

- Lachman R., Lachman J., Butterfield E.* Cognitive psychology and information processing. Hillsdale, 1979.
- Lockhead G.* On identifying things: A case for context// Percepts, concepts and categories/Ed. B. Burns. 1992. P. 109—143.
- Neely J.H.* Semantic priming effects in visual word recognition: A selective review of current findings and theories//Basic processes in reading/Eds. D. Besner, G. Humphreys. Hillsdale, N.Y., 1990. P. 264—336.
- Norman D.A.* Some observations on mental models// Mental models/Eds. D. Centner, A. Stevens. Hillsdale, 1983.
- Osgood C., Suci G., Tannebaum P.* The measurement of meaning. Urbana, 1957.
- Polich J., Donchin E.* P₃₀₀ and the word frequency effect//Electroencephalography and Clin. Neurophysiology. 1988. V. 70, № 1. P. 33—45.
- Potter M.* Mundane symbolism: The relations among objects, names, and ideas//Symbolic functioning in childhood/ Eds. Schmidh, Franclin. 1979. P. 41—65.
- Rumelhart D.* The architecture of mind: A connectionist approach//Foundations of cognitive science / Ed. M. Posner. Cambridge, 1989. P. 133—159.
- Schank R.C., Abelson R.P.* Scripts, plans, goals and understanding. N.Y., 1977.
- Schmidt S.* Category typicality effects in episodic memory: Testing models of distinctiveness//Memory and Cognition. 1996. V. 24, № 5. P. 565—600.
- Sivik L.* Studies of color meaning//Goteborg Psychological Reports. 1974. V. 4, № 14.
- Soja N., Carey S., Spelke E.* Ontological categories guide young children's induction of word meaning: Object terms and substance terms//Cognition. 1991. V. 38. P. 179—211.
- Swinney D.A.* Lexical access during sentence comprehension//J. Verbal Learning and Verbal Behavior. 1979. V. 18.
- Tulving E.* Schacter D.L. Priming and human memory systems//Science. 1990. V. 247. P. 301—306.
- Wessells M.* Cognitive psychology. N.Y., 1982.
- Wijker W., van der Molen M., Molenaar P.* A neurophysiological interpretation of the N400 wave form//Psychophysiology. 1989. V. 26, № 4a. P. 66.
- Wolfs D.* Perceptual and conceptual priming in a semantic reprocessing task//Memory and Cognition. 1996. V. 24, № 4. P. 429—441.
- Young M.* ERP's evoked by exposure to individual words: Effects of word length, word frequency and semantic similarity//EPIC. 1989. V. 9. P. 54—55.

3.7. Мышление и интеллект

3.7.1. Определение

Мышление и интеллект — близкие термины. Их родство становится еще яснее при переводе на слова из обыденного русского языка. В этом случае интеллекту будет соответствовать слово «ум». Мы говорим «умный человек», обозначая этим индивидуальные различия интеллекта. Мы можем также сказать, что ум ребенка с возрастом развивается, — этим передается проблематика развития интеллекта.

Термину «мышление» мы можем поставить в соответствие в нашем обыденном языке слово «обдумывание» или (менее нормативно, но, возможно, более точно) «думание». Слово «ум» выражает свойство, способность; обдумывание — процесс. Решая задачу, мы думаем, а не «умничаем» — здесь сфера психологии мышления, а не интеллекта. Таким образом, оба термина выражают различные стороны одного и того же явления. Интеллектуальный человек — это тот, кто способен к осуществлению процессов мышления. Интеллект — способность к мышлению. Мышление — процесс, в котором реализуется интеллект.

Мышление и интеллект с давних пор считаются важнейшими и отличительными чертами человека. Недаром для определения вида современного человека используется термин «homo sapiens» — человек разумный. Человек, потерявший зрение, слух или способность к движению, конечно, несет тяжелую утрату, но не перестает быть человеком. Ведь глухой Бетховен или слепой Гомер рассматриваются нами как великие личности. Тот же, кто потерял разум, кажется нам пораженным в самой человеческой сути.

В чем же заключается этот столь важный феномен мышления?

Для того чтобы ответить на этот вопрос, начнем с классического определения, данного С.Л. Рубинштейном еще в 1946 г. «Мышление — это опосредованное... и

обобщенное познание объективной реальности» [Рубинштейн, 1989, с. 361].

Разберем это определение более подробно. Прежде всего мышление рассматривается как вид познания. Познание с психологической точки зрения выступает как создание представлений о внешнем мире, его репрезентаций, моделей, или образов. Для того чтобы добраться на работу, мне нужна некоторая пространственная репрезентация дороги между домом и работой. Чтобы понять то, что рассказывают на лекции о войнах Александра Македонского, мне нужно создать некоторую репрезентацию побед великого полководца.

Однако мышление — это еще не все познание. Познанием является, например, и восприятие. Матрос, увидевший с мачты корабля на горизонте парусник, также создает репрезентацию увиденного. Однако эта репрезентация является результатом не мышления, а восприятия. Поэтому мышление определяется не просто как познание, а как специальное познание, «опосредованное и обобщенное».

Что это означает? Возьмем весьма часто используемый пример. Выглянув на улицу, человек видит, что крыша соседнего дома мокрая. Это акт восприятия. Если же человек по виду мокрой крыши заключает, что прошел дождь, то мы имеем дело с актом мышления, хотя и весьма простым. Мышление является опосредованным в том смысле, что оно выходит за пределы непосредственно данного. По одному факту мы выводим заключение о другом.

В случае мышления, таким образом, мы имеем дело не просто с созданием репрезентации на основании наблюдения внешнего мира. Процесс мышления значительно сложнее: вначале создается репрезентация внешних условий, а затем из нее выводится следующая репрезентация. Так, в нашем примере человек создает вначале первую репрезентацию, относящуюся к сфере восприятия (образ мокрой крыши), а затем выводит из нее вторую репрезентацию (недавно прошел дождь). Схематично этот процесс изображен на рис. 3.23.



Рис. 3.23. Репрезентации в мышлении.

3.7.2. Мышление

Мышление часто ассоциируется у нас с бородатым мудрецом, размышляющим над устройством мироздания. Конечно, теоретическое, научное или философское мышление представляет собой высоко развитую форму этого процесса. Однако у животных и у детей мы наблюдаем такие формы деятельности, которые вполне подходят под данное выше определение мышления. Возьмем следующий пример из классического опыта Вольфганга Келера, проведенного в 10-х годах XX века над шимпанзе.

«Шесть молодых животных... запираются в помещении с гладкими стенами, потолок которого (примерно 2 м высотой) они не могут достать; деревянный ящик (50x40x30 см) стоит почти на середине помещения плашмя, причем открытая его сторона направлена вверх; цель прибита к крыше в углу (в 2,5 м от ящика, если мерить по полу). Все животные безуспешно стараются достать цель прыжком с пола; Султан, однако, скоро оставляет это, беспокойно обходит помещение, внезапно останавливается перед ящиком, хватает его, перевортыкает его с ребра на ребро прямо к цели, взбирается на него, когда он находится еще примерно на расстоянии 0,5 м (горизонтально), и сейчас же, прыгнув изо всех сил, срывает цель» [Келер, 1980, с. 241—242].

В этом примере мы видим высокоорганизованное поведение шимпанзе, которое может быть названо интеллектуальным. Шимпанзе использует здесь орудие, для чего требуется установить ненаблюдаемые отношения объектов, т.е., по данному выше определению, совершить акт

мышления. Однако мышление протекает здесь не в речевом плане, а в плане реальных действий с внешними предметами. Для обозначения этого явления Келер использовал словосочетание «ручной интеллект». В отечественной психологии прижился термин «наглядно-действенное мышление». Практически синонимично первым двум и выражение, которое использовал Ж. Пиаже, — «сенсо-моторный интеллект». В главе, посвященной когнитивному развитию, достаточно подробно освещен вопрос о сенсо-моторном интеллекте маленьких детей.

Виды мышления и типы репрезентаций

Фундаментальный факт, который должна учитывать психологическая теория, состоит в том, что мышление может совершаться на разном материале — вербальном, числовом, пространственном и т.д. Возьмем два следующих задания из теста Амтхауэра.

1) Вам даны 6 слов. Из них вы должны выбрать два, которые объединяются одним более общим понятием, например: а) нож; б) масло; в) газета; г) хлеб; д) сигара; е) браслет.

2) Вам предлагаются числа, расположенные по определенному правилу. Ваша задача состоит в том, чтобы определить число, которое было бы продолжением соответствующего числового ряда: 16, 18, 20, 22, 24, 26, ..?

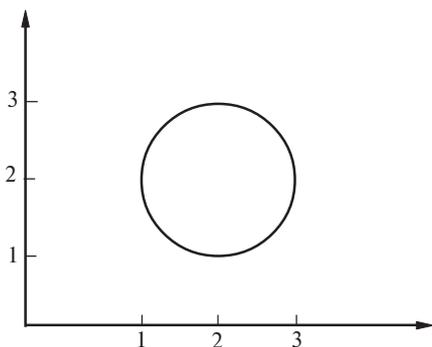


Рис. 3.24. Декартовы координаты.

Оба задания представляют собой мыслительные задачи, однако первая из них использует вербальный материал, вторая — числовой.

Поскольку основу мышления составляет построение репрезентации проблемной ситуации, возникает вопрос: в каком отношении между собой находятся различные виды мышления (вербальное, числовое, пространственное и т.д.), основываются ли они на разных или на одинаковых репрезентациях.

Логически может существовать несколько вариантов. Можно предположить, что для решения пространственных задач создается пространственная репрезентация, для решения вербальных — вербальная и т.д. Но возможно также, что у нас существует некий универсальный код, с помощью которого репрезентируются любые события внешнего мира. На роль такого кода может претендовать, например, язык. В этом случае любое мышление будет речевым, что собственно и предполагается некоторыми философами и психологами.

Репрезентации являются относительно взаимозаменяемыми: то, что может быть репрезентировано в одной форме, может быть в основном репрезентировано и в другой. Так, в начале XVII века великий французский философ и математик Рене Декарт показал возможность сведения геометрии к алгебре. Посмотрим, например, на фигуру, изображенную на рис 3.24.

Эта же фигура может быть задана формулой $(x-2)^2+(y-2)^2=1$. Декартовы координаты позволяют представлять геометрические фигуры в виде алгебраических формул. Они позволяют также давать геометрическую интерпретацию алгебраическим уравнениям, что иногда приводит к более простым решениям. Декартовы координаты свидетельствуют, таким образом, об относительной взаимозаменяемости числового и пространственного кодов.

На роль универсального кода может претендовать пропозициональная репрезентация. Пропозиция в переводе на русский язык означает предложение.

Пропозициональная репрезентация, т.е. представление некоторых объектов в виде предложений, является, следовательно, языковой репрезентацией.

С точки зрения теории познания, любой плод нашей мысли может быть представлен в языке. Все произведения математики, философии, естественных и гуманитарных наук выражены в языке. Хотя австрийский философ и логик Людвиг Витгенштейн заканчивает «Логико-философский трактат» словами «о чем нельзя говорить, о том нужно молчать», все же и он не придумал ничего, кроме слов.

Возьмем пять палочек различного размера, которые представлены в пространственном виде на рис. 3.25.

Мы можем создать ту же репрезентацию в пропозициональной форме с помощью двухместного предиката «Быть больше». Наша репрезентация будет тогда состоять из четырех пропозиций: «Быть больше (A, B)»; «Быть больше (B, C)»; «Быть больше (C, D)»; «Быть больше (D, E)».

Таким образом, логически возможны несколько вариантов связи между типом решаемой субъектом задачи и используемой им репрезентацией. Эти варианты показаны на рис. 3.26.

В первом случае каждой задаче соответствует свой тип репрезентации: например, пространственные задачи решаются при помощи пространственной репрезентации, словесные — при помощи вербальной и т.д. Второй случай предполагает возможность решения всех задач при помощи единой (например, пропозициональной репрезентации). Наконец, третий случай означает, что репрезентации в определенной степени взаимозаменяемы: одна и та же задача может быть решена при помощи разных репрезентаций.

Возникает вопрос: проверяемы ли эти схемы? Другими словами, можем ли мы выяснить, какую именно репрезентацию событий создает субъект при решении задачи? Ведь репрезентация есть внутренняя, скрытая от внешнего наблюдения структура, а внешне мы можем регистрировать лишь поведенческие проявления субъекта, решающего задачу. Если

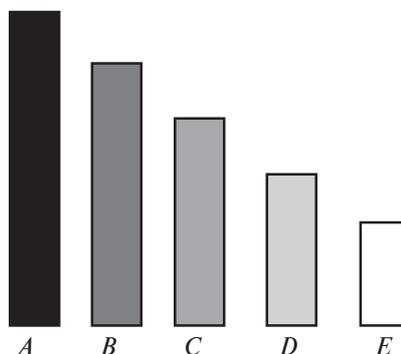


Рис. 3.25. Пространственная репрезентация асимметричных транзитивных отношений.

репрезентация любого типа может кодировать любую задачу, то кажется, что нельзя выяснить точно, какой именно репрезентацией пользуется субъект.

Все же на поставленный вопрос можно ответить положительно в том смысле, что мы можем выяснить, какие операции субъект способен осуществлять с репрезентацией. Вернемся к примеру с пятью палочками, которые использовал в своих экспериментах Трабассо [Trabasso, 1977]. Все палочки были разной длины и разного цвета. Трабассо предъявлял палочки своим испытуемым попарно в окошках, где были видны лишь их цвета, но не длина. Предъявлялись те пары палочек, которые были наиболее близки по длине: A и B , B и C и т.д. После каждого предъявления испытуемому сообщалось, какая из палочек длиннее. После того как испытуемый заучивал отношения длин соседних палочек, его начинали спрашивать о незаученных соотношениях длин палочек, например, A и C , B и E и т.д. Зависимой переменной, которая регистрировалась в эксперименте, было время реакции. Что позволяет выявить подобный эксперимент? Он позволяет определить, какой вид репрезентации создают испытуемые. Если эта репрезентация пропозициональная, то для вынесения суждения о соотношении длин палочек A и E нужно осуществить три шага (A больше B и B больше C , следовательно, A больше C ; A больше C и C больше D , следовательно A больше D и т.д.). Для сравнения же, допустим, B и D требу-

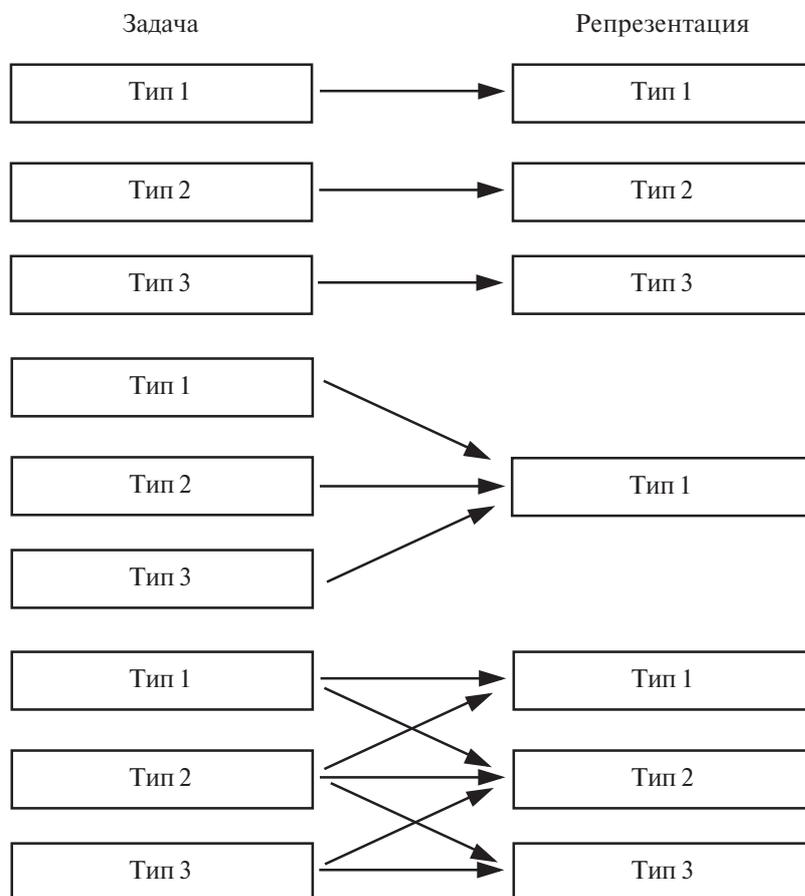


Рис. 3.26. Соотношение типов задач и репрезентаций.

ется лишь один шаг, что, следовательно, должно занять намного меньше времени.

Если же субъекты строят пространственную репрезентацию, то соотношение времени реакции можно ожидать обратным. Ведь при зрительном опознании размеров мы значительно быстрее выявляем разницу между предметами, которые сильно различаются между собой. Скажем, мы быстрее можем сравнить размеры носорога и комара, чем мухи и осы.

Следует еще раз подчеркнуть, что единственный способ, которым мы можем определить тип репрезентации субъекта, это оценка операций, которые субъект может осуществлять с репрезентацией. Можно сказать, что тип репре-

зентации — это характеристика операций, которые она допускает. В случае с палочками пропозициональная репрезентация допускает операции логического вывода, а пространственная — операцию сравнения длин.

Результаты экспериментов Трабассо свидетельствовали об однозначном подтверждении гипотезы о пространственной репрезентации: время реакции сокращалось при увеличении разницы в размерах палочек.

Итак, из изложенного можно сделать следующие выводы. Мышление оперирует на разных репрезентациях. Некоторые задачи однозначно определяют тип репрезентации, которую создает субъект.

Другие задачи позволяют разным людям применять разные стратегии в плане создания репрезентаций. Различные коды могут в принципе использоваться для решения разных задач, однако они обладают разной степенью удобства.

Теперь конкретизируем сказанное о связи типа задачи и репрезентации на материале одного типа задач, а именно логических. Это — задачи, которые формулируются в словесной форме, например:

«Все люди смертны.

Сократ — человек.

Сделайте, пожалуйста, вывод из этих положений».

Существует несколько теорий, описывающих решение задач этого типа. Различные теории расходятся по поводу того, какая репрезентация создается субъектом для решения. Поскольку задачи формулируются в словесном виде, кажется достаточно естественным, что для их решения люди создают вербальные, т.е. пропозициональные репрезентации. Наука логика описывает правила оперирования с пропозициями, которые позволяют перейти от истинных посылок к истинным заключениям. Отсюда возникает идея, что на практике люди, решающие логические задачи, применяют к пропозициональным репрезентациям в качестве умственных операций те правила, которые выявляет в своей рефлексии мышления логика. Эти положения составляют основу теории *умственной логики*. Теория умственной логики может в принципе быть применена не только в сфере логических задач. Можно предположить, что люди, сталкиваясь с задачами из области, скажем, математики или инженерии, во всех (или многих) случаях переводят их в вербальную (пропозициональную) форму и затем осуществляют вывод по правилам умственной логики. Все же сфера решения вербальных задач является, конечно, наиболее естественной для теории умственной логики. Однако, как будет видно из дальнейшего, и в этой области теория сталкивается с трудностями.

Умственная логика

Пожалуй, наиболее известная на сегодняшний день реализация идеи умственной логики содержится в формализованной модели Лэнса Рипса [Rips, 1991]. В соответствии с моделью Рипса все события, связанные с решением логических задач, разворачиваются во временном хранилище информации, или рабочей памяти. Информация попадает туда либо из структур, отвечающих за восприятие, либо из долговременной памяти и имеет вид пропозиций. Рабочая память включает два типа пропозиций — утверждения (assertions) и цели (goals). Утверждения представляют собой пропозиции, которые мы в данный момент принимаем, пусть даже это будет временно, чтобы проверить, к каким выводам они ведут. Цели же являются пропозициями, истинность которых мы желаем проверить на основе принимаемых нами утверждений. Например, в рабочей памяти могут находиться следующие утверждения: «Если я получу двойку на экзамене, то я брошу занятия психологией»; «На экзамене я получил четверку». Цель может заключаться в ответе на вопрос: «Брошу ли я заниматься психологией?»

Как только пропозиции попали в рабочую память, они начинают подчиняться оперативным принципам, которые имеют право устранять из рабочей памяти старые пропозиции и добавлять новые. Рипс вводит в свою систему три таких принципа.

Первый принцип заключается в прямом поиске и состоит в применении правила: «Когда рабочая память содержит утверждение вида: если p , то q , и утверждение p , то утверждение q добавляется в рабочую память». Так, при наличии в рабочей памяти утверждений «Если Джон получит двойку на экзамене, то бросит занятия психологией» и «Джон получил двойку» система выводит новое утверждение «Джон бросит занятия психологией».

Второй принцип состоит в применении правила: «Когда рабочая память содержит цель q ? и утверждение типа: если p , то q , то подцель p ? должна быть добавлена в рабочую память». Например,

при наличии утверждения «Если Джон получит двойку на экзамене, то бросит занятия психологией» и цели «Бросит ли Джон занятия психологией?» система добавляет подцель «Получил ли Джон двойку на экзамене?»

Наконец, третий принцип заключается в применении правила «Когда рабочая память содержит цель p и q ?, подцели p ? и q ? добавляются в рабочую память». Например, при наличии цели «Является ли Вундт основателем первой в мире лаборатории по экспериментальной психологии и автором интроспективного метода?» система добавляет в рабочую память две подцели: «Является ли Вундт основателем первой в мире лаборатории по экспериментальной психологии?»; «Является ли Вундт автором интроспективного метода?».

Сравнив вводимые Рипсом принципы с тем, как задается логическая система, легко видеть, что модель Рипса фактически постулирует тождество операций, производимых когнитивной системой, и логических действий.

Приведенные выше принципы позволяют системе выполнять действия булевой алгебры, однако они недостаточны для реализации исчисления предикатов. Другими словами, они позволяют действовать на уровне целых пропозиций, но не на уровне их частей. Описанная выше система дает возможность правильно ответить на вопрос «Является ли Вундт автором романа “Война и мир”?», однако не действует в случае вопроса «Кто написал роман “Война и мир”?».

Для расширения возможностей системы Рипс уточняет понятие пропозиции: она состоит из предиката и аргументов. Например, пропозицию «Толстой является автором романа “Война и мир”» можно представить следующим образом: Автор (Толстой, «Война и мир»). Тогда система сможет задать вопрос «Кто написал роман “Война и мир”?» следующим образом: (какой x) Автор (x , «Война и мир»)?

Наложив три изложенных выше принципа логического вывода на предикативное описание пропозиции, Рипс получает компьютерную модель, способную вы-

полнять действия как булевой алгебры, так и исчисления предикатов.

Итак, механизм мышления с позиции сторонников умственной логики может быть представлен примерно следующим образом. Вначале задача сводится к набору пропозиций, затем к получившейся репрезентации применяются операции, соответствующие логическим правилам.

Умственные модели

У теории умственной логики есть ожесточенные противники, наиболее известным из которых, пожалуй, является британский ученый Филипп Джонсон-Лэрд [Jonson-Laird, 1983]. Джонсон-Лэрд приводит следующие аргументы против умственной логики.

Во-первых, эта теория плохо объясняет, почему люди ошибаются в своих логических умозаключениях. Сторонники умственной логики (например, ученица М. Вертхаймера Мери Хенли) объясняют ошибки теории заключения тем, что испытуемые неправильно интерпретируют посылки. Другими словами, если репрезентация создана, то субъекты автоматически правильно манипулируют с ней. Трудность же, по мнению Хенли, заключается в создании репрезентации. Однако Джонсон-Лэрд показывает такие случаи ошибок испытуемых, которые связаны с манипуляциями с репрезентациями.

Во-вторых, неясно, какой именно логикой пользуются люди. Современная наука выделяет большое количество различных логических систем. Кроме того, одна и та же логика может задаваться различным способом — например, правила вывода могут упрощаться за счет введения большего числа аксиом.

В-третьих, очень трудно объяснить, каким образом умственная логика усваивается людьми. Ведь единственный ясный способ — индуктивное научение — уже предполагает наличие способности мыслить логически. Идея Джерри Фодора [Fodor, 1983] о том, что логика является врожденной, представляется Джонсон-Лэрду сомнительной.

В-четвертых, теория умственной логики не объясняет факт различной трудности задач, одинаковых по структуре, но различающихся содержанием.

Что же предлагает Джонсон-Лэрд взамен теории умственной логики? Прежде всего он считает, что люди оперируют не с пропозициональными репрезентациями, а с тем, что он называет умственными моделями. Чтобы определить, что такое умственная модель по Джонсон-Лэрду, необходимо вспомнить математические понятия гомоморфизма и изоморфизма. Две структуры являются гомоморфными, если любому элементу каждой из структур может быть поставлен в соответствие элемент другой структуры, причем отношения между аналогичными элементами структур являются идентичными. Изоморфизм же предполагает одностороннюю связь: любому элементу структуры S_1 можно поставить в соответствие какой-либо элемент структуры S_2 , однако обратное неверно.

Умственная модель, по Джонсон-Лэрду, является репрезентацией, изоморфной объекту. Объект, конечно, является более сложным, чем его умственная модель, поэтому говорить о гомоморфизме не приходится. Для иллюстрации того, что такое умственная модель, Джонсон-Лэрд приводит пример маленького робота на колесах, сконструированного его коллегой К. Лонгет-Хиггинсом. Этот робот ездит по столу, но, подъехав к краю, начинает звенеть, хотя и не имеет никакого воспринимающего устройства. Все дело в том, что внутри робота находятся маленькие колесики, которые при перемещении робота по столу ездят по наждаку, повторяющему в миниатюре форму стола. У краев наждак утолщается, колесико, попав туда, отжимается, замыкая цепь и включая звонок. Маленькие колесики с наждаком являются моделью положения робота в пространстве. Эта модель и регулирует поведение робота.

Не является ли, однако, пропозициональная репрезентация вариантом умственной модели? Джонсон-Лэрд дает отрицательный ответ на этот вопрос. Пропозиция является описанием множе-

ства моделей. Например, пропозиции «Некоторые психологи любят сыр» соответствует несколько разных умственных моделей. В одной из этих моделей любой психолог любит сыр, в другой есть психологи, не любящие сыр.

Джонсон-Лэрд разработал теорию, показывающую, как люди решают силлогизмы, используя репрезентации, построенные по принципу умственных моделей.

