

Sternberg, Robert J. (1987). Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence. - Cambridge: Cambridge University Press. - XVI, 411 p.

Роберт Дж. Стернберг

ЗА ПРЕДЕЛАМИ IQ

Триархическая теория интеллекта

Перевод с английского и научная редакция профессора А. А. Алексева

В книге представлена новая, триархическая теория человеческого интеллекта, которая по своему понятийному аппарату и следствиям для оценки интеллекта выходит за пределы традиционных представлений о “коэффициенте умственного развития” (IQ). Данная теория состоит из трех частей (или субтеорий). Первая субтеория рассматривает отношения между интеллектом и опытом. Она описывает роль, которую интеллект играет в разных точках континуума нашего опыта в отношении задач и проблемных ситуаций, начиная с того момента, когда мы впервые встречаемся с ними, и кончая тем временем, когда они стали совершенно привычными. Вторая субтеория имеет дело с отношениями между интеллектом и внешним миром. Она описывает взаимодействие между интеллектом и “контекстами” (т. е. внешними условиями и обстоятельствами), в которых он проявляется, развивается и, фактически, определяется. Третья субтеория касается отношений между интеллектом и внутренним миром человека. Она описывает психические механизмы, лежащие в основе того, что мы считаем “интеллектуальной или умственной деятельностью”.

Роберт Дж. Стернберг начинает свою книгу кратким очерком истории исследований интеллекта. Затем он обрисовывает три составные части своей теории и приводит подтверждающие эмпирические данные, полученные в исследованиях “практического” и “академического” интеллекта. Рассматриваются также вопросы, поднимаемые случаями неординарного интеллекта и практикой интеллектуального тестирования.

Его выводы будут интересны всем, кто имеет дело с интеллектом, его развитием и измерением.

Роберт Дж. Стернберг, профессор психологии Йельского университета

Эта книга посвящается триумvirату наставников и образцов для подражания, которые на протяжении многих лет оказывали наибольшее влияние на формирование моих профессиональных ценностей, стандартов и принципов мышления:

ГОРДОНУ БАУЭРУ ВЕНДЕЛЛУ ГАРНЕРУ ЭНДЕЛУ ТУЛВИНГУ.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие

Часть I. Введение

1. Концепции интеллекта
Эксплицитные теории интеллекта
Имплицитные теории интеллекта
Отношения между эксплицитными и имплицитными теориями

Часть II. Триархическая теория: субтеории

2. Контекст интеллекта
Контекстуальная субтеория интеллекта
Контекстно-зависимая имплицитная теория интеллекта
Выводы
3. Опыт и интеллект
Экспериенциальная субтеория интеллекта
Какие задачи подходят для измерения интеллекта и почему?
Теория реагирования на новизну и автоматизации обработки информации, основанная на экспериенциальной теории интеллекта
4. Компоненты интеллекта
Единица анализа
Соотношение между компонентами и другими единицами анализа
Соотношение между компонентами и аспектами человеческого интеллекта

Часть III. Триархическая теория: проверка

5. Флюидные способности: индуктивное умозаключение
Флюидные способности и интеллект: краткий обзор литературы
Критерии для оценки общности во флюидных (и других) задачах
Теория индуктивного умозаключения
Проверка теории индуктивного умозаключения
Теория индукции для метафор
Теория суждения в области каузального вывода
6. Флюидные способности: дедуктивное умозаключение
Линейные силлогизмы
Смешанная лингвистически-пространственная теория
Категорические силлогизмы
Условные силлогизмы
7. Кристаллизованный интеллект: приобретение вербального понимания
Альтернативные когнитивные подходы к приобретению навыков понимания речи
Теория научения из контекста
8. Кристаллизованный интеллект: теория обработки информации во время вербального понимания
Альтернативные подходы к объяснению понимания речи в реальном времени
Теория репрезентации и обработки информации в реальном времени
9. Социальный и практический интеллект

Социальный интеллект
Практический интеллект

Часть IV. Триархическая теория: некоторые следствия

10. Особый интеллект

Умственная одаренность: инсайт и способность справляться с новизной

Другие стороны умственной одаренности

Умственная отсталость

11. Следствия триархической теории для тестирования интеллекта

Следствия компонентной субтеории для тестирования интеллекта

Следствия экспериенциальной субтеории для тестирования интеллекта

Следствия контекстуальной субтеории для тестирования интеллекта

Выводы

Часть V. Заключительные замечания

12. Интеграция и следствия

Триархическая теория

Исследование интеллекта

Методологическое приложение: Проверка компонентных моделей посредством
компонентного анализа

Предисловие

Главная цель этой книги – представить новую, “триархическую” (“triarchic”)¹ теорию человеческого интеллекта. Данная теория, я полагаю, превосходит многие предыдущие по своему охвату и дает ответы на более широкий круг вопросов об интеллекте, чем большинство ранее сформулированных односоставных теорий, включая и мою прежнюю компонентную теорию. В действительности, эта теория является в известной степени продуктом естественного развития компонентной теории; теперь та, прежняя теория, выступает в качестве одной из трех субтеорий, входящих в состав триархической теории.

Первая субтеория, контекстуальная, устанавливает, как интеллектуальное поведение определяется в большей части тем социокультурным контекстом, в котором это поведение имеет место. Согласно этой субтеории, интеллектуальное поведение в соответствии с контекстом предполагает (а) адаптацию к существующей среде, (b) подбор более оптимальной среды, чем та, в которой индивидуум в настоящее время обитает, или (c) формирование среды, так чтобы она лучше соответствовала навыкам, интересам или ценностям индивидуума. Нормальное течение умственной деятельности в повседневной жизни влечет за собой адаптацию к окружающей среде. В тех случаях, когда среда не соответствует ценностям, склонностям или интересам человека, он может попытаться сформировать свое окружение, с тем чтобы достичь лучшего соответствия “человек–среда”. Когда же сформировать среду не удастся, может быть сделана попытка подобрать новую среду, которая обеспечивает лучшее соответствие. И наоборот, можно попытаться переформировать старую среду, когда новую подобрать не удастся. То, в чем заключается адаптация к среде, ее подбор и формирование (переформирование), можно установить, в известной степени, посредством изучения представлений людей об интеллекте в границах данной социокультурной среды. Извлеченные таким образом “имплицитные” теории конкретных лиц могут в дальнейшем служить основой для построения эксплицитных теорий интеллекта. Контекстуальные теории вообще, и эта теория в частности, не накладывают на поведение ограничений, достаточных для того, чтобы полностью определить, что составляет интеллектуальное поведение. Поэтому контекстуальная теория может служить лишь в качестве субтеории полной теории интеллекта.

Вторая субтеория, экспериенциальная (experiential), утверждает, что для данной задачи или ситуации соответствующее контексту поведение не является одинаково “интеллектуальным” во всех точках континуума опыта касательно такого или подобного ему поведения. Пожалуй, интеллект человека максимально проявляется либо (а) при столкновении с относительно (но не абсолютно) новой задачей или ситуацией, либо (b) в процессе автоматизации решения данной задачи или автоматизации действий в данной ситуации. Между этими двумя аспектами имеет место взаимодействие. Эффективная автоматизация деятельности делает возможным выделение дополнительных ресурсов на обработку информации о новых элементах среды, и наоборот, эффективная адаптация к новизне создает возможность для более раннего наступления автоматизации при столкновении человека с новыми задачами или ситуациями. Таким образом, мы не можем

¹ Прилагательное “triarchic” образовано от существительного “triarchy” (триумвират, триархия, троевластие). Выбор Стернбергом этого определения отражает, с одной стороны, его социоцентрическую трактовку природы интеллекта, согласно которой интеллект – это своего рода “ментальное государство” с определенной формой правления и тремя ветвями власти: законодательной, исполнительной и судебной (см., например: Sternberg R. J. *Mental self-government: A theory of intellectual styles and their development // Human Development, 1988. Vol. 31 (4). P. 197–221*). С другой стороны, “триархическая” теория – это триединая (состоящая из трех частей и образующая единство) теория, и этой характеристике теории Стернберг также придает большое значение. – А. А.

просто классифицировать задачу как либо требующую, либо не требующую интеллекта для своего решения. То, в какой степени она требует интеллекта, зависит от точки экспериенциального континуума индивидуума, в которой данная задача ему встречается. То же справедливо и в отношении ситуаций. Хотя эта субтеория ограничивает контекстуальную субтеорию, определяя в каких точках экспериенциального континуума контекстно сообразное поведение является более или менее интеллектуальным, она не специфицирует ментальные структуры или механизмы, участвующие в интеллектуальном поведении.

Третья субтеория, компонентная, определяет структуры и механизмы, лежащие в основе интеллектуального поведения. Контекстно сообразное поведение, порождаемое в соответствующих точках экспериенциального континуума, будет (или не будет) интеллектуальным в зависимости от того, в какой степени оно связано с определенными видами внутренних (умственных) процессов. Метакомпоненты управляют обработкой информации и дают человеку возможность осуществлять текущий контроль информации и ее последующую оценку; компоненты выполнения осуществляют планы, составляемые метакомпонентами; компоненты приобретения знаний избирательно кодируют и комбинируют новую информацию, а также избирательно сравнивают новые сведения со старыми, чтобы обеспечить усвоение новой информации. Таким образом, эта субтеория специфицирует когнитивные процессы, участвующие в адаптации к среде, в подборе подходящей среды или в ее формировании. Компонентная субтеория дополняет до целого тот “триумвират”, который определяет меру *интеллектуальности* данного поведения.

Коротко говоря, контекстуальная теория устанавливает отношение между интеллектом и внешним миром индивидуума; она рассматривает вопросы о том, для кого *какое* поведение является интеллектуальным и *где* такое поведение является интеллектуальным. Эта субтеория специфицирует потенциальное множество *содержаний* поведения, которое может быть описано как интеллектуальное. Экспериенциальная субтеория связывает интеллект как с внутренним, так и с внешним миром индивидуума, и отвечает на вопрос о том, *когда* поведение является интеллектуальным. Эта субтеория устанавливает отношение между интеллектом, проявляемым в ходе решения задачи или действий в ситуации, с одной стороны, и *суммарным опытом* в отношении такой задачи или ситуации, с другой. Компонентная субтеория соотносит интеллект с внутренним миром индивидуума, отвечая на вопрос о том, *как* порождается интеллектуальное поведение. В частности, эта субтеория специфицирует потенциальное множество *ментальных механизмов*, лежащих в основе интеллектуального поведения, независимо от его конкретного содержания. Три субтеории, взятые вместе, могут использоваться для осмысления индивидуальных различий, или выяснения того, *кто* является интеллектуальным (смышсленным, способным и т. д.). Надеюсь, что в ходе изложения этих субтеорий я смогу привести достаточное доказательство того, *почему* одно поведение можно считать по теоретическим основаниям более интеллектуальным, чем другое поведение.

Первая, контекстуальная, субтеория является “релятивистской” в отношении разных людей и социокультурных условий, в которых они живут. Что именно составляет интеллектуальный акт, может варьировать от одного человека к другому. Вторая, экспериенциальная, субтеория является релятивистской только в отношении тех точек континуума индивидуального опыта, в которых новизна и автоматизация значимы для данного индивидуума. Однако значимость этих двух аспектов для интеллекта полагается универсальной. Третья субтеория носит универсальный характер: хотя люди могут различаться в том, какие ментальные механизмы они применяют, решая определенную задачу или действуя в определенной ситуации, считается, что потенциальное множество ментальных механизмов, лежащих в основе интеллекта, остается одним и тем же для всей совокупности индивидуумов и социокультурных условий. Таким образом, средство, с помощью которого кто-то, возможно, захочет измерить интеллект (содержание заданий

теста, способы предъявления заданий, формат заданий, и т. д.), скорее всего, потребует изменений при переходе от одной социокультурной группы к другой, а может быть, даже при оценке разных людей в рамках любой из таких групп. Однако лежащие в основе интеллекта механизмы, которые и подлежат измерению, как и их функционирование при встрече с новизной и при автоматизации деятельности, не различаются на всей совокупности индивидуумов или групп.

Наряду с главной, общей целью, указанной в начале предисловия, эта книга имеет три частных, специфических цели.

Во-первых, в ней дается первое полное изложение триархической теории. До появления этой книги компонентная субтеория являла собой все, что я был в состоянии предложить в качестве теории человеческого интеллекта. С годами я все больше сознавал неполноту этой субтеории как объяснения интеллекта человека. Излагаемая здесь теория исправляет некоторые (я надеюсь, многие) недостатки компонентного описания интеллекта.

Во-вторых, эта книга служит обновленным представлением моей теоретической работы со времени публикации в 1977 году книги *'Intelligence, Information Processing, and Analogical Reasoning: The Componential Analysis of Human Abilities'* (*Интеллект, обработка информации и умозаключение по аналогии: Компонентный анализ человеческих способностей*). Эта более ранняя публикация к настоящему времени устарела. Результаты моих дальнейших теоретических изысканий и эмпирических исследований были представлены в серии статей и глав книг, которые последовали за этой ранней книгой. Данная книга собирает вместе и объединяет под рубрикой триархической теории тот материал, который до настоящего времени был представлен в разрозненном виде.

