данных, свидетельствующих о наличии тех или иных фенотипически «сквозных» особенностей психики, типичных для больных пробандов и присущих также их «здоровым» родственникам. Такие «сквозные» особенности психики являются предрасположенными, т. е. отражающими особенности генетической структуры данной группы индивидов. Использование подобных «естественных» групп позволяет при определенном построении экспериментально-психологических исследований выявлять некоторые компоненты (звенья) в структуре психической деятельности, при анализе которых генетическая обусловленность выступает более явно.

Причина «неочевидности» генетической обусловленности интегральных характеристик отражательной деятельности мозга кроется отнюдь не в отсутствии такого контроля, а в трудности расчленения сложных свойств нормальной психики на компоненты — «фены», адекватные традиционным приемам генетического анализа, основанного на моделях дискретных распределений генотипов в популяции и альтернативных распределений фенотипов в семьях. В этом смысле наследственно обусловленные нарушения психической деятельности представляют удачную модель, в самой природе которой заложены возможности выявления и анализа компонент (звеньев) отражательной деятельности мозга,

адекватных экспериментально-психологической разработке рассматриваемой проблемы.

Изложенные принципиальные установки нашли свое отражение в направлении экспериментально-психологических исследований, проводимых в Институте психиатрии АМН СССР и ориентированных на изучение особенностей познавательной деятельности при шизофрении. Обоснование принципов и методик указанных исследований, а также подробное изложение их результатов представлены в целом ряде публикаций, вышедших из лаборатории патопсихологии данного института [6, 7, 9—13]. Здесь мы ограничимся очень сжатым изложением основных результатов, послуживших предпосылкой для настоящего исследования.

Первый цикл исследований охватывал группу больных юношеской шизофренией с относительно благоприятным течением, у которых наиболее рельефно выступали специфические изменения личности по так называемому «шизофреническому типу» и наиболее отчетливо выявлялись определенные особенности познавательной деятельности, характерные для больных шизофренией. В исследовании использовали широкий круг методик, позволявших охарактеризовать и количественно оценить особенности мыслительных процессов, связанных с классификацией, сравнением, обобщением, решением проблемных задач и т. д., а также речевых процессов, слухового и зрительного восприятия.

Анализ экспериментальных данных показал, что те познавательные процессы — мыслительные и перцептивные, — протекание которых у больных шизофренией изменено, имеют в своей структуре общее звено. Общей чертой этих видов деятельности оказывается то, что в процессе их реализации возникает необходимость привлечения из памяти тех или иных сведений, причем наличная ситуация и анализ условий не дают достаточных ориентиров для предпочтительности актуализации. В одних случаях это мог быть тот или иной круг свойств, отношений предметов, необходимых для их сравнения, классификации или решения проблемной задачи, в других — речевых элементов, требуемых для завершения слова, фразы, в-третьих — та или иная система эталонных образов, энграмм, используемых при опознании стимулов.

Познавательная деятельность всегда осуществляется на основе и посредством знаний (сведений, информации), приобретенных в прошлом общественно обусловленном опыте субъекта. Но дело не сводится к механическому воспроизведению всей суммы знаний, к простому перебору имеющихся в памяти сведений, а предполагает избирательность, т. е. определенного рода селекцию на основе разнообразных факторов, детерминируемых как наличной ситуацией, требованиями задачи, ходом ее анализа, так и прошлым опытом субъекта. Очевидно, что разные виды познавательных процессов (выполнение разных видов деятельности) связаны с различными условиями детерминации актуализируемых знаний. В этом плане задачи основных экспериментальных серий имеют определенное сходство. Анализ результатов деятельности здоровых людей показывает, что в этих случаях актуализация знаний существенно обуславливается прошлым опытом, на основе разных факторов которого и осуществляется избирательность, предпочтительность привлечения (актуализации) сведений из памяти. Прошлый опыт всегда опосредует деятельность человека, его реакции на воздействия среды, но роль и характер этого опосредования могут быть различны. В рассматриваемых нами видах деятельности (измененных при шизофрении) роль прошлого опыта заключается и в том, что он существенно влияет на вероятности актуализации, на предпочтительность привлечения информации из памяти, когда ситуация, условия задачи, предыдущий ход деятельности, допуская возможность использования определенного круга сведений из памяти, не содержат достаточных оснований для снятия неопределенности актуализации (в одних случаях из-за «глухой» инструкции при выполнении мыслительных и речевых заданий, в других — в связи с неопределенностью, многозначностью маскированного опознаваемого сигнала и т. д.). Факторы прошлого опыта, влияющие на избирательность, предпочтительность актуализации, могут быть разными. В наших экспериментах в качестве таковых выступали, например: при сравнении и классификации предметов — социально-практическая значимость свойств и отношений, при завершении слов по заданному слогу или при предсказании появления изображений букв русского алфавита — частота использования в речевой деятельности, при завершении фраз — лексическая

вероятность и т. д. Во всех этих случаях разная вероятность, предпочтительность привлечения сведений (информации) из памяти оказывается прежде всего функцией от факторов, лежащих вне ситуации, вне инструкции, вне данного стимула и т.д.

Таким образом, результаты исследования и соответствующий анализ позволили определить то звено, которое оказывается общим в структуре познавательных процессов, нарушающихся при шизофрении, как *избирательное привлечение (актуализация) сведений на основе прошлого опыта*.

Именно при наличии этого звена в структуре (составе) выполняемой познавательной деятельности отмечается ее изменение у больных шизофренией по сравнению со здоровыми людьми. Те виды деятельности, в структуре которых роль этого звена незначительна, протекают у больных шизофренией без существенных отличий от здоровых испытуемых.