Возьмем следующий силлогизм:

*Некоторые ученые суть родители.
Все родители суть водители.*

Джонсон-Лэрд предполагает, что испытуемый при помощи знания языка создает умственные модели посылок. Вначале испытуемый представляет некоторое количество ученых, затем они мысленно связываются так, чтобы показать их соответствие родителям:

*ученый = родитель
ученый = родитель
(ученый) (родитель)*

Согласно обозначениям, которые здесь используются по примеру Джонсон-Лэрда, скобки указывают на то, что есть ученые, не являющиеся родителями, и наоборот.

Теперь, когда модель первой посылки создана, к ней может быть добавлена информация из второй посылки (*все родители являются водителями*):

*ученый = родитель = водитель
ученый = родитель = водитель
(ученый) (родитель=водитель) (водитель)*

На этом этап построения модели закончен, и наступает этап оперирования внутри модели. В данном случае оперирование несложно — происходит лишь извлечение вывода. Джонсон-Лэрд установил интересную закономерность относительно того, как делается вывод: порядок терминов в нем соответствует последовательности, в которой термины вош-

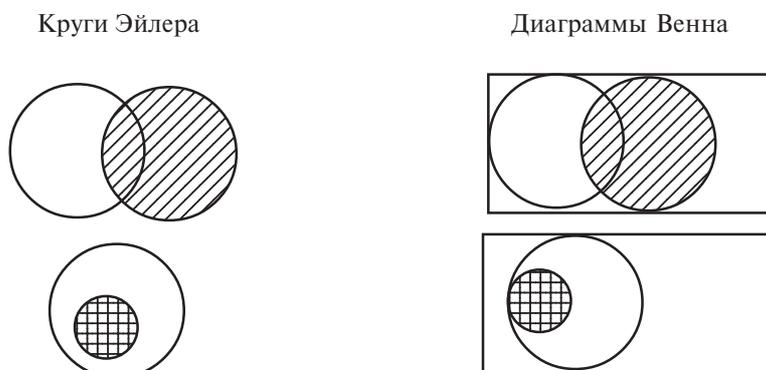


Рис. 3.27. Способы графического представления силлогизмов.

ли в рабочую память. Так, в рассматриваемом силлогизме большинство испытуемых делают вывод «некоторые ученые суть водители», и лишь очень немногие дают совершенно аналогичное заключение «некоторые водители суть ученые».

Может показаться, что используемая Джонсон-Лэрдом форма представления посылки аналогична так называемым кругам Эйлера или диаграммам Венна. С их помощью приведенный выше силлогизм можно изобразить следующим образом (рис. 3.27).

Джонсон-Лэрд считает, однако, что обе эти формы не вполне адекватны, поскольку ставят в соответствие конечным наборам элементов бесконечное множество точек. Тем самым не выполняется требование изоморфизма объекта и его репрезентации, в результате чего эта репрезентация не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к умственным моделям.

Рассмотренный выше силлогизм имеет самую удобную форму — со сближенным средним термином, что может быть представлено следующим образом: $A-B$, $B-C$. Можно ли распространить примененную к нему схему на более сложный вариант типа $B-A$, $C-B$, например:

*Все пчеловоды суть химики.
Некоторые художники суть пчеловоды?*

Джонсон-Лэрд предполагает следующий путь решения. Вначале субъект конструирует модель первой посылки, но за-

тем не может добавить в нее непосредственно информацию из второй. Тогда он создает отдельную модель второй посылки, повторно интерпретирует первую, и дополняет содержащейся в ней информацией модель.

Силлогизм, имеющий вид $A-B$, $C-B$, еще сложнее. Здесь возможны два пути решения. Первый путь — сначала создается модель на основе посылки $A-B$, а затем посылка $C-B$ подвергается «переворачиванию», и информация из нее добавляется к модели. Переворачивание означает замену модели типа

$$\begin{array}{ccc} a = b & & b = a \\ a = b & \text{на модель} & b = a \\ (b) & & (b) \end{array}$$

Второй путь — сначала создается модель на основе посылки $C-B$, затем посылка $A-B$ повторно интерпретируется, переворачивается и добавляется к модели.

Все рассуждения выглядят достаточно логично, но можно ли их доказать экспериментально? Джонсон-Лэрд делает это, регистрируя время решения задачи испытуемыми и процент допускаемых ими ошибок. Логично предположить, что повторные интерпретации посылки и особенно переворачивания приведут к дополнительным затратам времени на решение и увеличению числа ошибок. Теоретически реконструировав операции, необходимые для решения разных типов силлогизмов, можно предсказать, что решение некоторых из них будет занимать больше времени и приво-

диль к большому проценту ошибок. Кроме того, теория позволяет предсказать наиболее вероятную форму заключения. Эксперименты, проведенные Джонсон-Лэрдом, подтверждают различия, предсказываемые теорией [Johnson-Laird, 1983].

Интересным выводом из исследования Ф. Джонсон-Лэрда является то, что представление «некоторые *A* суть *B*» в психологическом смысле не тождественно представлению «некоторые *B* суть *A*». Разница заключается в том, что является субъектом (о чем говорится), а что — предикатом (что говорится).

Джонсон-Лэрд наиболее подробно исследовал функционирование умственных моделей в решении силлогизмов. Однако он считает, что на основе тех же принципов может быть объяснено и мышление в иных областях, и выделяет другие типы умственных моделей: реляционные, пространственные, временные, кинематические, динамические, монадические, образы, и т.д.

Умственная логика и структурализм

Жана Пиаже часто причисляют к сторонникам теории умственной логики, хотя более углубленный анализ показывает, что у него была своя оригинальная и сложная точка зрения на этот вопрос. Непонимание, которое нередко вызывают представления Пиаже, возможно, имеет две основные причины. Первая состоит в том, что этот человек, ставший одним из наиболее крупных психологов XX века, был по образованию биологом, имел ученую степень доктора только по биологии и не сдал в своей жизни ни одного экзамена по психологии. Вторая, более глубокая причина кроется в том аспекте, который больше всего интересовал Пиаже в сфере мышления: это не столько познание отдельного человека, сколько всемирно-исторический рост познания — в науке, онтогенезе, филогенезе. Недаром Пиаже называл область своих занятий не психологией, а генетической эпистемологией, т.е. теорией развития познания. Эти особенности поро-

дили своеобразие терминологии и стиля объяснения, применявшегося Пиаже. Он постоянно говорил о таких вещах, как конструирование знаний субъектом во взаимодействии с объектом, ассимиляция и аккомодация и т.д. Все эти процессы имеют мало отношения к тому, что происходит с человеком, решающим в данный момент задачу. Кроме того, предмет теории Пиаже — не функционирование процессов мышления в реальном времени, не процесс решения задач людьми, а развитие интеллекта. Пиаже изучал последовательность, в которой дети становятся способными решать задачи различной структуры.

Тем не менее из текстов Пиаже можно восстановить и мысли, относящиеся к проблеме решения логических задач и репрезентации, на базе которой осуществляется их решение. Пиаже выделяет фактически два предельных типа репрезентации. Первый — так называемый фигуративный, который состоит только в представлении данных восприятием элементов без возможности их связей или операций над ними. Второй — операциональный, который собственно и обеспечивает возможности мышления. Операциональная репрезентация допускает различные трансформации, которые аналогичны внешним действиям с предметами. Здесь у Пиаже возникает проблематика интериоризации, которая понимается им как выполнение внешних действий во внутреннем плане, т.е. в оперировании с умственными репрезентациями. Следует заметить, что термин «интериоризация» у Пиаже не означает процесса, протекающего при решении задач. Интериоризация выражает только тот факт, что внутренние операции, производящиеся над репрезентацией, аналогичны (если угодно, изоморфны) внешним действиям с предметами. Как подчеркивают представители школы С.Л. Рубинштейна, интериоризация должна пониматься как факт, но не как объяснительный механизм, поскольку вряд ли можно предположить, что действия в каком-то физическом смысле «вращиваются», проникают внутрь нашей психики.

Согласно Пиаже, репрезентировать некоторые отношения объектов означает иметь возможность осуществлять операции над репрезентацией. Например, отношение «больше—меньше» задается операцией прибавления. Отношение « A больше B » репрезентируется в виде операции прибавления некоторого ненулевого элемента к B , в результате чего получается A .

В каком-то смысле то, что говорит об операциях Пиаже, может напомнить идею изоморфизма Джонсона-Лэрда. Вроде бы операции, по Пиаже, изоморфны действиям с объектами. Важен, однако, как мы увидим, этот акцент на операции. Для Джонсон-Лэрда изоморфизм заключен в аналогичности отношений между элементами, тогда как Пиаже говорит об аналогичности операций. Можно считать, что это одно и то же, поскольку отношения задают операции, а операции — отношения. Однако для Пиаже это центральный момент: в плане функционирования и онтогенеза исходным пунктом он считает операции.

Для теории Пиаже центральной является следующая мысль: для того чтобы человек обладал способностью мыслить, необходимо, чтобы умственные операции у него образовывали уравновешенную систему. Возьмем пример с отношением $A > B > C > D$. Как уже упоминалось, по мнению Пиаже, эти отношения конституируются операцией прибавления ненулевой величины. Назовем операцию прибавления отрезка к C с целью получения $B - c$, а операцию прибавления отрезка к B с целью получения $A - b$. Тогда для получения A из C нужно осуществить совокупность операций $b + c = d$. В соответствии с теорией Пиаже человек тогда овладевает способностью решать задачи, т.е. мыслить, когда его умственные операции образуют уравновешенную систему. Он говорит, что равновесие представляет собой возможность возвратов и обходных путей (*les detours et les retours*). Субъект, осуществивший умственное действие, может вернуться в исходную точку, совершив обратное действие. У него есть также возможность пе-

рейти от C к A не через $b + c$, а через $c + b$, то есть прибавив вначале c , а потом b .

Но что же все-таки означает эта возможность возвратов и обходных путей с точки зрения процессов мышления, разворачивающихся в реальном времени при решении задач? Теория Пиаже оставляет возможность для двух интерпретаций.

1. Первая интерпретация может состоять в том, что возвраты и обходные пути означают реальные действия, осуществляемые при решении задачи. Возьмем приведенный выше пример с действием прибавления, которое составляет основу асимметричных транзитивных отношений. Тогда в соответствии с первой интерпретацией нужно было бы считать, например, что субъект в момент времени t_1 репрезентирует палочку C (см. рис. 3.25), затем осуществляет действие прибавления и в момент времени t_2 репрезентирует большую величину B , чтобы затем, осуществив обратное действие, в момент времени t_3 опять репрезентировать C . Такая схема, однако, выглядит бессмысленной, поскольку никак не приближает нас к объяснению механизмов логического вывода, который представляет собой поступательное движение вперед.

2. Скорее следует остановиться на другом понимании Пиаже. Равновесие следует интерпретировать как мгновенное состояние, существующее в данный момент в мыслях думающего человека. Тогда эта формулировка означает, что человек для совершения акта логического мышления должен одновременно держать в голове исходную точку рассуждения, действие, конечную точку, а также обратное действие. Другими словами, необходимо репрезентировать объект во взаимодействии всех его возможных трансформаций, что и задает правила логического вывода, рассуждения об объекте.

Зачем нужно столь сложное описание? Ведь гораздо проще задать умственные трансформации в виде правил, как и поступают сторонники современных когнитивистских теорий.

Идея уравновешенных систем умственных операций позволяет подойти к

объяснению факта существования у людей чувства логической необходимости, заключающегося в том, что мы можем выводить одни утверждения из других, не обращаясь к опыту, но тем не менее не сомневаясь в правильности вывода. Меньше всего мы можем сомневаться в том, что $2+2=4$ или $3+5=8$, не нуждаясь при этом в манипуляциях с реальными объектами. Если же, прибавив к 3 объектам 5 и пересчитав общее количество, мы получим 9, то будем уверены, что где-то была ошибка подсчетов, что в одной из совокупностей было 6, а не 5 предметов, но не усомнимся в истине $3+5=8$. Почему? Логические эмпиристы предлагают ответ: мы складываем 2 и 2, пересчитываем, понимаем, что объектов 4 и индуктивным путем выводим правило $2+2=4$. Такого рода ответ дает В.И. Ленин, писавший в «Философских тетрадах», что фигуры, повторившись миллионы раз в человеческой практике, становятся общезначимыми, и бихевиористы, которые предполагали, что логика у человека формируется в результате положительного подкрепления логичных действий и отрицательного подкрепления нелогичных.

К сожалению, однако, столь простое решение маловероятно, что покажут следующие аргументы.

Во-первых, логический эмпиризм не может объяснить того факта, что чувство необходимости, сопровождающее логические или математические рассуждения, всегда сильнее эмпирической уверенности. Опыт не дает нам строгой необходимости и всеобщности суждений. Сколько бы мы ни сталкивались с тем, что A больше C , мы никогда не сможем быть уверены в том, что в следующий раз все не окажется наоборот (см. ниже раздел об индукции). Любая эмпирическая закономерность, по мнению Канта, означает: насколько нам до сих пор известно, исключений из того или иного правила не встречалось. В то же время наше суждение о палочках A и C (см. рис. 3.25) строго необходимо, не может мыслиться иначе и не подвержено, если воспользоваться бихевиористским термином, угашению.

Во-вторых, эмпирические факты, к сожалению, очень редко подтверждают необходимые истины, как, например, измерение реальных треугольников не подтверждает, что сумма их углов равна 180° .

В-третьих, для получения эмпирических фактов уже нужно обладать логикой. (Кстати, на это обстоятельство обращает внимание и Дж. Фодор.) В экспериментах Ж. Пиаже дети, не достигшие стадии конкретных операций, не могли правильно зарисовать уровень жидкости в наклоненном стакане, находившемся у них перед глазами.

Позиция Пиаже по поводу чувства логической необходимости принципиально другая. Логика не есть система правил, усвоенных нами в результате столкновений с действительностью. Необходимость, которой обладают логические выводы, проистекает из того, что их механизм является самозамкнутым и независимым от внешних воздействий. Мы создаем такие репрезентации внешних событий, что можем, не обращаясь к самим событиям, только путем манипуляций с их репрезентациями выводить из них какие-то следствия. Так, мы можем построить такую репрезентацию палочек различной длины, что по внутренним законам этой репрезентации и без обращения к фактам или внешним правилам можем вывести « A больше C ». Репрезентация, допускающая такой вывод, должна основываться на самозамкнутой, «уравновешенной» системе операций. В этой системе присутствует все требуемое, чтобы без обращения к чему-либо внешнему, на собственных основаниях и, следовательно, необходимым образом делать вывод.

Пиаже математически описал уравновешенную систему, образуемую интеллектуальными операциями, с помощью теории групп. С его точки зрения, операции должны подчиняться следующим пяти условиям:

- композиция $b + c = d$, то есть соединение двух операций образует новую операцию;
- обратимость $d - c = b$;

- ассоциативность $(a + b) + c = a + (b + c)$;
- общая идентичная операция $a - a = 0$ или $b - b = 0$;
- тавтология или итерация $a + a = 2a$ (или $= a$).

Операции, соответствующие пяти перечисленным условиям, образуют замкнутую уравновешенную систему, группировку, по терминологии Пиаже. Пиаже выделял несколько типов группировок, относящихся к разным сферам мышления. Шесть различных группировок существуют в сфере логических операций, т.е. операций с дискретными элементами. Рассмотренные выше операции с асимметричными транзитивными отношениями образуют один из видов группировок в этой области. Другой вид группировки связан с отношением классификации, или включения. Например, если мы положим перед нашим испытуемым несколько цветков, некоторые из которых будут васильками, а оставшиеся — фиалками, мы зададим отношения классификации. Конститутивная операция здесь, по мнению Пиаже, — объединение и разъединение. Совместно группировки асимметричных отношений и классификации образуют числовые операции, отражая две стороны числа — ординальную (порядковую) и кардинальную (число как совокупность элементов). Остальные виды логических группировок здесь рассматриваться не будут. Желющие ознакомиться с этим вопросом глубже могут обратиться к книге Ж. Пиаже [Пиаже, 1969].

Кроме логических, Пиаже выделял инфралоогические операции, т.е. операции не с дискретными, а с непрерывными величинами. Инфралоогические операции определяют мышление, связанное с пространственными и временными отношениями. Пиаже выделяет также шесть типов инфралоогических группировок, которые в точности параллельны группировкам логическим.

Еще шесть типов группировок существуют в сфере операций, относящихся к

ценностям. Они устанавливают связь средств и целей.

Наконец, по мнению Пиаже, существуют операции второго порядка. Эти операции действуют на результатах операций первого порядка. Они образуют формальное, гипотетико-дедуктивное мышление.

С точки зрения процессов решения задач позиция Пиаже может быть представлена примерно следующим образом. При столкновении с задачей субъект извлекает из долговременной памяти группировку операций, необходимую для того, чтобы репрезентировать задачу. Одна и та же группировка может быть использована для решения множества задач. Например, группировка операций, обеспечивающих асимметричные транзитивные отношения ($A > B > C > D$), нужна для решения задачи о палочках разной длины, а также задач, описывающих любые другие предметы и их свойства: рост, вес или ум людей, высоту деревьев и т.д. Эта группировка нужна для задачи типа: дано $A > B$ и $B > C$, что больше — A или C . Но она нужна и для того, чтобы выстроить палочки в порядке возрастания. По Пиаже, для решения любой из этих задач необходимо репрезентировать всю структуру с конституирующими ее операциями: в данном случае — прибавления. Когда человек обладает способностью к созданию такой репрезентации, он может решить соответствующие задачи.

Центральное понятие для Пиаже — это не логика, а структура задачи. Структура включает элементы и связывающие их отношения. Логика состоит в возможности вывода одних отношений из других. Например, если даны элементы A , B и C и отношения между ними $A > B$ и $B > C$, то логическое преобразование позволяет нам вывести отношение $A > C$. Логика, таким образом, оказывается приведением в действие, динамической стороной структуры.

Правомерно предположить, что сложность трансформации репрезентации зависит от структуры задачи, т.е. характера системы отношений, связывающих элементы задачи. Для разных структур слож-

ность вывода умозаключений оказывается разной. Этим определяется сущность структурного анализа в психологии интеллекта. Пиаже систематически исследовал, каким образом ребенок последовательно становится способным мыслить различные структуры, и собрал колоссальный эмпирический материал об особенностях детского интеллекта.

Возьмем простой пример, подобный тому, который мы уже рассматривали выше в связи с вопросом о пространственной и пропозициональной репрезентации. Экспериментатор показывает испытуемому две палочки *A* и *B*. Испытуемый констатирует, что *A* длиннее *B*. Тогда экспериментатор прячет палочку *A* и достает вместо нее палочку *C*. После того как испытуемый убеждается, что *B* длиннее *C*, экспериментатор спрашивает, какая палочка длиннее — *A* или *C*. Если испытуемым является нормальный взрослый человек или развитый ребенок старше 7—8 лет, то он сразу же понимает, что *A* длиннее.

Мы можем констатировать, что на начальном этапе мышления у испытуемого была репрезентация ситуации, включающая два отношения $A > B$ и $B > C$. Затем взрослый испытуемый смог таким образом трансформировать свою репрезентацию, что вывел ненаблюдаемое свойство $A > C$.

С младшими детьми картина иная. Со всем маленький ребенок вообще не сможет понять, какая палочка больше. Дети постарше правильно сравнивают палочки, однако не могут ответить на заключительный вопрос. Например, ребенок до 6—7 лет может сказать, что не видел палочки *A* и *C* вместе, поэтому не знает.

Самый маленький ребенок, таким образом, не способен даже воспринять отношение $A > B$. Ребенок постарше может воспринять это отношение, но не способен его осмыслить, т.е. сделать элементом для вывода ненаблюдаемого свойства. Способность мыслить (осуществлять вывод ненаблюдаемых свойств) возникает тогда, когда отношения выстраиваются в систему типа $A > B > C > D$ и т.д. Отношение «больше — меньше»,

таким образом, психологически приобретают смысл только в контексте скоординированной системы всех отношений.

Более конкретно и подробно, с описанием эмпирических данных теория Пиаже рассмотрена в главе, посвященной когнитивному развитию. В той же главе описаны и многочисленные проблемы, с которыми столкнулась эта теория. Одной из наиболее принципиальных среди этих проблем является, пожалуй, следующая. Пиаже предпринял попытку выстроить иерархию сложности задач только по их структуре. Структура действительно определяет необходимые для решения операции с репрезентациями. Однако этот фактор не является единственным, влияние других факторов приводит к неодинаковой сложности задач, имеющих одинаковую структуру, к феномену «декаляжей».

Дедукция и индукция

Понятие дедукции было введено для обозначения познания, движущегося от общего к частному, а индукции — от частного к общему. Так, естественные науки предполагают установление общих законов природы на основании изучения фактов — это сфера индукции. Затем с помощью установленных законов предсказываются новые факты — это уже дедукция.

Возьмем какую-либо теорию когнитивной психологии, например, трехкомпонентную теорию памяти. Создание любой такой теории — это индуктивный процесс. В схематизированном виде этот процесс выглядит так. Подбираются факты; для трехкомпонентной теории памяти это форма позиционной кривой запоминания, амнезии, влияние интерференции или отсроченного воспроизведения; затем предлагается модель, объясняющая эти факты.

В первом приближении индукция может быть определена как вывод общей закономерности из совокупности фактов*. Дедукция же позволяет из этой законо-

* Мы не затрагиваем здесь более сложных проблем, связанных, например, с математической индукцией.

мерности вывести частный факт (все люди смертны, значит, и Сократ умрет).

По поводу индукции необходимо сделать два важных замечания.

Первое. Индукция никогда не дает нам абсолютно точного знания, которое дает дедукция. Представим себе, что мы наблюдаем слонов и обнаруживаем, что их вес не превышает пяти тонн. Отсюда мы делаем индуктивное умозаключение «Слоны весят не более пяти тонн». Можем ли мы быть полностью уверенными в его истинности? Очевидно, нет, поскольку в один прекрасный день мы можем обнаружить слона весом в пять с половиной тонн. Точно так же обстоит дело и с трехкомпонентной теорией памяти. Построенная для объяснения фактов, она в конце концов натолкнулась на факты, которые ей противоречат.

На основании такого рода идей философ Карл Поппер (1983) предложил рассматривать движение науки не как верификацию теорий, а как их фальсификацию. Верификация научных теорий (т.е. знаний, полученных путем индукции) невозможна, поскольку обнаружение сколь угодно большого количества фактов, соответствующих теории, не может исключить того, что однажды обнаружится факт, теории не соответствующий. Поэтому, считает Поппер, движение науки происходит через фальсификацию теорий, нахождение для нее опровергающих примеров. Хорошая теория, по Попперу, должна быть фальсифицируемой, т.е. должна настолько четко формулироваться, чтобы быть несовместимой с теми или иными фактами. Тогда регистрация факта, возможность которого исключается теорией, является основанием для опровержения теории. Поппер писал по поводу «критерия демаркации», т.е. признака, позволяющего отличить эмпирическую, основанную на фактах теорию от метафизической системы: «С моей точки зрения, индукция вообще не существует. Поэтому выведение теорий из единичных высказываний, «верифицированных опытом» (что бы это ни значило), логически недопустимо. Следовательно, теории *никогда* эмпирически не верифицируемы..

Вместе с тем я, конечно, признаю некоторую систему эмпирической, или научной, только в том случае, если имеется возможность опытной ее проверки. Исходя из этих соображений, можно предположить, что не *верифицируемость*, а *фальсифицируемость* системы следует рассматривать в качестве критерия демаркации. Это означает, что мы не должны требовать возможности выделить некоторую научную систему раз и навсегда в положительном смысле, но обязаны потребовать, чтобы она имела такую логическую форму, которая позволяла бы посредством эмпирических проверок выделить ее в отрицательном смысле: *логическая система должна допускать опровержение путем опыта*» [Поппер, 1983, с. 62—63].

Выше в разделе о теории умственных моделей говорилось, что Джонсон-Лэрд *доказывает* свою теорию, измеряя время решения задач испытуемыми и процент допускаемых ими ошибок. С точки зрения Поппера, слово *доказывает* здесь неадекватно — эксперимент не может доказать теорию. Результаты эксперимента могут соответствовать предсказаниям теории Джонсон-Лэрда и противоречить какой-либо другой теории, например теории умственной логики. Если противоречие эксперимента теории должно вести к ее отбрасыванию или по крайней мере к ее модификации, то соответствие между теорией и данными, по Попперу, не означает, что теория доказана; оно только говорит о том, что теория пока не опровергнута.

Второе. Еще одна проблема индукции заключается в том, что выявление закономерностей в действительности предполагает наличие некоторого предзаданного мнения об этой действительности. Вспомним наш пример трехкомпонентной теории памяти. Возможно, всех эмпирических фактов было бы недостаточно для ее создания, если бы не было аналогии с устройством компьютера, имеющего оперативную и постоянную память, или хотя бы старой психологической традиции выделения поля сознания, где происходят основные события психической жизни, и долговременного хранилища информации. Ког-

нитивистские теории вряд ли являются только обобщениями фактов, они обычно отвечают на вопрос «для чего?». Для выполнения какой функции когнитивные процессы устроены таким образом?

Крупный американский логик и один из отцов прагматической философии Чарльз Пирс вводил эту вторую проблему индукции, предлагая вообразить инопланетянина, изучающего результаты переписи населения в Соединенных Штатах. Возможно, писал Пирс, этот инопланетянин начал бы со сравнения отношения смертности к потреблению товаров в графствах, названия которых начинаются с одной буквы. Отношение это, по всей видимости, не будет зависеть от первой буквы названия, и поиски гостя окончатся ничем. Он может проводить и дальнейшие исследования такого рода, задавая вопросы, на которые любой землянин ответил бы, не обращаясь к цифрам, а лишь зная, что одни явления не зависят от других. Природа, продолжает Пирс, это несравненно более обширное и менее упорядоченное собрание фактов, чем результаты переписи населения. Если бы люди не приходили в мир со специальной способностью делать правильные догадки, то вряд ли за десять или двадцать тысяч лет существования человечества какой-либо величайший ум узнал бы то, что сейчас известно последнему из идиотов.

Действительно, количество различных свойств и переменных в мире, которые можно в принципе коррелировать между собой, бесконечно велико. Следовательно, число возможных гипотез, даже в отношении достаточно относительно простых явлений, также бесконечно. Для того чтобы разобраться в этом многообразии, человек должен обладать исходной селективностью, склонностью выдвигать одни гипотезы и не выдвигать другие. Пирс, говоря о «специальной способности делать догадки», подразумевал, что селективность человека в отношении порождаемых гипотез является врожденной. Хотя идея врожденности выглядит сомнительной, сама селективность является принципиальным фактом для того, кто

хочет разобраться в механизмах индуктивного мышления.