В-третьих, подразумевается, что эта книга служит метатеоретическим описанием формы, которую теории интеллекта, возможно, примут в будущем, равно как и первым изложением теории, которая принимает эту форму уже сейчас. Я считаю, что прежние теории, такие как компонентная теория, имели тенденцию адресоваться к весьма ограниченным сторонам человеческого интеллекта. Независимо от того, насколько ценными они, возможно, были как теории *когнитивной способности (cognition)*, они были гораздо менее ценными, вследствие своей незавершенности, как полные теории *интеллекта*. Полагаю, что данная теория превосходит многие прежние теории как по широте рассматриваемых вопросов, так и по глубине предлагаемых ответов.

Книга подразделяется на пять частей и содержит 12 глав, которые в сочетании дают полное изложение триархической теории и ее доказательств.

Часть I состоит всего из одной главы: "Концепции интеллекта". В этой вводной главе рассматривается история теорий и исследований интеллекта, и триархическая теория помещается в исторический контекст теорий человеческого интеллекта.

Часть II, посвященная субтеориям триархической теории, состоит из трех глав. В главе 2, "Контекст интеллекта", излагается моя контекстуальная субтеория и рассказывается, почему интеллект следует понимать исходя, отчасти, из попыток индивидуума адаптироваться к средовым условиям реального мира, подобрать подходящие условия или сформировать их. Глава 3, "Опыт и интеллект", посвящена изложению экспериенциальной субтеории, которая накладывает определенные ограничения на контекстуальную теорию. Экспериенциальная субтеория утверждает, что два аспекта контекстно сообразного поведения – реакция на новизну и автоматизация обработки информации – составляют часть того, что делает такое поведение "интеллектуальным". В главе 4, "Компоненты интеллекта", представлена моя компонентная субтеория, которая специфицирует ментальные структуры и механизмы, участвующие в интеллектуальном поведении. Тем самым она завершает тот набор ограничений, который необходимо применить к контекстуальной и эмпирической субтеориям, чтобы получить достаточно полную теорию интеллекта.

В Части III, посвященной изложению способов и результатов проверки триархической теории, представлено описание теорий когнитивного функционирования, сгруппированных под рубрикой триархической теории (главное внимание уделено компонентной субтеории), и приведены результаты многочисленных проверок этих теорий когнитивного функционирования. Эта часть книги подразделяется на пять глав. Их организация в блоки, посвященные анализу “флюидных”, “кристаллизованных” и практических аспектов интеллекта, вытекает из контекстно-зависимой имплицитной теории интеллекта, представленной в предыдущей части книги. В главах 5 и 6 рассматриваются “флюидные” аспекты функционирования интеллекта. В главе 5, “‘Флюидные’ способности: индуктивное умозаключение”, представлены компонентная теория индуктивного умозаключения и результаты проверки этой теории, а в главе 6, “‘Флюидные’ способности: дедуктивное умозаключение”, изложены компонентная теория дедуктивного умозаключения и результаты ее проверки. В главах 7 и 8 рассматриваются “кристаллизованные” аспекты функционирования интеллекта, а также вопрос о том, как “флюидные” способности дают начало “кристаллизованным” способностям. Глава 7, “‘Кристаллизованный’ интеллект: приобретение вербального понимания”, описывает теорию приобретения вербальной информации (и в частности словарного запаса) из контекста и устанавливает связь процессов приобретения с наличными уровнями знаний. Глава 8, “‘Кристаллизованный’ интеллект: теория обработки информации во время вербального понимания”, отведена для описания теории обработки вербальной информации (в особенности лексики) в режиме реального времени. Глава 9, “Социальный и практический интеллект”, распространяет триархическую теорию на более житейские области. В ней представлены ограниченные теории адаптивного функционирования и их проверка в ходе применения к социальной и практической адаптации в реальном мире.

Часть IV, посвященная обсуждению некоторых следствий триархической теории, состоит из двух глав. В главе 10, “Особый интеллект”, обсуждаются следствия данной теории для понимания умственной одаренности и умственной отсталости. В главе 11, “Следствия триархической теории для тестирования интеллекта”, с точки зрения триархической теории рассматриваются широко используемые в настоящее время тесты интеллекта и высказываются предположения о том, как такие тесты можно было бы изменить.

Часть V, содержащая заключительные замечания, состоит из единственной главы 12 – “Интеграция и следствия”, в которой обсуждается ряд общих вопросов касательно интеллекта, вытекающих из триархической теории и результатов ее проверки.

Если говорить совсем кратко, я представляю в этой книге новую триархическую теорию человеческого интеллекта и доказательства, подтверждающие эту теорию. Хотя предлагаемая здесь теория, подобно любой другой теории интеллекта или любому другому психологическому конструкту, имеет ограниченный “период полураспада”, я надеюсь, что она поможет нам лучше понять природу интеллекта и окажется полезной для ориентации исследований интеллекта в продуктивных направлениях.

Множество людей безмерно содействовало развитию идей, представленных в этой книге. В частности, я должен выразить благодарность ныне действующим и бывшим членам моей исследовательской группы в Йеле, во-первых, за их ценное участие в обсуждаемых здесь исследованиях и, во-вторых, за непрерывное стимулирование моего мышления, подбрасывание новых идей и критику моих теоретических изысканий. Вследствие их громадного вклада в представленную в этой книге работу, которая велась на протяжении восьми лет моего пребывания в Йеле, с моей стороны было бы большой несправедливостью не назвать здесь их имена. Это: Синди Берг (Cindy Berg), Лиз Чарлз (Liz Charles), Барбара Конвей (Barbara Conway), Дженет Дэвидсон (Janet Davidson), Кэтрин Даунинг (Cathryn Downing), Майк Гарднер (Mike Gardner), Боб Грин (Bob Greene), Марти Гайоут (Marty Guyote), Дэнни Кей (Danny Kaye), Джерри Кетрон (Jerry Ketron),

Мария Ласага (Maria Lasaga), Диана Марр (Diana Marr), Тим Макнамара (Tim McNamara), Джорджия Нигро (Georgia Nigro), Ян Пауэлл (Jan Powell), Батшива Рифкин (Bathsheva Rifkin), Брайан Росс (Brian Ross), Билл Солтер (Bill Salter), Мириам Шустак (Miriam Schustack), Луиза Спир (Louise Spear), Джуди Субен (Judi Suben), Шелдон Тетевски (Sheldon Tetewsky), Роджер Туранже (Roger Tourangeau), Мэг Тёрнер (Meg Turner), Рик Вагнер (Rick Wagner), Эвелин Вейль (Evelyn Weil). У Дженет Дэвидсон и Боба Грина хватило терпения прочитать рукопись этой книги от начала до конца и любезно представить мне свои замечания, за что я им особо признателен. Мои студенты и сотрудники никоим образом не были “младшими помощниками эксперта по компонентному анализу и триархической теории” в моем лице. Напротив, они работали весьма независимо, несут основное бремя ответственности за многие идеи в наших совместных исследованиях, и не соглашались с моим мнением, по меньшей мере, так же часто, как и разделяли его. Должен признать, что я перед ними в неоплатном долгу.

Столь же многим я обязан моей семье и моим друзьям, которые поддерживали меня и терпеливо относились к моему поведению на протяжении всех этих лет, а также агентствам, оказывавшим финансовую поддержку моей исследовательской работы: Национальному научному фонду (США), Управлению военно-морских исследований, Исследовательскому институту армии США, Фонду Спенсера и Управлению по развитию интеллекта при правительстве Венесуэлы. Я особо признателен Управлению военно-морских исследований, оказавшему “львиную долю” поддержки, и Маршаллу Фарру (Marshall Farr), контролировавшему выполнение моего первого контракта с этой организацией. Наконец, я хочу выразить искреннюю благодарность моим коллегам – преподавателям Йельского университета – за их вклад в создание благоприятной атмосферы, в которой я работал, а также моим учителям и консультантам, которые за эти годы помогли мне сформироваться как профессиональному психологу. Представляемая на суд читателей книга посвящается трем из этих учителей, сыгравшим исключительно важную роль в моем профессиональном становлении.

Р. Дж. С.

Часть I

Введение

Часть I содержит всего одну главу, “Концепции интеллекта”, представляющую критический обзор прошлых и современных представлений о природе интеллекта человека. Рассматриваются два класса теорий интеллекта: эксплицитные и имплицитные теории. Эксплицитные теории – это формальные описания интеллекта, составленные психологами, а имплицитные теории – это неформальные представления об интеллекте, которые есть у каждого из нас. В то время как эксплицитные теории образуют основу для большинства эмпирических исследований, имплицитные теории составляют базис наших повседневных действий, основывающихся на наших представлениях о природе интеллекта. Поскольку имплицитные теории, до известной степени, дают начало эксплицитным теориям, важно разобраться в тех и других, а также в том, как они взаимосвязаны и как эволюционируют. Все эти вопросы как раз и обсуждаются в этой вводной главе.

1 Концепции интеллекта

Интеллект – одно из тех понятий, которые ускользают от строгого определения. Безусловно, есть и другие понятия, характеризующиеся не меньшим разнообразием концептуальных представлений. Предлагавшиеся до настоящего времени концепции интеллекта обычно производили впечатление связанных между собой; к сожалению, природа и степень этих взаимосвязей до сих пор остаются неясными. В этой главе я рассматриваю некоторые из предложенных ранее альтернативных концепций интеллекта и пытаюсь прояснить характер их взаимосвязей.

Есть два основных класса описаний интеллекта: эксплицитные теории и имплицитные теории. Оба эти класса теорий будут рассмотрены здесь по очереди.

Эксплицитные теории интеллекта

Эксплицитные теории интеллекта основываются или, по крайней мере, проверяются на данных, собранных в ходе выполнения заданий, предположительно позволяющих измерять функционирование интеллекта. Например, можно было бы предъявить батарею тестов умственной способности большой группе людей и проанализировать результаты этих тестов с тем, чтобы выделить предполагаемые источники интеллектуального поведения при выполнении теста. Хотя исследователи, предлагающие эксплицитные теории, возможно, разойдутся во мнениях по поводу природы этих источников интеллекта, в качестве которых могут называться факторы, компоненты, схемы или какой-то иной психологический конструкт, они, скорее всего, сойдутся в том, что банк данных, из которых могут быть выделены предполагаемые конструкты, должен быть составлен (непосредственно или опосредованно) из результатов выполнения заданий, требующих интеллектуальной деятельности.

Эксплицитные теории интеллекта принимают разнообразные формы. Здесь я рассмотрю две формы теоретизирования, которые оказались наиболее влиятельными в психологии интеллекта человека, а именно, дифференциальный и когнитивный подходы. Несмотря на то, что эти два направления теоретизирования, вероятно, оказали решающее влияние на развитие концепций природы интеллекта в Северной Америке и Великобритании, они вовсе не были единственными направлениями, в рамках которых

выдвигались такие концепции (что касается физиологических подходов, см., например, Hebb, 1949 и Hendrickson, 1982; подход к интеллекту с позиций генетической эпистемологии см. в Piaget, 1972). Эти менее влиятельные направления теоретизирования здесь не обсуждаются, но их характеристику, как и описание прочих концепций интеллекта, можно найти в других публикациях (см., например, Dockrell, 1970; Eysenck, 1982; Resnick, 1976; Sternberg, 1982c).

Дифференциальные теории природы человеческого интеллекта

Дифференциальные (или психометрические) теории интеллекта, называемые так из-за своих корней, обнаруживаемых в изучении индивидуальных различий между людьми, объединяет (за редкими исключениями) их попытка определить интеллект через описание набора лежащих в его основе способностей, например, вербальной способности, способности рассуждения и т. д. Эти “первичные” способности устанавливаются с помощью математической процедуры, получившей название факторного анализа. Исходным материалом для факторного анализа служит матрица интеркорреляций (или ковариаций) для набора тестов, а его результатом – идентификация “латентных” источников скрытой вариации тестовых показателей, которые, как утверждает теория, вызывают наблюдаемые различия в тестовых показателях. Эти латентные источники индивидуальных различий называют факторами. Таким образом, предполагается, что индивидуальные различия в успешности выполнения интеллектуальных тестов можно разложить на индивидуальные различия по этим факторам, каждый из которых, как утверждается, представляет отдельную человеческую способность.

Если учесть, что подавляющее большинство дифференциальных теорий роднит использование факторов в качестве основы для понимания интеллекта, появляется законное желание узнать, чем же эти теории различаются между собой. Главные различия существуют в виде (а) количества факторов, постулируемых конкретной теорией, и (б) геометрической конфигурации факторов (или их пространственного расположения относительно друг друга). Рассмотрим, как количество факторов и их геометрическая конфигурация могут выступать основой для альтернативных теорий интеллекта.

Различия в количестве факторов. Дифференциальные теории существенно расходятся в вопросе о количестве факторов, которые якобы важны для понимания интеллекта. Фактически, диапазон варьирования количества факторов для наиболее влиятельных теорий составляет от 1 до 150.