Одновременно с выявлением зависимости между нарушением познавательных процессов и наличием определенного звена в их структуре экспериментальные данные позволяли характеризовать изменение и самого звена. Анализ показал, что во всех тех случаях, когда у здоровых людей наблюдается избирательность актуализируемых сведений на основе прошлого опыта, у больных шизофренией изменяется система привлекаемых сведений. Закономерным оказывается расширение по сравнению со здоровыми испытуемыми круга актуализируемых и используемых сведений наряду с тенденцией к уравниванию вероятностей актуализации тех или иных знаний. Понижается вероятность сведений, которые предпочтительно актуализируются здоровыми людьми, и повышается вероятность актуализации латентных сведений, мало используемых здоровыми людьми. Непосредственно это выявилось при анализе частотных характеристик привлекаемых сведений в заданиях, требующих актуализации речевых связей, и в ряде экспериментальных серий, направленных на исследование мыслительных процессов. Косвенно свидетельствовали об этом же выявленные различия в порогах опознания зрительных и звуковых сигналов у больных шизофренией и здоровых людей. Убедительное подтверждение этого — результаты решения проблемных задач, а также результаты экспериментальной серии, где в качестве индикатора при

исследовании процесса опознания зашумленных речевых сигналов использовался такой произвольный электрофизиологический показатель, как степень депрессии α -ритма.

Таким образом, экспериментальные данные свидетельствовали о том, что у больных шизофренией нарушается (ухудшается) избирательность сведений, привлекаемых на основе прошлого опыта, сглаживается, стирается предпочтительность актуализации знаний.

Следует принять во внимание, что избирательность, предпочтительность актуализации знаний на основе факторов прошлого опыта является, по-видимому, эволюционно сложившейся приспособительной характеристикой работы мозга. Целесообразность такой организации деятельности здорового мозга заключается в ее возможностях обеспечить экономичность, оптимальность поиска нужной информации в ситуациях (задачах) повседневной жизни, который апеллирует прежде всего к обычным, «стандартным», практически значимым в каждой данной ситуации свойствам и отношениям предметов и явлений. Поскольку при шизофрении нарушения познавательной деятельности проявляются прежде всего в ухудшении избирательности актуализируемых знаний, в расширении круга привлекаемой из памяти информации, то такие больные могут получить в некоторых случаях лучший результат, испытывая меньшие трудности, чем здоровые люди, в поиске и использовании в нетривиальной ситуации латентных, малозначимых по прошлому опыту знаний. Однако эта же особенность отражательной деятельности больных приводит к существенному «проигрышу» в подавляющем большинстве повседневных ситуаций и позволяет тем самым понять своеобразие социально-адаптационных возможностей больных шизофренией.

Следующий цикл экспериментально-психологических исследований был посвящен более детальному изучению взаимосвязи между установленным нарушением одного из звеньев познавательной деятельности и различными клиническими параметрами заболевания. Эти исследования показали, что первоначальное рассмотрение выявленных нарушений познавательной деятельности как результата текущего болезненного процесса было не вполне корректным. Оказалось, что характерное для больных шизофренией ухудшение

избирательной актуализации знаний практически не коррелирует с показателями динамики болезненного процесса и не является свойством, возникающим в результате манифестации психоза, как, например, продуктивные психопатологические расстройства. Однако была обнаружена отчетливая связь характера и выраженности нарушений познавательной деятельности больных с качественной структурой негативных расстройств и особенностями личности больного до заболевания (в преморбиде). Эти данные направили рассмотрение всего вопроса в иную плоскость и послужили основой для предположения о том, что выявленные нарушения познавательной деятельности представляют собой характеристику психики, которая, скорее всего, предшествует возникновению болезни и отражает так называемые predispositional факторы, обусловленные конституционально.

Таким образом, в процессе анализа полученных данных стала очевидной необходимость исследования здоровых родственников в семьях пробандов, страдающих шизофренией. Предварительные данные, полученные в этом направлении, показали, что среди клинически здоровых родственников больных шизофренией имеет место существенное накопление лиц, которые по различным показателям избирательной актуализации знаний отличаются от контрольной выборки из общей популяции здоровых и характеризуются разной степенью выраженности аномалии, обнаруженной у самих пробандов. Эти факторы обусловили более глубокий интерес лаборатории патопсихологии к проблемам генетической детерминации механизмов отражательной деятельности мозга человека в норме и патологии.

В указанном направлении экспериментально-психологические исследования естественным образом сомкнулись с параллельно развивавшимися в Институте психиатрии АМН СССР собственно генетическими исследованиями шизофрении, которые опираются на относительно новые идеи и методы многомерного генетического анализа [2—5, 16—18]. В рамках этого подхода система количественных показателей, характеризующих особенности процессов избирательной актуализации знаний, рассматривалась как один из возможных уровней описания наследственного предрасположения к шизофрении.

2. Некоторые методические аспекты. Материалом настоящего исследования служили данные экспериментально-психологического изучения особенностей избирательной актуализации знаний в процессе познавательной деятельности у здоровых испытуемых обоего пола в возрасте 16—39 лет (57 человек) и старше 45 лет (46 человек), у больных с различными клиническими формами заболеваний шизофренического и аффективного спектров (180 человек). Собственно генетический аспект исследования включает данные о родственниках (преимущественно клинически здоровых — всего 81 человек: 35 сибсов, 28 матерей и 18 отцов) из близнецовых семей, в которых один или оба близнеца страдали той или иной формой функциональных психозов. Группа близнецов включает 30 пар: 12 монозиготных (МЗ) и 18 однополых дизиготных (ДЗ). Определение типа зиготности близнецов проводилось в генетической группе Института психиатрии АМН СССР (лаборатория профессора М. Е. Вартаняна) по нескольким методам, в совокупности уменьшающим ошибку диагностики до 1—2% [5, 17]. Экспериментально-психологическое исследование проводили на основе методик, описанных ранее [6, 7, 9, 10]. Для исследования особенностей актуализации знаний в процессе мышления была использована серия задач на сравнение и классификацию предметов. Задачи предлагались испытуемым с «глухой» инструкцией: в условии не указывалось направление, в котором нужно было сопоставлять предметы, в этом смысле испытуемым предоставлялась полная свобода выбора оснований для обобщения. Испытуемые не ограничивались в количестве актуализируемых признаков. В этих условиях актуализация того или иного признака существенно определяется прошлым опытом, знаниями испытуемых, в которых зафиксирован общественный опыт использования тех или иных предметов. Задачи на сравнение были подобраны так, что их условно можно было разделить на 2 группы: 1) относительно однородные объекты (воробей—соловей, груша—огурец и т. д.) и 2) разнородные объекты (ботинок—карандаш, часы—река и т. д.). Сопоставление разнородных предметов представляло для испытуемых большую трудность, чем сравнение однородных предметов.