Селективность индуктивного мышления нетрудно зафиксировать в психологическом эксперименте. Можно просить испытуемых устанавливать ковариации переменных. Например, им можно предъявлять карточки с описанием людей, страдающих разными заболеваниями. На карточках пишутся различные особенности этих людей (темперамент, характер, внешность), симптомы их заболевания (температура, отек, боль и т.д.) и диагноз. Испытуемые должны обнаружить, какие особенности характерны для различных больных. Такого рода эксперименты показывают, что без специальных оснований люди склонны не замечать связь событий, коррелирующих на уровне до 0,6. Однако если существуют специальные основания для выявления некоторой закономерности, то испытуемые склонны заявлять о ее наличии даже тогда, когда ее нет.

В чем же заключаются эти специальные основания для выявления закономерностей? Какие именно закономерности мы склонны замечать скорее, чем другие? Для ответа на эти вопросы было выделено несколько эвристик, которые заставляют нас предпочитать одни гипотезы другим. Опишем эвристики репрезентативности и необычности.

Эвристика репрезентативности состоит в том, что мы склонны связывать явления, похожие друг на друга. В этом смысле явление-сигнал мы легче воспринимаем, если оно репрезентирует, представляет то явление, с которым связывается. Эвристику репрезентативности можно наблюдать на материале народных примет. Чуть ли не самая известная из русских народных примет связана с черной кошкой, перебегающей дорогу, что предвещает неудачный путь. Другие звери, перебегая дорогу, тоже, согласно приметам, не сулят ничего хорошего. Можно вспомнить Пушкина, который ехал без разрешения царя из Михайловского в столицу накануне восстания декабристов, но вернулся, когда ему сначала перебежал дорогу заяц, а затем встретился священник.

Зверь, перебежавший дорогу, перечеркивает линию движения, т.е. как бы отрицает ее. Перечеркивание пути, таким образом, похоже на обрыв, отрицание предпринимаемого дела. Также неудачу, неуспех напоминает возвращение домой с полпути, что отражено в другой известной примете.

Дополнительным атрибутом является черный цвет, который в нашей культуре связан с трауром, нечистой силой и т.д. Кошка, в отличие, например, от собаки, также традиционно выступает как символ темной силы, сопровождая, например, Бабу Ягу. Таким образом, черная кошка, пересекающая дорогу, воплощает сразу несколько свойств, которые на основе эвристики репрезентативности связывают это событие с грядущей неудачей.

Эвристика репрезентативности действует и во многих других случаях: гром, молния, звуки, похожие на стон, воспринимаются по аналогии как плохие приметы. Само слово «примета» — по этимологии от «примечать» — говорит о том, что это нечто выведенное из опыта, из наблюдения реальных случаев. Однако, по-видимому, многие приметы основаны не на реальной статистике, а на эвристике репрезентативности. Это относится, вероятно, даже к приметам, игравшим большую роль в сельскохозяйственной практике и связанным с погодой и с урожаем. Некоторые из них выглядят вполне рациональными, как, например, «май холодный — год хлебобородный»: холодный май уничтожает многих вредителей посевов. Также можно объяснить и разумность приметы о Самсоне водоле, предвещающем семь недель одинаковой погоды. Если на Самсона дождь, то семь недель идти дождю. Если сухо — семь недель будет стоять хорошая погода. Эта примета вполне понятна, так как в июле, когда отмечается Самсонов день, может устанавливаться стабильная погода. Но есть и приметы, которые с рациональной точки зрения совершенно непонятны, зато очень ясны с позиции эвристики репрезентативности. Например, одиннадцать последовательных дней с 10 января считаются показателями погоды на оставшиеся одиннадцать месяцев года.

Другая эвристика — это *эвристика необычности*. Когда случается необычное явление, люди прочно запечатлевают его в памяти и бывают склонны связывать с другими событиями. Если еще одно необычное событие случается через короткий промежуток времени, то люди часто связывают эти события. Допустим, если зимой гремит гром, что, конечно, большая редкость в средней полосе России, а затем следует политический кризис, то у людей появляется тенденция связывать эти два события, несмотря на очевидную их отдаленность.

Подобная эвристика отмечается и у животных. Например, крыса, которая была подвергнута радиации через несколько часов после того, как ела пищу необычного вкуса, будет всегда избегать этой пищи. Если же пища была обычной, то такая связь не возникает.

Кроме эвристик, для выявления связей важную роль играет то, что соответствующие события уже были связаны с другими раньше. Биллман предположила, что в сложной среде, где не могут быть учтены все аспекты ситуации, субъекты склонны концентрироваться на тех аспектах, которые уже играли какую-то роль при других правилах. Из этого следует, что связанные между собой правила выявляются субъектом легче, чем изолированные.

Для проверки этой гипотезы Биллман разработала эксперимент, в процессе которого испытуемые должны были выявить свойства некоторого «инопланетного» языка, наблюдая за событиями (пространственными движениями тел), описываемыми предъявлявшимися речевыми фразами. Биллман показала, что выявление правил происходило значительно проще, если «инопланетный» язык был составлен таким образом, что различные изменения в нем влияли друг на друга.

Эксперименты Биллман относятся к искусственной среде, однако в реальной жизни склонность людей связывать между собой те или иные события определяется их представлениями о мире, порожденными культурой, образованием и предшествующим опытом. Люди склонны свя-

зывать те явления, причинно-следственные отношения между которыми вписываются в их картину мира. Эта картина мира не одинакова у людей, живущих в разные эпохи, принадлежащих к разным культурам и слоям общества. По-видимому, именно в сфере индуктивного связывания явлений в наибольшей мере проявляются межкультурные различия мышления.

Выше мы анализировали народные приметы с точки зрения индуктивных эвристик. Однако вера в эти приметы отнюдь не одинакова в различных слоях общества. У образованных людей вера в приметы считается суеверием. Например, связь между громом зимой и политическим кризисом, скорее всего, будут находить те люди, которые из-за недостатка образования меньше приобщены к естественно-научной картине мира. Современные же образованные люди менее склонны верить в знамения, а политический кризис стараются объяснить социально-экономическими процессами, происходящими в обществе.

Важно подчеркнуть, что в компетенцию психолога не входит оценка истинности того или иного мышления. Психолог, как представитель своей науки, не имеет оснований для того, чтобы утверждать, что приметы о черной кошке или мнения о летающих тарелках истинны или ложны. Хотя, будучи представителем своего общества и своей культуры, он, безусловно, разделяет общие установки и мнения. По мысли С.Л. Рубинштейна, дело психолога, в отличие от логика, не в описании самих по себе мыслей и установлении их истинности, а в описании процесса их порождения.

Еще более острый контраст, чем в случае различных слоев общества, наблюдается в индуктивных обобщениях разных культур. Вся средневековая литература полна описаниями знамений, предвещающих торжество или горе. Вспомним «Слово о полку Игореве», описание предзнаменований поражения войска Игоря (в переводе А. Югова):

*Другого дня,
раным-рано,*

*зори кровавые
свет предвещают,
тучи черные
с моря идут —
хотят поглотить
четыре солнца,
в тучах трепещут
синие молнии.
Быть грому великому,
идти дождю стрелами
с Дону Великого!*

[Слово о полку Игореве, 1975, с. 92].

Описание индуктивных обобщений, совершаемых в разные исторические эпохи в европейских странах, оставил нам французский философ и историк культуры Мишель Фуко в своих исследованиях из области «археологии знания». Еще большим контрастом с привычным для нас стилем поражает так называемое первобытное мышление, классические исследования которого провел французский этнограф и психолог Люсьен Леви-Брюль.

В наши дни люди склонны верить в другие причинно-следственные связи. Появление научно и технически ориентированного мышления приводят к новым ожиданиям. В частности, возникает интерпретация летающих тарелок как межпланетных кораблей инопланетян.

Склонность людей видеть те связи, которые соответствуют их представлению о мире, была продемонстрирована в остроумном эксперименте супругов Чепменов [Charman, Charman, 1969]. Будучи клиническими психологами, Чепмены заметили, что их коллеги-клиницисты часто сообщают о таких результатах применения проективных тестов, которые в последующем не подтверждаются. Например, многие клиницисты сообщали, что гомосексуалисты в пятнах Роршаха часто видят мужчин в женской одежде, лица как с женскими, так и с мужскими характеристиками. Сообщалось также, что параноидные пациенты в рисунке человека подчеркивают глаза. Все эти сообщения, однако, при ближайшем рассмотрении не подтвердились.

Чепмены провели эксперимент, в котором испытуемым (студентам-психоло-

гам) предъявлялись: 1) карточка из теста Роршаха; 2) слово, обозначающее, что клиент увидел на карточке; 3) характеристика клиента (гомосексуалист, депрессивный и т.д.). В другом эксперименте Чепменов испытуемым предъявлялся рисунок человека, выполненный клиентом, и характеристика клиента. Оказалось, что испытуемые не только видят связь между характеристиками клиента и тем, что он сделал, там, где этой связи нет, но даже там, где эта связь была отрицательной. Испытуемые «обнаруживали», что подозрительные клиенты рисуют специфические глаза (подозрительность заставляет пристально всматриваться), зависимые — толстые лица и т.п.

Фактически эксперименты Чепменов возвращают нас к хорошо известной социально-психологической истине: наши суждения в большой мере зависят от стереотипов. Однако подход Чепменов позволяет рассматривать эту проблему под новым углом зрения: стереотипы уже более не выглядят неким пороком, омрачающим человеческую природу. Скорее, это неизбежная сторона нашего когнитивного функционирования, которая только и позволяет нам как-то разобраться в окружающем нас разнообразии вещей. Стереотип — это следствие необходимой селективности.

Процессы формирования репрезентации проблемной ситуации

Как говорилось выше, мышление предполагает создание репрезентации проблемной ситуации и вывод внутри этой репрезентации. Репрезентация создается не на пустом месте, а из «строительных элементов», различных структур знаний, находящихся в долговременной памяти. Из этих элементов в поле внимания создается репрезентация, относящаяся только к данной задаче. Мышление, таким образом, — процесс комплексный; в нем задействованы многочисленные психические структуры и процессы, рассматриваемые в других главах книги. При мышлении, например, происходят те же процессы поиска и извлечения

знаний, что и рассматриваемые исследователями памяти. Разница, однако, заключается в том, что процесс мышления требует создания из известных элементов новой репрезентации, тогда как память в прямом ее понимании предполагает простое извлечение того, что было в нее заложено. В самом простом случае структуры, необходимые для понимания задачи, уже хранятся в долговременной памяти субъекта. Этот случай может быть смоделирован средствами искусственного интеллекта.

Компьютерная модель ИСААК, разработанная в 1977 г. Дж. Новаком, создает на основании текста школьных задач из области физической статики систему уравнений, которую она затем пытается решить, и рисует чертеж условий задачи. Лингвистический анализ, проводимый ИСААКом, стремится свести условия к одному из «канонических рамочных объектов», содержащихся в памяти системы, таких, как твердое тело или массивная точка. Один и тот же физический объект может быть сведен к разным «каноническим рамочным объектам». Например, человек, переносящий доску, может интерпретироваться как точка опоры, а тот же человек, сидящий на доске, — как массивная точка. На следующем этапе ИСААК устанавливает взаимное расположение объектов, создает на этом основании систему уравнений и рисует чертеж из набора стандартных фигур, зафиксированных в его памяти.

ИСААК моделирует самый простой вариант понимания задачи, при котором уже зафиксирован исходный небольшой набор операциональных структур и существуют простые правила перевода ситуации в эти структуры.

Память когнитивной системы, которая способна к построению репрезентации тем же способом, что и ИСААК, можно представить в виде набора целостных структур, схем по типу описанных в главе «Память» фреймов и скриптов, которые актуализируются при понимании условий задачи. Такая система могла бы очень эффективно функционировать, но, к сожалению, при одном условии: в слу-

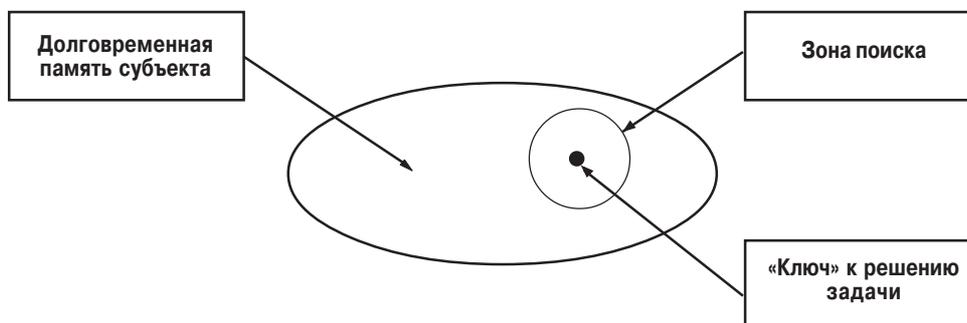


Рис. 3.28. Схема «нетворческой» задачи.

чае, когда для решения задачи в памяти есть уже готовая схема.

В некоторых случаях субъекту не удается актуализировать схему, необходимую для решения задачи. Случай, когда схема актуализируется автоматически, можно представить примерно так (рис. 3.28). Однако возможен и следующий случай, когда доступ к нужной схеме для субъекта затруднен (рис. 3.29).

В первом случае необходимый для решения элемент находится в зоне поиска субъекта, во втором — вне зоны поиска. Различие задач первого и второго типов можно только относительно данного субъекта, поскольку то, что находится в зоне поиска одного, выходит за ее границы у другого. Тем не менее существуют некоторые закономерности относительно людей, живущих в примерно одинаковых условиях.

Почему одни элементы попадают в зону поиска, а другие — нет? Это зависит как от способностей человека, так и от его прошлого опыта. Наш опыт складывается из задач и ситуаций, с которыми мы сталкивались в прошлом. Если новая задача требует использования тех же свойств, которые уже встречались в прошлом опыте, то она вызывает у нас меньше проблем.

Известное исследование, показывающее тормозящее влияние прошлого опыта на мышление, провели А. и Е. Лачинсы. Испытуемым предлагались задачи на переливание жидкостей при помощи сосудов разного объема. Например,

даны емкости 29 и 3 л, нужно получить 20 л. Ответ заключается в том, чтобы из сосуда 29 л 3 раза взять по 3 л. После такого разъяснения задачи испытуемым давались 10 новых задач, на решение каждой из которых отводилось по 2,5 мин. Условия задач показаны в табл. 1.

Решение первых пяти задач достигается одинаковым способом: из второго объема надо один раз вычесть первый и два раза — третий. Например, $127 - 21 - 2 \times 3 = 100$ или $59 - 20 - 2 \times 4 = 31$. Шестая и седьмая задачи могут быть решены тем же способом, но у них есть и значительно более простое решение: $23 - 3 = 20$ для шестой и $15 + 3 = 18$ для седьмой. Восьмая же задача не решается тем же способом, что первые пять. Правильное решение для нее: $28 - 3 = 25$. Девятая и десятая задачи подобны шестой и седьмой.

Результаты показывают впечатляющий эффект установки, создаваемой первыми пятью задачами. Подавляющее число испытуемых решает шестую и седьмую задачи сложным путем и вообще не справляется с восьмой в отведенное время. Эффект усиливается, если испытуемые получают инструкцию торопиться — например, если им говорят, что цель эксперимента состоит в оценке их способности быстро решать задачи. Лачинсы пишут о прокрустовом ложе, в которое превращаются наши привычки.

До сих пор речь шла о задачах, для решения которых у субъекта уже была готовая схема, пусть иногда и труднодоступная. Существуют, однако, и такие, соб-

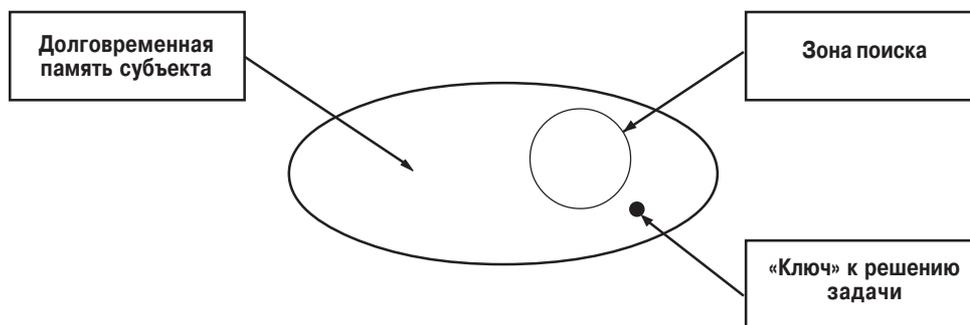


Рис. 3.29. Схема творческой задачи.

Таблица 1

N	Дано	Требуется получить
1	21, 127, 3	100
2	14, 163, 25	99
3	18, 43, 10	5
4	9, 42, 6	21
5	20, 59, 4	31
6	23, 49, 3	20
7	15, 39, 3	18
8	28, 76, 3	25
9	18, 48, 4	22
10	14, 36, 8	6

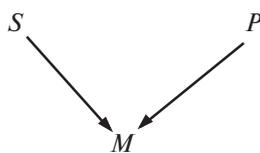


Рис. 3.30. Схема решения задачи по У. Джемсу.

ственно творческие, задачи, где схема должна быть заново построена субъектом.

Еще в XIX веке крупнейший американский психолог и философ Вильям Джемс предложил следующее описание процесса решения творческих задач. Фактически любая задача предполагает выде-

ление в некотором явлении S такого его аспекта M , который позволяет удовлетворить цели задачи P . Задача заключается в том, что дано S и P , а требуется найти промежуточное звено M . Например, для установления площади треугольника нужно обратиться к тому свойству треугольника, что он может быть представлен в виде половины четырехугольника, писал Джемс. Целостное явление треугольника S обладает множеством свойств, но для решения задачи, связанной с определением площади P , требуется учесть только одно из этих свойств M (см. рис. 3.30).

Джемс называет свойство, благодаря которому человек может выделить нужное свойство M из всех других свойств вещи, пронизательностью. Он пишет, что важную роль в вычленении M играет ассоциация по признаку подобия. Сопоставляя подобные случаи, человек выявляет тот посредствующий элемент, который характеризует все эти случаи.

Более ясная теория на этот счет была выдвинута чуть позднее немецким психологом Георгом Элиасом Мюллером. Эта теория, названная *теорией констелляций*, предполагает, что S и P , входя в поле сознания, влекут за собой ассоциативно связанные содержания. Пусть, например, с S связаны элементы M_g, M_p, M_k, M_n и т.д., а с P — K_p, L_p, M_p, N_i и т.д. Тогда M_i , будучи связано с обоими элементами задачи, будет обладать наибольшей силой ассоциативных связей и выделится в сознании, в то время как остальные ассоциации отторгнутся. Схематически те-

ория констелляций может быть изображена следующим образом (рис. 3.31).

Теорию констелляций Мюллера интересно сопоставить с более современной (60-е годы XX века) дилеммой в отношении тестов креативности Гилфорда и Медника [Гилфорд, 1965]. Гилфорд исходил из предположения, что для творческого мышления необходима дивергентная способность, т.е. способность порождать как можно больше связей от данного содержания в разные стороны.

Исходя из приведенной схемы (рис. 3.32) строятся тесты креативности Гилфорда и Торренса, в которых испытуемых просят, например, перечислить как можно больше способов употребления линейки или слов, содержащих букву *o*.

Гилфорду оппонировал Медник, по мнению которого в творчестве участвует также и конвергентное мышление: необходимый элемент находится на пересечении связей между двумя данными (рис. 3.33).

Этим определяется подход Медника к созданию тестов креативности — испытуемого просят найти как можно больше неких третьих предметов, соответствующих по определенным параметрам каждому из двух данных.

На первый взгляд схема Медника очень напоминает теорию констелляций. Однако по существу эти два подхода ставят перед собой разные задачи. Теория констелляций стремится объяснить механизм творческого мышления с помощью ассоцианистской идеи. Медник же изучает способность того или иного человека выявлять промежуточные звенья между элементами проблемы, не затрагивая вопроса о том, с помощью какого механизма (ассоциаций или чего-нибудь другого) эти промежуточные звенья порождаются.

Теория констелляций была подвергнута разрушительной критике. Отто Зельц предлагал рассмотреть, как эта теория может объяснить умозаключение $9^2 = 81$. Число 9 ассоциативно связано, допустим, с числами 3, 27, 36, 81, 90 и т.д., а «вторая степень» ассоциирована с числами 4, 9, 25, 36, 81, 100. Следовательно, вероятность получить ответ

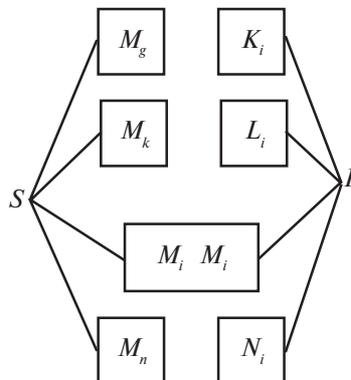


Рис. 3.31. Теория констелляций.

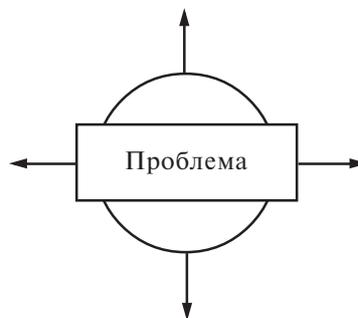


Рис. 3.32. Креативное мышление по Дж. Гилфорду и Е.Р. Торренсу.

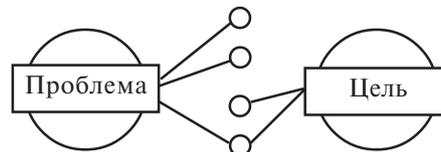


Рис. 3.33. Креативное мышление по Меднику.

36 или 81 одинакова. Теория констелляций оставляет, таким образом, возможность для самых абсурдных ошибок.

Существует и более общий аргумент против теории констелляций. Он заключается в том, что люди способны решать такие задачи, в которых свойство *M*, необходимое для решения, не является аспектом ни самого по себе объекта *S*, ни цели *P*. Другими словами, для таких задач *M* нужно искать не на пересечении ассоциаций от *S* и *P*, а как решение для структуры, образованной из *S* и *P*. Противопо-

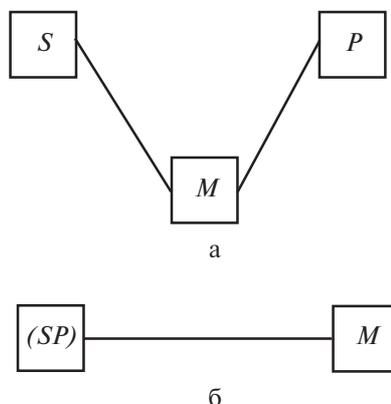


Рис. 3.34. Схема мышления согласно ассоцианистам (а) и гештальтистам (б).

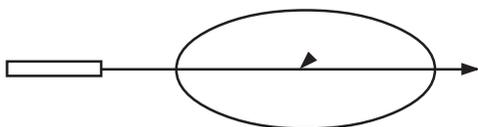


Рис. 3.35. Задача К. Дункера на облучение опухоли.

ставление этих двух подходов можно изобразить следующей схемой (рис. 3.34).

Представим себе обезьяну Келера, которая использует одеяло в качестве средства (M), чтобы придвинуть к себе банан. Нелепо было бы предположить, что одеяло каким-то образом связано в ее долговременной памяти с ситуацией S , включающей клетку с далеко от нее лежащим бананом. Решение является результатом анализа целостной ситуации (SP).

Заслуга в исследованиях такого рода задач принадлежит гештальтпсихологам, и в первую очередь Карлу Дункеру. Истоки гештальтпсихологии лежат в исследовании восприятия, где были установлены целостность зрительного поля и феномен его переструктурирования.

Аналогичный подход гештальтпсихологи применили в исследовании мышления. С их точки зрения, субъект создает целостную картину проблемной ситуации (SP), причем это целостное видение ситуации может переструктурироваться, что влечет за собой и изменение зоны поиска. Это внезапное переструктурирование видения субъектом задачи, часто сопровож-

даемое сильным эмоциональным всплеском, было названо *инсайтом*.

Теперь легко понять следующее определение, которое дает Дункер [Дункер, 1965, с. 79]: «мышление — это процесс, который посредством инсайта (понимания) проблемной ситуации (S , P) приводит к адекватным ответным действиям (M)». Это определение ясно выражает гештальтский подход, согласно которому поиск решения задачи осуществляется на основе определенного понимания, ее целостного видения, а не путем ассоциаций с отдельными ее элементами.

Для эмпирического анализа процессов мышления при решении подобных задач Дункер разработал метод «рассуждения вслух». Метод заключается в том, что испытуемому дают для решения задачу и просят «думать вслух», не оставляя без внимания любую мысль, какой бы маловажной или неправильной она ни была. Высказывания испытуемого записывались Дункером в протокол, который и служил материалом для интерпретации. Наиболее подробно Дункер изучил решение следующей задачи. Надо найти прием для уничтожения неоперабельной опухоли желудка такими лучами, которые при достаточной интенсивности разрушают органические ткани, при этом окружающие опухоль здоровые части тела не должны быть разрушены. Испытуемым в большинстве случаев давался примерно следующий чертёж (рис. 3.35).

Ниже приведен один из протоколов К. Дункера (особенно длинный и богатый типичными ходами мысли).