Если говорить о нижней границе этого диапазона, то здесь необходимо отметить предположение Спирмена (Spearman, 1927), согласно которому интеллект составляют два вида факторов: общий (или “генеральный”) фактор и специфические факторы. Способность, представленная общим фактором, проявляется при выполнении всех заданий интеллектуальных тестов, тогда как способности, представленные специфическими факторами, обнаруживают себя при выполнении только одного задания, и потому не представляют большого психологического интереса. Таким образом, основной интерес для психологии представляет единственный фактор – общий, или фактор *g*, как его часто называют. Спирмен сделал два широко известных предположения (отнюдь не взаимоисключающих) относительно природы фактора *g*. Одно сводилось к тому, что индивидуальные различия по фактору *g* могут быть истолкованы с точки зрения различий в уровнях умственной энергии, которую индивидуумы смогли вложить в решение интеллектуальной задачи. Другое заключалось в том, что индивидуальные различия по фактору *g* могут быть поняты на основе различий в способности людей использовать три “качественных принципа познания” (Spearman, 1923): схватывание непосредственного опыта (apprehension of experience), выведение отношений (eduction of relations) и выведение коррелятов (eduction of correlates). Чтобы лучше уяснить, что представляет собой каждый из этих трех принципов, рассмотрим аналогию типа **A : B :: C**

: ?, например, АДВОКАТ : КЛИЕНТ :: ВРАЧ : ?. Схватывание непосредственного опыта подразумевает кодирование (восприятие и понимание) каждого из заданных терминов аналогии. Под выводением отношений понимается (логическое) выводение отношения между двумя первыми членами аналогии, в данном случае, АДВОКАТОМ и КЛИЕНТОМ. Выведение коррелятов подразумевает применение выведенного принципа к новой области, в нашем примере, применение правила, выведенного из отношения АДВОКАТ : КЛИЕНТ, для того чтобы завершить отношение ВРАЧ : ? Лучшим ответом для данной аналогии, вероятно, был бы ПАЦИЕНТ (или БОЛЬНОЙ). Принимая во внимание, что аналогии являются прямым воплощением этих принципов, вряд ли покажется неожиданным, что Спирмен (Spearman, 1923, 1927), а вслед за ним и многие другие, относили аналогии, подобные рассмотренной выше, к числу наилучших доступных мер фактора *g*. (По поводу обзора соответствующей литературы, см. Sternberg, 1977b.)

Ближе к середине рассматриваемого диапазона находится позиция Терстоуна (Thurstone, 1938), предполагавшего, что интеллект составляют ориентировочно семь “первичных умственных способностей”. Рассмотрим идентификационные названия каждой из этих способностей и то, как они обычно измеряются.

1. *Вербальное понимание (Verbal comprehension)*. Эта способность обыкновенно измеряется тестами словарного запаса (включая синонимы и антонимы) и тестами навыков понимания прочитанного.
2. *Вербальная беглость (Verbal fluency)*. Эту способность, как правило, измеряют тестами, требующими быстрого продуцирования слов. Например, испытуемого могут попросить по возможности быстро и в пределах ограниченного отрезка времени назвать как можно больше слов, начинающихся на букву “д”.
3. *Числовой (Number) фактор*. Эту способность обычно измеряют с помощью арифметических (сформулированных в словесной форме) задач, причем больший упор делается на вычисления и рассуждения, а уровню предшествующих знаний придается сравнительно малое значение.
4. *Пространственная визуализация (Spatial visualization)*. В типичных случаях эта способность измеряется тестами, требующими умственного манипулирования символами либо геометрическими фигурами (или телами). Например, испытуемому могут показать изображение геометрической фигуры, повернутой под некоторым углом, а затем предъявить набор изображений фигур, имеющих разную ориентацию в пространстве и либо идентичных (за исключением угла поворота) исходной фигуре, либо являющихся ее зеркальным изображением. Испытуемый должен указать в отношении каждой фигуры из этого набора, идентична ли она исходной или является ее зеркальным изображением.
5. *Память (Memory)*. Эту способность обычно измеряют тестом воспроизведения по памяти слов или предложений либо тестом парных ассоциаций (имен с фотографиями людей). В типичном тесте парных ассоциаций испытуемым предъявляется набор фотографий с напечатанными на обратной стороне именами изображенных на них людей и дается некоторое фиксированное время для заучивания пар “изображение – имя”. После окончания отведенного на заучивания времени им показывают фотографии и просят назвать имена, соответствующие каждому фото.
6. *Умозаключение (Reasoning)*. Эта способность чаще всего измеряется такими тестами, как аналогии (например, АДВОКАТ : КЛИЕНТ :: ВРАЧ : ?) и завершение числовых рядов (например: 2, 4, 7, 11, ?).
7. *Перцептивная скорость (Perceptual speed)*. Эту способность обычно измеряют тестами, требующими быстрого распознавания символов, например быстрого вычеркивания всех “л”, вставленных в цепочку букв.

В верхнем конце диапазона варьирования количества предполагаемых факторов интеллекта помещается концепция Гилфорда (Guilford, 1967; Guilford & Hoepfner, 1971),

который одно время полагал, что интеллект составляют 120 различных факторов, а позднее увеличил их число до 150 (Guilford, 1982). Согласно Гилфорду, любая решаемая в уме задача содержит три компонента: операцию, содержание и продукт. Существует пять видов операций: восприятие (информации), память, дивергентное продуцирование, конвергентное продуцирование и оценивание. Также существует пять видов содержания: зрительное, слуховое, символическое, семантическое и поведенческое. Продукты же подразделяются на шесть видов: элементы, классы, отношения, системы, преобразования и импликации. Так как все эти подкатегории определяются независимо, они являются мультипликативными и дают в итоге $5 \times 5 \times 6 = 150$ различных умственных способностей.²

Гилфорд и его сторонники разработали тесты для измерения большинства факторов, постулируемых данной моделью. В работе 1982 г. Гилфорд утверждает, что ему удалось доказать существование 105 из 150 предполагаемых теорией факторов. Кроме того, Гилфорд (Guilford, 1982) дал важное пояснение касательно своей модели, подчеркнув, что даже если получаемые теоретически 150 факторов являются логически независимыми, они могут быть психологически зависимыми (в смысле взаимно коррелированными). Рассмотрим, как измеряются некоторые из этих способностей. Восприятие отношений в зрительном содержании (называвшееся в варианте модели 1967 г. восприятием отношений в образном содержании) измеряется такими тестами, как геометрические (фигурные) аналогии или матрицы. Память на семантические отношения измеряется посредством предъявления испытуемому серии отношений типа “Золото ценнее железа”, а затем проверки сохранения в форме множественного выбора. Оценивание символических элементов измеряется тестами на установление идентичности/различия, в которых испытуемым предъявляют пары совершенно одинаковых либо слегка различающихся чисел или букв и просят пометить каждую пару элементов как “одинаковые” или “разные”.

Различия в геометрической структуре факторов. Как уже отмечалось, две модели, постулирующие одинаковое количество факторов и даже одинаковое их содержание, могут, однако, различаться вследствие постулирования разных геометрических конфигураций этих факторов. Наибольшую известность получили четыре структуры: неупорядоченная, кубическая, иерархическая и *radex*-структура.

Неупорядоченные структуры представляют собой перечни факторов, в отношении которых утверждается, что все они равны между собой по важности. Первичные умственные способности Терстоуна (Thurstone, 1938) – хороший пример структуры такого вида. Терстоун просто высказал предположение, что интеллект может быть понят и описан на основе семи факторов. Эти факторы не упорядочены каким-либо особым образом, так что любая их перестановка в перечне столь же правомерна, как и всякая другая.

Самый известный теоретик “кубического” направления – Джой Пол Гилфорд. Гилфорд (Guilford, 1982) изобразил структуру интеллекта в виде большого куба, составленного из 150 меньших кубиков. Каждое измерение куба соответствует одной из трех категорий (операция, содержание, продукт), а каждая из 150 возможных комбинаций значений этих трех категорий образует один из маленьких кубиков.

Иерархические структуры, вероятно, наиболее распространены в современной литературе, отражающей дифференциально-психологический подход к интеллекту. Предпочтение иерархической структуры – признак того, что авторы дифференцируют способности по важности. Точнее, они считают, что некоторые способности более глобальны, и потому играют более важную роль, чем другие. Факторную модель

² В результате последующих исследований Гилфорда его модель подверглась дальнейшей модификации, в частности, операций стало на одну больше за счет разделения памяти на запоминание и сохранение материала, и таким образом число умственных способностей возросло до 180 ($6 \times 5 \times 6$). Подробнее см.: Guilford, J. P. (1988). Some changes in the Structure-of-Intellect Model. *Educational and Psychological Measurement*, 48, 1–4. – А. А.

Спирмена (Spearman, 1927), с общим фактором (g) и менее важными специфическими факторами, можно, по-видимому, считать первой иерархической моделью, хотя и нельзя быть уверенным в том, что Спирмен с самого начала смотрел на свою теорию именно таким образом. Холзингер (Holzinger, 1938) развил концепцию Спирмена, предположив, что между общим и специфическими факторами располагаются промежуточные (по уровню обобщенности) групповые факторы. Эти групповые факторы распространяют свое действие на решение некоторого класса задач (во всяком случае, больше чем на решение единственной задачи), но не влияют на выполнение всех заданий данной батареи интеллектуальных тестов. Барт (Burt, 1940) предложил пятиуровневую иерархическую модель, в которой “ум человека” (“human mind”) помещается на самом верху иерархии, “уровень отношений” (“relations level”) – прямо под ним, за ним следуют ассоциации, далее – перцепции, и, наконец, нижний уровень иерархии занимает чувствительность (sensation). Вернон (Vernon, 1970) предложил более сложную модель, опирающуюся на предположение, что фактор g можно разложить на два широких групповых фактора, соответствующих вербально-образовательной способности (verbal-educational ability) и практико-технической способности (practical-mechanical ability). Он также полагал, что эти широкие групповые факторы можно дополнительно разложить на более узкие групповые факторы, хотя в его теории этой дальнейшей декомпозиции придается меньшее значение.

Наконец, Гуттман (Guttman, 1965) предложил гадех-структуру для описания факторов интеллекта. В простейшем случае гадех можно представить себе в виде круга. Каждый тест, используемый в батареях интеллектуальных тестов, может быть размещен где-то в таком круге. Тесты, располагающиеся ближе к центру этого круга, измеряют более существенные, “центральные” (“central”) для интеллекта способности. Таким образом, самые строгие и чистые меры интеллекта будут помещаться в центре круга, а наименее строгие и наименее чистые – на его периферии. Во внутренней области круга в определенном порядке размещаются задачи различного содержания и требуемые для их решения процессы, например, вербальные задачи, числовые задачи и геометрические/рисуночные задачи.

Критика. Подводя итог, можно сказать, что дифференциальные, или психометрические, теории интеллекта различаются главным образом количеством постулируемых факторов и их геометрической конфигурацией. Внешне эти теории кажутся совершенно разными. Впрочем, совсем не очевидно, что на более глубоком уровне анализа эти различия окажутся столь же значительными, как и при поверхностном рассмотрении. В самом деле, как можно убедиться, степень согласия между этими теориями существенно выше, чем степень расхождения.

Во-первых, такие теории исходят из общих метатеоретических допущений. Все они предполагают, что интеллект поддается пониманию с точки зрения латентных источников индивидуальных различий, или “факторов”. Считается, будто эти факторы снабжают нас, в некотором смысле, “картой” ума. Поскольку факторы идентифицируются на основе наблюдаемых индивидуальных различий в выполнении заданий умственного теста, все эти теории предполагают, что первичной основой для определения измерений (dimensions) интеллекта должны быть наблюдаемые индивидуальные различия. Кроме того, практически все виды тестов, которые послужили основой для измерения этих индивидуальных различий, были весьма похожими. Все они соответствовали традиции Бине и Симона (Binet & Simon, 1905, 1908), хотя и различались как раз в деталях того, какие умения и навыки они измеряют.

Во-вторых, рассматриваемые альтернативные теории являются во многих случаях математически почти эквивалентными. Кого-то, возможно, удивит, как такие разные факторные структуры получаются в результате применения по сути дела одинаковой математической процедуры, факторного анализа, к приблизительно сопоставимым группам испытуемых, выполняющих приблизительно сопоставимые наборы тестов. Ответ

заключается, прежде всего, в размещении осей в “факторном пространстве”. Факторы можно отобразить в пространстве, где каждый фактор составляет измерение (dimension) данного пространства. При проведении факторного анализа расположение точек (тестов) в факторном пространстве фиксируется, а расположение факторных осей – нет. Другими словами, может существовать множество – фактически бесконечное число – ориентаций факторных осей. Оказывается, многие теории различаются между собой, главным образом, ориентацией факторных осей в факторном пространстве и, следовательно, математически приблизительно эквивалентны. С этой точки зрения, разные теории утверждают по сути одно и то же, но по-разному. Современные когнитивно-экспериментальные исследования говорят о том, что различные факторные теории могут быть полностью отображены в общее множество компонентов обработки информации, на которые раскладывается выполнение тестовых заданий (Sternberg, 1980c, 1980f). Другими словами, независимо от того, какая факторная структура используется в той или иной теории, базовые процессы, вносящие вклад в перечисляемые в ней факторы, являются теми же самыми. Эта точка зрения будет развита здесь несколько позже.

Наконец, в-третьих, некоторые из различий между этими теориями оказываются, при ближайшем рассмотрении, различиями в акценте, а не в существе. Например, теории Спирмена и Терстоуна на первый взгляд различаются радикальным образом. Однако в конце своей профессиональной деятельности Спирмен был вынужден допустить существование групповых факторов; фактически, он даже работал совместно с Холзингером над развитием теории, которая охватывала бы групповые факторы наряду с общим и специфическими факторами. Аналогично этому, Терстоун был вынужден в конце своей карьеры признать, что существует общий фактор высшего порядка, который в некотором смысле включает в себя первичные умственные способности. Главное свидетельство наличия такого фактора высшего порядка состоит в том, что первичные умственные способности являются не статистически независимыми, а взаимно коррелированными (причем, в значительной степени) факторами: люди, имеющие тенденцию показывать высокие достижения в одной способности, обнаруживают аналогичную тенденцию в других способностях, и наоборот, люди, показывающие низкие достижения в одной способности, обычно демонстрируют низкий уровень других способностей. Когда мы факторизуем эти факторы, то получаем общий, высшего порядка, фактор. Главное различие между Спирменом и Терстоуном могло, таким образом, состоять в акцентах, которые они расставляли: Спирмен подчеркивал значение факторов высшего порядка, а Терстоун придавал большее значение факторам низшего порядка. Хамфрис (Humphreys, 1962) и Дженсен (Jensen, 1970) дали блестящее описание того, как можно строить иерархические модели, объединяющие идеи факторов как на уровне генерального фактора g Спирмена, так и на уровне первичных умственных способностей Терстоуна.