В задачах на классификацию требовалось сгруппировать три предмета, исключив четвертый, к ним не подходящий. Испытуемых не ограничивали в количестве группировок и в выборе оснований для обобщения. Как и в задачах на

сравнение, классификация предметов в разных вариантах задания была неодинаковой по сложности.

Объективным критерием для характеристики мышления испытуемых через характеристику актуализируемых свойств и отношений служила частота использования того или иного свойства группой здоровых испытуемых. Мы исходили из того, что частота использования в эксперименте тех или иных признаков должна отражать качественную характеристику мышления, поскольку человек обычно оперирует преимущественно свойствами предметов, значение которых закреплено практикой использования этих предметов и отражено в системе усвоенных им понятий.

В зависимости от частоты их использования группой здоровых испытуемых актуализированные признаки были разделены на «стандартные» и «нестандартные». Стандартными условно считались те признаки, частота использования которых превышала среднюю частоту. Анализ полученных данных проводился по следующим параметрам:

- 1) По общему числу актуализированных признаков;
- 2) По коэффициенту стандартности, который выражал долю «стандартных» свойств в общем числе использования признаков;
- 3) По коэффициенту «латентности», выражающему долю необычных, оригинальных признаков среди всех свойств, актуализированных в данном варианте задания. (Пример «латентного» свойства: ботинок и карандаш «оставляют следы».) «Латентность» признаков определялась независимо пятью психологами.

Для исследования особенностей актуализации речевых связей на основе прошлого опыта был использован следующий методический прием.

Испытуемому предлагался первый слог слова, и он должен был завершить его так, чтобы получилось целое слово. Требование отвечать возможно быстрее, а также выполнение несложной побочной задачи (по ходу эксперимента необходимо было чертить палочки) приводили к тому, что испытуемый не мог перебирать возможные варианты ответов и должен был называть слово, актуализировавшееся первым. Ответы испытуемых записывались, латентные периоды регистрировались с помощью секундомера.

В эксперименте использовался стандартный набор из 50 слогов, из них 30 — двухбуквенные и 20 — трехбуквенные. Слоги были подобраны так, что за ними стояли системы вариантов ответов различной сложности. Таким образом, определялась лишь система, из которой необходимо было произвести выбор одного из возможных ответов исходя из прошлого речевого опыта, поскольку никаких ориентиров для предпочтения того или иного ответа инструкция не содержала.

Поскольку ответы испытуемых не могли быть определены однозначно (правильные — неправильные), то они квалифицировались с точки зрения частоты их использования в эксперименте. Учитывалось общее число вариантов ответов, использованных в каждой группе испытуемых — здоровых и больных шизофренией, а также их частотное распределение на каждый слог.

Результаты каждого испытуемого оценивались двумя показателями: средней вероятностью ответов, использованных в эксперименте (вероятность каждого ответа определялась по данным группы здоровых), и так называемым коэффициентом стандартности — отношением числа ответов, частота использования которых в группе здоровых была выше средней, к общему числу ответов.

Эти показатели определялись отдельно для системы двух-трехбуквенных слогов.

Для количественной оценки особенностей избирательной актуализации знаний в мыслительной и речевой деятельности использовали 10 показателей. Первые шесть — для оценки ответов испытуемых в задачах на сравнение и классификацию, последние четыре — для оценки особенностей актуализации речевых связей. Первый и четвертый показатели отражали общее число свойств, использованных испытуемым в задачах на сравнение и классификацию соответственно; второй и пятый — соответствующие коэффициенты стандартности в задачах на сравнение и классификацию; третий и шестой — соответствующие коэффициенты латентности. Таким образом, первые три показателя оценивали ответы испытуемых в задачах на сравнение и последующие три из шести — в задачах на классификацию. Седьмой и восьмой показатели оценивали ответы испытуемых в системе двухбуквенных слогов, девятый и

десятый — в системе трехбуквенных слогов. При этом 8-й и 10-й выражали усредненную вероятность ответов испытуемого (в условных единицах), а 7-й и 9-й — долю стандартных ответов. Обоснование использованных показателей и техника их вычислений изложена в указанных выше работах [6, 7, 9—13].

При статистической обработке материалов по каждому показателю в отдельности использовали известные методы вычисления стандартных статистик выборочных распределений (среднее значение — \bar{x} , квадратическое отклонение — s) и сравнение характеризующих различные группы испытуемых распределений на основе соответствующих параметрических критериев: t — критерий Стьюдента (для средних значений) и F — критерий Фишера (для дисперсий), а также на согласие этих распределений с нормальным распределением [15]. Многомерный генетический анализ включает в себя в качестве одной из основных процедур давно известный в математической статистике метод, относящийся к многомерным методам, — так называемый анализ главных компонент. Подробное теоретическое обоснование и обсуждение некоторых методических вопросов компонентного анализа можно найти в специальных монографиях [1, 8]. Собственно генетические аспекты многомерного анализа освещены в ряде публикаций [2— 5, 16—18].

3. Результаты исследования. Многомерный подход к анализу данных включает в себя как необходимый предварительный этап стандартный статистический анализ каждого из исследуемых показателей в отдельности. В табл. 1 представлены оценки стандартных статистик выборочных распределений 10 изученных показателей в двух основных выборках: здоровые и больные шизофренией в соответствующем возрастном интервале, а также данные сравнения этих статистик. Из представленных данных можно видеть, что выборка больных, по сравнению с выборкой здоровых испытуемых, в статистическом отношении является заметно более гетерогенной. Этот факт вполне объясним, поскольку выборка больных включала испытуемых, существенно различающихся по типу и степени шизофренического дефекта. Согласно данным сравнения с помощью критерия Стьюдента можно видеть, что по средним значениям показателей стандартности и латентности в обоих вариантах методики исследования мыслительной деятельности здоровые и больные различаются

весьма существенно, тогда как по таким показателям, как общее число актуализированных свойств (в обоих вариантах), различия не достигают статистически значимого уровня. Факт отсутствия значимых различий между больными и здоровыми по средним значениям первого и четвертого показателя вполне согласуется с представлениями о природе изучаемых процессов и их нарушений. Он свидетельствует о том, что в условиях эксперимента, когда общее число актуализируемых свойств не регламентируется, больные, как и здоровые, в среднем одинаково продуктивны. В то же время по основным показателям (2, 3, 5, 6), отражающим процессы избирательной актуализации на основе факторов прошлого опыта в задачах на сравнение и классификацию, больные шизофренией отличаются от здоровых. По второй группе показателей, отражающих данные слоговой методики, выборочные распределения в группе больных и здоровых для каждого из четырех показателей не различаются по дисперсиям и весьма существенно различаются по средним значениям.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что хотя группы больных и здоровых заметно перекрываются по величине всех изученных показателей, однако в целом здоровые испытуемые характеризуются большей стандартностью, а больные соответственно большей «латентностью» ответов при решении мыслительных и речевых задач.