1. Пустить лучи через пищевод.
2. Сделать здоровые ткани нечувствительными к лучам путем введения химических веществ.
3. Путем операции вывести желудок наружу.
4. Надо уменьшить интенсивность лучей, когда они проходят через здоровые ткани, например (можно так?) полностью включить лучи лишь тогда, когда они достигнут

- опухоли (Эксп.: Неверное представление, лучи — не шприц).
5. Взять что-либо неорганическое (не пропускающее лучей) и защитить таким образом здоровые стенки желудка (Эксп.: Надо защитить не только стенки желудка).
 6. Что-нибудь одно: или лучи должны пройти внутрь, или желудок должен быть снаружи. Может быть, можно изменить местоположение желудка? Но как? Путем давления? Нет.
 7. Ввести (в полость живота) трубочку? (Эксп.: Что, вообще говоря, делают, когда надо вызвать каким-либо агентом на определенном месте такое действие, которого надо избежать на пути, ведущем к этому месту?)
 8. Нейтрализуют действие на этом пути. Я все время стараюсь это сделать.
 9. Вывести желудок наружу (см. п. 6). (Эксп.: Повторяет задачу, подчеркивается «при недостаточной интенсивности».)
 10. Интенсивность должна быть такова, чтобы ее можно было изменить (см. п. 4).
 11. Закалить здоровые части предварительным слабым облучением (Эксп.: Как сделать, чтобы лучи разрушали только область опухоли?)
 12. Я вижу только две возможности: или защитить здоровые ткани, или сделать лучи безвредными. (Эксп.: Как можно было бы уменьшить интенсивность лучей на пути до желудка?) (см. п. 4.)
 13. Как-нибудь отклонить их диффузное излучение — рассеять... стойте... Широкий и слабый пучок света пропустить через линзу таким образом, чтобы опухоль оказалась в фокусе и, следовательно, под сильным действием лучей.
- (Общая продолжительность около 30 минут.)
- Как же в этом протоколе вычленил развитие видения испытуемым пробле-

мы? Дункер считает, что решения 1, 3, 5, 6, 7 и 9 сходны между собой в том, что в них делается попытка устранить контакт между лучами и здоровыми тканями. В предложениях 2 и 11 проблема схвачена совсем по-другому: возможность разрушения здоровых тканей предлагается устранить через понижение их чувствительности. В предложениях же 4, 8, 10 и 13 реализуется третий подход: понижение интенсивности лучей на пути, ведущем к опухоли. Решения, содержащиеся в приведенном протоколе, группируются Дункером по их, как он говорит, «функциональному значению». Возникновение нового функционального значения решения и означает собственно новое видение проблемной ситуации, ведущее к изменению зоны поиска. Например, если испытуемый видит основной конфликт проблемы в том, чтобы устранить здоровые ткани с пути лучей, то он ищет конкретное воплощение решения в том, чтобы вывести наружу желудок или пустить лучи через какое-либо отверстие — специально вставленную трубку или пищевод. Если же конфликт представляется субъекту своей другой стороной — добиться различной концентрации лучей на подступах к опухоли и в самой опухоли, — то зона поиска решения изменяется: предлагается пропустить лучи через линзу или же применить несколько источников облучения, которое пересекается при этом в одной точке (что, собственно, и применяется в медицинской практике). Таким образом, вначале возникает определенное функциональное значение решения, а потом решение конкретизируется.

Установление того факта, что видение задачи субъектом развивается, является заслугой Дункера. Развитие этого видения происходит за счет анализа конфликта задачи. Этот путь развития решения Дункер называет путем сверху вниз. Есть, однако, и другой путь — «снизу вверх». Дункер приводит такой пример. Шимпанзе Келера сидит в клетке и видит перед собой банан, до которого не может достать рукой. Решение задачи, достать банан палкой, приходит легче,

если палка окажется в поле зрения. Если на решение обезьяну наталкивает вид палки, то здесь происходит «побуждение снизу» от материала к решению. Если же на основании обнаруженных затруднений она начинает искать подходящий предмет для удлинения руки и тогда находит палку, она осуществляет решение «сверху вниз», от анализа конфликта задачи к средству.

Аналогичные случаи «побуждения снизу» можно наблюдать и в человеческом мышлении. В приведенном выше протоколе решения испытуемый приходит в результате развития анализа задачи к идее запустить лучи через пищевод. Но, пишет Дункер, может случиться, что человек натолкнется на пищевод как бы случайно. Например, можно представить, что в случае снабжения испытуемого анатомическим рисунком с изображением пищевода увеличится число решений, основанных на проникновении через пищевод.

Дункер обнаружил, что, казалось бы, незначительные изменения формулировки его задач существенно влияют на успешность решения. Так, в случае задачи с лучами применялись такие формулировки.

- «При этом лучи разрушили бы и здоровые ткани. Как можно было бы не допустить, чтобы лучи причинили вред здоровым тканям?»
- «При этом и здоровые ткани были бы разрушены. Как можно было бы сделать так, чтобы здоровые ткани не были разрушены лучами?»

Разница заключается в том, что в первом случае ударение делается на лучи, во втором — на ткани. В первом случае 43% испытуемых занимались вариацией интенсивности лучей, во втором — 14%. Причина этого — описание задачи представляет некоторые элементы ситуации как податливые, допускающие изменения, а другие — как более стабильные. Например, в случае задачи с лучами наиболее податливыми испытуемым обычно кажется путь лучей. Интенсивность лу-

чей и внутренние свойства тканей кажутся неизменными и не относящимися к вопросу. Формулировка задачи может создать впечатление большей или меньшей податливости различных моментов. Описание в тексте лучей как активного агента приводит испытуемых к тенденции больше экспериментировать именно с этим аспектом ситуации.

Итак, в центре мышления Дункер поставил явления переструктурирования, инсайта. В сфере мышления механизмы этих явлений оказываются менее ясными, чем в области восприятия. В восприятии гештальтпсихологам, как это показано в одной из предыдущих глав, удалось установить достаточно четкие законы хорошей формы, к которой стремится перцептивный образ: близости, сходства, непрерывности, замкнутости. Примерно то же самое Вертхаймер, Келер и Дункер хотели сделать и в отношении мышления, однако выявить законы, по которым происходит переструктурирование видения субъектом задачи, не получилось.

Дункер пишет, что переструктурирование мыслительного поля подобно переструктурированию поля перцептивного. Аналогом выделения фигуры из фона является в сфере мыслительной задачи определение каких-то частей задачи как препятствия, других — как средства решения и т.д. Переструктурируются также отношения целостности и связи: некоторые элементы, которые раньше выступали как отдельные, связываются между собой, другие, наоборот, разъединяются.

В чем же механизм этих переструктурирований? Дункер выдвигает несколько гипотез. Первая связана просто с насыщением. В случае многозначных фигур, если долго видеть одно из изображений (например, молодой женщины), через некоторое время появляется тенденция к переструктурированию (восприятию старухи). Возможно, то же происходит и с мыслительными задачами — долгие попытки приводят к насыщению и изменению понимания ситуации. Вторая гипотеза — «выделение общего»: если рассматривать ряд объек-

тов, имеющих некоторый общий элемент, то этот элемент имеет тенденцию к выделению. Все же сам Дункер признает, что эти объяснения слишком общи: «...развернутых причинных подходов в гештальтпсихологии мышления еще нет» [Дункер, 1965, с. 132].

Исследования Дункера получили развитие в отечественной психологии. С.Л. Рубинштейн интерпретировал феномен инсайта при решении задач с позиции анализа через синтез как главного механизма их решения. Осуществление анализа через синтез означает, что субъект провозводит анализ объекта всегда с некоторой предзаданной позицией, имея заранее определенную точку зрения на объект. В результате проведенного анализа знание субъекта об объекте меняется, объект предстает своими новыми сторонами, т.е. позиция субъекта относительно объекта изменяется. Это изменение позиции приводит к изменению анализа субъекта, что в свою очередь приводит к другому синтезу и т.д., обеспечивая бесконечное развитие познания. Объект как бы поворачивается к субъекту все новыми сторонами. В контексте такого подхода инсайт выступает как раз тем самым поворотом объекта, новым его синтезом, целостным видением, которое оказывается результатом проведенного анализа и при этом резко меняет направление этого анализа.

Метод «рассуждения вслух» нашел свое дальнейшее развитие в работах А.В. Брушлинского, который установил факт так называемого немгновенного инсайта. Анализируя один из протоколов решения задачи о свече, зажигаемой на космическом корабле в невесомости, А.В. Брушлинский пишет: «Начало этого фрагмента протокола... представляет собой инсайт, возникающий довольно внезапно и существенно меняющий направление, вообще прогнозирование мысли испытуемого. Но при всей своей внезапности данный инсайт не является мгновенным, поскольку он формируется и прогнозируется не сразу, не одномоментно» [Брушлинский, 1979, с. 126—127]. И далее: «...в форме такого немгновенного инсайта мысль испытуемого начи-

нает возникать и затем постепенно формируется в течение нескольких секунд как бы на наших глазах (она именно формируется, а не просто формулируется, не будучи изначально и сразу целиком готовой)» [Там же, с. 127].

Фактически само установление феномена немгновенного инсайта содержит в себе полемику с гештальтистским подходом к переструктурированию. А.В. Брушлинский соглашается с тем, что переструктурирование является ключевым моментом мышления, однако понимает это явление как длящееся во времени, процессуальное.

Проблемное пространство — психологическая реальность?

Задачи, которые мы рассматривали до сих пор, решались в один шаг, с опорой на одну доминирующую мысль. Существуют, однако, и другие задачи — многошаговые, или цепные. Так, в шахматах для выбора хорошего хода часто бывает необходимо рассчитать несколько вариантов на несколько ходов вперед. Одной идеи здесь оказывается недостаточно, решение должно быть многошаговым. Для таких задач Герберт Саймон, единственный лауреат Нобелевской премии среди психологов, предложил в 60-х годах XX века свое представление процесса решения.

Рассмотрим это представление на примере шахмат, которые называют дрозofiлой когнитивной психологии. Подобно дрозofiле, шахматы являются удобной моделью изучения других, выходящих за рамки лаборатории явлений; но, как и дрозofiла, сами по себе шахматы мало интересуют психологов.

В изображенной на рис. 3.36 позиции из шахматной партии черные могут выбрать один из 35 ходов, разрешенных правилами игры. В ответ на каждый из этих ходов у белых есть примерно такое же количество продолжений и т.д. Представим теперь себе эту ситуацию в виде лабиринта. Тогда исходное положение мы можем интерпретировать как комнату, из которой выходят 35 коридоров; каж-

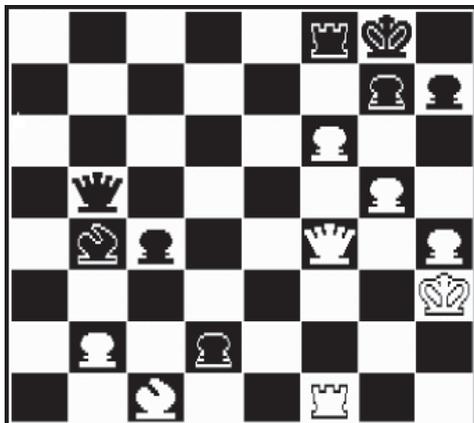


Рис 3.36. Рисунок позиции на шахматной доске.

дый из них ведет в другую комнату, из которой, в свою очередь, выходит какое-то количество коридоров, ведущих в новые комнаты. Этот лабиринт в решении задачи Саймон предложил называть пространством поиска. Ту часть лабиринта, которую субъект уже обследовал к данному моменту решения задачи, Саймон назвал проблемным пространством.

Если мышление по определению является трансформацией представления, то понятие проблемного пространства получает очень общее значение — оно является фактически пространством трансформации представления.

С формальной точки зрения для решения задачи субъект должен произвести такое обследование лабиринта, которое позволит ему найти путь к цели, в случае шахмат — к выигрышу партии. Оптимальным для этого было бы осуществление исчерпывающего поиска, т.е. обхода всех коридоров лабиринта. К сожалению, на практике это оказывается невозможным.

Вернемся к позиции, изображенной на рис. 3.36. Игравший в ней черными Александр Алехин сделал ход 33. ... Фb5-d7+, который, по его собственным словам, был рассчитан на 21 ход (или 41 полуход, т.е. ход каждой из сторон) вперед, после чего партия переходила в теоретически выигранный для черных пешечный эндшпиль. Конечно, подобная глубина рас-

чета нетипична: по словам самого Алехина, это наиболее длинная комбинация, рассчитанная им во время практической партии. Попробуем оценить, сколько вариантов шахматист должен бы был рассчитать, если бы он действовал методом полного перебора. Если даже принять, что на каждом ходу был выбор в среднем только из 10 возможностей, то нужно было бы рассчитать 10^{41} вариантов. Это означает, что при скорости счета 1 ход в секунду Алехин, начав расчет в 1922 г., не только не закончил бы его к началу XXI века, но и должен был провести в раздумьях без сна, еды и отдыха еще миллиарды лет. Ясно, что такие чудовищные цифры перебора вариантов не имеют никакого отношения к реальному человеческому мышлению, хотя методом полного перебора действует большинство современных шахматных компьютеров, в том числе и «Deep Thought», победивший в матче чемпиона мира Г. Каспарова.

Для того чтобы объяснить способность человека выбирать в ходе решения задачи только наиболее осмысленные варианты, было введено понятие эвристики, т.е. такого метода поиска, который со значительной вероятностью позволяет отбирать наиболее удачные коридоры в лабиринте решения задачи. Возьмем пример одной из таких эвристик, пожалуй, наиболее простой. Она называется «эвристикой самого крутого подъема». Представим себе человека, прогуливающегося по неровной местности и поставившего себе цель забраться на вершину самого высокого холма. Местность испещрена тропинками, которые постоянно ветвятся. Для того чтобы сократить число неудачных попыток, человек может воспользоваться правилом: выбирать всегда ту тропинку, которая круче всех поднимается вверх. Это и есть эвристика самого крутого подъема. Эта эвристика, как, впрочем, и все другие, не гарантирует успеха: самый крутой подъем может вести на вершину не самого высокого, а второстепенного холма. Все же эвристика увеличивает вероятность того, что рассматриваемый вариант ведет к успе-

ху. Легко можно представить, как приложить такую эвристику к другим задачам. Например, в шахматах она может означать первоочередное рассмотрение ходов, приводящих к материальному перевесу, занятию центра фигурами, ослаблению прикрытия вражеского короля и т.д.

Используя несколько более изощренный вариант рассмотренной выше эвристики (так называемый анализ целей и способов) А. Ньюэлл и Г. Саймон создали программу «Общий решатель задач», которая оказалась способной, в частности, доказать 2/3 теорем из известного математического трактата «Principia Mathematica» Уайтхеда и Рассела.

Итак, эвристики позволяют сократить перебор вариантов. Но являются ли они адекватным описанием человеческого мышления? Вряд ли на этот вопрос можно ответить положительно. Конечно, в ситуации прогулки по пересеченной местности рассмотренная эвристика действительно может применяться человеком. Но выбор тропинки, ведущей вверх, не идет ни в какое сравнение по насыщенности мыслительной деятельности с теми же шахматами, а в отношении решения собственно интеллектуальных задач человеком применение эвристики кажется маловероятным.

Возьмем вновь для примера шахматы. Фактически в процессе размышления над ходом происходит не столько выбор вариантов, сколько включение в модель новых отношений между фигурами. Любая достаточно сложная шахматная позиция включает очень большое число отношений между фигурами. Создавая модель ситуации, шахматист по необходимости отбирает только некоторые из них, наиболее существенные, с его точки зрения. На основе этих отношений и строится «проблемное пространство». В процессе обдумывания выявляются новые отношения, те, которые раньше не воспринимались как существенные. Например, установление угрозы вилки с какого-либо поля делает существенным отношение фигуры, защищающей это поле. Только наличие представлений об отношениях

фигур может объяснить такие употребляемые при анализе партии термины, как «угроза», «защита», «подготовка хода».

Психологически поиск в проблемном пространстве неотличим от предыдущего этапа — создания репрезентации задачи. Появление какого-либо хода среди рассматриваемых шахматистом при обдумывании есть результат установления отношений фигур, которые и составляют репрезентацию ситуации.

Фактически решение многоходовых задач с большим пространством поиска типа шахмат включает два компонента. Первый — рассмотренное в предыдущем разделе нахождение нужных отношений между элементами. Второй — расчет вариантов; он предполагает возможность мысленного перемещения по проблемному пространству с возвратами и обходными путями, основываясь в этом смысле на «уравновешенных системах» Пиаже.

Для объяснения того, что происходит при размышлении шахматиста над ходом, можно воспользоваться термином С.Л. Рубинштейна «анализ через синтез»: выявление новых отношений фигур (анализ) происходит в результате переосмысления позиции и постановки новых целей (синтез).

А.В. Брушлинский пишет: «...человек ищет и находит решение мыслительной задачи не по принципу *выбора* из альтернатив, а на основе строго определенного, непрерывного, но не равномерно формирующегося *прогнозирования* искомого» [Брушлинский, 1979, с. 154]. И далее на следующих страницах: «...наши эксперименты показывают, что заранее данные, равновероятные и четко отделенные друг от друга альтернативы выбора могут стать таковыми не в начале, а лишь к концу предшествующего им живого процесса мышления. Вот почему даже когда в ходе такого процесса субъект *последовательно* анализирует «несколько» формируемых им способов решения задачи, этот сам по себе существенный факт все же не означает дизъюнктивной ситуации выбора из соответственно нескольких альтернатив. Чтобы выступить в качестве альтернатив,

они должны сначала возникнуть и постепенно сформироваться. Полностью сформироваться они могут лишь в конце, в результате живого мыслительного процесса... мышление выступает как выбор из альтернатив не в психологическом, а в формально-логическом плане (когда акцент ставится на уже готовые продукты мыслительной деятельности безотносительно к живому психическому процессу, в результате которого они формируются)» [там же, с. 159].

Мышление и творчество

Мышление тесно связано с открытием нового, творчеством. Известный психолог начала XX века О. Зельц различал мышление продуктивное и репродуктивное. Продуктивное мышление в отличие от репродуктивного предполагает появление нового продукта: знания, материального объекта, произведения искусства. Это различие использовал М. Вертхаймер, который таким образом проводил грань между мышлением, основанным на инсайтах, новом понимании отношений между элементами, и заученными навыками. В отечественной психологии разделение продуктивного и репродуктивного мышления проводила З.И. Калмыкова. С этими исследователями не согласен А.В. Брушлинский (1996), который считает, что в самом понятии мышления заложено появление нового. В противном случае речь идет не о мышлении, а о памяти. Действительно, если мышление основано на переходе от одного состояния репрезентации к другому (см. рис. 3.23), то оно неизбежно связано с новизной.

Все сказанное, однако, не исключает того, что мышление может быть в большей или меньшей степени творческим. Понятно, что заключение по мокрой крыше о том, что прошел дождь, вряд ли можно поставить по степени творческой мысли на одну доску, например, с открытием Ньютоном законов динамики.

Творчество тоже не может быть отождествлено с мышлением. Мышление, как говорилось выше, — один из видов познания. Творчество возможно не только в по-

знании. Наиболее ясный пример — творчество в искусстве. Основа искусства — создание прекрасного. Для этого часто требуется познание, но не оно составляет сущность прекрасного. Из различных видов искусства литература, вероятно, несет в себе больше всего элементов познания. Например, психологический роман XIX века включал много интересных психологических наблюдений. И хотя подобного рода замечания о жизни придают дополнительный интерес художественной литературе, не они составляют ее суть: ведь не будем же мы считать произведением искусства учебник по психологии, даже если содержащиеся в нем знания во много раз богаче тех, что можно найти во всех романах Л. Толстого, вместе взятых. Веще большей мере подобные замечания относятся к музыке или живописи.

Реальное творчество

Психология является по преимуществу экспериментальной наукой: большинство ее теорий и моделей основано на фактах, добытых в лабораторных условиях. Однако далеко не все интересные психологические феномены на сегодняшний день можно смоделировать экспериментально. К таким феноменам относятся и многие аспекты творчества, которое в реальных условиях вытекает из всего контекста жизни человека, порой годами идущего к главному произведению или открытию своей жизни. В связи с этим большой интерес для научной психологии представляют свидетельства талантливых людей о процессах их творчества. Самоотчеты, вызывающие доверие своей согласованностью, подчеркивают значительную роль бессознательного. Эти свидетельства, однако, выявляют разную картину в сферах художественного и научного творчества.

Начнем с поэтического творчества. Почти общим местом у поэтов оказывается утверждение о том, что творчество происходит у них как бы само по себе, без их участия, под чью-то диктовку. Вот что, например, говорит о своих стихотворениях А. Ахматова:

*А есть и такие: средь белого дня,
Как будто почти что не видя меня,
Струятся по белой бумаге,
Как чистый источник в овраге.*

(Последнее стихотворение.
1 декабря 1959 г. Ленинград)

Великолепное описание принадлежит И. Бродскому [1991]: «Пишущий стихотворение пишет его потому, что язык ему подсказывает или попросту диктует следующую строчку. Начиная стихотворение, поэт, как правило, не знает, чем оно кончится, и порой оказывается крайне удивлен тем, что получилось, ибо часто получается лучше, чем он предполагал... Пишущий стихотворение пишет его прежде всего потому, что стихосложение — это колоссальный ускоритель сознания, мышления, мирозерцания. Испытав это ускорение однажды, человек уже не в состоянии отказаться от повторения этого опыта, он впадает в зависимость от этого процесса, как впадает в зависимость от наркотиков и алкоголя. Человек, находящийся в подобной зависимости от языка, я полагаю, и называется поэтом». У И. Бродского инстанция, диктующая стихотворения, именуется языком. А. Пушкин и А. Ахматова любили называть ее Музой.

Следствием произвольности творчества, независимости от сознательного намерения становится деление жизни человека на 2 части: личную и творческую.

*Пока не требует поэта к священной
жертве Аполлон,
В заботы суетного света он малодушно
погружен.
Молчит его святая лира, душа вкушает
хладный сон,
И средь детей ничтожных мира, быть
может, всех ничтожней он.
Но лишь божественный глагол до слуха
чуткого коснется,
Душа поэта встрепенется...*

(А.С. Пушкин. Поэт. 1827 г.)

Итак, процесс поэтического творчества не удастся произвольно вызвать, его результат не соответствует ожиданию,

творчество приводит к перерождению человека, оно становится притягательным, как наркотик.

Примечательно, что, казалось бы, родственное поэтическому творчество писателя-прозаика осознается писателями совсем по-другому. Дело, по-видимому, заключается в том, что предмет творчества писателя — образ или сюжет — оформляется в языке, что требует скорее техники, чем вдохновения. В поэзии процесс творчества происходит в момент связывания мысли со словом, в результате чего технический процесс оформления мысли практически отсутствует. В результате в работе прозаика значительное место занимает стадия реализации замысла. В этом плане поэзия является, возможно, наиболее чистым видом творчества.

Различия между видами творчества станут еще более явными, если мы затронем работу ученого и изобретателя. Многочисленные исследования биографических материалов позволили установить типичную последовательность стадий, которую проходит процесс научного открытия. Наиболее известное описание стадий предложено Уолласом, хотя есть сходные классификации других авторов. На первом этапе ученый предпринимает длительные и упорные попытки найти решения проблемы, которые, однако, не приводят к успеху. Затем следует пауза, период отдыха, после которого в голову может неожиданно придти нужная идея. Для того чтобы идея появилась, оказывается нужен определенный период «инкубации», когда человек ничего не предпринимает сознательно, но тем не менее помимо его сознания происходит какая-то скрытая работа, проявляющаяся в «озарении». На последнем этапе ученый разрабатывает идею и находит решение проблемы.

Одно из наиболее ярких свидетельств описанного феномена принадлежит великому математику Анри Пуанкаре. Вот один из его примеров. «В то время я занялся изучением некоторых вопросов теории чисел, не получая при этом никаких существенных результатов и не подозревая, что это может иметь малейшее отно-

шение к прежним исследованиям. Разочарованный своими неудачами, я поехал провести несколько дней на берегу моря и думал совсем о другой вещи. Однажды, когда я прогуливался по берегу, мне ...внезапно, быстро и с ...мгновенной уверенностью пришла на ум мысль, что арифметические преобразования квадратных форм тождественны преобразованиям неевклидовой геометрии» [Пуанкаре, 1981, с. 360]. Там же А. Пуанкаре описывает, как другая идея пришла ему в голову, когда он ставил ногу на подножку omnibusа и вел светский разговор.

Отличие от художественного творчества налицо. Этап озарения является мгновенным против достаточно длительных периодов вдохновения у поэтов. Озарение ученого направлено на заранее поставленную цель, тогда как у художника результат нередко уходит от цели. Наконец, подготовительный этап носит совершенно различный характер. Если у ученого он достаточно выражен и связан с сознательными попытками достижения цели, то у художника он, по-видимому, неотличим от суеты повседневной жизни. Собираение материала для поэмы является прообразом этой подготовительной работы, которая не служит достижению цели — это лишь подготовка материала.

Отличие процессов творчества в этих сферах связано, конечно, с особенностями задач. В случае научного творчества задача заключается в познании, в случае искусства — в создании. В этом плане творчество инженера приближается к писательскому труду. В искусстве познание (как сбор впечатлений и материалов для произведения) предшествует собственно творчеству. В случаях познания, описанных Пуанкаре и другими учеными, цель более точно определена, вернее, определяется интеллектуально до творчества. В искусстве произведение не отвечает никакой особой цели. В то же время оба вида творчества явно имеют общие черты, среди которых центральная — доминирующая роль неосознанных процессов.

Интуиция в мышлении

С чем связана столь активная роль бессознательного в процессах творчества? Ответ на этот вопрос предлагает крупный отечественный исследователь творческого мышления Я.А. Пономарев.

Выше говорилось, что наиболее тонкий момент в процессе мышления связан с созданием модели проблемной ситуации из набора структур и схем знаний, хранящихся в долговременной памяти человека. В случае относительно простой, мало творческой задачи субъект обладает хорошо структурированными знаниями, которые позволяют ему достаточно легко создать адекватную модель. Однако отсутствие таких структур в долговременной памяти превращает задачу в творческую.

Я.А. Пономарев (1976) различил два вида опыта (т.е. знаний, хранящихся в памяти субъекта): интуитивный и логический. Интуитивный опыт обладает весьма своеобразными свойствами. Он может быть назван бессознательным по двум причинам: во-первых, он образуется помимо воли субъекта и вне поля его внимания; во-вторых, он не может быть произвольно актуализирован субъектом и проявляется только в действии. Логический опыт, напротив, осознан и может быть применен при возникновении соответствующей задачи.

Рассмотрим факты. Типичный эксперимент Я.А. Пономарева строился по следующей схеме. Испытуемому давалась задача, где сознательно стремясь к некоторой цели, он попутно должен был совершить ряд предметных преобразований, непосредственно на достижение этой цели не направленных. Таким образом, в этой задаче формировался как прямой, так и побочный продукт действия. Я.А. Пономарев приводил такой житейский пример для различения прямого и побочного продуктов. Ветер из открытого окна сдувает находящиеся на столе бумаги. Чтобы они не улетали, работающий за столом пользуется каким-либо тяжелым предметом. При этом ему безразлично, был ли это камень, пепельница или что-

либо еще, и какое место занял предмет на листе бумаги. Прямой продукт действия здесь связан лишь с некоторыми свойствами предмета (объем, масса), существенными с точки зрения цели действия. Другие же свойства предмета (цвет, текстура, некоторые особенности формы) и его положение на листе образуют побочный продукт, не связанный непосредственно с успехом действия.