Временами казалось, что споры о достоинствах факторного анализа как средства раскрытия природы интеллекта будут вестись бесконечно (см., например, Burt, 1940; Eysenck, 1953, 1967; Humphreys, 1962; Royce, 1963, 1979; Sternberg, 1977b, 1979b). У меня сложилось мнение об этих спорах как о беспредметных, вызванных неправильными представлениями. По-моему, лишено всякого смысла оценивать методологию независимо от ее применения. До тех пор, пока нашей целью остается выделение довольно глобальных, структурных констелляций индивидуальных различий в выполнении теста, факторный анализ, безусловно, может быть полезным. Как это часто бывает с многомерными методами, применение факторного анализа нередко оказывалось неправомерным (что касается обсуждений некоторых случаев неправильного применения факторного анализа, ср. Guilford, 1952; McNemar, 1951; Sternberg, 1977b). Когда метод применяется не по назначению, вместо того, чтобы возлагать вину за это на его пользователей, появляется соблазн покритиковать то или иное собственное свойство метода. Судя по тому, насколько распространенными и серьезными были эти искаженные

представления, они, по всей вероятности, имели в своей основе завышенные требования к тому, что факторный анализ говорил нам об интеллекте. Больше внимания следовало бы уделить тщательному рассмотрению именно того, на какие вопросы об интеллекте факторный анализ может ответить, а на какие – нет (см. Sternberg, 1980f). Впрочем, то же самое можно было бы сказать и в отношении большинства других методов. Когда метод впервые применяется для изучения проблемы, вполне естественно, что его возможности переоцениваются: ограничения выбранного метода просто еще не выявились. Но со временем эти ограничения, безусловно, становятся более заметными, и это неизбежно заставляет обращать внимание как на сильные, так и на слабые стороны метода, применяемого к разным видам проблем. Если говорить о факторном анализе, то он бесспорно доказал свою полезность, обеспечив получение начальных структурных моделей, и современные применения конфирматорного факторного анализа (например, Frederiksen, 1982; Geiselman, Woodward, & Beatty, 1982) показывают, что он будет продолжать играть важную роль в понимании природы интеллекта. В настоящее время мы даже имеем довольно ясные представления о том, в чем должна состоять его роль, но полное обсуждение этой темы выходит за рамки данной книги.

Когнитивные теории природы человеческого интеллекта

Когнитивные (или информационные) теории интеллекта едины в своих попытках понять и описать человеческий интеллект на основе тех внутренних (умственных) процессов, которые вносят вклад в решение когнитивной задачи. Главное различие между ними заключается в уровне когнитивного функционирования, постулируемого той или иной теорией в качестве базисного для достижения такого понимания. На одном полюсе находятся исследователи, которые предложили понимать интеллект с точки зрения чистой (абсолютной) скорости обработки информации и использовали в своих работах самые простые задачи, какие только могли придумать, для измерения чистой, не загрязненной действием других переменных, скорости внутренних процессов. Другой полюс представлен исследователями, которые изучали решение очень сложных задач (в разных областях) и которые не придавали особого значения скорости обработки информации в уме или даже вообще не регистрировали ее. В общем, большее внимание к скорости внутренних процессов было характерным для исследователей, изучавших более простые формы обработки информации, а больший акцент на точности и стратегиях обработки информации был характерен для исследователей, изучавших более сложные формы обработки информации. Рассмотрим выборочные образцы из диапазона уровней обработки информации, ставших предметом исследований. И в этом случае я не претендую на полноту обзора, хотя, на мой взгляд, он все же достаточно репрезентативен в отношении тех видов работы, которая была здесь проделана.

Чистая скорость. Для подтверждения точки зрения, что истоки индивидуальных различий в интеллекте можно проследить вплоть до различий в чистой скорости обработки информации, ее сторонники склонялись к использованию методик измерения времени простой реакции и родственных экспериментальных задач. В типовой экспериментальной методике для измерения времени простой реакции от испытуемого требуется просто как можно быстрее совершить одно открытое (доступное наблюдению) действие вслед за предъявлением стимула. Время простой реакции широко использовалось, начиная с пионерских исследований Гальтона, как мера интеллекта (Berger, 1982). Хотя Гальтон (Galton, 1883) и Кэттелл (Cattell, 1890) были яркими защитниками мнения о важности чистой скорости в функционировании интеллекта, корреляция между мерами времени простой реакции и различными стандартными мерами интеллекта, которые сами по себе были далеко не совершенными (например, тестовые показатели IQ, школьные отметки и т. д.), всегда оказывалась довольно слабой. Уисслер (Wissler, 1901), а несколько позднее и Леммон (Lemmon, 1927), получили корреляции

близкие к нулю. Ланнеборг (Lunneborg, 1977) получил корреляции времени простой реакции с восемью психометрическими мерами интеллекта, варьирующие от $-0,17$ до $-0,42$, с медианой, равной $-0,38$. (Отрицательные корреляции ожидалось исходя из предположения о том, что большее время реакции связано с более низким уровнем интеллектуальной деятельности.) По моему мнению, одни из самых достоверных результатов принадлежат Дженсену (Jensen, 1980, 1982), который сообщил о корреляциях, полученных на двух выборках: одна из корреляций была порядка $-0,25$, а вторая составила около $0,10$. Очевидно, что если и существует какая-то связь между мерами чистой скорости и психометрически измеренным интеллектом, то это слабая связь.

Скорость выбора. Усложненный вариант вышеупомянутой точки зрения заключается в том, что интеллект в своих истоках связан не с простой (неразложимой на составляющие) скоростью обработки, а со скоростью выбора или принятия решения в ответ на простые стимулы. В типовой экспериментальной методике для измерения времени реакции выбора испытуемому предъявляется один из двух или большего числа стимулов, каждый из которых требует специфической открытой (наблюдаемой) реакции. Испытуемый должен как можно быстрее выбрать правильную реакцию вслед за предъявлением стимула. Корреляции времени реакции выбора с психометрическими мерами интеллекта оказались несколько выше тех, что были получены для времени простой реакции. Леммон (Lemmon, 1927) нашел корреляцию $-0,25$ между временем реакции выбора и измеренным интеллектом. Ланнеборг (Lunneborg, 1977) получил изменчивые корреляции. В одном исследовании эти корреляции варьировали от $-0,28$ до $-0,55$, с медианой, равной $-0,40$. Однако в другом исследовании корреляции оказались незначительными. Дженсен (Jensen, 1982) получил корреляцию $-0,3$ в одной выборке, а в другой его выборке она оказалась близкой к нулю. Лалли и Неттлбек (Lally & Nettlebeck, 1977) получили корреляцию $-0,56$, но в выборке с очень широким диапазоном вариации IQ ($57 - 130$); такие выборки обычно дают завышенные корреляции.

Интересные данные получены в исследованиях Дженсена (Jensen, 1979, 1982), а также в исследовании Лалли и Неттлбека (Lally & Nettlebeck, 1977): корреляция между временем реакции выбора и IQ имеет тенденцию к увеличению вместе с увеличением числа вариантов выбора “стимул–реакция” в предлагаемой задаче. Фактически, эти исследователи установили приблизительно линейное соотношение между уровнем полученной корреляции и логарифмом при основании два числа выборов (битов³) в данной задаче, по крайней мере, вплоть до восьми выборов (3 бит). Но, по-видимому, эти корреляции для типичных диапазонов способности испытуемых имеют максимум на уровне лишь чуть выше $-0,4$. Таким образом, увеличение числа вариантов выбора в задаче на время реакции выбора, вероятно, ведет к усилению корреляции с IQ, однако эта задача все же далека от обеспечения нас тем, что могло бы послужить причинным объяснением индивидуальных различий в психометрически измеренном IQ.

Скорость лексического доступа. Хант (Hunt, 1978, 1980) высказал предположение, что индивидуальные различия в вербальном интеллекте могут быть почти полностью поняты и описаны на основе различий между людьми в скорости доступа к лексической информации, хранящейся в долговременной памяти. В соответствии с этой точкой зрения, индивидуумы, способные быстрее получить доступ к информации, могут извлечь за единицу времени из представленной информации больше полезных сведений и, следовательно, показать более высокие результаты при выполнении разнообразных заданий, особенно вербальных. Хант с коллегами (Hunt, Frost, & Lunneborg, 1973; Hunt, Lunneborg, & Lewis, 1975) положили начало проверки этой теории на экспериментальной модели, в которой используется задача сравнения букв из исследования Познера и

³ Бит (калька английского слова bit, образованного путем сжатия слов binary digit, означающих “двоичная единица”) – минимальная единица количества информации, равная информации о наступлении одного из двух равновероятных исходов некоторого события. – А. А.

Митчелла (Posner & Mitchell, 1967). Испытуемым предъявляются пары букв, – такие как АА, Аа или Аb, – которые могут быть идентичными (либо различаться) по внешнему виду и/или по названию. Например, пара АА содержит буквы, идентичные и по внешнему виду, и по названию; пара Аа содержит буквы, идентичные только по названию, а пара Аb – буквы, различающиеся как по внешнему виду, так и по названию. Задача испытуемого – как можно быстрее указать, сочетаются ли две этих буквы, причем при одном экспериментальном условии испытуемые должны указать, идентичны ли они по внешнему виду, а при другом экспериментальном условии те же испытуемые должны указать, идентичны ли они по названию или нет. Представляющая интерес характеристика – средняя разность между временем сопоставления по названию и временем сопоставления по внешнему виду, вычисляемая для каждого испытуемого. Считается, что эта мера является показателем времени, которое требуется индивидууму для получения доступа к лексической информации, хранящейся в его долговременной памяти. Время сопоставления по внешнему виду вычитается из времени сопоставления по названию для того, чтобы получить сравнительно чистую меру времени лексического доступа, не загрязненную чистой скоростью реагирования. Таким образом, в то время как исследователей, изучающих время простой реакции, интересует именно чистая скорость реагирования, Хант и его коллеги приходят к тому, что могут позволить себе вычестить этот элемент.

Ряд исследователей использовали эту модель как основу для понимания индивидуальных различий в вербальном интеллекте (например, Hunt et al., 1975; Keating & Bobbitt, 1978; Jackson & McClelland, 1979). В отличие от задач на время простой реакции и реакции выбора, задача на время лексического доступа дает в высшей степени устойчивую картину относительно ее связи с измеренным интеллектом: корреляции с показателями по вербальным тестам IQ обычно составляют около $-0,3$. Таким образом, время лексического доступа, по-видимому, связано в известной степени с интеллектуальной деятельностью. Но опять-таки очевидно, что в лучшем случае оно может быть лишь одним из факторов, вносящих вклад в индивидуальные различия в том, что измеряется стандартными психометрическими тестами IQ (которые сами являются весьма несовершенными средствами измерения интеллекта, определяемого довольно широко). Эти корреляции слишком слабы, чтобы служить основанием для любого сильного утверждения относительно направления причинной связи.

Скорость процессов рассуждения. В своих попытках понять интеллект некоторые исследователи придавали особое значение различным видам высокоуровневой обработки информации при выведении умозаключений (например, Pellegrino & Glaser, 1980, 1982; Sternberg, 1977a, 1977b; Sternberg & Gardner, 1983; Whitely, 1980). Следуя в русле традиции качественных “принципов познания”, сформулированных Спирменом, эти исследователи пытались понять и описать индивидуальные различия в интеллекте на основе различий в обработке информации при решении людьми таких задач, как умозаключение по аналогии, завершение рядов, силлогизмы и т. д. В этих научных работах обнаруживаются два главных акцента, а именно, на процессах выполнения (*performance processes*) и на процессах исполнения (*executive processes*). Сейчас кратко подведем их итоги, а более подробно они будут обсуждаться в дальнейшем, в соответствующих главах.

Исследователи, стремящиеся понять и описать интеллект на основе процессов выполнения, пытаются выявить процессы, используемые людьми при решении задач (*problem solving*), начиная с момента ознакомления с задачей и кончая моментом формулирования ответа на нее. Рассмотрим, к примеру, аналогию как широко используемую задачу в разнообразных исследованиях. В типичной теории умозаключения по аналогии выполнение задачи раскладывается на составляющие процессы, такие как *выведение* (*inferring*) отношения между первыми двумя членами аналогии, *отображение* (*mapping*) отношения более высокого порядка, связывающего первую половину аналогии

со второй, и *применение (applying)* отношения, выведенного в рамках первой половины аналогии, ко второй половине задачи (Sternberg, 1977b). Стимулирующая идея заключается в том, что умение индивидуумов решать такие задачи производно от их способности быстро исполнять эти процессы. Кроме того, как было доказано, процессы, составляющие решение задач на аналогии, являются общими для широкого множества задач индуктивного умозаключения (Greeno, 1978; Pellegrino & Glaser, 1980; Sternberg & Gardner, 1983). Таким образом, эти компоненты представляют интерес в силу того, что используются в решении различных типов мыслительных задач, а не только какого-то специфического их класса (см. также Newell & Simon (1972), где схожая логика применяется к другим видам сложных задач).