Таблица 1

Стандартные статистики выборочных распределений 10 показателей избирательной актуализации знаний для здоровых ($N=103$) и больных шизофренией ($N=82$)

Статистики	Среднее значение:		t - критерий Стьюдента	Стандартное отклонение: s		F -критерий Фишера	Характеристика распределения
	здоровые	больные шизофре нией		здоровые	Больные шизофре нией		
Задачи на сравнение:							
Общее число свойств	29,6	34,3	Различ ие незначи мо	11,4	18,0	2,49	Близко к нормальному (положительная асимметрия)
Коэффициент стандартности	75,0	60,6	4,65	18,0	22,1	Различие незначимо	Близко к нормальному (отрицательный экссесс)
Коэффициент латентности	5,0	7,9	2,97	5,6	7,0	1,56	Существенно положительная асимметрия
Задачи на классификацию:							
Общее число свойств	8,9	9,6	Различ ие незначи мо	4,2	4,7	Различие незначимо	Существенно положительная асимметрия
Коэффициент стандартности	75,4	69,2	1,97	20,9	20,1	»	Близко к нормальному (отрицательный экссесс)
Коэффициент латентности	5,4	8,6	2,46	7,2	9,5	1,74	Существенно положительная асимметрия
Слоговая методика для двух буквенных слогов:							
Коэффициент стандартности	0,71	0,54	$p < 0,01$	0,11	0,13	Различие незначимо	Нормальное
Вероятность	25,9	19,7	$p < 0,01$	4,7	4,5	»	»
Слоговая методика для трех-буквенных слогов:							
Коэффициент стандартности	0,74	0,58	$p < 0,01$	0,13	0,14	Различие незначимо	Близко к нормальному (отрицательная асимметрия)
Вероятность	30,4	25,1	$p < 0,01$	5,1	6,0	»	»

Многомерный статистический анализ включает в себя детальное изучение степени и направления корреляционных связей между исследуемыми характеристиками. При этом целью одной из процедур такого подхода — анализа главных компонент — является выделение основных направлений совместного варьирования изучаемых показателей. Матрица корреляций всех десяти показателей для выборки здоровых представлена в табл. 2. Даже визуальный анализ этой матрицы показывает наличие характерной неоднородности ее структуры: корреляции внутри каждой из двух основных групп показателей существенно выше, чем интеркорреляции между группами.

Таблица 2

Корреляционная матрица исследованных экспериментально-психологических характеристик для группы здоровых испытуемых (N=103, $r_{(5\%)}=0,19$, $r_{(1\%)}=0,26$)

Показатели мыслительной (1—6) и речевой (7—10) деятельности	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	-0,43	0,22	0,52	-0,22	-0,21	-0,11	-0,07	-0,04	0,03
2		1	0,77	-0,18	0,14	-0,16	0,23	0,09	0,15	0,07
3			1	0,10	-0,06	0,20	-0,27	-0,12	-0,14	-0,07
4				1	-0,62	0,42	-0,12	-0,26	-0,03	-0,13
5					1	0,56	0,02	0,10	0,05	0,03
6						1	-0,04	-0,15	0,02	0,01
7							1	0,72	0,42	0,39
8								1	0,33	0,37
9									1	0,80
10										1

Количественная оценка степени этой неоднородности была проведена на основе специального критерия Кульбака [8]. Оказалось, что гипотеза о независимости двух групп показателей может быть принята, поскольку соответствующее значение χ^2 -критерия, равное 33,8, не превышает 5% граничное значение (для 24 степеней свободы), равное 36,4.

Поскольку каждая из двух основных экспериментально-психологических методик, использованных в настоящем исследовании, включала два варианта (задачи на сравнение и классификацию в рамках первой методики и задачи с двух-трехбуквенными слогами во второй), представляет естественный интерес анализ степени корреляции подгрупп соответствующих показателей внутри каждой из основных методик. Оказалось, что подгруппы показателей внутри каждой группы существенно коррелируют, и гипотеза о независимости

соответствующих подматриц может быть отвергнута на весьма высоком уровне значимости.

Тот факт, что в настоящем исследовании две основные группы показателей (1—6, 7—10) варьировали в значительной степени независимо, позволяет исследовать главные компоненты соответствующих корреляционных матриц отдельно. В табл. 3 представлены собственные значения и собственные векторы корреляционной матрицы первой и второй групп показателей в отдельности (для выборки здоровых). В обоих случаях главные компоненты расположены в порядке старшинства, т. е. в соответствии с величиной вклада каждой из них в общую дисперсию данной подсистемы показателей.

Таблица 3

Главные компоненты системы 10 показателей избирательной актуализации знаний для группы здоровых испытуемых

Для системы 6 показателей мыслительной деятельности						
Номер компоненты. Собственное значение % от общей дисперсии	I 2,62 43,6		II 1,56 26,1		III 0,87 14,4	
Собственный вектор	e_i	$e_i^2 \cdot 100$	e_i	$e_i^2 \cdot 100$	e_i	$e_i^2 \cdot 100$
	0,412	17	-0,061	0	0,711	50
	-0,399	16	0,550	30	0,037	0
	0,340	12	-0,577	33	-0,301	9
	0,464	22	0,330	11	0,290	8
	-0,421	18	-0,417	17	0,252	6
	0,403	16	0,278	8	-0,506	26
Для системы 4 показателей речевой деятельности						
Номер компоненты. Собственное значение % от общей дисперсии	I 2,52 63,0		II 1,01 25,3			
Собственный вектор	e_i	$e_i^2 \cdot 100$	e_i	$e_i^2 \cdot 100$		
	0,498	25	0,478	23		
	0,474	22	0,548	30		
	0,513	26	-0,489	24		
	0,514	26	-0,482	23		