После завершения первого задания испытуемому давалось следующее с целью проверки, какой опыт сложился у него в итоге выполнения первого задания. Точнее, выяснялось, в каких условиях испытуемые могут воспроизвести те свойства предметов, которые связаны с побочным продуктом действия.

В одном из конкретных вариантов своих экспериментов Я.А. Пономарев просил испытуемых образовать рисунок из фрагментов, находящихся на разных планках. Когда испытуемые выполняли задание, складывающийся рисунок был, естественно, прямым продуктом их действия, и после окончания опыта они легко могли вспомнить, какие рисунки они сложили. Расположение планок при решенной задаче не было непосредственно связано с целью, которую испытуемый преследовал, оно было побочным продуктом. Когда испытуемого просили сделать чертеж расположения планок или дать словесный отчет, он оказывался неспособным сделать это, по крайней мере в отношении последних задач. Однако это не означает, что побочный продукт не запечатлевается совсем: те же самые испытуемые могли верно воспроизвести расположение, раскладывая сами планки на столе в перевернутом виде, т.е. без опоры на рисунок.

Следовательно, в ходе нашей деятельности складывается не только сознательный, но и особый интуитивный опыт, который включает в себя то, что не связано с целью действия и по этой причине не находится в поле нашего внимания. Те свойства предметов, которые не попадают в поле нашего внимания, не исчезают для нас совсем, но и не доступны нашему сознательному контролю. Интуитив-

ный опыт, складывающийся вне сознательного желания субъекта, проявляется только в его действиях.

Я.А. Пономареву удалось выявить и некоторые другие любопытные свойства интуитивного опыта. В ходе еще одного его эксперимента испытуемым давалась задача «Политипная панель», где от них требовалось надеть по определенным правилам серию планок на панель. Форма итогового расположения планок на панели была побочным продуктом действия. После того как испытуемые относительно легко выполняли задание, им давалась следующая задача, состоявшая в нахождении пути в лабиринте. Идея эксперимента заключалась в том, что оптимальный путь в лабиринте повторял по форме итоговое расположение планок в задаче «Панель». Результат оказался следующим: если в обычных условиях, проходя лабиринт, испытуемый совершал 70—80 ошибок, то после решения задачи «Панель» — не более 8—10. Самое удивительное, однако, состояло в том, что стоило только потребовать от испытуемого объяснить причину выбора пути в лабиринте, как число ошибок резко возросло. Когда Я.А. Пономарев ставил этот вопрос своим испытуемым, совершившим до того 2—3 ошибки, на середине пути, во второй половине пути они совершали 25—30 ошибок [Пономарев, 1976, с. 200].

Основной теоретический вывод, который можно сделать из описанного эксперимента, состоит в том, что люди могут функционировать в различных режимах. В хорошо осознанном логическом режиме они не имеют доступа к своему интуитивному опыту. Если же в своих действиях они опираются на интуитивный опыт, то тогда они не могут осуществлять сознательный контроль и рефлекссию своих действий.

При решении задачи, которая не является принципиально новой для субъекта, решающий, функционируя на логическом уровне, актуализирует нужные знания и создает адекватную модель. При столкновении с необычной задачей логические знания субъекта оказываются не-

достаточными. Тогда функционирование психического механизма, по выражению Я.А. Пономарева, «спускается» на более интуитивные уровни. В сфере интуиции опыт менее структурирован, но более богат, поэтому субъекту иногда удается найти ключ к решению задачи. Это находение ключа, как и вся деятельность на интуитивном уровне, эмоционально окрашено. Если принцип решения на интуитивном уровне найден, субъекту нужно еще его оформить в виде хорошо структурированной модели, перевести на логический уровень. Решающий, как говорил Я.А. Пономарев, «карабкается» по уровням психологического механизма.

Теория Я.А. Пономарева позволяет объяснить описанные выше стадии творческого процесса. Вначале происходит подготовка: субъект безрезультатно использует логические методы решения. Затем наступает фаза созревания: решающий оставляет сознательные попытки, однако взамен включается интуитивный уровень мышления. Эта фаза может завершиться эмоционально окрашенным озарением. Затем остается вновь провести логическую работу по реализации замысла.

3.7.3. Индивидуальные особенности интеллекта

Исследование индивидуальных особенностей интеллекта представляет интерес в двух планах. Во-первых, оно может служить практическим целям оценки способностей. Во-вторых, может использоваться для теоретических задач исследования механизма человеческого мышления.

Появление тестов позволило операционализировать понятие интеллекта, поставить ряд исследовательских проблем и выявить интересные феномены. В начале этого раздела будут рассмотрены факты, относящиеся к возрастной динамике интеллекта, его расовым, социальным и гендерным особенностям, влияниям на него семейного воспитания. Затем будут рассмотрены теории, выдвинутые для описания и объяснения структуры интеллекта.

Возрастная динамика интеллекта

Существует высокая корреляция между измерениями интеллекта у одного и того же человека в разном возрасте. Другими словами, если человек в детстве, например в 6 лет, демонстрирует высокий тестовый интеллект, то с большой вероятностью и в 15, и в 30, и в 70 лет он будет показывать высокие результаты по интеллектуальным тестам (естественно, относительно людей своего возраста). Эти высокие корреляции выявлены для тестов, измеряющих репрезентативный интеллект, которые могут использоваться никак не раньше, чем с 3 лет. В первые же 2 года жизни интеллект ребенка развивается не в репрезентативной, а в сенсо-моторной сфере. Созданные для оценки сенсо-моторных способностей тесты, однако, не позволяют предсказать последующих достижений в сфере репрезентативного интеллекта. В то же время в психологической литературе существуют данные, позволяющие считать хорошим предиктором развития интеллекта в будущем заинтересованность младенца при реакции на новые объекты.

Следует подчеркнуть, что характер связи способностей в раннем и более позднем возрасте — статистический. Другими словами, высокий уровень интеллекта у ребенка дает серьезные основания надеяться на высокий уровень интеллекта во взрослом возрасте, но не является стопроцентной гарантией. Многие выдающиеся люди, о которых сохранилась достоверная информация, отличались в детстве большими способностями. Одним из самых феноменальных образцов ранней одаренности из когда-либо известных был Блез Паскаль. Хилый, легко возбудимый, болезненный от рождения, он был изолирован отцом от языков и математики, которым обучали его сестер. Но, живя в одном с ними доме, слушая их разговоры, он так быстро впитывал знания, что к четырем годам не только читал и писал, но и с необыкновенной легкостью производил в уме сложные вычисления.

Как-то — Блезу было 9 лет — он услышал за обедом звук, издаваемый посудой при ударе, и, не удовлетворившись объяснением отца, несколько дней экспериментировал, стуча по разным предметам. Итогом стал «Трактат о звуках», вывод которого состоял в следующем: звук возникает от сотрясения частиц ударяемого предмета, эти сотрясения достигают нашего уха через воздух, сила звука пропорциональна размаху колебаний, тон — частоте колебаний вещества.

Стоило отцу рассказать сыну о существовании геометрии и о принципах построения фигур, как воображение ребенка заработало с такой силой, что несколько дней спустя, еще ничего о геометрии не зная, он вторично изобрел геометрию, самостоятельно дойдя до 32-го предложения первой книги Евклида: сумма углов треугольника равна двум прямым. Когда же в руки 12-летнего Блеза попали учебники, через считанные месяцы он уже превзошел своего учителя — отца. С 13 лет юный Паскаль на равных участвовал в заседаниях математического кружка Мерсенна.

Не стоит, однако, думать, что не существует противоположных примеров, хотя они и встречаются значительно реже. Один из наиболее известных — Альберт Эйнштейн, который в пятнадцатилетнем возрасте был исключен из гимназии за неуспеваемость. Теперь, правда, трудно определить, в чем здесь заключалось дело: в чрезвычайно позднем развитии интеллекта у этого человека или в неспособности учителей распознать способности необычного ученика. Как сообщает Е. Торранс, 30% учеников, исключаемых из американских школ, составляют интеллектуально одаренные дети.

Если мы будем при помощи тестов измерять интеллект у людей разного возраста, то выявим следующую закономерность. До 17—18 лет интеллект с возрастом повышается, затем в течение некоторого времени показатели остаются неизменными, после чего происходит снижение интеллекта с возрастом. Разные тесты имеют несколько разные графики. По тем тестам,

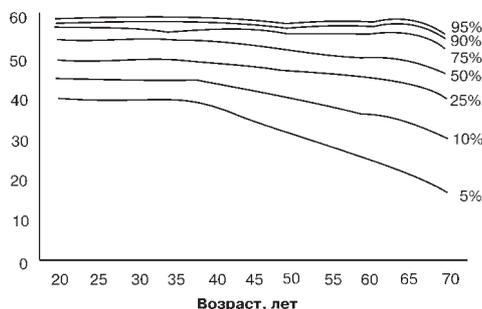


Рис. 3.37. Возрастные показатели интеллекта по тесту Равена.

которые предполагают использование накопленного опыта, показатели испытуемых позднее достигают максимума и значительно позже начинают снижаться. Способность же решать задачи на выявление связей, не относящихся к прошлому опыту, раньше формируется, но и обнаруживает тенденцию к снижению в более раннем возрасте. На рис. 3.37 представлен график зависимости интеллекта, измеренного при помощи теста Равена, от возраста.

Развитие интеллекта представляет собой монотонно возрастающую функцию. Как хорошо видно на графике, среди более интеллектуально развитых испытуемых снижение происходит существенно позже и значительно слабее выражено, чем у менее развитых.

Можно ли по приведенным данным сделать вывод, что у человека уже в 35—40 лет способности претерпевают обратное развитие? Оказывается, нет. Дело в том, что для интерпретации нужно учесть еще одно явление — интеллектуальную акселерацию, то есть рост показателей интеллектуального тестирования на протяжении всего времени существования тестов. Более подробно это явление обсуждается ниже. Здесь же необходимо подчеркнуть, что следствием интеллектуальной акселерации является то, что люди более старшего возраста, в меньшей степени испытавшие влияние этого процесса, показывают не столь высокие показатели не в результате возрастного снижения, а по причине того, что их поколение в целом демонстрирует менее высокие результаты. Если внести поправку на интеллектуаль-

ную акселерацию, то регресс в 40-летнем возрасте оказывается иллюзорным.

Если интеллект достигает максимальных значений уже в очень молодом возрасте, то успех в интеллектуальной профессиональной деятельности приходит значительно позднее. Для того чтобы обладать сильным мышлением в сфере, например, математики и биологии, нужно не только быть умным человеком, но и овладеть рядом специальных умений. Речь идет не о знаниях, а именно об умениях: например, профессор математики или физики отличается от аспиранта не столько объемом знаний, сколько способностью ставить и решать задачи. Для овладения этими умениями требуется длительная работа. Уже упоминавшийся Г. Саймон, исследуя шахматистов, предложил правило «десятилетней практики»: для достижения международного уровня человек должен заниматься шахматами не менее 10 лет. Максимального для себя результата человек достигает еще позднее. Исследования выявили аналогичные закономерности и в других профессиональных сферах. Отсюда следует, что наиболее крупные результаты в профессиональной деятельности люди демонстрируют обычно после 35 лет.

Д. Саймонтон [Simonton, 1996] на основании изучения биографии 2026 ученых установил, что выход на уровень высших профессиональных достижений происходит в среднем в возрасте от 37—38 (для химиков, математиков и физиков) до 42 лет (для медиков и представителей наук о Земле). Д. Саймонтон считает, что достижения связаны не столько с возрастом ученого, сколько с продолжительностью его карьеры. Те ученые, научная карьера которых началась не в 20, а в 30 лет, по мнению Д. Саймонтона, придут к своим высшим достижениям не в 40, а в 50 лет и будут продуктивными до более позднего возраста.

В шахматах пик успехов достигается несколько раньше, чем в науках, и приходится в среднем на 35-летний возраст.

Аналогично практическая мудрость, умение ориентироваться в жизненных ситуациях еще долго развивается после

того, как формирование психометрического интеллекта завершилось. Поэтому недаром Конституция США разрешает баллотироваться на пост Президента страны людям не моложе 35 лет.

Структура семьи и интеллект

При исследовании влияния формальных аспектов структуры семьи на интеллект обнаруживается несколько многократно подтвержденных явлений.

1. Интеллект у детей в среднем тем выше, чем старше их родители.
2. Интеллект выше в семьях, где меньше детей.
3. С порядковым номером рождения ребенка интеллект убывает.
4. В многодетных семьях интеллект имеет тенденцию особенно понижаться при сокращении интервалов между рождением детей.
5. В семьях с высоким образовательным и экономическим статусом интеллект детей выше, и перечисленные выше феномены менее выражены (исследования проводились в странах Запада).

Наиболее адекватным источником для оценки влияния возраста родителей на интеллект является британское исследование 49 000 детей города Бирмингема в возрасте 11 лет, где изучалась связь вербального интеллекта со структурой семьи [Record, McKeown, Edwards, 1969]. Некоторые результаты этого исследования сведены в табл. 1.

Влияние размера семьи и порядка рождения детей изучалось в целом ряде грандиозных по размаху исследований. Оценить эти эффекты можно только на очень больших выборках, поскольку их размер определяется всего несколькими баллами КИ. Для сравнения укажем, что в среднем при тестировании одного человека дважды средняя разница между двумя измерениями составляет 4,4 балла КИ, а средняя разница интеллекта между двумя наугад взятыми взрослыми людьми составляет около 18 баллов. Столь небольшая выраженность эффек-

Табл. 1

Влияние возраста матери и порядка рождения на интеллект ребенка

Социальный класс	Возраст матери	Интеллект в зависимости от порядка рождения			
		1	2	3	4
А	<20	106	НД	НД	НД
	20-24	109	106	102	НД
	25-29	113	111	107	104
	30-34	113	111	109	103
	35-39	113	112	108	103
	>40	НД	115	112	103
В	<20	97	94	НД	НД
	20-24	101	97	95	91
	25-29	104	101	97	93
	30-34	106	103	100	94
	35-39	107	104	100	95
	>40	105	103	101	97
С	<20	94	НД	НД	НД
	20-24	97	94	92	92
	25-29	101	99	95	91
	30-34	103	100	97	93
	35-39	103	100	100	93
	>40	НД	НД	102	92

НД — нет данных.

та определяется не столько тем, что влияние последовательности рождения на интеллект невелико, сколько тем, что оно маскируется влиянием возраста родителей: первенцы в семье в среднем естественно рождаются у более молодых родителей, чем последующие дети. Поэтому более низкие показатели интеллекта у последующих детей в значительной мере компенсируются положительным влиянием более старших родителей.

Все же при выборках в несколько десятков, а то и сотен тысяч человек эффект последовательности рождения достигает статистически значимых величин. Одно такое исследование, бирмингемское, уже цитировалось выше. Там эффект последовательности рождения при кон-

тролируемом возрасте родителей оказался очень выраженным.

Два еще более крупных исследования, возможно, самых крупных в истории психологии, были проведены в Нидерландах, где почти 400 000 девятнадцатилетних призывников были протестированы по тесту Равена (Belmont, Marolla, 1973), и в США, где для 800 000 (!) старшеклассников результаты по национальному тесту академических достижений (в основном — вербальному) были сопоставлены с размером семьи, последовательностью и интервалами рождения (Breland, 1974). Результаты последнего исследования представлены в табл. 2.

Из таблицы видно, что единственное исключение из правила снижения интеллекта при увеличении семьи и порядко-

Табл. 2

Зависимость интеллекта от порядка рождения и числа детей в семье

Тестовый балл для числа детей в семье						
Порядок рождения	1	2	3	4	5	более 6
1	103,8	106,2	105,6	105,6	104,4	НД
2	—	104,4	103,9	103,1	101,7	НД
3	—	—	102,7	101,3	99,5	НД
4	—	—	—	100,0	97,7	НД
5	—	—	—	—	96,9	НД
Среднее	103,8	105,3	104,3	102,5	100,0	96,4

НД — нет данных.

вого номера рождения ребенка составляют одиночно рожденные дети.

Важную роль играет также размер промежутков между рождением детей. В общем случае, большие промежутки благоприятно сказываются на интеллекте детей. М. Сторфер (Storfer, 1990, с. 33), основываясь на данных National Merit Scholarship Examination, показал, выраженный эффект промежутка в рождении для семей с тремя детьми, в то время как для двухдетных уменьшение промежутка влияет только на младшего и в небольших пределах (1,5 балла КИ). В семьях с тремя детьми при промежутках не менее 3 лет между рождением первого и второго либо второго и третьего детей интеллект оказывается практически таким же, как в двухдетных семьях. Однако если оба промежутка менее 3 лет, то интеллект детей снижается в среднем на 7 баллов.

Феномен связи структуры семьи с интеллектом менее выражен:

- 1) в более высоких социальных классах (Page, Grandon, 1979; Lancer, Rim, 1984),
- 2) в культурах, где традиционно каждому вновь родившемуся ребенку оказывается большое внимание (Galbraith, 1983; Cicirelli, 1978), а также в отсталых культурах, находящихся в процессе модернизации (Davis, Cahán, Bashi, 1977).

Приведенные выше результаты полу-

чены в странах Запада, однако с ними совпадают и данные, полученные в нашей стране. И.В. Равич-Щербо и ее сотрудники проанализировали зависимость школьных оценок нескольких тысяч второ- и восьмиклассников в ряде городов страны от структуры их семей. Выяснилось, что лучше учатся дети из меньших семей, а первые дети имеют преимущество над последующими. Не было, правда, обнаружено различия между первыми и вторыми детьми, преимущество обнаружилось лишь в отношении последующих. Интересно, что более значимыми эти эффекты оказались в отношении девочек, чем в отношении мальчиков.

Данные исследований семей выдающихся людей хорошо соотносятся с теми, что получены при обследовании интеллекта детей. Среди выдающихся людей велика пропорция старших детей в семье. Так, Ро (Roe, 1953) в своем исследовании 66 видных американских ученых обнаружил среди них 39 (61%), которые были первенцами у своих родителей. У тех же из них, кто не был первым ребенком, среднее время, прошедшее от рождения предыдущего брата или сестры, составляло 5 лет.

Кеттелл и Бримхолл (Cattell, Brimhall, 1921) проанализировали семьи 1000 выдающихся американских ученых. Это исследование примечательно в том отношении, что отражает совсем другую по сравнению с Ро демографическую ситуацию,

поскольку относится к историческому периоду, когда американские семьи были весьма многодетными. У изученных Кеттеллом и Бримхоллом ученых было в среднем 3,6 братьев и сестер. При случайном распределении в семьях такого размера вероятность родиться первым составляет 22%. В то же время ученые были старшими в семье в 40% случаев.

С. Шехтер (Schacter, 1963) считает, что причина больших достижений старших детей в том, что они обычно получают лучшее образование. Он показал, что около половины из 4000 младшекурсников университета Миннесоты, проходивших курс психологии между 1959 и 1961 гг., были первыми в своей семье, в то время как при учете размеров их семей в случае случайного распределения их было бы лишь 30%. Кроме того, оценки успеваемости первых детей превосходили оценки остальных.

Ряд исследований показывают, что родители выдающихся людей часто бывают немолодыми. Так, в собранных Гальтоном биографиях 100 знаменитых англичан средний возраст отцов составлял 36, а матерей — 29 лет. Для 902 американских ученых, биографии которых проанализированы Вишером (Visher, 1948), этот показатель составил 35 и 29 лет.

Можно искать объяснения этих феноменов в различных плоскостях. Во-первых, возможно биологическое объяснение, к которому склоняется, например, Дженсен (Jensen, 1997). Согласно этому объяснению, в организме матери при рождении каждого ребенка происходят иммунные сдвиги, которые ухудшают протекание следующей беременности. К этому можно прибавить постулат о том, что эти сдвиги со временем компенсируются (объясняет эффект интервалов в рождении) и что компенсация происходит быстрее при хороших условиях жизни матери (объясняет влияние социально-экономического статуса).

С этих позиций, однако, трудно объяснить ряд других фактов. Так, влияние порядка рождения не наблюдается у представителей ряда религиозных конфессий, то есть оно является культурно обусловлен-

ным. Влияние возраста родителей тоже не очень ясно вписывается в эту концепцию.

Во-вторых, возможно объяснение экономическое: родители тратят ресурсы на воспитание первых детей, оставляя меньше для последующих. С этим объяснением хорошо сочетается тот факт, что в высших социально-экономических слоях эффект размера семьи и порядка рождения менее выражен — можно предположить, что там заведомо хватает ресурсов на воспитание детей. При больших интервалах в рождении экономическая нагрузка распределяется на более длительный период времени, что соответственно улучшает экономическое положение детей. Увеличение интеллекта с возрастом родителей тоже находит объяснение — экономический статус людей в 40 лет в среднем выше, чем в 20. В то же время культурное влияние с трудом поддается объяснению в рамках экономической концепции.

Наконец, существует и несколько возможностей психологического объяснения. Наиболее естественно предположить, что дело в поведении родителей, которые уделяют больше внимания первенцам, поскольку для всех последующих детей приходится распределять время между несколькими братьями или сестрами.

Эта точка зрения находит эмпирические аргументы в свою поддержку. В одном исследовании (Jacobs, Moss, 1976) было проведено сравнение поведения матерей в отношении их трехмесячных первенцев с поведением этих же самых матерей в отношении их вторых детей в том же возрасте. Было показано, что с первыми детьми матери значимо чаще разговаривают, чаще подражают их голосу, смотрят в глаза, улыбаются, начинают игру, а также купают и одевают. Аналогичные результаты были получены и в обширном исследовании (193 семьи) Льюиса и Кретцберга (Lewis, Kreitzberg, 1979). В отношении своих первых детей матери чаще издают звуки, смотрят, улыбаются, смеются, играют, вдвое чаще их качают (хотя примерно столько же времени держат на руках).

Большую стимуляцию получают первые дети и в последующие годы. Им в среднем в 3 раза больше читают, а отцы проводят с ними больше времени (McCarthy, 1972).

Все эти данные являются аргументами в пользу идеи о том, что влияние структуры семьи на интеллект опосредовано количеством и качеством взаимодействия взрослых с ребенком.

Другая идея, принадлежащая известному американскому социальному психологу Р. Зайонцу (Zajonc, 1976), заключается в том, что происходит слияние (confluence) различных влияний на интеллект ребенка. Согласно Зайонцу, развитие способностей ребенка определяется средним от интеллекта окружающих его людей. В семье, состоящей только из взрослых, это среднее наибольшее. Чем больше в семье детей и чем меньше их возраст, тем ниже становится там средний интеллект. Таким образом, максимальный интеллект характеризует семью, состоящую из одних взрослых. При рождении ребенка средний интеллект семьи падает. Чем больше в семье детей и меньше их возраст, тем ниже средний интеллект.

Это рассуждение Р. Зайонц дополняет еще одной предпосылкой: прирост интеллекта ребенка в каждый год его жизни пропорционален интеллектуальному климату его семьи, причем влияние семьи асимптотически снижается с взрослением ребенка. Используя эти идеи и дополнив их некоторыми математическими предположениями, Р. Зайонц вывел сложную формулу, которая довольно хорошо объяснила реальные данные, полученные на нидерландской выборке. Используя свою формулу, он также предсказал изменение показателей школьников США по тестам интеллекта на основании колебаний рождаемости в стране. В то же время работу Р. Зайонца критикуют за слишком формальный подход, не учитывающий тонких особенностей семьи, а также подчеркивают методические ошибки его исследования (Retherford, Sewell, 1991).

Психологические особенности семьи и способности

В нашей стране цикл исследований по влиянию социальной среды на интеллект проведен В.Н. Дружининым и его учениками. Ими уточнено, в частности, явление так называемого материнского эффекта. Этот эффект заключается в том, что интеллект ребенка в большей степени зависит от интеллекта матери, чем от интеллекта отца, хотя с генетической точки зрения влияние обоих родителей должно быть одинаковым. В лаборатории В.Н. Дружинина показано, что в действительности на интеллект ребенка больше влияет не мать, а тот родитель, который эмоционально ближе. В большинстве случаев эмоционально близким родителем является мать, откуда и возникает «материнский эффект». Таким образом, становится яснее, что в плане формирования интеллекта семья — не просто сумма ее членов, образующая интеллектуальный климат, а сложная структура, обладающая различными, в том числе эмоциональными зависимостями.

Все сказанное, конечно, не отрицает генетической детерминации интеллекта, о которой речь пойдет в той главе книги, которая посвящена психогенетике.

Эффект Флинна, или интеллектуальная акселерация

За почти целое столетие, прошедшее со времени создания первого теста, было накоплено множество данных о нормах интеллекта для разного времени и разных стран. Эти данные показывают, что средние результаты по тестам на интеллект в большинстве стран мира неуклонно и достаточно существенно растут (Flynn, 1984).

Наиболее систематические результаты получены по изменению интеллекта в США. Они показывают, что с 1910-го до 1984-го г. показатели интеллекта по тестам типа Стэнфорд-Бине выросли на 22 балла. Рост менее выражен в сфере вербального интеллекта, а больше — в сфере невербального. Поэтому, напри-

мер, по тесту Векслера, где невербальные субтесты имеют больший вес в итоговых показателях, рост оказывается еще более выраженным. Максимальный прирост наблюдается в чисто невербальных тестах. Так, по той же выборке США результаты по тесту Равена возрастают на одно стандартное отклонение (то есть 15—16 баллов в переводе на КИ) за одно поколение. Это означает, что 50% бабушек и дедушек во времена их внуков в США по показателям теста Равена были причислены к отстающим.

Рост интеллекта происходит с разной скоростью. Из 22 баллов прироста по тесту Стэнфорд-Бине примерно 10 приходятся на промежуток до 1932-го года, 10 — на время с 1932-го до 1972-го и еще 2 — на оставшийся период до 1984-го года. К. Ше, подробно исследовавший эту проблему, нашел, что в США интеллект стремительно рос для людей, родившихся между 1890-м и серединой 1920-х, затем рост замедлился, хотя и не остановился, для тех, чье раннее детство совпало с Великой депрессией. Новый мощный прирост произошел в первые послевоенные годы, после чего увеличение стало менее значительным (Schaie, 1983, 1988).