Насколько успешным оказывается подход с точки зрения процессов выполнения? В отношении трех вышеуказанных компонентов (выведения, отображения и применения) Стернберг (Sternberg, 1977b) получил медианную корреляцию, равную $-0,16$ для аналогий на материале схематических рисунков и $-0,34$ для вербальных аналогий. В эксперименте с аналогиями на геометрическом материале удалось надежно оценить для отдельных испытуемых только один компонент – применение, и он показал медианную множественную корреляцию (принимаящую в расчет частоту появления ошибок, а также латентные периоды) с выполнением психометрического теста, равную $0,34$. Малхолланд, Пеллегрини и Глезер (Mulholland, Pellegrino, & Glaser, 1980), также используя задачи на геометрические аналогии, но с другим разложением на компоненты, получили результаты, примерно сравнимые с этими. Стернберг и Гарднер (Sternberg & Gardner, 1983) получили гораздо более надежные оценки параметров процесса умозаключения сравнительно с представленными ранее в работе Стернберга (Sternberg, 1977b). Они предъявляли испытуемым три задачи – аналогии, завершение рядов и классификации, – каждая из которых имела три варианта, различавшихся содержанием: схематические рисунки, вербальный материал и геометрические фигуры. При усреднении по типу содержания, корреляции между составным компонентом умозаключения (включающим выведение, отображение и применение) и психометрически измеренным интеллектом составили $-0,70$ для аналогий, $-0,50$ для завершения рядов и $-0,64$ для классификаций. Когда усреднение проводилось по типу задач, соответствующие корреляции составили – $0,70$ для схематически-рисуночных заданий, $-0,61$ для вербальных заданий и $-0,67$ для геометрических заданий. По-видимому, этот подход обеспечивает получение сравнительно высоких корреляций и, следовательно, дает некоторую надежду на понимание индивидуальных различий в психометрически измеренном интеллекте, хотя опять-таки, маловероятно, что он позволит получить нечто близкое к полному описанию интеллекта.

Исследователи, стремящиеся понять и описать интеллект на основе процессов исполнения, пытаются выявить процессы, при посредстве которых люди принимают решения о том, (а) какие компоненты выполнения использовать при решении различных видов задач; (б) как объединить компоненты выполнения в общую стратегию; (с) как представить (отобразить) информацию; (д) когда временно пожертвовать скоростью ради точности, и наоборот, и т. д. (Brown, 1978; Flavell, 1981; Sternberg, 1980f). Стернберг (Sternberg, 1980f) высказал предположение, что эти процессы исполнения, или “метакомпоненты”, являются общими для самого широкого круга задач, связанных с интеллектуальной деятельностью, и что именно они по большей части ответственны за появление общего (“генерального”) фактора в тестах умственных способностей. С этой точки зрения, то, что является “общим” на множестве таких тестов, как раз и есть исполнение метакомпонентов выполнения задачи. Поскольку метакомпоненты трудно отделить от выполнения задачи, существующие данные о связях между этими метакомпонентами и психометрически измеренным интеллектом дают, в лучшем случае, неполную картину. Некоторые релевантные данные приведены в работе Стернберга (Sternberg, 1981d). Два метакомпонента, глобальное и локальное планирование, были

выделены из сложной задачи на умозаключение. Глобальное планирование соответствует общему стратегическому планированию стратегии решения для некоторого множества классов заданий. Локальное планирование соответствует специфическому стратегическому планированию выполнения отдельного задания. Как оказалось, измеренный интеллект коррелировал как с глобальным планированием (0,43), так и с локальным планированием (-0,33). Таким образом, люди с более высоким уровнем интеллекта склонны, по сравнению с другими, тратить больше времени на глобальное планирование и соответственно меньше – на локальное планирование (см. также главу 8, где обсуждаются исследования функционирования метакомпонентов в области чтения).

Критика. Когнитивные теории различаются “уровнями обработки”, в отношении которых строятся эти теории (см. Craik & Lockhart, 1972; Sternberg & Salter, 1982), и видами задач, которые служат главными фокусами для анализа обработки информации. Однако, как это было верно в случае психометрических теорий, когнитивные теории в большей степени схожи между собой, чем может показаться на первый взгляд.

Во-первых, все эти теории на том или ином уровне предполагают, что интеллект может быть понят и описан исходя из составляющих его компонентов обработки информации. За единицу анализа принимается операция, совершаемая в реальном времени над специфическим видом ментальной (внутренней) репрезентации. Таким образом, в то время как дифференциальные теории опираются на статическую структурную единицу – фактор, когнитивные теории принимают в качестве основной динамическую процессуальную единицу, компонент. Во время первого прилива энтузиазма, сопровождавшего внедрение когнитивного теоретизирования в область изучения интеллекта, исследователи-когнитивисты в прямой или косвенной форме заявляли о том, что понимание процессов важнее понимания факторов (см., например, Hunt et al., 1973; Sternberg, 1977b). Подобные заявления были ошибочными, указывавшими неверное направление. Эти два вида категорий, факторы и компоненты, соотносятся с двумя разными вопросами – вопросом о структуре и вопросом о процессе, – и, в конечном счете, любая из них может использоваться для улучшения понимания другой (Sternberg, 1980c). Споры о том, какой вид категорий главнее (например, Carroll, 1980), являются, по моему мнению, бесплодными, хотя бы потому, что мы не располагаем эмпирическими средствами для получения ответа на этот вопрос. Более того, неясно даже, что он означает на субстанциональном уровне.

Во-вторых, для когнитивных теорий характерно акцентирование скорости обработки информации. Акцент на скорости также противопоставляется акценту на точности, типичному для психометрического теоретизирования и тестирования. Разумеется, не все теоретики когнитивного направления делают упор на скорости обработки в своих теоретических построениях (см., например, Baron, 1982; Newell & Simon, 1972; Simon, 1976). Однако этот акцент стал преобладающим в когнитивных исследованиях. С одной стороны, он может отражать подлинные представления о психологии человеческого интеллекта. С другой стороны, акцент на скорости, возможно, отражает интенсивное использование исследователями-когнитивистами методик измерения времени реакции, и в этом случае методы доказательства могут обуславливать (по крайней мере, отчасти) выбор теории, а не наоборот. Даже попытки одновременного рассмотрения скорости и точности обработки информации (например, Mulholland et al., 1980; Sternberg, 1977b) основывались на применении задач с относительно низкой частотой появления ошибок, так что основной зависимой переменной все равно оказывалась скорость, а не точность обработки. Если применение экспериментальной модели измерения времени реакции и вызывает проблемы, то они связаны не со временем реакции *per se*, а с использованием этой модели в тех случаях, когда она может быть не вполне адекватной.

Наконец, в третьих, эти теории получают свое эмпирическое подтверждение из выполнения заданий, которые специально приготовлены, можно даже сказать

“законсервированы”, для использования в лаборатории. Различие между задачами на время простой реакции и на аналогии в самом деле может показаться весьма существенным. Однако, при рассмотрении в контексте тех видов задач, которые человеку приходится выполнять в повседневной жизни, это различие может оказаться не таким уж большим. Вряд ли людям приходится больше заниматься решением элементарных (подобных применяемым в тестах) задач на аналогии (за исключением ситуаций тестирования), чем нажимать на кнопки в ответ на световые или звуковые сигналы. Даже если такие задачи и не являются какой-то диковинкой в мире обычных людей, их, скорее всего, нельзя назвать высоко репрезентативными видами дел, которыми люди обычно занимаются в своей жизни. Разумеется, то же самое можно сказать по поводу большинства задач, использовавшихся для построения и обоснования дифференциальных теорий, хотя уровень задач здесь, по-видимому, в среднем выше уровня многих экспериментальных задач, встречающихся в когнитивной литературе. Если наша цель – понять и объяснить интеллект с точки зрения выполнения предельно элементарных (а кто-то мог бы сказать – вырожденных) задач, тогда такие задачи низшего уровня прекрасно подходят для этого. Однако совсем не очевидно, что деятельность в условиях реального мира может быть, в конечном счете, сведена к компонентам выполнения задания, выделяемым при решении простейших задач.

Валидизация эксплицитных теорий интеллекта

Для проверки эксплицитных теорий интеллекта использовались два основных вида валидизации: внутренняя и внешняя.

Внутренняя валидизация. Внутренняя валидизация заключается в установлении того, насколько хорошо теория объясняет данные в области задач, к которой обращена данная теория. Например, с позиций дифференциального подхода, теоретик мог бы задаться вопросом о том, какая доля дисперсии индивидуальных различий на множестве тестовых показателей объясняется специфическим набором структурных факторов, постулированных в его теории. А теоретик, стоящий на позициях теории обработки информации, мог бы задаться вопросом о том, какая доля вариации стимула на множестве заданий методики объясняется специфическим набором параметров процесса, постулированных в его теории.

Теоретик, прибегающий к внутренней валидизации для проверки теории интеллекта, обычно определяет сферу интеллекта исходя из того, что объясняется данной теорией. Такой теоретик может заявлять, что его теория охватывает всю область поведения, относимого к категории интеллектуального, однако чаще утверждается, что теория определяет то или иное содержательное подмножество этой области (например, Anderson, 1976; Newell & Simon, 1972; Sternberg, 1981k). Вообще говоря, теория определяет выбор задач, на которых будут проводиться исследования, но на практике теория нередко выводилась из результатов предшествующего анализа задач, отбор которых она теперь предписывает.

Преимущество этого подхода к определению области действия теории интеллекта состоит в наличии теоретических оснований. Выбор задач для исследования производится на основе предварительных теоретических соображений о том, какие задачи имеют значение и что необходимо для выполнения этих задач. Впрочем, принятие заданной таким образом области задач зависит от принятия исходной теории. Успешная демонстрация внутренней валидности, безусловно, необходимое, но все же недостаточное условие принятия теории интеллекта; могут высказываться сомнения по поводу того, насколько хорошо (полно) предлагаемая теория описывает выполнение задачи, и составляют ли рассматриваемые тесты или задачи полную или верную основу для формулирования теории интеллекта.

Внешняя валидизация эксплицитных теорий. Теоретик, прибегающий к внешней валидизации для проверки теории интеллекта, обычно определяет сферу интеллекта исходя из того, что коррелирует с внешними мерами (критериями, показателями) интеллектуальной деятельности. В связи с этим исследователь надеется выделить критические аспекты интеллекта, т. е. аспекты, которые являются важными в основных или во многих мерах интеллекта. Внешняя валидизация требует установления того, в какой степени параметры (любого вида) теории объясняют данные из области выполнения заданий, которая является внешней по отношению к охватываемой теорией области, но в которой выполнение должно быть предсказуемо на основе параметров проверяемой теории. Например, теоретика, придерживающегося дифференциального подхода, могла бы заинтересовать корреляция оценок по таким факторам, как “умозаключение” или “вербальное понимание”, с отметками в школе; а теоретик, предпочитающий информационный подход, мог бы вычислить корреляции между оценками таких характеристик процесса, как “время лексического доступа” или “время логического вывода”, и оценками по психометрическим тестам.

Внешняя валидизация бывает двух видов. При конвергентной валидизации стремятся продемонстрировать сильные корреляции между рассматриваемой задачей или интересующим исследователя параметром и другими мерами (критериями, показателями), с которыми эта задача или этот параметр предположительно должны коррелировать. Например, кому-то может потребоваться продемонстрировать высокую корреляцию между компонентом процесса обработки информации, предположительно лежащим в основе вербальной способности, и показателем по вербальному разделу Теста академических способностей (SAT). При дискриминантной валидизации стремятся показать слабую корреляцию между рассматриваемой задачей или интересующим исследователя параметром и другими мерами (критериями, показателями), с которыми эта задача или этот параметр предположительно не должны коррелировать. Если продолжить наш пример, то компонент обработки информации, предположительно лежащий в основе вербальной способности, не должен сильно коррелировать с показателем перцептивной скорости.

Доверие к внешней валидизации при полном или почти полном отсутствии попыток внутренней валидизации, вероятно, и создало исследования интеллекта репутацию атеоретических. Задания для некоторых психометрических тестов интеллекта отбирались преимущественно на основе их корреляций друг с другом или с внешними критериями (такими как школьные отметки), безотносительно к внутренней валидности теории интеллектуальной деятельности. Предпочтительнее использовать процедуру, при которой внешняя валидизация теории дополняется ее внутренней валидизацией.

Дополнение внешней валидизации эксплицитных теорий их внутренней валидизацией. Теоретик, использующий для определения области действия теории внутреннюю валидизацию в дополнение к внешней, показывает не только то, что параметры данной теории объясняют выполнение задач в области, охватываемой этой теорией, но и то, что индивидуальные различия по этим параметрам связаны с индивидуальными различиями в выполнении других задач, которые служат признаком интеллектуальной деятельности. Часто делается попытка подобрать “другие” задачи таким образом, чтобы они были более экологически валидными⁴ по сравнению с задачами, попадающими в область действия теории, даже если эти другие задачи в большей степени связаны с деятельностью (performance), чем с интеллектом.

Преимущество этого подхода к определению области действия теории интеллекта состоит не только в наличии теоретических оснований, но и в демонстрации чувствительности к деятельности (performance) за пределами сферы действия любой отдельной теории, которая никогда не будет включать в свою область действия все

⁴ Т. е., имеющими значение в реальной жизни и деятельности людей. – А. А.