Рассмотрим подробнее полученные результаты для первой группы показателей. Из шести основных направлений три старшие компоненты отражают наибольший вклад в общую дисперсию этой системы: сумма их собственных значений составляет 85% суммарной дисперсии. Это означает, что совместное варьирование изучаемых показателей в остальных независимых направлениях

данного пространства относительно мало, и в первом приближении рассмотрением соответствующих взаимосвязей можно пренебречь. Первая из трех старших компонент, на которую приходится около половины всей дисперсии системы ($\approx 44\%$), отражает такой тип взаимосвязи между исследуемыми характеристиками, при котором показатели общего числа актуализируемых свойств и показатели латентности (в обоих вариантах методики) коррелируют с показателями стандартности в одинаковой степени и отрицательно. Интерпретация указанной взаимосвязи не может быть однозначной на сегодняшний день, поэтому мы приводим две наиболее вероятные из них: либо «способность актуализировать большое число латентных свойств приводит к общему увеличению числа всех свойств», либо «способность актуализировать много различных свойств непосредственно определяет увеличение числа латентных среди них». Естественно, что при указанном типе взаимосвязи относительная доля стандартных свойств уменьшается.

Вторая компонента, на которую приходится 26% всей дисперсии системы, отражает совершенно иной тип взаимосвязи между исследованными показателями. Прежде всего видно, что механизмы актуализации могут по-разному выражаться в задачах на сравнение и на классификацию. Оказывается, что способность актуализировать большое число латентных свойств в задачах на сравнение сочетается с относительно малым общим числом актуализируемых свойств и с уменьшением среди них доли латентных в задачах на классификацию. Иными словами, вторая компонента отражает связь характера актуализации с условиями задачи. В условиях, предоставляющих свободу привлечения новых свойств — оснований для сопоставления предметов (задачи на сравнение), — почти пятая часть испытуемых обнаруживает выраженную тенденцию к актуализации оригинальных, необычных, латентных признаков предметов. Эта тенденция значительно слабее выражена у тех же лиц в условиях, затрудняющих и ограничивающих нахождение оснований для группировки предметов (вариант классификации «четвертый лишний», где требуется найти общее основание для трех предметов, противопоставив их четвертому, к ним неподходящему).

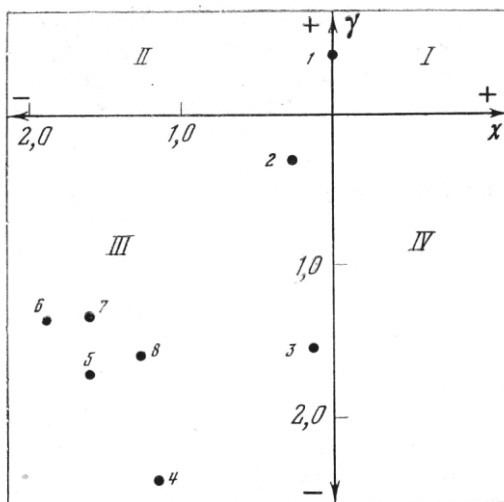
Значительный интерес представляет и третья компонента ($\approx 15\%$ общей дисперсии системы). Она отражает такой характер взаимодействия между

признаками, когда нарушается прямая связь между общим числом актуализированных признаков и долей латентных среди них. Иными словами, при большом числе свойств доля латентных может быть мала, а при малом числе актуализированных признаков она может быть велика. Последнее не дает оснований считать, что выраженная тенденция к актуализации латентных свойств всегда связана с повышенной активностью испытуемых, проявляющейся, в частности, в увеличении числа актуализированных признаков.

Теперь рассмотрим главные компоненты для второй группы показателей, отражающих данные слоговой методики. Можно видеть, что здесь две компоненты практически исчерпывают дисперсию всей системы (88%). Старшая из них (63% общей дисперсии системы) отражает такой тип взаимосвязи четырех показателей, при котором все они варьируют в одинаковой степени и в одном направлении, тогда как вторая (25% общей дисперсии) отражает иной тип взаимосвязи, при котором имеет место диссоциация между показателями двух вариантов слоговой методики. В последнем случае наиболее вероятная интерпретация состоит в том, что система выбора речевых связей по трехбуквенным слогам существенно более ограничена, чем система выбора по двухбуквенным слогам. Этот факт в определенной степени перекликается с характером взаимосвязи между первыми шестью показателями во второй компоненте, где диссоциация между показателями задач на сравнение и показателями задач на классификацию также может быть объяснена большей ограниченностью системы выбора оснований для классификации, чем для сравнения.

Суммируя результаты интерпретации характера совместного варьирования описанных показателей, необходимо отметить, что компонентный анализ существенно расширяет возможности исследователя в установлении неочевидных взаимосвязей между изучаемыми характеристиками. Действительно, и в первой и во второй системе показателей первые компоненты отражают в принципе ожидаемый тип взаимосвязи, который был очевиден по результатам одномерного статистического анализа. Что же касается второй и третьей компонент в первой группе и второй компоненты во второй группе показателей, то установление характера отражаемых ими взаимосвязей является в значительной степени

нетривиальным результатом именно многомерного подхода к статистическому анализу. Разумеется, существование таких взаимосвязей могло подозреваться на интуитивном уровне, на основе длительного опыта работы с различными испытуемыми, однако доказательство их реального существования может быть получено на основе многомерного анализа.



Топологические взаимоотношения между различными группами испытуемых в пространстве двух главных компонент

Ось x — 1-я компонента системы показателей мыслительной деятельности, ось y — 1-я компонента системы показателей речевой деятельности; римскими цифрами указаны квадранты пространства; шкала по обеим осям координат указана в единицах обобщенного стандартного отклонения.

Каждая точка соответствует положению среднего значения отдельной группы испытуемых: 1 — здоровые испытуемые старше 45 лет; 2 — здоровые испытуемые моложе 40 лет; 3 — больные шизоаффективными психозами; 4 — больные шизофренией; 5 — группы близнецов-пробандов, больных шизофренией; 6, 7, 8 — их клинически здоровые родственники (6 — отцы, 7 — сибсы, 8 — матери).