Аналогичные результаты получаются и по Западной Европе. Так, в Шотландии между 1921-м и 1936-м гг. в Англии между 1927-м и 1936-м гг. (Flynn, 1984) не зафиксировано существенного прироста. Зато исследования, сравнивавшие довоенные и послевоенные результаты, (Англия 1937—9 — 1944—6 гг., Бельгия 1940 — 1949 гг., Франция 1931 — 1956 гг., Нидерланды 1934 — 1964 гг., Новая Зеландия 1923—6 — 1955—8 гг., Канада 1940-е — 1960-е) демонстрируют ясный прирост результатов (Flynn, 1987).

Пожалуй, наиболее мощный рост интеллекта зафиксирован в послевоенной Японии. Японские дети, родившиеся в 1960-е гг., превосходят детей, родившихся между 1936-м и 1945-м гг., в среднем примерно на 20 баллов по тесту Векслера (Flynn, 1984). Если японские дети 1936—45 гг. рождения показывали примерно одинаковые результаты со своими

американскими сверстниками по невербальным субтестам Векслера, то через 20 лет японцы опережали американцев того же времени рождения на 11—12 баллов. По вербальным тестам сравнение осуществить естественно затруднительно ввиду различия языков. Японцев также характеризует меньшее стандартное отклонение разброса показателей интеллекта.

Следует отметить, что тесты школьной успеваемости отнюдь не всегда показывают ту же динамику, что и тесты интеллекта. Так, в США с середины 1960-х гг. до 1980-го г. шел прирост по тестам интеллекта при одновременном снижении показателей теста школьных способностей (SAT) (Flynn, 1984).

Причина интеллектуальной акселерации не вполне ясна и вызывает споры. Так, логично было бы предположить, что важную роль в этом могло бы сыграть улучшение образования. Ведь на протяжении XX века в странах Европы и Северной Америки весьма сильно возросла доля людей, имеющих полное среднее и высшее образование. Если бы такое объяснение было правильно, следовало бы ожидать более высокого показателя интеллекта у тех лиц, кто уже успел испытать влияние длительного образования, то есть у взрослых и старших подростков, но никак не у дошкольников.

Однако факты указывают как раз на обратное — повышение интеллекта у младших детей по крайней мере не меньше, чем у взрослых. Таблица 3, приводимая М. Сторфером (Storfer, 1990), иллюстрирует это положение.

Другая напрашивающаяся идея связана с тем, что на протяжении XX века немало увеличились потоки информации, обрушивающиеся на человека. Можно было бы предположить, что дети конца века достигали более высокого интеллектуального развития, поскольку получали больше информации через радио и телевидение. Тогда следовало ожидать более высокого КИ у детей, которые больше смотрят телевизор и слушают радио. В действительности, однако, обнаруживается скорее противоположная закономерность.

Таблица 3

Прирост коэффициента интеллекта в США на протяжении XX века

Возраст детей	Годы рождения детей		Средний прирост КИ	Прирост КИ за год
	Ранний период	Поздний период		
2-4	1927-30	1967-70	14,9	0,38
5-7	1924-26	1964-66	9,7	0,24
8-15	1918-23	1958-63	7,3	0,18
16-18	1913-17	1954-57	12,0	0,3
Всего	1913-30	1954-70	9,9	0,25

Другие причины представляются более вероятными. Дж. Равен (личное сообщение), например, считает, что причина лежит в улучшении питания, здравоохранения и гигиены. В пользу этого предположения свидетельствует тот факт, что параллельно с интеллектуальной идет и акселерация физическая: увеличение роста, веса людей и их атлетических возможностей. Так, например, послевоенная Япония характеризуется не только быстрым приростом интеллекта, но и бурной физической акселерацией. Известен также постоянный рост мировых рекордов в спорте: в некоторых дисциплинах рекорды на протяжении XX века повысились на величину около 50%. Ряд исследований показывает, что качество питания связано с весом при рождении, ростом, детской смертностью и интеллектом. Г. Айзенк суммировал данные ряда исследований, которые показывают, что прием витаминов положительно влияет на интеллект детей.

Определенный эффект на повышение интеллекта в последующем поколении оказывает его повышение в предыдущем. В этом плане повышение интеллекта в поколении 1 должно сказаться на его повышении в поколении 2, а то в свою очередь — на повышении в поколении 3 и т.д. Однако, по-видимому, интеллект родителей является не самым важным фактором в создании благоприятных условий для развития интеллекта детей, поэтому момент самоподдержания, хоть и может присутствовать в интеллектуальной акселерации, но объясняет лишь малую ее часть.

М. Сторфер (Storfer, 1990) предпринял попытку количественно оценить возможный вклад разных факторов в рост интеллекта. По его мнению, из 22 баллов прироста у американцев в XX веке 4 может быть отнесено за счет здоровья и питания — уменьшения числа детей, родившихся с ненормально маленьким весом или испытавших в детстве болезни, оказывающие влияние на нервную систему. Прирост в 6,9 балла Сторфер считает возможным отнести на счет среды, окружающей ребенка дома в раннем возрасте. Все участвующие здесь факторы Сторфер разбивает на 3 группы: количество внимания взрослых, качество этого внимания и предоставляемые возможности когнитивного обогащения.

Количество внимания возросло на протяжении века по причине уменьшения числа детей в семье, сокращения домашней работы и сокращения рабочего дня, что особенно сказалось на увеличении времени, проводимого с детьми отцами. В то же время сократилось (в странах Запада) участие дедушек и бабушек в воспитании. Качество внимания, по мнению Сторфера, также в целом возросло в результате развившегося понимания бытовой психологии, уменьшился объем наказаний и ограничений, накладываемых на ребенка. Когнитивное обогащение включает наличие образовательных материалов (игрушек, детских книг и т.д.), методов обучения и стимуляцию поведения, направленного на приобретение знаний.

Половина прироста оказывается при этих подсчетах необъясненной. Сторфер выдвигает необычную неоламаркистскую гипотезу: увеличение интеллекта происходит потому, что прижизненные изменения в среде раннего периода детства закрепляются генетически, а затем передаются по мужской линии.

Гендерные, расовые и социальные особенности интеллекта

Большие страсти, выходящие за пределы академических кругов, вызывает вопрос о расовых различиях интеллекта.

Авторы расистских теорий интеллекта обосновывают их различием результатов, которые показывают при интеллектуальном тестировании представители разных рас. Так, в США и Южной Африке белое население демонстрирует значительно более высокие результаты, чем цветное. Кстати, при этом в ряде случаев представители монголоидной расы превосходят европеоидов по тестам пространственного интеллекта. Дело, однако, здесь может заключаться вовсе не в генетических различиях, а в условиях жизни и воспитания. Ведь не секрет, что в упомянутых странах негритянское население образует в большинстве случаев низшие слои общества. Кроме того, в африканских семьях в среднем больше детей, а родители часто бывают очень молодыми, что, как говорилось выше, относится к факторам, неблагоприятным для развития интеллекта. Свидетельством в пользу такой трактовки является тот факт, что эти различия со временем сглаживаются и в настоящее время оказываются менее выраженными, чем, скажем, 50 лет назад.

Интересно отметить, что различия по интеллекту наблюдаются в некоторых случаях внутри одной страны между группами, принадлежащими к одной расе, но говорящими на разных языках. Такого рода устойчивые различия зарегистрированы между бельгийцами, говорящими на французском и валонском языках.

Вообще высшие, более образованные слои общества в современных развитых го-

сударствах превосходят низшие, менее образованные слои по уровню интеллекта.

Устойчивость общества во многом определяется дееспособностью людей, составляющих его элиту. Исходно в человеческом обществе элита состояла, по видимому, из воинов, людей, отобранных по их бесстрашию, стремлению к доминированию, силе и ловкости, мгновенной правильной реакции. В современных условиях весьма важным, часто решающим качеством является способность правильно перерабатывать информацию, то есть интеллектуальные способности.

Общество всегда выстраивает более или менее существенные перегородки между различными слоями. Эти перегородки могут быть практически непроницаемыми, как между кастами в средневековом индийском обществе, или внешне почти незаметными, как в ряде современных европейских и североамериканских обществ. Устойчивость общества в значительной степени зависит от того, насколько переход через социальные перегородки определяется важными для высших слоев качествами.

В современных условиях это обстоятельство означает необходимость того, чтобы элита обладала более высоким интеллектом, чем низшие классы. Для этого необходимо, чтобы «социальная мобильность», то есть переход из одного класса в другой, определялась в значительной степени интеллектом. Так, собственно, и происходит во многих современных развитых обществах. По имеющимся данным, например, в США 60% изменений в социальном статусе ребенка по сравнению с его родителями (как вверх, так и вниз) может быть предсказано по уровню его интеллекта. Аналогичный процент получен и в Шотландии, однако в этой стране процесс совершается значительно быстрее, чем в США — еще на этапе школьного обучения. Тем не менее в развитых странах Запада существует беспокойство о том, что интеллектуальный потенциал используется не в полной степени. Так, в Западной Европе действует созданная учеными ассоци-

ация Евроталант, которая работает с одаренными детьми.

Дети высокоинтеллектуальных родителей также с большой вероятностью имеют высокий интеллект. Это происходит как по причине генетической передачи, так и в результате положительного влияния воспитания интеллектуальных родителей. Семья, таким образом, выступает основной ячейкой передачи интеллекта в обществе. В связи с этим В.Н. Дружинин (1997) обращает внимание на очень важное обстоятельство в отношении судьбы интеллекта в России. Резкое снижение финансирования науки в последние годы приводит к тому, что наиболее развитый в интеллектуальном отношении достаточно многочисленный слой общества — научные работники — может оказаться не в состоянии к самовоспроизведению. «Новые русские», которые, по данным В.Н. Дружинина, вовсе не мускулистые невежды, как их рисует фольклор, а достаточно интеллектуальные и независимые люди, тоже не самый подходящий слой в плане передачи интеллекта, поскольку они сильно ориентированы на обучение детей за рубежом.

Во многих странах мира в настоящее время средние показатели по тестам интеллекта, когда их можно адаптировать, оказываются примерно одинаковыми. Так, при проведении исследования в 1980 году нормы теста Равена в Великобритании, Восточной и Западной Германии, Чехословакии, Австралии, Новой Зеландии, городах континентального Китая и у белого населения США оказались весьма близки по средним значениям и дисперсии. Это тем более примечательный факт, что он отмечается на фоне «интеллектуальной акселерации». Оказывается, что психометрические нормы интеллекта параллельно эволюционируют во многих странах. В некоторых других странах по тому же тесту Равена зафиксированы значительно менее высокие нормы. Это относится к Бразилии, Ирландии, Пуэрто-Рико и Перу.

Другой вопрос в сфере психологии интеллекта, который вызывает идеологичес-

кие дискуссии, это гендерные различия. Большинство исследователей полагает, что в целом среднее развитие интеллекта примерно одинаково у мужчин и женщин. В то же время у мужчин больше разброс: среди них больше как очень умных, так и очень глупых. Эти данные хорошо согласуются с теорией Геодакяна, выдвигающей тезис, что мужское начало связано с выработкой новых возможностей, а женское — с сохранением генетического достояния. В этом плане объяснимо большее число «выплесков» у мужчин.

Между мужчинами и женщинами наблюдается также некоторая разница в выраженности различных сторон интеллекта. До пятилетнего возраста этих различий нет. С 5-ти лет мальчики начинают превосходить девочек в сфере пространственного интеллекта и манипулирования, а девочки мальчиков — в области вербальных способностей. Мужчины значительно превосходят женщин в математических способностях. По данным американской исследовательницы К. Бенбоу, среди особо одаренных в математике людей на 13 мужчин приходится лишь одна женщина. Споры вызывает природа этих различий. Одни исследователи считают, что их можно отнести за счет генетики. Другие, более феминистски ориентированные, утверждают, что их основа — наше общество, которое ставит мужчин и женщин в неравные условия.

Факторно-аналитические теории интеллекта

Существует множество ситуаций, требующих интеллектуального поведения. Решить математическую задачу, построить дом, подготовить доклад, установить причину неисправности мотора, объяснить с другим человеком, сыграть партию в шахматы — во всем этом проявляются интеллектуальные возможности человека. Возникает вопрос — означает ли высокий интеллект в сфере, допустим, математики, что человек будет также высокоинтеллектуальным в области гуманитарных рассуждений? Или эти способности независимы? Другими словами, явля-

есть ли интеллектуальность простым одномерным свойством или различия людей в сфере интеллекта требуют сложного многомерного описания?

Если способности специфичны, то необходимо разработать способы описания пространства специальных способностей, то есть расположить в некоем квазипространстве всю бесконечную совокупность возможных ситуаций, предполагающих интеллектуальное поведение. Относительное расположение ситуаций в этом квазипространстве, конечно, определяется тем, какие механизмы их разрешения задействует субъект. Если в разрешении каких-либо ситуаций участвует один и тот же механизм, следует ожидать, что те люди, у которых этот механизм хорошо развит, будут успешно справляться со всеми этими ситуациями и наоборот. Например, от человека, имеющего хорошие математические способности можно ожидать успеха в освоении как алгебры, так и тригонометрии.

Описание структуры интеллекта дало бы, по крайней мере, два важных результата. Во-первых, появляется возможность точного описания способностей человека, благодаря которому можно подбирать для человека эффективные способы образования и рекомендовать подходящие профессиональные позиции. Во-вторых, можно выйти на анализ механизмов мыслительной деятельности, установить наличие общего корня и границы локальных механизмов.

Для ответа на эти вопросы развилось целое направление исследований, использующее факторный анализ в сфере интеллектуальных тестов.

Факторно-аналитические исследования способностей исходят из имплицитной предпосылки, согласно которой люди:

- а) хотя и обладают существенно разными свойствами,
- б) все же устроены по одному плану, внутри которого и наблюдается все разнообразие свойств.

Устройство по единому плану означает, что все люди имеют одинаковую структуру признаков, но различаются по

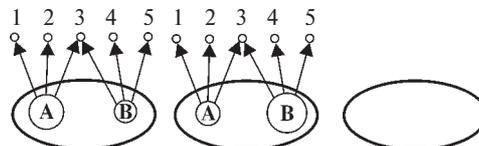


Рис. 3.38. Предпосылки факторно-аналитического подхода к исследованию способностей.

степени проявления этих признаков. Например, люди в большей или меньшей степени могут обладать признаками «быть умным», «быть добрым», «быть синеглазым», однако никто из людей не обладает признаком «быть кратным трем». В формальных терминах можно сказать, что существует набор переменных, характеризующий всех людей, причем каждый человек отличается своими значениями переменных. Более того, предпосылка факторно-аналитического подхода состоит в том, что не только набор переменных, но и связи между ними одинаковы у всех людей. Схематически факторно-аналитическое представление об устройстве свойств человеческого интеллекта представлено на рис. 3.38.

На рисунке в виде крупных овалов изображены люди, обладающие различными способностями. Для двух левых овалов более подробно показана схема структуры их способностей. Круги А и В, размещенные внутри овалов, соответствуют двум различным способностям. Кружки 1 — 5, находящиеся вне овалов, означают различные ситуации, в которых проявляются способности, то есть задачи в широком смысле слова. Стрелки означают связь способностей с задачами. Способность А определяет успех в задачах 1 — 3, а способность В — в задачах 3 — 5. У первого индивида способность А более велика, чем у второго индивида (обозначено размером кружка), а способность В, напротив, менее велика.

Если мы дадим решать задачи выборке испытуемых, то окажется, что задачи 1 и 2, а также 4 и 5 сильно коварируют. Задача 3 коварирует на среднем уровне как с задачами 1 и 2, так и с задачами 4 и 5. Факторный анализ позволяет на основании ковариаций прийти к заключению

о способностях, стоящих за задачами. Если мы проведем факторный анализ во второй раз, уже над результатами первого, то выделим факторы второго порядка, которые определяют первые факторы. Следовательно, в рамках факторно-аналитического подхода можно выделить не только рядоположные факторы, отличающиеся лишь областью своего приложения, но и их иерархию.

Примечательно, что именно для решения задачи исследования интеллектуальных способностей и был создан факторный анализ.

Отметим предпосылки, стоящие за этой схемой. Во-первых, задачи однозначно связаны со способностями. В реальности дело далеко не всегда обстоит так. В психологии труда, например, известно понятие индивидуального стиля деятельности, которое означает, что, решая одну и ту же задачу, люди используют разные способности. В случае факторно-аналитического подхода этой сложности можно в основном избежать, если использовать в исследованиях только такие задачи, которые не допускают индивидуального стиля выполнения. При этом, правда, остается неясным, не выплескивается ли младенец вместе с водой.

Во-вторых, устанавливается одинаковая для всех людей структура связи между способностями. Эта структура, собственно, и составляет основной объект поиска для факторно-аналитических теорий. Если единой структуры нет, поиск теряет свой смысл. Эта структура является тем единым для всех людей планом, на котором основывается существование для факторно-аналитической психологии индивидуальных различий интеллекта.

Обе указанные предпосылки являются, конечно, серьезными упрощениями. Эти упрощения на определенном этапе позволили развернуть мощную линию исследований, используя при этом достаточно эффективный статистический метод, каким зарекомендовал себя факторный анализ. Однако к настоящему времени факторно-аналитический подход в области интеллекта достиг сво-

их пределов, и вопрос об адекватности для современных исследований его старых предпосылок необходимо поставить со всей остротой.

Человек, положивший в 1927 году начало разработке факторного анализа, К. Спирмен, считал, что существует единый фактор, определяющий успешность решения задач от наиболее сложных математических до сенсомоторных проб. Спирмен назвал его фактором G (от general — общий). Решение любой конкретной задачи человеком зависит от развития у него как способности, связанной с фактором G, так и от набора специфических способностей, необходимых для решения узкого класса задач. Эти специальные способности носят у Спирмена название S-факторов (от special — специальный). Между общим фактором и частными в этой модели постулируется существование факторов промежуточной степени общности, которые участвуют в решении достаточно широких классов задач. К. Спирмен выделил 3 промежуточных фактора интеллекта: числовой, пространственный и вербальный. Роль фактора G наиболее велика при решении математических задач и задач на понятийное мышление. Для сенсомоторных задач роль общего фактора уменьшается при увеличении влияния специальных факторов.

Главным оппонентом К. Спирмена стал другой американский ученый — Л. Терстоун, который отрицал наличие фактора G. По мнению Л. Терстоуна, существует набор независимых способностей, которые определяют успешность интеллектуальной деятельности. Из 12 выделенных им способностей в экспериментальных исследованиях чаще всего подтверждаются 7:

- словесное понимание;
- речевая беглость;
- числовой фактор;
- пространственный фактор;
- ассоциативная память;
- скорость восприятия;
- индуктивный фактор.

К сожалению, однако, исследования, основанные на факторном анализе, при-

водят к очень запутанным результатам. В значительной степени виновата в этом так называемая проблема вращения факторов. Факторный анализ приводит к распределению в многомерном пространстве точек, соответствующих факторизуемым объектам. Однако выбор системы координат, ортогональных или косоугольных, в этом пространстве произволен. В то же время именно система координат позволяет дать ту или иную содержательную интерпретацию факторам. Вращение системы координат, представляющее собой математически корректную процедуру, приводит к изменению интерпретации всех данных.

Наибольшего влияния из факторных теорий к началу 1970-х годов добилась, пожалуй, «кубическая» модель Д. Гилфорда. Гилфорд пытался использовать факторный анализ не для поиска основных способностей, а для подтверждения априорно выдвинутой теории. Он считал, что наши способности определяются 3 основными категориями: операциями, содержанием и продуктами. Среди операций в исходном варианте своей модели Гилфорд (1965) различал познание, память, дивергентное и конвергентное мышление и

оценку, среди содержаний — образное, символическое, семантическое и поведенческое; среди продуктов — элементы, классы, отношения, системы, преобразования, предвидения (рис. 3.39).

Любая задача имеет тот или иной вид содержания, предполагает осуществление определенной операции, которая приводит к соответствующему продукту. Например, задача, где требуется получить слово, вставив гласные буквы в з_л_в (слово залив), разворачивается на символическом материале (буквы), связана с операцией познания и приводит к элементу в качестве продукта. Если же мы попросим испытуемого завершить ряд лом — мол, куб — бук, сон — нос, то, по мнению Гилфорда, это будет задача на конвергентное мышление, относящееся к отношениям, на символическом содержании. В общей сложности, таким образом, выделяются $4 \times 5 \times 6 = 120$ типов задач (в более поздней версии теории — 150), каждому из которых соответствует определенная способность.

Для обоснования своей теории Гилфорд систематически использовал факторный анализ с так называемым субъективным вращением. Этот вариант факторного анализа направлен не на то, чтобы

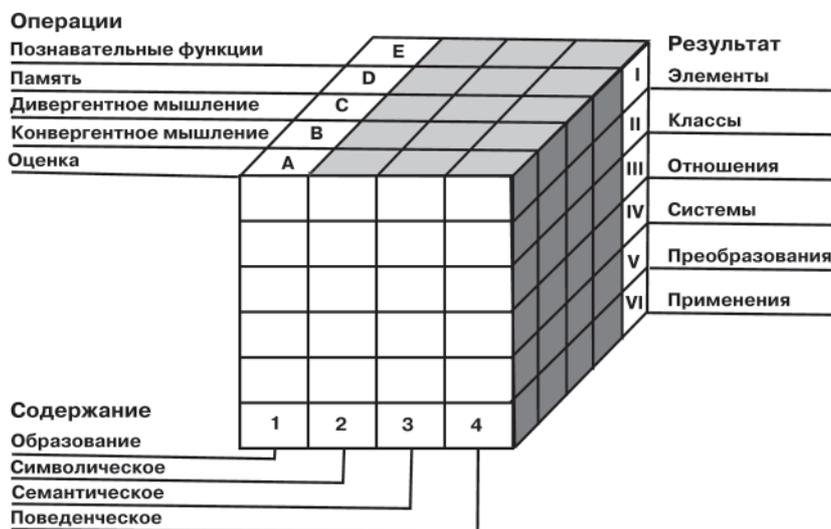


Рис. 3.39. Кубическая модель Гилфорда.

автоматически выявлять факторы, а на то, чтобы подтвердить или не подтвердить факторную модель, заложенную исследователем. В настоящее время, однако, математические методы Гилфорда подвергнуты сильной критике. Показано, что его данные могут быть также легко объяснены, исходя из другой факторной модели (Стернберг, Григоренко, 1997).

Информационный подход к проблеме структуры интеллекта

Когнитивная революция не могла не затронуть психологию индивидуальных различий интеллекта. В середине 1970-х гг. стали возникать вопросы о том, какие процессы переработки информации стоят за выполнением испытуемыми тестов интеллекта.

Кэрролл (Carroll, 1981) предположил, что результаты, показываемые испытуемыми в тестах на интеллект, могут быть объяснены уровнем функционирования у них относительно небольшого числа процессов переработки информации. На основании «логического и частично интуитивного анализа задачи» он выделил 10 типов когнитивных компонентов.

1. *Управление* (monitor) направляет процесс мышления, являясь своего рода детерминирующей тенденцией.
2. *Внимание* (attention) зависит от ожиданий субъекта в отношении стимулов, которые появятся в процессе решения задачи.
3. *Восприятие* (apprehension) позволяет включать в переработку информации стимулы из сенсорного буфера.
4. *Перцептуальная интеграция* (perceptual integration) создает целостный перцептивный образ и соотносит его с информацией, хранящейся в долговременной памяти.
5. *Кодирование* (encoding) позволяет создать ментальную репрезентацию стимулов, идущую дальше восприятия и интерпретирующую стимулы в терминах их свойств, ассоциаций и значений в контексте поставленной задачи.

6. *Сравнение* (comparison) направлено на выявление принадлежности двух стимулов к одному и тому же или разным классам.
7. *Формирование параллельной репрезентации* (corepresentation-formation) позволяет сформировать новую репрезентацию на базе уже существующей.
8. *Извлечение параллельной репрезентации* (corepresentation-retrieval) направлено на извлечение из памяти репрезентации, связанной с другой на основании некоторых правил.
9. *Трансформация* (transformation) предназначена для преобразования репрезентации по определенным правилам.
10. *Создание ответа* (response execution) позволяет извлечь из репрезентации вербализуемый или невербализуемый ответ.

Кэрролл проявляет особый интерес к исследованию связи психометрического интеллекта с временем реакции, показывая, что даже простые задачи на определения времени реакции предполагают взаимодействие множества информационных компонентов.

Другим исследователем, пошедшим по пути информационного анализа тестов интеллекта, стал Браун (Brown, 1978; Brown, Campione, 1978), который обратил особое внимание на роль метакогнитивных процессов. Метакогнитивные процессы определяют, какие когнитивные процессы будут использованы при решении задачи. Браун выделил следующие основные метакогнитивные процессы.

1. *Планирование* (planning) следующего шага в реализации стратегии.
2. *Контроль* (monitoring) эффективности различных шагов в стратегии.
3. *Тестирование* (testing) стратегии в плане ее применения к текущей задаче.
4. *Пересмотр* (revising) стратегии в случае возникновения такой необходимости.
5. *Оценку* (evaluating) стратегии в целом.

В те же 1970-е гг. Эрл Хант разработал способ эмпирической проверки гипотез о компонентах переработки информации, включенных в интеллектуальные

процессы. Этот способ основывается на хронометрировании решения задач, сходных между собой в одних частях решения и различных в других.

Представим следующую задачу, исходно предложенную Познером и Митчеллом. Испытуемому предъявляются пары букв, которые могут совпадать или не совпадать по названиям и физически. Например, могут предъявляться пары АА, Аа, АВ, Ав. Очевидно, что в первой паре буквы совпадают как по названиям, так и физически — это буквы А, причем представленные в заглавном виде. Во второй паре буквы совпадают по названиям, но не совпадают физически — первая буква заглавная, а вторая — строчная. В третьей и четвертой парах буквы различаются по названиям, а следовательно, и физически.

Представим, что перед испытуемым ставятся две задачи: 1) сравнивать между собой пары букв с точки зрения их физических характеристик; 2) сравнивать их с точки зрения названий. В случае первой задачи испытуемый должен как можно скорее нажать на кнопку «Да», если буквы полностью одинаковы, и на кнопку «Нет», если они не совпадают. При второй задаче нажимать на кнопку «Да» нужно, когда названия букв совпадают. Заглавные это буквы или строчные, значения не имеет. В противном случае надо нажимать кнопку «Нет».