задачи, предполагающие интеллектуальную деятельность. По всей видимости, успешная демонстрация внешней валидности, как и успешная демонстрация внутренней валидности, является необходимым условием для признания теории интеллекта удовлетворительной, так как вряд ли кто-то удовлетворится утверждением, что интеллектуальное поведение ограничивается теми его образцами, которые изучались в исследуемой области задач. Однако демонстрация внешней валидности, в конечном счете, наталкивается на ту же проблему, что и демонстрация внутренней валидности – необходимость принятия теоретически сформулированного, предварительного определения интеллекта. Многие не соглашались с тем, что школьные отметки, результаты психометрических тестов или любые другие внешние критерии, обычно используемые в исследованиях интеллекта, могут служить подходящими (необходимыми и достаточными) стандартами для проверки параметров теории. Часто не ясно, чем внешние критерии лучше или чем они качественно отличаются от внутренних критериев (см., например, работы Hunt et al. (1975) и Sternberg (1977b), где стандартные психометрические тесты способностей используются в качестве критериев внешней валидации). К тому же, при использовании внешних критериев как основы для подтверждения области действия теории остается риск впасть в порочный круг, а именно: сначала, на основе корреляций с внешними критериями, обосновывается теория, а затем, на основе этой теории, обосновывается выбор внешних критериев.

Эволюция эксплицитных теорий

Эксплицитные теории интеллекта, подобно теориям любого другого психологического конструкта, подвержены эволюционному процессу, который, как считают или, по крайней мере, надеются теоретики, приводит нас к все более глубоким уровням понимания исследуемых психологических конструктов. Хотя и не ясно, существует ли какое-то потенциально дефинитивное целевое состояние, к которому эволюционируют теории, более современные, новейшие теории все же отражают продвижение вперед в определенных направлениях (см. Kuhn, 1970)⁵. Похоже, что теории интеллекта, сформулированные в рамках сложившегося мировоззрения, обуславливающего понимание интеллекта, следуют определенному курсу эволюционного развития, причем для разных подходов этот курс задан практически параллельными линиями. В частности, предполагается, что эволюцию теорий интеллекта можно отобразить на концептуальном уровне в виде трехстадийной модели, которая фиксирует некоторые аспекты развития теории в дифференциальном и когнитивно-экспериментальном подходах к изучению интеллекта (Sternberg, 1981c; что касается альтернативной точки зрения на эволюцию дифференциальных теорий, см. Eysenck, 1967).

Общий вид эволюционной модели. Три стадии предлагаемой модели развития теории отображают последовательные ступени сложности, как показано на рис. 1.1. Первые две стадии включают по две альтернативных реализации данного уровня сложности. Эти две реализации по существу конкурируют между собой, порождая напряжение, которое ответственно за развитие теории в рамках данной стадии и за эвентуальный⁶ переход теоретизирования об интеллекте с одной стадии на другую. Каждая новая стадия помогает рассеять напряжение, созданное предшествующей стадией, и в то же время порождает новое, свойственное только ей напряжение. Напряжения на стадиях 1 и 2 порождается двумя конкурирующими реализациями и конкурирующими теориями в рамках каждой реализации. Напряжение на стадии 3 возникает из-за отсутствия конкурирующих реализаций; это напряжение создает у исследователей

⁵ Кун Т. Структура научных революций. Пер. с англ. М., “Прогресс”, 1975.

⁶ Т. е., возможный при соответствующих (благоприятных) условиях. – А. А.

впечатление, что в рамках данного подхода невозможно достичь качественно нового уровня понимания природы интеллекта.

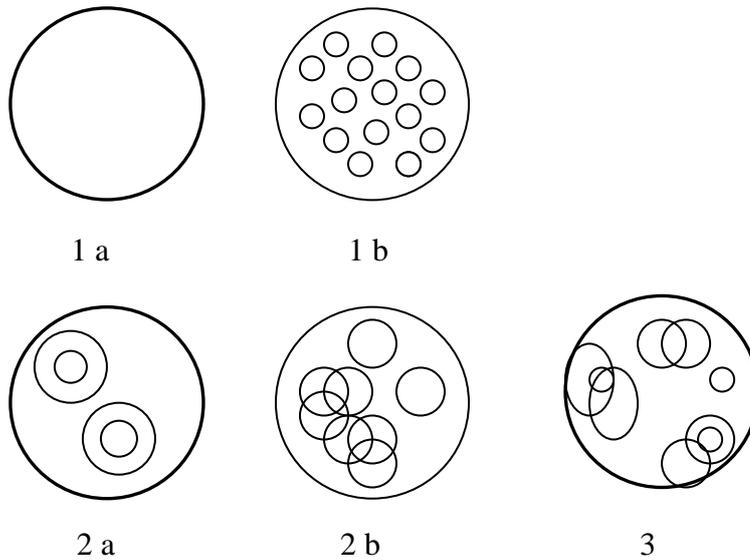


Рис. 1.1. Схематическое изображение трех стадий эволюции теории. Единица анализа в рамках определенного подхода к интеллекту представлена кругом. Круги, ограниченные жирной линией, демонстрируют акцент на единице высшего порядка. Диаграммы показывают альтернативные принципы организации единиц в теориях. Число и размещение мелких кружков носит исключительно иллюстративный характер. (Из “The evolution of theories of intelligence,” by Robert J. Sternberg, 1981, *Intelligence*, 5, p. 211. Copyright 1981 by Ablex Publishing Corporation. Перепечатано с разрешения издателя.)

На рис. 1.1 показаны две конкурирующие точки зрения, которые характерны для стадий 1 и 2, и единственная точка зрения, характеризующая стадию 3. В этой модели определенная единица анализа, принятая в исследованиях интеллекта, изображается в виде круга того же рода, какие используются в диаграммах Эйлера. Своеобразие конкретной единицы зависит от мировоззрения, разделяемого исследователями. Этой единицей может быть, к примеру, фактор, элементарный информационный процесс, схема или какая-то иная категория. Данная модель предписывает только существование единиц и характер их взаимосвязей. Следует особо подчеркнуть, что эта модель не содержит утверждений о том, сколь долго теоретизирование остается в границах каждой стадии; она лишь предписывает неизменный порядок стадий эволюционного развития. Более того, предлагаемая модель относится скорее к духу, чем к букве каждой рассматриваемой теории. Обсуждение нашей модели будет сопровождаться примерами ее применения к дифференциальным и когнитивно-экспериментальным подходам.

Стадии эволюционной модели. Рассмотрим теперь каждую из трех стадий предложенной модели.

Стадия 1. На стадии 1 размышления о природе интеллекта характеризуются соперничеством между двумя видами теорий. Одни теории (обозначенные на диаграмме как 1a) являются по существу монистическими: в теоретических представлениях об интеллекте господствует единственная конкретизация выбранной единицы анализа. Другие конкретизации могут существовать, но не имеют большого значения или вообще не несут никакой теоретической нагрузки. Другие теории (1b) являются по существу плюралистическими: теоретические представления об интеллекте здесь направляются многими независимыми конкретизациями определенной единицы анализа. Основное

противоречие на этой стадии возникает между монизмом и плюрализмом, т. е. между единственностью и множественностью. Напряжение может существовать также внутри этих общих воззрений, как и между ними; иначе говоря, могут быть альтернативные монистические и плюралистические теории. Однако, основное противоречие, которое требуется разрешить, имеет место между пониманием интеллекта исходя из признания единственного источника различий в интеллектуальной деятельности, наблюдаемых на множестве задач и людей, и пониманием интеллекта исходя из признания множественных, независимых источников различий. Конфликт между этими двумя взглядами на интеллект не может быть разрешен в пользу любой из первоначальных концептуализаций. Вероятнее всего, эти две точки зрения со временем объединяются на стадии 2, но происходит это двумя разными способами, дающими два вида теорий, которые снова конкурируют между собой.

Рассмотрим применение стадии 1 предложенной модели к развитию дифференциальных теорий интеллекта. Наиболее подходящими примерами для этой цели, по-видимому, могут быть две самые ранние теории, а именно, теория Спирмена (Spearman, 1904, 1923, 1927) и теория Томсона (Brown & Thomson, 1921; Thomson, 1939). Теория общего интеллекта (или фактора *g*) Спирмена является прототипичной для монистических теорий и, безусловно, самой известной среди них. Согласно этой теории, единственный структурный фактор, названный общим (“генеральным”) фактором, распространяет свое действие на выполнение самых разных тестов и задач, используемых для оценки интеллектуального поведения. Теория *g* Спирмена – хороший пример теории, которая трактуется по-разному, когда рассматривается по форме и по существу. Спирмен открыто противопоставлял свою “двухфакторную” теорию интеллекта, которая в дополнение к общему фактору учитывала и специфические факторы, “монархической” теории, допускающей существование только одного управляющего элемента. Основная характеристика этой теории – как монистической по существу – основывается на том, что в большей части работ самого Спирмена и его последователей общий фактор *g* получил львиную долю внимания и считался решающим для понимания природы интеллекта. Специфические факторы воспринимались как не имеющие существенного значения.

Теория общего интеллекта Томсона является прототипичной для плюралистических теорий, которые характеризуют стадию 1. Томсон полагал, что общий интеллект можно представить себе как состоящий из очень большого числа независимых структурных “связей” (“bonds”), включая рефлексy, навыки, приобретенные ассоциации и т. п. Выполнение какого-либо задания обычно активизирует большое число этих связей. Родственные задачи, наподобие применяемых в умственных тестах, будут создавать пересекающиеся подмножества независимых связей. Факторный анализ множества тестов, вероятно, может привести к появлению унитарного общего фактора, однако общность между тестами, по мнению Томсона, вряд ли можно приписать действию одного единственного источника индивидуальных различий, такого как умственная энергия; скорее она объясняется множественностью источников, а именно, связями, образующими пересекающееся подмножество на всех тестах. Таким образом, Томсон не оспаривал достоверность математического получения Спирменом общего фактора, но не соглашался с психологической интерпретацией, которую тот давал фактору *g*.

Стадия 1 эволюционной модели также применима к развитию теорий интеллекта, основанных на экспериментальных исследованиях, таким как гештальттеории (Koffka, 1935; Köhler, 1927, 1947; Wertheimer, 1959) и стимульно-реактивные (S–R) теории (Guthrie, 1935; Thorndike, 1931; Watson, 1930). Гештальтистское понятие *инсайта*, введенное в оборот в работе Кёлера (Köhler, 1927)⁷ об интеллекте человекообразных

⁷ Кёлер Вольфганг. Исследование интеллекта человекоподобных обезьян. Пер. с нем. Л. В. Занкова и И. М. Соловьева; Под ред. и со вступит. статьей Л. С. Выготского. М., Изд-во Коммунистической Академии, 1930.

обезьян, является ключевым для понимания гештальтистской концепции интеллекта. Согласно Кёлеру:

Опираясь на наш опыт, мы можем провести резкую границу между такого рода поведением, которое с самого начала протекает в соответствии со структурой ситуации, и поведением, в котором этого нет. Только в первом случае мы действительно можем говорить об инсайте, и только то поведение животных определенно выглядит для нас проявлением интеллекта, которое с самого начала учитывает расположение объектов на площадке и продолжает развиваться в соответствии с ним, следуя единым, непрерывным и определенным курсом. (р. 190)

Итак, по мнению Кёлера, инсайт тесно связан с интеллектуальной деятельностью; действительно, интеллектуальным люди склонны считать поведение, отличающееся умением усматривать (проникать в) суть вещей. В терминологии Вертгеймера (Wertheimer, 1959)⁸, интеллектуальное поведение характеризуется, прежде всего, продуктивным (усматривающим, основанном на инсайте), а не репродуктивным (основанном на памяти) мышлением. Таким образом, в гештальтпсихологии “инсайт”, по-видимому, имеет статус, соответствующий положению фактора *g* в дифференциальной психологии, являясь единственным первичным источником интеллектуального поведения. Следовательно, гештальтпсихология представляет монистическую стадию 1 экспериментальной психологии. Отметим, что если в психометрической концепции на стадии *Ia* за единицу анализа и понимания интеллекта принимается когнитивная структура, то в экспериментальной концепции такой единицей является когнитивный процесс. Это различие между двумя данными подходами продолжает проявляться на всех стадиях.

Стимульно-реактивная концепция интеллекта наиболее четко и полно сформулирована известным ассоцианистом Торндайком (Thorndike) и его коллегами (1926):

Гипотеза, которую мы выдвигаем и собираемся защищать, состоит в утверждении, что высшие формы интеллектуальной деятельности по своей глубинной природе идентичны образованию простой ассоциации или коннекции и зависят от того же вида физиологических коннекций, хотя и требуют *гораздо большего их числа*. По тем же соображениям, человек, чей интеллект больше, выше или лучше интеллекта другого человека, отличается от него, в конечном счете, не тем, что обладает каким-то новым физиологическим процессом, а просто большим числом коннекций обычного вида. (р. 415)

Таким образом, по Торндайку, интеллект есть функция числа сформированных у человека S–R коннекций. В терминах эволюционной модели эта концепция является примером стадии *Ib*. S–R коннекции Торндайка очень похожи на “связи” Томсона. И в том, и в другом случае интеллект рассматривается как функция множества независимых единиц (связей или коннекций), которые человек сформировал и применяет к встречающимся на его пути проблемам. Опять-таки, как и в дифференциальном направлении исследований, теоретизирование на стадии *Ib* подчеркивает плюралистическую природу источников интеллектуального поведения.