Детальное обсуждение всех результатов компонентного анализа, полученных в настоящем исследовании в разных группах испытуемых, выходит за рамки настоящего сообщения. Мы ограничимся далее только несколькими иллюстрациями приложения многомерного подхода к исследованию генетического аспекта в изучении особенностей познавательной деятельности при шизофрении. С этой целью полезно рассмотреть топологические взаимоотношения между больными и их родственниками в пространстве значимых главных компонент. Предварительно, однако, необходимо найти такое пространство, в котором здоровые и больные дискриминировались бы наилучшим образом. Оказалось, что первая компонента для группы из шести

показателей и первая компонента в системе из четырех показателей образуют вместе двумерное пространство, в котором происходит хорошее разделение между больными и здоровыми. Это видно из графика, представленного на рисунке, в котором отражена интегральная картина распределения различных групп испытуемых в сравнительном аспекте и обозначены положения средних значений для каждой группы в отдельности. В табл. 4 приведены стандартные статистики выборочных распределений различных групп испытуемых по двум старшим компонентам двух систем показателей — мыслительной и речевой деятельности.

Для согласованной интерпретации приведенного графика и обсуждавшихся выше статистических результатов необходимо указать, что положительное направление по обеим осям пространства (т. е. I квадрант) характеризует большую, чем среднее значение для здоровых испытуемых, стандартность процессов избирательной актуализации знаний. Отрицательное направление по обеим осям, т. е. III квадрант, характеризует, напротив, преобладание специфической особенности этих процессов, которая присуща только определенной части популяции здоровых испытуемых и, главным образом, больным шизофренией.

Прежде всего, на рисунке можно видеть, что имеет место сильная и положительная по направлению корреляция между расположением самих больных и расположением их клинически здоровых родственников: III квадрант — область преимущественной локализации указанных групп испытуемых. Кроме того, видно, что среднее расстояние от начала координат, на котором расположены в этом квадранте больные и их родственники, существенно больше, чем среднее расстояние для здоровых испытуемых контрольной группы. Данные табл. 4 дополнительно свидетельствуют о том, что по первым компонентам в обеих системах различия между средними значениями здоровых, с одной стороны, и больных, а также их родственников — с другой, существенны и статистически значимы. Эти результаты показывают, таким образом, что клинически здоровые родственники больных шизофренией, а также аффективными психозами значительно чаще, чем контрольные испытуемые из общей популяции, обнаруживают специфическую особенность процессов

избирательной актуализации знаний. Сам по себе этот факт не может, однако, рассматриваться как прямое доказательство обусловленности обнаруженного сходства между больными и их родственниками общностью их генетических, задатков, поскольку общность семейных средовых факторов (традиции, воспитание, профессиональная ориентация и т. д.) также может быть причиной установленной топологической близости между родственниками.

Таблица 4

Стандартные статистики выборочных распределений различных групп испытуемых в пространстве двух главных компонент

Группа испытуемых	Общее число N	Старшая компонента системы показателей мыслительной деятельности		Старшая компонента системы показателей речевой деятельности	
		\bar{x}	$s \bar{x}$	\bar{x}	$s \bar{x}$
Здоровые, старше 45 лет	46	0,00	0,16	0,39	0,25
Здоровые, моложе 39 лет	57	-0,20	0,25	-0,32	0,19
Больные шизофренией	82	-1,19	0,27	-2,41	0,18
Больные шизоаффективными психозами	98	-0,05	0,18	-1,58	0,15
Близнецы	60	-1,64	0,34	-1,73	0,21
Сибсы	35	-1,63	0,40	-1,36	0,30
Матери	28	-1,29	0,45	-1,63	0,40
Отцы	18	-1,93	0,76	-1,12	0,31

Для решения поставленного вопроса необходимо показать, что исследуемое пространство — генетически информативное, т. е. межиндивидуальные различия в этом пространстве обусловлены прежде всего генетическими различиями между испытуемыми. Так, если бы удалось показать, что коэффициент генетической детерминации обеих компонент, образующих указанное пространство, приближается к 1, это означало бы, что топологическая близость пробандов и их родственников определяется исключительно общностью их генотипов. Как известно, для определения коэффициента генотипической детерминации количественных признаков используются данные о корреляциях между родственниками — МЗ и ДЗ близнецами, сибсами и родителями и детьми [14]. Подробное изложение методики определения наследуемости признака дается в работе В. М. Гиндилиса и С. Л. Финогеновой [5], а также в статье

В. М. Гиндилиса и др. в настоящем сборнике¹. Здесь, однако, необходимо заметить, что близнецовые выборки были в статистическом отношении весьма малыми (12 пар МЗ и 49 пар сибсов, включая 18 пар ДЗ близнецов). В связи с этим представленные ниже оценки коэффициентов генетической детерминации главных компонент являются весьма приближенными и обсуждение их преследует скорее иллюстративные цели. Соответствующие данные представлены в табл. 5. Вместе с тем, если полученные результаты будут воспроизведены в дальнейшем на более репрезентативном в генетическом и статистическом отношении материале, то предлагаемая ниже интерпретация будет интересна для последующих экспериментально-психологических исследований в этой области.

Таблица 5

Корреляция между родственниками и оценки основных компонент фенотипической дисперсии для двух независимых интегральных характеристик избирательной актуализации знаний

Параметр	Число пар	I(M) *	Г(P) **
Внутриклассовая корреляция для пар МЗ близнецов r_{MZ}	12	0,24	0,65
для пар сибсов, включая ДЗ близнецов r_{sb}	49	0,13	0,20
Межклассовая корреляция для пар родители—дети r_{op}	94	0,14	0,20
для пар супругов r_{pp}	46	0,29	0,13
Компоненты фенотипической дисперсии аддитивная G_a		0,24	0,41
доминантная G_d		—	0,24
Коэффициент генетической детерминации G		0,24	0,65
систематическая средовая E_c		—	—
случайная средовая E_w		0,76	0,35

* I(M) — старшая из шести главных компонент системы показателей мыслительной деятельности.

** I(P) — старшая из четырех главных компонент системы показателей речевой деятельности.

Анализ данных табл. 5 показывает прежде всего, что вклад средовых факторов определяется преимущественно влиянием случайных средовых факторов (E_w), тогда как вклад общесемейных средовых факторов (E_c) является пренебрежимо малым. Таким образом, возникает определенное противоречие

¹ Проблемы генетической психофизиологии человека. — М., «Наука», 1978.