Очевидно, что две задачи имеют между собой много общего в плане процессов переработки информации, которых они требуют от испытуемого. В обоих случаях у испытуемого должны развиваться одни и те же процессы восприятия стимула на экране, опознания физических конфигураций, сравнения, принятия решения о сходстве или несходстве, управления движением пальца, нажимающего на кнопку и т.д. Однако есть и различие — в случае сравнения названий должен включиться дополнительный процесс — лексического доступа, то есть поиска в семантической памяти названия буквы по ее физическим признакам. Время выполнения задания испытуемым в этом случае оказывается



Рис. 3.40. Принцип компонентного анализа интеллекта.

несколько больше. Этот прирост определяется характеризующей данного испытуемого скоростью поиска названия буквы в долговременной памяти.

Хант перенес задачу Познера и Митчелла в план проблемы индивидуальных различий и сопоставил с результатами тех же испытуемых по тестам интеллекта. Он показал, что разность во времени решения между задачей сравнения названий и физического сравнения коррелирует на уровне — 0,3 с вербальным интеллектом испытуемого (Hunt, 1978). Другими словами, выделенный элементарный процесс лексического доступа, по-видимому, является одним из основных в выполнении тестовых заданий на вербальный интеллект.

Принцип анализа, проводимого в рамках компонентного подхода, представлен на рис. 3.40.

У всех изображенных на рисунке задач есть общие компоненты — № 1 и 4. Задача 1 включает один дополнительный компонент по сравнению с задачей 2 (компонент 3) и один дополнительный компонент по сравнению с задачей 3 (компонент 2). Соответственно задача 1 будет требовать больше всего времени на свое решение. Разность во времени решения между задачами 1 и 2 будет соответствовать времени, затрачиваемому субъектом на выполнение компонента 3. Аналогичная разность между задачами 1 и 3 характеризует время исполнения компонента 2.

Роберт Стернберг продолжил линию хронометрических исследований в целях информационного анализа интеллектуальных процессов. Одна из его известных работ посвящена анализу решения т.н. линейных силлогизмов.

Линейным силлогизмом называется

умозаключение, выводимое из посылок типа «Анна выше, чем Маргарита. Маргарита выше, чем Екатерина. Кто самая высокая?» или «Джон не старше, чем Роберт. Дэвид не моложе, чем Джон. Кто самый молодой?» Даже при поверхностном взгляде ясно, что приведенные выше две задачи имеют разную трудность. Эксперимент фиксирует различия во времени их решения и проценте ошибок.

Особенность работы Р. Стернберга заключается в том, что хронометрический анализ используется для установления того, какая из альтернативных гипотетических моделей — вербальная, пространственная или смешанная — больше соответствует эмпирическим данным. В первом случае предполагается, что испытуемый строит пропозициональные репрезентации каждой из посылок, затем объединяет их в общую пропозициональную же репрезентацию и делает вывод. Пространственная модель предполагает, что с самого начала создаются пространственные репрезентации каждой из посылок, которые затем объединяются в общую пространственную репрезентацию. В соответствии со смешанной моделью субъект вначале строит пропозициональную репрезентацию, а затем перекодирует ее в пространственную.

Эмпирически проверяемыми эти модели становятся благодаря тому, что некоторые когнитивные операции очевидно более трудны для осуществления в пространственных представлениях, другие — в лингвистических. Например, если мы кодируем отношения $A > B > C > D > E$ в пропозициональной форме, то установление отношений между более удаленными членами потребует больше шагов и, следовательно, займет больше времени, чем установление отношений между более близкими. В случае пространственной репрезентации, наоборот, отношения между наиболее отличными членами (самым большим и самым маленьким) установить проще всего.

Исследование линейных силлогизмов показало, что большинство испытуемых используют смешанную стратегию, хотя

некоторые применяют вербальную и пространственную. Возникает вопрос, чем определяется выбор стратегии?

По Р. Стернбергу, получается, что испытуемый сам способен выбирать между использованием различных видов репрезентаций и стратегий. Можно ожидать, что в ряде случаев этот выбор зависит от способностей: испытуемые с более развитыми пространственными способностями предпочитают пространственную стратегию, а те, у кого развит вербальный интеллект, выберут вербальную. Экспериментальные данные на этот счет, однако, довольно противоречивы (Стернберг, 1996).

Если вернуться теперь к рис. 3.38, схематически изображающему предпосылки, лежащие в основе факторно-аналитического подхода, то можно отметить, что исследования Стернберга выходят за его рамки. По Стернбергу, решение одной и той же задачи разными людьми достигается за счет использования различных компонентов и репрезентаций. Даже такая относительно простая задача, как линейный силлогизм, может быть решена при помощи пространственной, пропозициональной или смешанной стратегии. В этом плане компонентный подход делает шаг за пределы факторно-аналитического. В то же время имплицитная предпосылка о жесткой заданности отношений между способностями остается без обсуждения.

Модель, которая получается в результате исследования типа только что изложенного, в принципе является моделью решения лишь одной задачи. В качестве обобщения Стернберг выделяет три типа информационных компонентов: метакомпоненты (metacomponents), исполнительные компоненты (performance components) и компоненты, отвечающие за приобретение знаний (knowledge-acquisition components). Если первые два типа примерно соответствуют тому, о чем писали Браун и Кэрролл, то последний составляет отличительную черту теории Стернберга.

Все же и предлагаемая Стернбергом классификация не снимает существенного упрека, выдвигаемого критиками компонентного подхода (например, Neisser,

1982) — компонентов в принципе может быть бесконечное множество, и строить их теорию бессмысленно. Стернберг частично принимает этот аргумент, однако отвечает, что наиболее важных и часто используемых компонентов не так много, и можно создать их вполне обозримую теорию. Впрочем, за более чем двадцать лет существования компонентного подхода этой теории мы так и не дождалась. В этом плане компонентный подход не дает видения интеллекта как интегративного целого и не приводит к прогрессу, например в сфере проблемы измерения интеллекта.

В своих более поздних работах Стернберг стремится поставить информационный анализ интеллекта в более широкий контекст. В этих целях им развита «триархическая теория интеллекта», которая утверждает необходимость анализа интеллекта в трех планах — в отношении к внутреннему миру, в отношении к внешнему миру и в отношении к опыту.

Под внутренним миром понимаются информационные процессы, о которых речь шла только что. В своих поздних работах Стернберг утверждает, что нужно не просто исследовать эти процессы сами по себе, но и в контексте того, на что они направлены (на адаптацию, формирование среды или ее выбор), и того, насколько новой является для субъекта задача. Таким образом, Стернберг пытается интегрировать информационный подход с более широким взглядом на интеллект человека.

В плане отношения к внешнему миру Стернберг выделяет стили интеллектуальной деятельности. Законодательный стиль, необходимый для человека, совершающего творческие открытия, состоит в том, что субъект сам устанавливает правила для своей интеллектуальной деятельности. Исполнительный стиль характеризуется принятием установленных извне норм и работой в рамках этих норм. Оценочный стиль характеризует критическое мышление, которое направлено на оценку и сравнение различных норм.

Классификация стилей, предлагаемая Стернбергом, отражает направленность мышления на адаптацию, форми-

рование среды или ее выбор. Это измерение интеллекта является относительно независимым от того, насколько успешно, точно и быстро функционируют информационные процессы субъекта.

Наконец, третий аспект, по Стернбергу, связан со степенью новизны задачи. Рутинные задачи, следующие известным сценариям типа посещения магазина или чистки зубов, не являются адекватными для оценки интеллекта. Также не слишком адекватны и полностью новые ситуации — например, бессмысленно оценивать интеллект пятиклассника, предъявляя ему никогда не виденные прежде дифференциальные уравнения, пишет Стернберг.

Интеллект проявляется в самом чистом виде в двух типах ситуаций. Во-первых, это ситуации, степень новизны которых ставит их на грань доступности решения. Стернберг при этом ссылается на экспериментальные данные, согласно которым для одаренных детей менее эффективны оказываются внешние подсказки при решении творческих задач. Одаренное мышление, таким образом, в новых ситуациях меньше нуждается во внешних подсказках.

Во-вторых, ситуации, связанные с процессом автоматизации. Интеллект, по Стернбергу, проявляется в высокой скорости формирования навыков. В частности, корреляцию времени реакции с интеллектом он объясняет более успешной выработкой навыка работы с установкой по измерению времени реакции у людей с высоким интеллектом.

Теория интеллектуального диапазона

Теория интеллектуального диапазона, предложенная В.Н. Дружининым (1997, 2001), устанавливает иерархические отношения между различными факторами интеллекта. Толчком для создания теории послужило открытие автором феномена «левого смещения» кривой распределения показателей числового интеллекта. На рис. 3.41 показана кривая распределения тестовых баллов числового

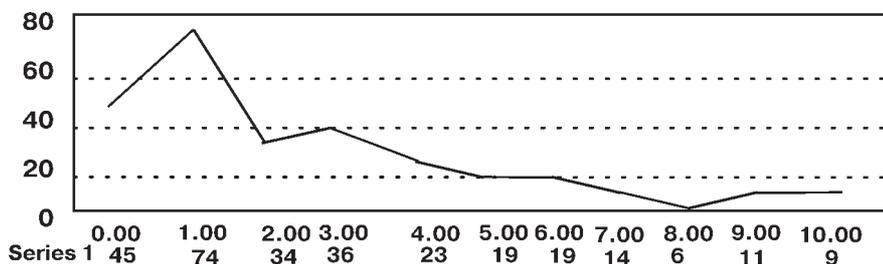


Рис. 3.41. Распределение учащихся 7—8 классов по набранным баллам шкалы математических способностей.

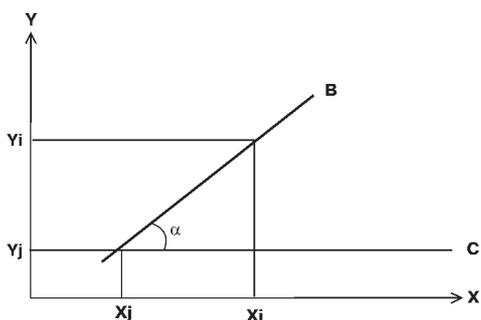


Рис. 3.42. Модель интеллектуального диапазона. Y — продуктивность; X — интеллект; X_i — индивидуальный интеллект; X_j — «интеллектуальный порог» деятельности; Y_i — предельная индивидуальная продуктивность; Y_j — требуемая минимальная продуктивность в деятельности.

субгеста Амтхауера, полученная в исследованиях В.Н. Дружинина и его коллег.

Как объяснить такую асимметрию, отклоняющуюся от всегда ожидаемого нормального распределения? Дружинин заметил, что наиболее выраженной асимметрия является в показателях числового интеллекта, менее выраженной — в пространственном интеллекте, еще менее — в вербальном. Отсюда родилось объяснение, заключающееся в том, что эти три вида интеллекта связаны между собой по цепочке соотношением диапазона, которое представлено на рис. 3.42.

Согласно модели Дружинина, представленной на рис. 3.42, вербальный и пространственный интеллект связаны между собой, но не простой корреляционной зависимостью. Уровень вербального интеллекта у человека ограничивает максимальное значение его пространственного интеллекта, ставит ему верхнюю границу.

Однако высокий уровень вербального интеллекта не является гарантией хорошего развития интеллекта пространственного. В этом смысле развитие вербального интеллекта является необходимым, но не достаточным условием развития интеллекта пространственного.

Аналогичное соотношение постулируется между пространственным и числовым интеллектами. В отношении числового интеллекта пространственный играет ту же роль, что в отношении него самого играет вербальный. Развитие пространственного интеллекта выступает необходимым, но не достаточным условием развития числового.

Предложенная Дружининым идея позволяет объяснить феномен асимметрии и ее нарастания от вербального интеллекта через пространственный к числовому. В самом деле, если распределение вербального интеллекта является нормальным, и факторы, определяющие развитие на его базе пространственного интеллекта, независимы и тоже образуют нормальное распределение, то в показателях пространственного интеллекта должна наблюдаться левая асимметрия. В еще большей степени она должна наблюдаться в числовом интеллекте, если он сформировался на базе пространственного, который уже характеризовался левым смещением.

В результате модель Дружинина постулирует не корреляционную, а иерархическую структуру отношения видов интеллекта, при которой в основе лежит вербальный интеллект, над ним надстраивается пространственный, над которым в свою очередь строится числовой. Надстраивание од-

ного интеллекта над другим понимается не только в плане отношений показателей интеллектуального развития у людей, но и генетически, как развитие одних способностей на базе других в онтогенезе.

Дальнейшее развитие мысли Дружинина шло в направлении теоретической интерпретации идеи иерархии факторов интеллекта, что видно при сравнении работ 1997 и 2001 годов. Дело в том, что представление о иерархии вербального, пространственного и числового интеллекта на первый взгляд не очень хорошо соответствует не только общепризнанным представлениям о структуре интеллекта, но и тому, что мы знаем о развитии.

Очевидно, что, например, пространственный и числовой интеллекты развиваются параллельно. Так, Пиаже считал, что изменение в понятии числа у ребенка в возрасте 7 лет параллельно как в хронологическом, так и в логическом плане становлению проективных и евклидовых отношений в пространственных представлениях ребенка. Даже если Пиаже ошибался в своих теоретических интерпретациях, все же бесспорными остаются факты, что развитие вербального, пространственного и числового интеллекта происходит во времени параллельно.

Дружинин, однако, совершенно особым образом понимает природу различных видов интеллекта. Для него определяющим в различиях между видами интеллекта является то, что он называет «кодом». Традиционное различие видов интеллекта происходит по критерию материала задачи. Задача на вербальном материале относится к ведомству вербального интеллекта, на пространственном материале — пространственного и т.д. Дружинин же во главу угла различения видов интеллекта ставит не материал, а коды, что не одно и то же.

Под кодом понимается система внутренних операций, которые могут осуществляться с репрезентацией объекта. Например, вербальный код позволяет осуществлять определенную систему операций с объектами мысли, которая харак-

теризуется, по Дружинину, определенными чертами — зависимостью от контекста, непрерывностью, необратимостью («слово не воробей»), смысловой неоднозначностью (омонимия) и синонимия) и т.д. Пространственное кодирование объектов позволяет осуществлять с ними другие операции — обратимые, освобожденные от ситуационного контекста и т.д.

Хотя во многих случаях объект и используемый для его репрезентации код соответствуют друг другу (например, пространственные отношения репрезентируются пространственным кодом), все же это соотношение не является однозначным. Внутри того, что традиционно называется, например, вербальным интеллектом выделяются различные коды. Отсюда становится ясным, например, такое высказывание: «Переход к письменной речи требует развития пространственно-динамического мышления... Письменная речь — это перевод устной речи в пространственный код. И она не может развиваться до определенного уровня формирования пространственного мышления.» (Дружинин, 2001, с 60—61). В традиционном понимании письменная речь, как и устная, по определению входит в сферу вербального интеллекта. Дружинин же, как мы только что видели, квалифицирует ее иначе. Отнесение некоторой задачи к сфере вербального интеллекта по причине особенностей содержания (словесного) оказывается, с точки зрения теории Дружинина, поверхностным, поскольку кодирование этого содержания может быть различным.

В теорию Дружинина вносится, таким образом, генетическое отношение между интеллектуальными способностями. Как и информационный подход, эта теория выходит за рамки схемы факторно-аналитического подхода, представленной на рис. 3.38. Однако если информационный подход, о чем говорилось при анализе работ Стернберга, подвергает сомнению однозначность соотношения между способностями и их проявлением, то Дружинин показывает возможность гибких от-

ношений в форме диапазона внутри самой структуры способностей. Идеализация, заложенная в основание факторно-аналитического подхода, встречается с еще одним возражением.

Интеллект как ментальный опыт

М.А. Холодная критически переосмысливает итоги тестологических исследований интеллекта. Она выделяет в них три вида противоречий — методического плана, методологического плана и содержательно-этического плана.

К методическим противоречиям относятся недостатки интеллектуальных тестов в плане их построения — чрезмерная ориентация на скоростные показатели, закрытый характер ответов, связь с культурной средой и т.д.

Методологические противоречия традиционных исследований заключаются в «диспозиционной» трактовке интеллекта, то есть понимание его как некой черты, характеризующей определенные формы поведения. При таком понимании, по мнению М.А. Холодной, интеллект растворяется в формах своего проявления, которые оказываются слишком разнообразными и зависимыми от культурной среды, чтобы позволить добраться до стоящей за ними когнитивной организации субъекта.

Наконец, содержательно-этическое противоречие состоит в том, что недопустимо представление о человеке как объекте, протестировав которого, можно принимать решение о его судьбе. Все эти противоречия, считает М.А. Холодная, приводят к тому, что в работах представителей тестологического подхода «интеллект исчез».

По мнению М.А. Холодной (1997, 2002), проблема продуктивного определения интеллекта состоит в том, чтобы рассматривать его онтологически, то есть как реальную структуру психики, а не просто как совокупность параметров, образующихся в результате измерений. В этом плане подход Холодной сближается с другими попытками обнаружить за измеряемыми характеристиками реальные механизмы мышления,

такими как, например, процессуальный подход А.В. Брушлинского.

Онтологическую реальность, стоящую за интеллектом, Холодная видит в «ментальном (умственном) опыте». На этом понятии стоит остановиться особо. В истории философии и психологии оно уже встречалось ранее, но в совсем другом контексте. Его использовали физик и философ Эрнст Мах, а также логик Риньяно для того, чтобы обозначить сводимость операций нашего мышления к тому, что получается нами из опыта. Именно такая трактовка этого понятия вызвала критику Пиаже, который не уставал повторять, что интеллект не сводим к опыту, что он есть прогрессивное становление внутренних структур, которые этот опыт опосредуют.

В контексте теории Холодной понятие ментального опыта лишено этого эмпиристского звучания и поставлено совсем в другой контекст. Оно сближается фактически с такими понятиями, как система схем (по Паскуаль-Леоне) и им подобными, с помощью которых обозначаются прижизненно сформировавшиеся способы разрешения встающих перед субъектом проблем.

Холодная выделяет три сферы (слоя) опыта: когнитивную, метакогнитивную и интенциональную. Когнитивный опыт включает структуры, отражающие внешний мир, интегративным уровнем которых являются понятийные структуры. Метакогнитивный опыт — это опыт регуляции процесса переработки информации. По мнению Холодной, метакогнитивный опыт является онтологической базой когнитивных стилей. Наконец, интенциональный опыт лежит в основе индивидуальной избирательности интеллектуальной активности. «Интенциональный опыт представлен такими ментальными структурами, как предпочтения, убеждения и умонастроения» [Холодная, 2002, с. 278].

Модель психологического устройства интеллекта с точки зрения строения и состава ментального опыта представлена на рис. 3.43, заимствованном из книги М.А. Холодной [1997, с. 172 — 173].

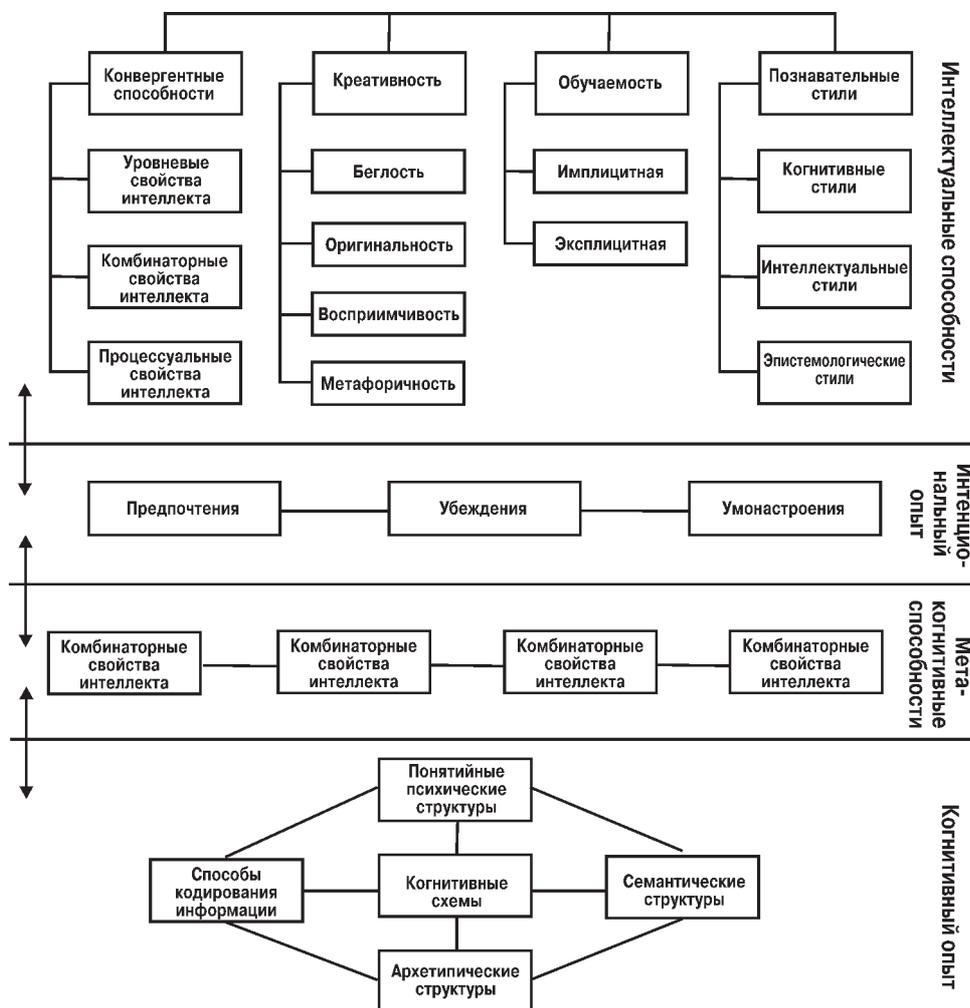


Рис. 3.43. Модель психологического устройства интеллекта, иллюстрирующая особенности его структурной организации с точки зрения строения и состава ментального опыта субъекта [Холодная, 1997, с. 172 — 173].

Структурно-динамический подход

Структурно-динамический подход, развиваемый Д.В. Ушаковым, основывается на четырех основных принципах.

Первый принцип — структура интеллекта производна от развития

Структурно-динамический подход основывается на идее, что законы развития являются для психической системы, и в частности интеллекта, более общими и

первичными по отношению к законам функционирования. Психика человека, рассматриваемая в данный момент времени, является точкой на оси онто- и филогенеза и одной из реализаций общих закономерностей развития.

Структурно-динамический подход, продлевая на один шаг цепь причинно-следственных связей при анализе структуры интеллекта, приходит к истории жизни человека в окружающей среде.

Структура интеллекта представляет собой результат взаимодействия интеллектуального потенциала человека, его личностных особенностей и предпочтений, а также стимулирующих и противодействующих влияний среды. Следовательно, причина затруднений традиционных теорий состоит в том, что они ищут инвариантную структуру интеллекта, а она оказывается зависимой от среды, истории жизни и культуры.

Положение о зависимости структуры интеллекта от среды может быть подтверждено несколькими группами фактов. Первая группа фактов состоит в парадоксальных с точки зрения традиционных подходов отрицательных корреляциях между способностями, обнаруживаемых в ряде исследований. Некоторые из этих исследований представлены в табл. 4.

Как можно объяснить подобные отрицательные корреляции? С позиций традиционных представлений о структуре интеллекта, как признающих, так и отрицающих наличие общего фактора, между различными видами интеллектуальной деятельности могут существовать

лишь положительные или в крайнем случае нулевые корреляции.

Разумное объяснение всех этих результатов может основываться на том факте, что во всех отраженных в таблице исследованиях испытуемые тестируются в областях, представляющих в их жизни альтернативный выбор (см. третью колонку). Достижения в какой-либо области требуют вложения времени и сил, которые с неизбежностью должны распределяться между различными областями. Но если этот принцип справедлив, то он означает, что структура интеллекта зависит от средовых воздействий — вклад ресурсов в одни области в ущерб другим приводит к «искривлению» пространства интеллектуальных функций в виде возникновения отрицательных корреляций.

Другая серьезная проблема для традиционных подходов заключается в нестабильности факторных структур от исследования к исследованию. Если считать структуру интеллекта неким его имманентным свойством, такие вариации вряд ли объяснимы, их можно приписать лишь артефактам исследования. Однако, если

Таблица 4
Исследования, выявившие отрицательные корреляции между интеллектуальными функциями

Автор исследования	Переменные, между которыми обнаружены отрицательные корреляции	Альтернативы в выборе деятельности
В.Д. Шадриков и М.К. Муртазалиева	Прирост вербального и невербального интеллекта у детей в течение первого года обучения в школе	Установление тесного контакта с учителем и включение в школьную жизнь или уход во внеучебные занятия
Е.Л. Григоренко и Р. Стернберг	Успешность в традиционной деятельности африканских детей (распознавание растений) и тесты интеллекта	Приобщение к европейской культуре или традиционный образ жизни
Д.В. Ушаков	Достижения по математике и гуманитарным дисциплинам, а также достижения по математике и вербальная креативность у одаренных старшеклассников	Специализация в области математических или гуманитарных наук
Инагаки	Интеллект и исследовательское поведение	Активное исследование окружающего мира или обдумывание во внутреннем плане

структура зависит от среды, ее вариация между различными группами испытуемых является не только естественной, но и неизбежной. Если эти сильные аргументы не учитываются большинством теорий структуры интеллекта, то происходит это, по-видимому, потому, что их принятие предполагает преодоление парадоксов, которые возникают при сопоставлении понятий способностей и опыта. Интеллект был введен как способность, противопоставляемая знаниям и обученности. Способности это, казалось бы, нечто предшествующее опыту и противоположное ему. Чем более способен человек, тем меньше ему требуется обучения и труда, чтобы достичь определенного результата. Как пишет В.Н. Дружинин, «Способному все дается легче, а неспособный проливает больше пота и слез». Если же интеллект, по крайней мере его структура, — это результат взаимодействия со средой, то как же можно тогда трактовать интеллект как способность? Более того, эти теоретические рассуждения могут быть подкреплены и эмпирическими аргументами. Например, хорошо известно, что интеллект с большим трудом поддается развитию при помощи тех разнообразных методов, которые до сегодняшнего дня сумела изобрести психология. Также исследования современной психогенетики показали высокую генетическую обусловленность интеллекта. В то же время то, что формируется в процессе взаимодействия субъекта со средой, вроде бы должно поддаваться формированию и быть подвержено средовым влияниям.

Структурно-динамический подход строится на осознании этих и им подобных аргументов. Любые проявления интеллекта, будь то при тестировании или в реальной мыслительной деятельности, представляют собой выражение функционирования прижизненно сформировавшихся структур. Однако сама способность к формированию опыта может быть генетически заданной характеристикой человека и с трудом поддаваться формирующему воздействию. Следовательно, необходимо различить уровень способности к формированию опыта, то есть ин-

теллектуальный потенциал, и сформировавшиеся на основе взаимодействия этого потенциала с окружающей средой интеллектуальные механизмы.