Стадия 2. Стадия 2 эволюционной модели предполагает, что разрешение конфликта между сторонниками монистических и плюралистических теорий достигается посредством приспособливания обеих концепций природы интеллекта к критической аргументации противников. Тем не менее, появляются две формы разрешения этого конфликта, которые снова представлены двумя конкурирующими группами теорий. Одну группу (*2a* на диаграмме) составляют по существу иерархические теории, поскольку какая-то одна конкретизация выбранной в них единицы анализа интеллекта господствует над другими, однако, фактически, другие конкретизации этой единицы включаются друг в

⁸ Вертгеймер М. Продуктивное мышление: Пер. с англ. – М.: Прогресс, 1987.

друга по типу гнездовой структуры. В общем, конкретизации низших (младших) порядков последовательно включаются в конкретизации все более высокого порядка. Этот взгляд представляет собой интеграцию двух взглядов стадии 1, так как одна конкретизация единицы анализа явно доминирует над всеми другими, но при этом также имеется, по меньшей мере, одна низшего порядка (и, следовательно, менее важная) конкретизация данной единицы. На каждом уровне иерархии конкретизация высшего порядка господствует над конкретизацией низшего порядка. Эта интеграция стадий *1a* и *1b* делает акцент на “одном”, а не на “множестве”. Теории второй группы (*2b*) характеризуются существенной степенью перекрытия, но по сути своей не являются иерархическими: множественные конкретизации выбранной в них единицы анализа интеллекта находятся во взаимной зависимости. Эти конкретизации могут перекрывать друг друга в самых разных отношениях (функционально, структурно, каузально и т. д.), однако они всегда так или иначе зависят друг от друга в своем функционировании в рамках данной теории. С учетом того, насколько та или иная степень перекрытия является общей для всех конкретизаций определенной единицы, они могут рассматриваться как дающие начало конкретизации высшего порядка, которая репрезентирует это перекрытие. Однако эта конкретизация высшего порядка считается вторичной в теоретической системе данного класса и может даже рассматриваться как эпифеномен (побочное явление). Теории этой группы представляют собой интеграцию двух точек зрения стадии 1, поскольку здесь имеют место множественные конкретизации определенной единицы анализа интеллекта, но эти множественные взаимозависимые конкретизации могут давать начало менее важной единице второго порядка. В этой интеграции стадий *1a* и *1b* акцент делается на “множестве”, а не на “одном”.

В целом, стадия *2a* – более близкий потомок стадии *1a*, чем стадии *1b*, так как теории стадии *2a* делают акцент на “одном”; наоборот, стадия *2b* является более близким потомком стадии *1b*, а не *1a*, так как в теориях стадии *2b* акцентируется “множество”. Обе эти стадии – *2a* и *2b* – можно рассматривать как усложненные и, в то же время, более совершенные продукты развития теорий, появляющиеся в результате разрешения противоречия, возникшего между двумя точками зрения на интеллект, характеризующими стадию 1. Конфликт между стадиями *2a* и *2b*, как и конфликт между стадиями *1a* и *1b*, не может быть разрешен в пользу любой из первоначальных концептуализаций. В лучшем случае, эти две точки зрения со временем объединяются на стадии 3.

В соответствии с изложенным, иерархические теории интеллекта (например, Burt, 1940; Cattell, 1971; Holzinger, 1938; Horn, 1968; Jensen, 1970; Royce, 1973; Vernon, 1971) представляют один вариант разрешения противоречия стадии 1. В любой из этих теорий спирменовский *g* (или близкородственный ему фактор) доминирует над всеми другими факторами интеллекта, которые иерархически сгруппированы под фактором *g*. Обычно этот общий фактор доминирует над групповыми факторами, которые сами могут иметь несколько порядков общности и которые, в свою очередь, доминируют над специфическими факторами (Burt, 1940; Holzinger, 1938; Vernon, 1971). Характер этих факторов различается от теории к теории. Например, в теории Кэттелла–Хорна *g* подразделяется на субфакторы *g_f* и *g_c* (т. е., флюидные и кристаллизованные способности), а в теории Вернона фактор *g* делится на два широких групповых фактора практико-технической и вербально-образовательной способности (которые близки по их пониманию к флюидным и кристаллизованным способностям соответственно). Однако, несмотря на их различия, все эти теории являются иерархическими, как и предписывается стадией *2a* эволюционной модели.

Конкуренцию иерархическим теориям стадии *2a* составляют теории первичных умственных способностей, характеризующие стадию *2b*. В этих теориях неупорядоченных факторов перекрытие конкретизаций единицы анализа интеллекта выводится из корреляций между индивидуальными различиями в структурах разных умственных способностей. Корреляция не приписывается действию фактора высшего порядка, как

делается в иерархических теориях, а объясняется наличием непосредственных связей между способностями. Исторически, первой такой теорией была теория первичных умственных способностей, предложенная Терстоуном (Thurstone, 1938). Несмотря на то, что впоследствии Терстоун признал существование общего фактора, он никогда не рассматривал свою теорию как иерархическую. Равно как и Гилфорд (Guilford, 1980, 1982), несмотря на признание существования факторов высшего порядка (но не общего фактора!), никогда не смотрел на свою теорию как иерархическую по существу.

Стадия 2 эволюционной модели также применима к развитию теорий интеллекта, основанных на экспериментальных исследованиях. Два класса теорий особенно показательны для этой стадии: иерархические теории, придающие особое значение исполнительным процессам, и неиерархические теории, в которых исполнительным процессам не придается какого-либо особого значения, отличающего их от других процессов. Отметим, что, как и в случае стадии 1, наличие или отсутствие иерархии имеет отношение к видам процессов, а не к видам структур.

Иерархические теории интеллектуального поведения предлагают правдоподобную стратегию для обработки информации при выполнении задания: исполнительная программа (an executive) задает очередность элементарных информационных процессов. Иногда существование исполнительной программы лишь подразумевается, хотя как заметил Кэрролл (Carroll, 1976, p. 31): “допущение об исполнительном процессе... кажется интуитивной необходимостью, если мы собираемся заставить систему работать” (см. также Carroll, 1981). В других случаях существование исполнительной программы признается открыто, как в теории Стернберга (Sternberg, 1979b, 1980f), которая проводит различие между метакомпонентами (исполнительными процессами) и другими видами компонентов. Аналогично этому, Браун (Brown, 1978) различает метакогнитивные процессы, такие как прогнозирование, сличение, текущий контроль и проверка реальности, и когнитивные процессы, подобные используемым при зрительном поиске (сканировании) или при поиске информации в памяти. Теоретики явно выраженной “метакогнитивной” ориентации, наподобие Брауна, бесспорно относятся к группе теоретиков, у которых чаще всего можно встретить предположение о существовании исполнительных процессов, качественно отличающихся от процессов, не являющихся исполнительными.

В некоторых теориях разграничение этих двух видов процессов, хотя и не выраженное в явной форме, все же существует. Например, Аткинсон и Шиффрин (Atkinson & Shiffrin, 1968) обсуждают на протяжении всей своей статьи о человеческой памяти только один вид процесса – процесс контроля (control process). Тем не менее, они, похоже, проводят различие того же рода, которое встречается у Брауна, Стернберга и других, когда говорят: “мы считаем, что наилучшее описание полной системы памяти достигается на основе рассмотрения входящего в кратковременное хранилище и выходящего из него потока информации и контролирования этого потока субъектом” (p. 83). Аналогично этому, Ньюэлл, Шоу и Саймон (Newell, Shaw, & Simon, 1958) рассматривают только один вид процесса, элементарный информационный процесс, который производит операции с информацией в памяти; однако, они представляют в качестве отдельной составной части своей теории “строго определенный набор правил для объединения этих элементарных процессов в целостные программы обработки” (p. 151). Формирование этих правил и той программы, которая их включает в себя, все же требует допущения в их теории существования некой разновидности исполнительного процесса.

В ряде случаев некоторые виды процессов подвергаются дальнейшей дифференциации в рамках существующей иерархии. Например, Хант (Hunt, 1978) следует примеру Шнайдера и Шиффрина (Schneider & Shiffrin, 1977) в делении механистических (не являющихся исполнительными) процессов на автоматические и контролируемые. С современной точки зрения, все эти теории служат примером стадии 2а, так как предполагают существование процессов разного порядка: исполнительных процессов,

которые выполняют функции управления и контроля в отношении неисполнительных процессов, в свою очередь подразделяемых, в некоторых теориях, на разные виды.

Альтернативная концепция обработки информации не проводит различия между исполнительным и неисполнительным процессингом (см., например, Chi, Glaser, & Rees, 1982). Широко известный класс примеров включает понятие производственной системы (см. Newell, 1973; Newell & Simon, 1972). Производственная есть последовательность вида “условие – действие”. Если удовлетворяется определенное условие, то выполняется определенное действие. Последовательности упорядоченных производств называются производственными системами. Передача управления в производственной системе реализуется в виде движения сверху вниз по списку производств до тех пор, пока не удовлетворяется одно из условий; затем исполняется действие, соответствующее этому условию, и функция управления возвращается в начало списка производств. После чего операция передачи управления снова повторяется в виде движения сверху вниз по списку производств в поисках условия, которое может быть удовлетворено. Этот цикл повторяется до тех пор, пока не будет достигнута точка завершения процесса или не будет установлено, что ни одно из условий в системе производств больше не может быть удовлетворено. Производственные системы и другие неиерархические системы отличаются от иерархических систем, по меньшей мере, в одном существенном отношении: здесь нет управляющей программы (программы-диспетчера, работающей в реальном времени) или, по крайней мере, в ней нет никакой нужды. Отдельный, качественно иной уровень контроля и управления не рассматривается как необходимое условие. Например, если говорить о производственных системах, то они могут порождать другие производственные системы, управлять их работой и модифицировать себя (см. Anderson, 1976; Klahr, 1979). Таким образом, для понимания обработки информации здесь достаточно одной единственной единицы анализа: производственные системы способны единым способом справляться с тем, с чем иерархические системы справляются двумя способами, предполагающими наличие исполнительных и неисполнительных процессов. Производства в такой системе находятся в непосредственной зависимости одна от другой: та, что исполняется в данном проходе через список производств, зависит частично от предшествующей ей в этом списке, а упорядочение элементов списка определяется теми производствами, которые породили данную систему. Однако эти порождающие производства качественно не отличаются от порождаемых ими, и действительно, порождающие производства могут быть сами модифицированы теми производствами, которые они порождают. Неиерархическая природа производственных систем в сочетании с непосредственной взаимозависимостью производств заставляет меня отнести теории функционирования интеллекта как производственной системы к теориям стадии 2b.

Стадия 3. На стадии 3 две альтернативные точки зрения, характеризующие стадию 2, по существу объединяются в единой, всеобъемлющей концепции. Идея единиц разного порядка (иерархия) сочетается с идеей перекрытия единиц (неиерархическая организация), как показано на рис. 1 (круг 3). Конкретизации выбранной единицы анализа интеллекта могут пересекаться с другими конкретизациями этой единицы и, в то же время, включаться в ее конкретизации более высокого порядка. Напряжения между единичностью и множественностью, а также между иерархической и перекрывающейся организацией, по крайней мере частично, снимаются благодаря объединению элементов всех этих концепций в единую, интегрированную теоретическую систему. Впрочем, спустя некоторое время это объединение создает источник нового напряжения, возникающего вследствие одновременного осознания того, что (а) вопросы, на которые данный подход, предположительно, должен был ответить, по-прежнему остаются не полностью проясненными, и что (б) ни к чему качественно новому с этим подходом прийти не удастся. Перед исследователем на выбор три основных варианта дальнейших действий. Первый связан с застоем в работе: исследования продолжают в рамках третьей стадии, но без видимого успеха, вяло и в ограниченном масштабе. Специалисты

неминуемо начинают терять интерес к данному подходу к проблеме и, возможно, к самой проблеме. Второй вариант связан с новым субподходом (иначе говоря, с новой интерпретацией существующего мировоззрения): в рамках данного подхода зарождается новый образ мышления, и потому исходные проблемы и любые новые задачи, возникшие после постановки исходных проблем, могут исследоваться с относительно новой точки зрения. В сущности, этот вариант предполагает циклический возврат к стадии 1 или к стадии 2. Третий вариант связан с выработкой нового подхода: принимается на вооружение новый способ изучения интеллекта, позволяющий решить старые проблемы совершенно новым способом или же найти решение новых проблем новым способом. В этом случае отправной точкой теоретизирования снова оказывается стадия 1.

Таким образом, стадия 3 ставит перед исследователем сложную задачу – переосмыслить свой подход к изучению интеллекта. Представленный здесь взгляд не следует интерпретировать как намек на бесплодность или бесполезность исследований интеллекта по той причине, что все они, в конечном счете, находят “последнее пристанище” на стадии 3. Наоборот, эволюция теоретических объяснений интеллекта свидетельствует о *явном* прогрессе в этой области, хотя всегда легче определить, откуда появились теории, чем понять, куда они будут продвигаться дальше.

Рассмотрим применение стадии 3 предложенной модели к развитию дифференциальных теорий интеллекта. Я нашел только одну такую теорию, которая соответствует этой стадии, а именно, *radex*-теорию Гуттмана (Guttman, 1954, 1965).