между разными аспектами исследования. Действительно, с одной стороны, имеет место большое сходство между пробандами и их родственниками по всем исследованным характеристикам, что и определяет топологическую близость между ними в пространстве двух наиболее информативных главных компонент. Но, как следует из данных разложения фенотипической дисперсии, вклад общесемейных средовых факторов (E_c) в общую дисперсию существенно меньше вклада случайных средовых факторов (E_w). Это означает, что общность внутрисемейной среды не может быть основной причиной сходства между родственниками по исследованным характеристикам познавательной деятельности. С другой стороны, коэффициент генетической детерминации, по крайней мере одной из двух компонент, оказался достаточно низким ($G_A = 0,24$).

Для объяснения указанного противоречия необходимо напомнить, что коэффициент генетической детерминации (по определению) оценивает не само по себе наличие или отсутствие детерминации некоторого признака генетическими факторами, а степень участия таковых в детерминации межиндивидуального разнообразия по данному признаку. В связи с этим результаты оценивания вклада генетических факторов в популяционное разнообразие той или иной исследуемой характеристики организма существенно зависят прежде всего от репрезентативности близнецовых и семейных выборок из популяции. При этом имеется в виду репрезентативность их в генетическом отношении, т. е. степень охвата всего разнообразия генотипов, вовлеченных в детерминацию исследуемого признака. Так, например, если мы попытаемся установить степень генетической детерминации популяционной изменчивости активности фермента фенилаланингидроксилазы (ФАГ), но ограничимся при этом обследованием МЗ и ДЗ близнецовых пар, конкордантных по фенилкетонурии (ФКУ), будет получен неожиданный с общей точки зрения результат, хотя и справедливый для такой частной выборки. Действительно, в конкордантных по ФКУ парах близнецов, независимо от типа зиготности, оба партнера являются гомозиготами (ff) по рецессивному гену дефектной ФАГ, и, следовательно, у всех таких гомозигот активность указанного фермента будет одинаково минимальной. В результате оценки внутрисемейных корреляций по активности ФАГ в конкордантных по ФКУ парах МЗ и ДЗ близнецов окажутся практически равными, а коэффициент

генетической детерминации, вычисляемый на основе этих данных, окажется пренебрежимо малым. Для данной выборки такой результат естественно ожидать, поскольку в генетическом отношении эта выборка является однородной, т. е. в ней отсутствует генетическое разнообразие по исследуемому признаку. Истинные оценки генетической детерминации межиндивидуальной изменчивости активности ФАГ можно получить, если в анализ будет включено все разнообразие генотипов, непосредственно влияющих на уровень активности этого фермента, т. е. гомозиготы (*FF*) и гетерозиготы (*Ff*). Другими словами, близнецовые пары и пары родитель — ребенок, включенные в выборку, должны отражать все возможное разнообразие конкордантных и дискордантных по активности ФАГ партнеров. В этом случае наследуемость данного признака, в отличие от первоначального результата, окажется близкой к 100%-ной.

Возвращаясь теперь к результатам настоящего исследования, отметим, что в силу ряда причин, уже упоминавшихся в разделе 2, мы располагали, к сожалению, лишь небольшой выборкой близнецовых пар. Более того, по крайней мере один из партнеров в каждой паре страдал той или иной манифестной формой шизофрении или шизоаффективного психоза. При этом две трети МЗ пар и одна треть ДЗ пар относились к группе клинически конкордантных. Учитывая весьма небольшую численность обеих выборок близнецовых пар (12 МЗ и 18 ДЗ), можно заранее ожидать, что далеко не все возможное разнообразие генотипов, вовлечённых в детерминацию такой характеристики познавательных процессов, как избирательная актуализация знаний, отражено в исследованных нами выборках близнецов. Кроме того, в процессе данного исследования в качестве пока предварительного результата выяснилось, что исследованные характеристики познавательных процессов отражают не только так называемые наследственно обусловленные предрасположенности факторы заболевания, но, по-видимому, сам факт манифестации болезни у носителя соответствующих факторов. Так, оказалось, что конкордантные по шизофрении пары близнецов, независимо от типа зиготности, характеризуются почти одинаковой степенью внутрипарных различий, оцениваемых по обобщенному евклидову расстоянию между партнерами в пространстве двух наиболее информативных компонент — в среднем 0,9 единицы обобщенного стандартного отклонения. Равным образом в

клинических дискордантных парах, независимо от типа зиготности, внутрипарные различия между партнерами также оказались одинаковыми — в среднем 1,5 и 1,6 единицы стандартного отклонения для МЗ и ДЗ пар соответственно. Однако очевидно, что по абсолютной величине различия в дискордантных парах более чем в 1,5 раза выше, чем в конкордантных парах. Другими словами, если оба близнеца обнаруживают манифестные проявления психоза, они оказываются в одинаковой степени сходными по исследованным характеристикам познавательной деятельности, независимо от типа их зиготности. Как уже указывалось выше на примере активности ФАГ, сам по себе этот факт свидетельствует лишь о генотипической однородности данной частной выборки близнецов. В свете изложенного нет ничего неожиданного в том, что на материале такой выборки были получены данные о сравнительно низкой степени генетической детерминации межиндивидуальной изменчивости одной из характеристик познавательной деятельности.

Таким образом, представленные данные в совокупности свидетельствуют о сложных взаимоотношениях между генотипически детерминированными особенностями процессов избирательной актуализации и изменениями этих же процессов под влиянием текущего психического заболевания.

Прежде всего, полученные в настоящем исследовании результаты подкрепляют первоначальное предположение о наличии генетических факторов, детерминирующих особенности избирательной актуализации в процессах познавательной деятельности. Об этом свидетельствует топологическая близость больных и их родственников в пространстве главных компонент, наиболее эффективно дискриминирующих больных и здоровых вообще. Эта близость не может быть объяснена общностью внутрисемейной среды пробандов и их родственников, поскольку, как было показано, основной вклад в межиндивидуальные различия вносят случайные средовые факторы, а не общесемейные.