Второй принцип — психосоциальный подход к интеллекту

Логическим дополнением тезиса о понимании интеллекта в контексте развития является необходимость исследовать механизмы средового влияния на интеллект. Согласно структурно-динамическому подходу, влияние среды на интеллект может оцениваться с точки зрения интенсивности и качества воздействия.

Рассмотрим проблему интенсивности воздействия. Повышение интенсивности умственной тренировки до определенного предела ведет к повышению эффективности мыслительной деятельности. Однако время и силы человека безграничны. Начиная с определенного момента, тренировка одних когнитивных процессов отнимает время и силы от развития других. Например, в сегодняшней России обсуждается проблема перегрузки школьников.

Дойдя до определенного уровня умственная нагрузка начинает приводить к обратному эффекту — переутомлению и замедлению умственного развития.

Если школьники и в какой-то степени старшие дошкольники в современных развитых странах интенсивно загружены в умственном плане, то о маленьких детях этого сказать нельзя. По-видимому, одной из причин успехов программ раннего развития, созданных в США Вильямом Фаулером, в отличие от программ развития подростков и молодых взрослых, заключается в том, что для младенцев до 2 лет в современном обществе еще далеко не исчерпаны возможности стимуляции умственной деятельности.

При достижении достаточной интенсивности формирующее воздействие среды на интеллект начинает определяться двумя противоположно направленными процессами. Один из них — процесс переноса, или трансфера, — способствует повышению успешности субъекта в интеллектуальной деятельности в областях, смежных с той, в которой происходит непосред-

ственное обучение. Степень воздействия переноса градуально меняется: в наибольшей степени он затрагивает наиболее близкие области, а на более отдаленные влияет меньше. Так, например, тренировка в решении задач на применение теоремы Пифагора в наибольшей степени поможет субъекту при дальнейшем решении подобных задач. Несколько меньше она скажется на решении геометрических задач, где решение достигается путем разложения фигур на треугольники, еще меньше — на другие виды геометрических задач и т.д. Это «так далее» можно распространить очень далеко, поскольку можно говорить об общих способах решения задач, — решая задачи на теорему Пифагора, мы учимся мыслить вообще, что может сказаться и за пределами математики. Однако в этот момент вступает в действие противоположный процесс — распределения потенциала. Время и силы, потраченные на одну умственную деятельность, отнимаются у другой.

На рис. 3.44 изображена «модель пирамиды»: средовые требования (нижний ряд) стимулируют развитие способностей к решению специфических задач (второй ряд снизу). Эти способности основаны как на специфических механизмах (третий ряд снизу), так и на механизмах все возрастающей степени общности (четвертый — шестой ряды снизу).

Модель пирамиды приводит к заключению, что после достижения оптимального уровня интенсивности интеллектуаль-

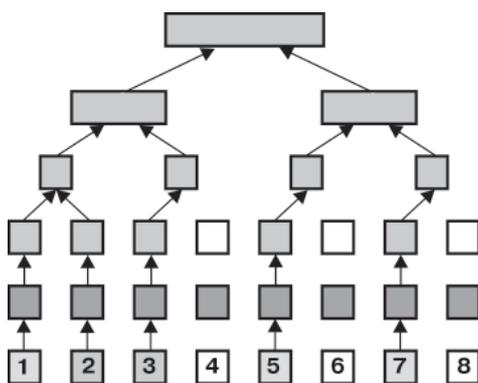


Рис. 3.44. «Модель пирамиды».

ной тренировки дальнейшие усилия ведут лишь к изменениям в структуре способностей. Возможно, однако, что интеллектуальное развитие может стимулировать качество воздействия. Логично предположить, что наиболее эффективно то воздействие, которое способствует усиленному развитию верхних уровней пирамиды.

В этом плане интерес представляют результаты, полученные в диссертации Т.Н. Тихомировой (руководитель — Д.В. Ушаков). Она исследовала характерную особенность российской семьи — участие бабушек в воспитании детей. Оказалось, что дети, в воспитании которых большую роль играют бабушки, несколько уступают по интеллекту, но существенно превосходят по креативности детей, воспитываемых только родителями. Т.Н. Тихомирова задавалась вопросом о том, чем вызван такой эффект воспитания бабушек? Она разработала специальный опросник стилей воспитания и провела иерархический регрессионный анализ. Результаты показали, что основной канал влияния составляют характерные особенности стиля воспитания бабушек — эмоциональная поддержка, снижение наказаний и запретов, разрешение эмоционального самовыражения ребенка. В целом стиль бабушек способствует снижению внешней регламентации действий ребенка, разрешает ему действовать, исходя из внутренних побуждений. Внутренняя инициатива оказывается основой творческой оригинальности в противоположность внешней регламентации, которая стимулирует банальность.

Важно подчеркнуть, что повышению как интеллекта, так и креативности способствует не умственная тренировка и не поступление информации, а развитие у ребенка определенного вида регуляции собственной умственной деятельности, то есть метакогнитивной сферы. Метакогнитивные являются одним из тех общих механизмов, которые находятся на вершине пирамиды, участвуя в осуществлении всех интеллектуальных актов.

Третий принцип — многомерное описание интеллектуальных функций

Еще одна важная идея, заложенная в

Total Score	AGE IN YEARS:																							
	6½	7	7½	8	8½	9	9½	10	10½	11	11½	12	12½	13	13½	14	14½	15	15½	16	16½			
	6.03	6.09	7.03	7.09	8.03	8.09	9.03	9.09	10.03	10.09	11.03	11.09	12.03	12.09	13.03	13.09	14.03	14.09	15.03	15.09	16.03	16.09		
60																								
59																								
58																								
57																								
56																								
55																								
54																								
53																								
52																								
51																								
50																								
49																								
48																								
47																								
46																								
45																								
44																								
43																								
42																								
41																								
40																								
39																								
38																								
37																								
36																								
35																								
34																								
33																								
32																								
31																								
30																								
29																								
28																								
27																								
26																								
25																								
24																								
23																								
22																								
21																								
20																								
19																								
18																								
17																								
16																								
15																								
14																								
13																								
12																								
11																								
10																								
9																								
8																								
7																								
6																								
5																								
4																								
3																								

Рис. 3.45. Нормы возрастного развития по тесту Равена.

структурно-динамическом подходе, заключается в предложении комплексного анализа интеллектуальных функций. При традиционном подходе для выявления структуры интеллекта используется толь-

ко один параметр — корреляции функций между собой. В то же время в современной психологии существуют и другие характеристики интеллектуальных функций, которые, однако, рассматриваются

Таблица 5
Характеристики интеллектуальных функций

	Корреляционные взаимосвязи	Динамика развития	Психогенетика
Корреляционные взаимосвязи		Изменение корреляций с возрастом	Генетические и средовые компоненты корреляций
Динамика развития	Корреляция динамических характеристик		Связь наследуемости функции со скоростью ее развития
Психогенетика		Изменение наследуемости с возрастом	

независимо от структуры интеллекта. Например, психогенетические исследования показали, что различные функции обладают различной степенью наследуемости. Результаты оказались в значительной степени парадоксальными. Традиционно из общих соображений предполагалось, что среда в большей степени влияет на вербальный интеллект, чем на невербальный (Д. Векслер). Однако эмпирическая психогенетика показала противоположное: вербальный интеллект имеет большую наследуемость, чем невербальный.

Таким образом, для интеллектуальных функций, оцениваемых с помощью какого-либо теста или субтеста, мы располагаем сегодня не только их корреляционными связями между собой, но и оценками их наследуемости. Почему одни функции более наследуемы, чем другие? Как на основе теории предсказать наследуемость? Эти вопросы ждут ответов.

Еще один параметр, по которому интеллектуальные функции различаются между собой, заключается в скорости их роста в онтогенезе. За меру скорости роста интеллектуальных функций может быть принято число стандартных отклонений прироста за год. На рис. 3.45 представлена возрастная динамика показателей по тесту Равена — одной из наиболее медленно развивающихся интеллектуальных функций.

Скорость роста всех без исключения интеллектуальных функций является монотонно затухающей, то есть ее производная в каждый момент времени уменьшается. Различные интеллектуальные функ-

кции обладают различной скоростью роста. Чем вызваны различия в скорости? Объемлющая теория интеллекта сегодня должна объяснить, согласно структурно-динамическому подходу, не одни только корреляционные зависимости, но и другие описанные параметры интеллектуальных функций. Более того, она должна объяснять и взаимоотношения более высокого порядка, те, что представлены в табл. 5.

Таблица демонстрирует, так сказать, характеристики второго порядка интеллектуальных функций. Интеллект характеризуется не только своими психогенетическими параметрами и возрастной динамикой, но и возрастной динамикой психогенетических параметров. По ряду такого рода характеристик мы сегодня располагаем эмпирическими данными. Так, исследования в сфере психогеронтологии, а также лонгитюд Б.Г. Ананьева позволяют заключить, что корреляции интеллектуальных функций имеют тенденцию увеличиваться с возрастом.

Современной психогенетикой получены данные относительно изменения наследуемости с возрастом. Ранее из общих соображений считалось, что при рождении ребенок является наиболее генетически предопределенным существом. Затем в течение жизни окружение постепенно формирует у человека определенные черты, в результате чего увеличивается средовая обусловленность его свойств и соответственно убывает генетическая предопределенность. Эмпирические психогенетические иссле-

Таблица 6
Наследуемость и скорость роста
интеллектуальных функций

Субтесты	F-отношение	Ранги
1. Общая осведомленность (1)	3,88	1
2. Словарный (V)	3,14	2
3. Арифметический (A)	2,78	3
4. Шифровка (DS)	2,06	6
5. Кубики Косса (BD)	2,35	4
6. Общая понятливость (C)	2,25	5
7. Сходство (S)	1,81	7
8. Последовательные картинки (PA)	1,74	8
9. Повторение цифр (D)	1,53	9
10. Недостающие детали (PC)	1,50	10
11. Сложение фигур (OA)	1,36	11

- Хроногенные функции
- Промежуточные функции
- Персоногенные функции

дования, однако, выявили прямо противоположную картину: коэффициент наследуемости интеллекта растет на протяжении жизни человека.

Наконец, обнаружена еще одна взаимосвязь — между скоростью роста функции и ее наследуемостью (Д.В. Ушаков). Исследование проведено на возрастных нормах теста Векслера, а показатели наследуемости взяты из работы Ванденберга. Результаты представлены в табл. 6. Все интеллектуальные функции, измеряемые различными субтестами теста Векслера, разделены на три группы. Функции, обладающие большей скоростью роста, предложено называть хроногенными, то есть зависимыми от времени. Функции с наименьшей скоростью роста названы персоногенными. Выделена также промежуточная группа. В правом столбце указаны ранги наследуемости, где 1 соответствует наиболее наследуемой функции, а 11 — наименее наследуемой.

Из таблицы видно, что наследуемость всех хроногенных функций выше, чем любой из персоногенных ($p < 0,01$). Таким образом, скорость роста интеллектуальных функций в онтогенезе положительно коррелирует с их наследуемостью. В рамках традиционных теорий интеллекта не существует подходов к объяснению этой закономерности, как, впрочем, и других перечисленных — увеличения наследуемости и корреляций интеллектуальных функций с возрастом.

Кроме того, встает вопрос об объяснении и других параметров интеллектуальных функций. Например, как было показано в связи с моделью В.Н. Дружинина, интеллектуальные функции различаются и по еще одному параметру — асимметрии распределения.

Четвертый принцип — информационное и математическое моделирование как метод создания теории интеллекта

При анализе всех перечисленных параметров интеллектуальных функций — корреляций, наследуемости, скорости развития — возникает необходимость учета большого количества взаимосвязей, что требует более совершенных объяснительных методов. Все эти параметры должны быть рассмотрены в качестве проявления «онтологии» интеллекта — общих процессов его развития и функционирования. Именно на уровне этой онтологии и можно схватить взаимоотношения разных сторон, характеризующих интеллектуальные функции. При этом в дело оказываются включенными сложные стохастические процессы формирования интеллектуальных механизмов, для объяснения которых необходимо прибегнуть к методам моделирования.

Разработка структурно-динамического подхода вылилась в создание метода так называемого структурно-динамического моделирования интеллекта в двух вариантах — статистически-математическом и информационном.

Реализацией системно-динамического моделирования стала информационная модель «реализуемого потенциала», которая предполагает, что интеллект представ-

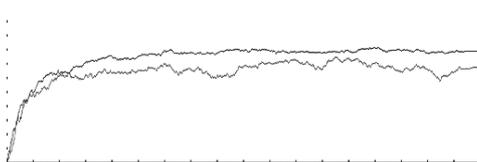


Рис. 3.46. Предсказание модели реализуемого потенциала: изменение наследуемости двух интеллектуальных функций с возрастом.

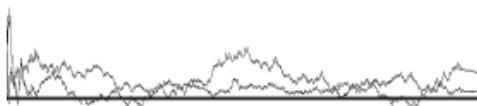


Рис. 3.47. Предсказание модели реализуемого потенциала: динамика асимметрии распределения двух интеллектуальных функций.

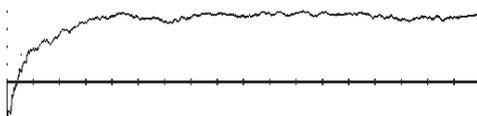


Рис. 3.48. Предсказание модели реализуемого потенциала: динамика корреляции двух интеллектуальных функций.

ляет собой совокупность психических структур, образующихся в процессе взаимодействия человека со средой на основе индивидуального интеллектуального потенциала. Измеряемый в данный момент времени уровень интеллекта в большей или меньшей мере (в зависимости от адекватности тестов и процедуры тестирования) отражает приобретенный в течение жизни запас умственного опыта. Интеллектуальный потенциал является высоко наследуемым, и наследуемость различных интеллектуальных функций определяется степенью проявленности в них потенциала.

Модель позволяет сделать ряд эмпирических предсказаний, соответствующих получаемым фактам.

На рис. 3.46 представлено предсказание модели относительно изменения наследуемости интеллекта с возрастом. Повышение наследуемости с возрастом определяется следующим механизмом: чем больше актов взаимодействия организма со средой происходит, тем больше по закону больших чисел выявляется потенциал человека. Очевидно, что предска-

ния модели соответствуют описанной выше эмпирической закономерности.

Модель позволяет также сделать предсказания относительно наследуемости различных интеллектуальных функций. В рамках модели виды интеллекта отличаются степенью востребованности средой. Представляется правдоподобным, что в обществах современного западного типа вербальный интеллект задействован больше, чем невербальный (М. Сторфер). В соответствии с моделью, оценка наследуемости более востребованных средой способностей окажется выше, чем менее востребованных. Применительно к современному западному обществу это означает более высокие оценки наследуемости вербального интеллекта, чем невербального. На рис. 3.46 верхняя кривая соответствует более востребованному средой (вербальному) интеллекту, а нижняя — менее востребованному (невербальному). Очевидно, что модель предсказывает эмпирически наблюдаемый (и воспринимаемый как парадоксальный) более высокий уровень наследуемости вербального интеллекта. Большая востребованность и, следовательно, большее число актов взаимодействия со средой приводят к большей степени проявления потенциала.

Более специфическим прогнозом, который пока не был проверен в исследованиях, является предположение о том, что оценки наследуемости вербального интеллекта будут ниже (а невербального, наоборот — выше) при исследованиях представителей традиционных культур или детей, воспитывавшихся в слоях западных обществ, занятых аграрной или ручной работой.

Дополнительным фактором, позволяющим отождествить вербальный интеллект с более востребованным средой в рамках модели, является феномен т.н. левой асимметрии распределения, которое больше выражено в невербальном интеллекте, чем в вербальном (В.Н. Дружинин). На рис. 3.47 показана динамика изменения асимметрии двух интеллектуальных функций. Очевидно, что асимметрия распределения в основном принимает положительные значения, то

есть является левой, и у невербального интеллекта она выражена сильнее, чем у вербального, что соответствует эмпирически наблюдаемым закономерностям.

Модель позволяет предсказать изменение корреляций интеллектуальных функций с возрастом. Эти корреляции определяются общностью потенциала, лежащего в основе функций. Следовательно, при более полном проявлении потенциала, то есть с возрастом, корреляция должна увеличиваться. Предсказываемое моделью изменение корреляции с возрастом представлено на рис. 3.48 и соответствует эмпирически установленной тенденции к их повышению.

Литература

- Бродский И. Нобелевская лекция // Стихотворения. Таллинн, 1991. С. 17—18.
- Брушлинский А.В. Мышление и прогнозирование. М.: Мысль, 1979.
- Брушлинский А.В. Субъект: мышление, учение, воображение. М.: Изд. «Ин-т практической психологии», 1996.
- Гилфорд Д. Три стороны интеллекта // Психология мышления / Под ред. А.М. Матюшкина. М.: Прогресс, 1965. С/ 433—456.
- Декарт Р. Сочинения: В 2 т. Т. 1. М.: Мысль, 1989.
- Дернер Д. Логика неудачи: стратегическое мышление в сложных ситуациях. М.: Смысл, 1997.
- Дружинин В.Н. Психология общих способностей. М.: Лантерна Вита, 1995.
- Дружинин В.Н. Структура психометрического интеллекта и прогноз индивидуальных достижений // Основные современные концепции творчества и одаренности / Ред. Д.Б. Богоявленская. М.: Молодая гвардия, 1997. С. 161—185.
- Дружинин В.Н. Когнитивные способности: структура, диагностика, развитие. М.: ПЕР СЭ; СПб.: ИМАТОН-М, 2001.
- Дункер К. Психология продуктивного (творческого) мышления // Психология мышления / Под ред. А.М. Матюшкина. М.: Прогресс, 1965. С. 86—234.
- Келер В. Исследование интеллекта человекоподобных обезьян // Хрестоматия по общей психологии. Психология мышления. М.: МГУ, 1981. С. 235—249.
- Пиаже Ж. Избранные труды. М., 1969.
- Поддьяков А.Н. Исследовательское поведение: стратегии познания, помощь, противодействие, конфликт. М., 2000.
- Пономарев Я.А. Психология творчества. М.: Педагогика, 1976.
- Поппер К. Логика и рост научного знания. М.: Прогресс, 1983.
- Пуанкаре А. Математическое открытие // Хрестоматия по общей психологии. Психология мышления. М.: Изд-во МГУ, 1981. С. 356—365.
- Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. Т. 1. М.: Педагогика, 1989.
- Слово о полку Игореве. М.: Московский рабочий, 1975.
- Стернберг Р. Триархическая теория интеллекта // Иностранная психология. 1996. №6. С. 54—61.
- Стернберг Р., Григоренко Е.Л. Модель структуры интеллекта Гилфорда: структура без фундамента // Основные современные концепции творчества и одаренности / Под ред. Д.Б. Богоявленской. М.: Молодая гвардия, 1997. С. 111—126.
- Тихомиров О.К. Психология мышления. М.: Изд-во МГУ, 1984.
- Ушаков Д.В. Проблемы и надежды франкоязычной когнитивной психологии // Иностранная психология. 1995. № 5. С. 5—8.
- Харман Д. Факторный анализ. М.: Финансы и статистика, 1973.
- Холодная М.А. Психология интеллекта: парадоксы исследования. Томск, М.: Изд-во Том. Ун-та; «Барс», 1997.
- Холодная М.А. Интеллект. // В.Н. Дружинин, Д.В. Ушаков (ред.). Когнитивная психология. М.: ПЕР СС, 2002. С. 241—282.
- Шовен Р. Поведение животных. М.: Мир, 1972.
- Belmont L., Marolla F.A. Birth order, family size and intelligence // Science. 1973. Vol. 182. P. 1096—1111.
- Breland H.M. Birth order, family configuration and verbal achievement // Child development. 1974. Vol. 45. P. 1011—1019.
- Brown A.L. Knowing when, where and how to remember: A problem of metacognition. // R. Glaser (Ed.) Advances in instructional psychology (vol. 1, 77—165). Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1978.
- Brown A.L., Campione J.C. Permissible inferences from cognitive training studies in developmental research // Quarterly Newsletter of the Institute for Comparative Human Behaviour. 1978. Vol. 2. P. 46—53.
- Carroll J.B. Ability and task difficulty in cognitive psychology // Educational Researcher. 1981. Vol. 10. P. 11—21.
- Cattell J., Brimhall D.R. American men of science. N.Y.: Science Press, 1921.
- Cicirelli V.G. Sibling constellation, creativity, IQ and academic achievement // Child development. 1978. Vol. 12. P. 369—370.
- Chapman L.J., Chapman J.P. Illusory correlation as an obstacle to the use of valid psychodiagnostic signs // Journal of abnormal psychology. 1969. Vol. 74. P. 271—280.
- Davis D.J., Cahan S., Bashi J. Birth order and intellectual development: the confluence model in the light of cross-cultural evidence // Science. 1977. Vol. 196. P. 1470—1472.
- Flynn J.R. The mean IQ of Americans: Massive gains 1932 to 1978 // Psychol. Bulletin. 1984. Vol. 101. P. 171—191.
- Fodor J. The modularity of mind. Cambridge Mass., MIT Press, 1983.
- Galbraith R.C. Individual differences in intelligence: a reappraisal of the confluence model // Intelligence. 1983. Vol. 7. P. 185—194.
- Jacobs B.S., Moss H.a. Birth order and sex of sibling as determinants of mother and infant interaction // Child development. 1976. Vol. 47. P. 315—322.
- Jensen A.R. The puzzle of nongenetic variance // Steinberg R.J., Grigorenko E. (eds.) Intelligence, heredity and environment. Cambridge University Press, 1997.
- Johnson-Laird P.N. Mental models: Towards the

- cognitive science of language, inference, and consciousness. Cambridge: Cambridge University Press, 1983.
- Holyoak K.J., Nisbett R.E.* Induction // R.J. Sternberg, E.E. Smith (ed.) The psychology of human thought. Cambridge: Cambridge University Press, 1991. P. 50—91.
- Hunt E.B.* Mechanics of verbal ability // Psychological Review. 1978. Vol. 85. P. 109—130.
- Lincer J., Rim Y.* Intelligence, family size and sibling age spacing // Personality and Individual Differences. 1984. Vol. 5. P. 151—157.
- Lewis M., Kreitzberg V.S.* Effect of birth order and spacing on mother-infant interaction // Merrill-Palmer Quarterly. 1979. Vol. 15. P. 81—100.
- McCarthy D.* McCarthy Scales of Children Abilities. San Antonio, Tex.: Psychological Corporation, 1972.
- Mednick S.A.* The associative basis of the creative process. // Psychological Review. 1969. № 2. P. 220—232.
- Neisser U.* Memory observed. NY: Freeman, 1982.
- Page E.B., Grandon J.M.* Family configuration and mental ability: two theories contrasted with U.S. data // Amer. Educational Res. Journ. 1979. Vol. 16. P. 257—272.
- Posner M.I., Mitchell R.F.* Chronometric analyses of classification // Psychological Review. 1967. Vol. 74. P. 392—409.
- Rips L.* Deduction. // R.J. Sternberg, E.E. Smith (ed.) The psychology of human thought. Cambridge: Cambridge University Press, 1991. P. 116—153.
- Record R.G., McKeown T., Edwards J.H.* The relation of measured intelligence to birth order and maternal age // Ann. of Human Genetics. 1969. Vol. 33. P. 61—69.
- Retherford R.D., Sewell W.H.* Birth order and intelligence: Further tests of the confluence model // Amer. Sociol. Rev. 1991. Vol. 56. P. 141—158.
- Rips L., Deduction // Sternberg R.J., Smith E.E. (Eds.).* The psychology of human thought. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.
- Roe A.* A psychological study of eminent psychologists and anthropologists, and a comparison with biological and physical scientists // Psychol. Monographs: General and Applied. 1953. Vol. 67.
- Schacter S.* Birth order, eminence and higher education // Amer. Sociol. Rev. 1963. Vol. 28. P. 757—768.
- Simon H.A., Gilmarin K.* A simulation of memory for chess positions // Cognitive psychology. 1973. №5. P. 29—46.
- Simonton D.K.* Creative expertise: a life-span developmental perspective // K.A. Ericsson (ed.). The road to excellence. N.J.: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1996. P. 227—254.
- Storfer M.D.* Intelligence and giftedness: the contribution of heredity and early environment. San Francisco, Oxford: Jossey-Bass Publishers, 1990.
- Trabasso T.* The role of memory as a system in making inferences // R.W. Karl, J.W. Hagen (Eds.). Perspectives on the development of memory and cognition. Hillsday, N.J.: Erlbaum, 1977.
- Visher S.S.* Environmental background of leading American scientists // Amer. Sociol. Rev. 1948. Vol. 13. P. 65—72.
- Zajonc R.B.* Family configuration and intelligence // Science. 1976. Vol. 192. P. 227—236.

3.8. Психология речи и языка. Психолингвистика

3.8.1. Предметная область

В заголовке данного раздела объединены разные термины — *психология речи и языка, психолингвистика*, — и это вызывает вопросы: идентичны ли они, различны ли или, возможно, имеют частичное сходство? Попробуем разобраться в этом.

Психология речи — область психологического знания, возникшая в конце XIX века вместе со становлением психологии как самостоятельной науки. Ее предмет составляет одна из важнейших сторон психики человека — способность владения словом, языком, речью. С момента возникновения данной области и до настоящего времени вопрос о ее предмете переживал довольно драматичную историю, главным действующим лицом которой, кроме психологии, была лингвистика. Конкретным проявлением этой драмы был вопрос о том, являются ли предметом психологии речь и язык или только речь. При целостном рассмотрении речевой способности человека, которое в той или иной мере сохранялось вплоть до XX века, ученые тесно связывали речь и язык, и тогда мы находим употребление понятий *психология речи* и *психология языка* как синонимичные, что выражено в сочинениях старых авторов — В. Гумбольдта, В. Вундта и др.

Однако в начале XX столетия авторитетный лингвист Ф. де Соссюр противопоставил понятия *речь* и *язык*. Он считал, что речь порождается текущими, преходящими состояниями психики, она — объект психологии; в языке же подчеркивал его устойчивую системную организацию и квалифицировал его как явление социальное, формируемое социумом и подлежащее изучению со стороны лингвистики. Эта точка зрения оказала сильное влияние на позиции многих профессиональных психологов, так же как и на характер самих проводимых исследований. Соответственно интересующая нас