Вместе с тем возникновение у тех или иных индивидуумов психического заболевания (психозов шизофренического спектра) привносит в проявление изучаемой особенности познавательной деятельности дополнительные существенные изменения. Эти изменения могут, как совпадать, так и не совпадать

по направлению с генетически обусловленными эффектами. Для использования в генетическом анализе близнецовых данных эти факты имеют принципиальное значение, поскольку могут увеличивать внутрипарные различия в МЗ парах и уменьшать различия в ДЗ парах, что формально может интерпретироваться как доказательство отсутствия генетической детерминации исследуемых характеристик психической деятельности.

Необходимо также отметить, что использованный в настоящем исследовании многомерный подход к генетическому анализу позволил установить ряд важных причинно-следственных взаимосвязей между исследуемыми характеристиками психических процессов и влияние на них определенной психической патологии.

Как указывалось ранее, настоящая работа отразила лишь одни из начальных этапов слияния независимо проводившихся исследований экспериментально-психологических и генетических аспектов шизофрении. В связи с этим далеко не все существенные условия многомерного генетического анализа количественных признаков и мультифакториальных заболеваний были учтены в настоящем исследовании. Это в значительной степени определяет незавершенный характер содержательных выводов относительно механизмов генетической детерминации процессов избирательной актуализации в норме и патологии. Вместе с тем полученные результаты служат основанием для дальнейших исследований в этой области, в которых должны быть учтены принципиальные требования использованных методов.

Резюме. Предшествующие исследования показали, что процессы познавательной деятельности у больных шизофренией и у их здоровых родственников значительно чаще, чем в норме, характеризуются определенными особенностями. Последние выражаются в процессах мыслительной и речевой деятельности изменениями системы извлекаемых из памяти знаний, в расширении круга актуализируемых сведений, в тенденции уравнивания вероятностей их актуализации (Ю. Ф. Поляков с сотрудниками). В настоящем исследовании решался вопрос о том, в какой степени указанное сходство больных и их родственников обусловлено генетическими факторами. С этой целью использовали 10 показателей, характеризующих избирательную актуализацию знаний в процессах мыслительной и речевой деятельности, подвергнутых анализу

на основе многомерного генетического подхода, разработанного в Институте психиатрии АМН СССР (В. М. Гиндилис с сотрудниками). Метод состоит в предварительном преобразовании на основе компонентного анализа совокупности коррелирующих признаков в новую совокупность обобщенных характеристик изучаемых процессов, отражающих основные и независимые направления совместного варьирования исходных признаков. На основе семейно-близнецовых данных определяются степень и характер генетической и средовой детерминации выделенных главных компонент, что позволяет построить пространство, информативное для генетических сравнений между индивидами, т. е. такое, в котором межиндивидуальные различия определяются преимущественно генетическими факторами. Изучение топологических взаимоотношений между здоровыми, больными и их родственниками в генетически информативном пространстве позволяет установить степень и характер участия генетических факторов в детерминации исследуемых характеристик. Полученные данные дают основание рассматривать изученную особенность познавательных процессов как генетически детерминированную и патогенетически значимую составную часть наследственного предрасположения к шизофрении.

Литература

1. *Андерсон Т.* Введение в многомерный статистический анализ. М., Физматгиз, 1963.
2. *Гиндилис В. М.* Многомерный подход в современной генетике человека. — Тезисы 1-ой Всесоюзной конференции по медицинской генетике. М., 1975.
3. *Гиндилис В. М., Шахматова-Павлова И. В.* Генетические факторы клинического полиморфизма болезней «предрасположения». — Тезисы 6-го Съезда невропатологов и психиатров, т. 3. М., 1975.
4. *Гиндилис В. М., Лильин Е. Т.* Генетико-статистический анализ факторов многоплодия у человека. — «Генетика», 1976, т. 12, № 11.
5. *Гиндилис В. М., Финогенова С. А.* Наследуемость характеристик пальцевой и ладонной дерматоглифики человека. — «Генетика», 1976, т. 12, № 8.
6. *Критская В. П.* К вопросу о восприятии речи больными шизофренией. — В кн.: Психологические исследования. Проблемы патопсихологии, вып. 3. М., 1971.

7. *Критская В. П.* Об особенностях речевой деятельности больных шизофренией и их родственников.— «Журнал невропатологии и психиатрии им. С. С. Корсакова», 1972, № 11.
8. *Кульбак С.* Теория информации и статистики. М., Физматгиз, 1967.
9. *Мелешко Т. К.* Особенности актуализация знаний больными шизофренией в процессе мышления. — В кн.: Психологические исследования. Проблемы патопсихологии, вып. 3. М., 1971.
10. *Мелешко Т. К., Филиппова В. А.* О связи некоторых особенностей мышления с шизофреническим процессом.— «Журнал невропатологии и психиатрии им. С. С. Корсакова», 1973, № 6.
11. *Поляков Ю. Ф.* Патология познавательных процессов. — В кн.: Шизофрения. Мультидисциплинарное исследование, М., «Медицина», 1972.
12. *Поляков Ю. Ф.* Патология познавательной деятельности при шизофрении. М., «Медицина», 1974.
13. *Поляков Ю. Ф.* Патология мозга и проблема обусловленности развития психики. — В кн.: Соотношение биологического и социального в человеке. М., 1975.
14. *Рокицкий П. Ф.* Введение в статистическую генетику. Минск, «Высшая школа». 1974.
15. *Урбах В. Ю.* Биометрические методы. М., «Наука», 1964.
16. *Финогенова С. А., Трубников В. И.* Обобщенное евклидово расстояние в многомерном пространстве признаков как мера генотипического сходства между индивидами — Тезисы 1-ой Всесоюзной конференции медицинской генетики. М., 1975.
17. *Финогенова С. А., Гиндилис В. М.* Использование интегрального параметра дерматоглифических различий (ИПДР) для определения типа зиготности близнецов. — «Генетика», 1976, т. 12, № 9.
18. *Vartanian M. Ye., Gindilis V. M.* Some notes on the genetics of behavior traits in man. *Social Biol.*, 1973, v. 20, № 3.

**ЮРИЙ ФЕДОРОВИЧ ПОЛЯКОВ: ЧЕЛОВЕК, УЧЕНЫЙ, ОРГАНИЗАТОР
НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ**

Н.В. Зверева, С.Н. Ениколопов

Юрий Федорович Поляков (1927-2002) принадлежит к уже уходящему от нас поколению отечественных психологов, тех людей, которые выдержали