Концепция *radex* или “радиального увеличения сложности” (“radial expansion of complexity”) позволяет объединить два различных понятия в рамках единой теории. Одно из них – понятие качественного (по виду, типу, характеру и т. д.) различия между тестами, другое – понятие количественного различия (по степени, рангу и т. д.). Таким образом, *radex* – это двояко упорядоченная система, в которой каждое из этих понятий порождает отдельную концепцию структурного порядка в рамках батареи тестов. Двоякое упорядочивание соответствует объединению двух видов упорядочивания (представленных стадией 2 в предложенной модели) благодаря эволюции интегративной теории к стадии 3. Применение разных понятий Гуттмана к тестовым данным ясно описано им самим:

В границах множества всех тестов одного вида, скажем числовой способности, скорее всего будут существовать различия в степени. Вряд ли кто-то станет возражать, что сложение, вычитание, умножение и деление различаются между собой преимущественно степенью сложности. Такой набор переменных будем называть *симплексом (simplex)*. Он характеризуется линейным порядком сложности. Рассматриваемые тесты можно выстроить в линейную ранговую последовательность, от наименее до наиболее сложного. (Guttman, 1954, p. 260)

Другими словами, симплициально упорядоченные тесты – это тесты, которые упорядочены строго иерархически, от наиболее до наименее сложного, или наоборот (как на стадии 2a).

Соответственно, все тесты одной степени сложности будут различаться между собой только по виду способности, которую они определяют. Мы и здесь постулируем закон порядка, но такого, который ни в каком смысле нельзя интерпретировать как размещение от “наименьшего” к “наибольшему”. Это порядок, который не имеет ни начала, ни конца, т. е. круговой (циркулярный) порядок. Набор переменных, подчиняющихся такому закону, будем называть *циркумплексом (circumplex)*, указывая тем самым на “круговой порядок сложности”. Наши эмпирические данные свидетельствуют о том, что различные способности, такие как вербальная, числовая, рассуждения и т. д., действительно обнаруживают тенденцию располагаться относительно друг друга в круговом порядке. (Guttman, 1954, p. 261)

Следовательно, *radex* – в силу того, что он сочетает в себе симплекс и циркумплекс, – представляет собой объединение стадий 2a и 2b, показанное в виде стадии 3 в обсуждаемой эволюционной модели.

Я отношу теорию Гуттмана к классу теорий, которые можно рассматривать как своего рода кульминацию теоретической работы в рамках дифференциального подхода к интеллекту. Я не считаю теорию Гуттмана единственно возможной теорией, представляющей стадию 3, хотя мне действительно не удалось обнаружить других теорий этого класса. Я просто утверждаю, что этот уровень теоретизирования представляет собой конец пути, по которому шла эволюция дифференциальных теорий в рамках традиционной факторной интерпретации результатов корреляционного анализа. (Вполне возможно, что в будущем успехи теоретиков дифференциального направления докажут мою неправоту.) В настоящее время исследователи индивидуальных различий стоят перед выбором одной из трех возможных стратегий дальнейших действий: продолжать исследования по инерции, постепенно сворачивая объем работ; найти новый субподход в рамках существующего; найти принципиально новый подход. Я имел возможность наблюдать последствия осуществления всех трех стратегий, выбираемых разными исследователями практически одновременно. Во-первых, 1960-е и 1970-е годы были отмечены заметным застоєм в традиционных факторно-аналитических исследованиях интеллекта. Во-вторых, примерно в то же время появилось несколько новых субподходов в рамках традиционного подхода к изучению индивидуальных различий, например анализ латентных черт (Whitely, 1980) и конфирматорный анализ методом максимального правдоподобия (Frederiksen, 1980; Geiselman, Woodward, & Beatty, 1982), которые способствовали в какой-то степени возрождению интереса к дифференциально-психологическим исследованиям интеллекта. Наконец, в-третьих, некоторые исследователи, порвав с традицией, переключились на новые методы анализа, в большей мере опирающиеся на экспериментальный подход в том виде, как он описан в этой главе.

А что могло бы нам дать применение стадии 3 к развитию теорий интеллекта, основанных на экспериментальных исследованиях? Соответствующая этой стадии теория интеллекта объединяла бы некоторым образом аспекты теорий, постулирующих существование качественно иных исполнительных процессов, с аспектами теорий, не содержащих подобного постулата. Моя оценка существующих экспериментальных теорий интеллекта не дает оснований считать, что какая-либо из них является примером теории, представляющей стадию 3. Однако предложенная здесь эволюционная модель все же позволяет в общих чертах представить, как могла бы выглядеть подобная теория. Предполагается, что изложенная в этой книге теория, является как раз такой теорией или, в худшем случае, ее предвестником. Она будет подробно рассмотрена в последующих главах.

Оценка эксплицитных теорий

Представленный выше обзор теорий должен бы был, по крайней мере, навести на мысль о том, что на одни вопросы эксплицитные теории отвечают достаточно хорошо, а на другие дают слабые ответы или не дают никаких. Теперь подробно рассмотрим обе эти группы вопросов.

Сильные стороны эксплицитных теорий. Эксплицитные теории интеллекта имеют целый ряд примечательных достоинств. Рассмотрим самые важные из них.

1. *Подробное описание ментальных структур и процессов.* Особое достоинство эксплицитных теорий рассмотренного выше вида заключается в достаточно подробной спецификации тех структур и процессов, которые предположительно связаны с интеллектуальной деятельностью. Дифференциальные теории обращены к вопросам структуры и обычно в меньшей степени затрагивают процесс (хотя здесь есть исключения; см., например, Guilford, 1967), а когнитивные теории обращены к вопросам процесса и обычно меньше касаются структуры (впрочем, здесь тоже есть исключения; см., например, Anderson, 1976). И до тех пор, пока чьи-либо цели не выходили за пределы

достижения по существу механистической (и молярной) модели разума, эти теории считались вполне удовлетворительными.

2. *Выход за пределы операциональных определений.* Эксплицитные теории позволили исследователям выйти за пределы тривиального операционального определения интеллекта, согласно которому интеллект и есть то, что измеряется с помощью интеллектуальных тестов (Boring, 1923; Jensen, 1969). Широко распространено следующее ошибочное представление об исследованиях интеллекта: якобы существуют две психометрические “школы”, одна из которых, восходящая к работам Гальтона (Galton, 1883), опирается на теоретический фундамент, а другая, ведущая свое происхождение от работ Бине и Симона (Binet & Simon, 1905), является сугубо эмпирической (Hunt et al., 1973). По-моему мнению, такой взгляд на историю исследований интеллекта далек от объективности. Даже беглый обзор многочисленных работ Бине по интеллекту (см., например, Binet & Simon, 1973) убедит любого, что Бине много занимался теоретическими вопросами, по крайней мере, ничуть не меньше Гальтона. Созданные Бине и Симоном тесты основывались на оригинальной теории интеллекта, хотя временами последователи Бине, казалось, полностью забывали о ее существовании или, по меньшей мере, теряли ее на время из виду. Сказанное в равной степени относится и к тестам Векслера, у которого тоже имелись свои собственные, глубоко продуманные представления о природе интеллекта (Wechsler, 1950). Так или иначе, эксплицитные теории помогли формализовать и систематизировать некоторые из идей Бине и снабдили нас достаточно точным описанием того, что именно измеряют тесты IQ. Склонность создателей и издателей тестов отбирать тестовые задания преимущественно или исключительно на основе статистических критериев не может рассматриваться как свидетельство отрицания важности теоретического обоснования используемых типов заданий. И в последние годы, по крайней мере, некоторые создатели и издатели тестов уделяют большое внимание теоретическому обоснованию своих тестов (например, Feuerstein, 1979; Kaufman & Kaufman, 1983).

3. *Эвристическое значение.* При рассмотрении эволюции области исследований интеллекта обнаруживается, что эксплицитные теории имеют большой “стаж” и хороший “послужной список”, в котором отмечено немало достижений (см. Sternberg & Powell, 1982). Обзор дифференциально-психологической литературы по интеллекту показывает, что горячие теоретические споры и дискуссии о природе интеллекта велись, по крайней мере, с начала 1900-х вплоть до 1950-х годов, когда исследования, основанные на этой парадигме, несколько замедлились, а, по мнению некоторых, перешли в стадию застоя. В конце 1960-х знамя исследований интеллекта подхватили исследователи-когнитивисты и с начала 1970-х активно понесли его вперед, возобновив угасшие на время бурные споры о природе интеллекта (см., например, Eysenck, 1982; Resnick, 1976; Sternberg, 1982a, 1982c; Sternberg & Detterman, 1979). Хотя никогда нельзя с полной определенностью сказать, в чем состоит “прогресс” в области какого-либо начинания, последний период изучения интеллекта, безусловно, отмечен весьма активным развитием теории.

4. *Практическое значение.* Некоторые эксплицитные теории оказались очень полезными для решения практических задач, таких как диагностика, прогнозирование и обучение. Например, предложенные Фойерштейном (Feuerstein, 1979, 1980) теории опосредованного опыта обучения (mediated learning experience, MLE) и дефектных когнитивных функций, а также его адаптация сформулированного Выготским (Vygotsky, 1978) понятия зоны ближайшего развития, оказались весьма полезными как для оценки интеллектуальных функций, так и для организации их тренировки (коррекции или совершенствования). Когнитивные теории обработки информации в памяти, особенно те из них, в которых подчеркивается важность исполнительных процессов, помогли найти способы улучшить выполнение интеллектуальных заданий умственно отсталыми людьми

(см., например, Belmont & Butterfield, 1971; Borkowski & Cavanaugh, 1979; Brown, Campione, & Murphy, 1977; Campione, Brown, & Ferrara, 1982).

В общем и целом, эксплицитные теории внесли заметный вклад в наше понимание функционирования интеллекта, создание средств оценки и способов тренировки интеллектуальных функций. В наши дни ведутся активные исследования в области интеллекта, и есть все основания считать, что проводимые сейчас исследования приведут в скором времени к такому же бурному росту знаний об интеллекте, который был вызван работами ученых на протяжении последнего десятилетия (см., Sternberg, 1982с).

Слабые стороны эксплицитных теорий. Вряд ли будет неожиданностью, что эксплицитные теории и выполненные на их основе исследования, при всех своих достоинствах, имеют ряд общих существенных недостатков. Рассмотрим наиболее выраженные из них.

1. *Трудность фальсификации.*⁹ Многие из рассмотренных выше теорий оказались крайне трудно фальсифицировать, причем не по причине их какой-то особой эмпирической обоснованности, а вследствие внутренних характеристик, затрудняющих фальсификацию или делающих ее в принципе невозможной. Нефальсифицируемость всегда была бичом дифференциальных теорий (см. Sternberg, 1977b). Одна причина этой проблемы заключается в слабой разработке методов статистического вывода, специально предназначенных для эксплораторного¹⁰ факторного анализа. Другая причина состоит в том, что весьма трудно сравнивать теории, отличающиеся друг от друга преимущественно способом вращения, применяемым к первичному факторному решению. Ведь с математической точки зрения, получаемые альтернативные решения являются эквивалентными. Несмотря на то, что предлагалось немало разнообразных психологических и эвристических критериев для проведения различий между теориями (см., например, Carroll, 1980), не было достигнуто никакого согласия по поводу принятия этих критериев. Когнитивные теории имеют преимущество в некоторых отношениях, но в других отношениях ничуть не лучше. С одной стороны, в распоряжении исследователей имеются методы статистического вывода, позволяющие использовать мощные критерии для проверки внутренней валидности когнитивных теорий (см., например, Mulholland et al., 1980; Sternberg, 1977b, 1978b); с другой стороны, никогда не ясно, в чем состоит успешная внешняя валидизация когнитивных теорий, а допущения, на которых строятся эти теории, по-видимому, не проверяемы в принципе. Так, ряд исследователей, к примеру Хант с коллегами (Hunt et al., 1973) и Стернберг (Sternberg, 1977b), получили подтверждение корреляции параметров своих моделей с внешними критериями, такими как психометрические тесты интеллекта. Но что такое “достаточно высокая” корреляция? Ханта с соавторами (Hunt et al., 1973), по их собственному заявлению, вполне удовлетворяют корреляции порядка 0,3, а Стернберг (Sternberg, 1981g) открыто заявляет, что его не удовлетворяют корреляции такой величины. Действительно, при переходе от вопроса статистической значимости к вопросу теоретического или практического значения руководящие принципы принятия решения становятся гораздо менее четкими, и с этим ничего не поделаешь. Независимо от того, какой уровень корреляции признается исследователем удовлетворительным, он опирается при этом на предположение о том, что определенные компоненты обработки информации являются подходящей единицей

⁹ Фальсификация – процедура, устанавливающая ложность гипотезы или теории в результате ее эмпирической проверки. Процедура фальсификации используется как один из критериев научности гипотез и теорий. Всякая гипотеза или теория должна быть фальсифицируемой, т. е. допускать возможность своего опровержения при определенных условиях. Если, например, какая-то теория не позволяет сформулировать таких условий, т. е. является в принципе непроверяемой, то это означает, что она ничего не говорит нам о мире и не может прийти в столкновение с фактами. Следовательно, она ненаучна и не заслуживает серьезного рассмотрения. – А. А.

¹⁰ В отечественной литературе его также называют разведочным, поисковым, объяснительным в отличие от подтверждающего (или конфирматорного) факторного анализа. – А. А.

анализа для понимания интеллекта. Однако это предположение им не проверялось, да и вряд ли вообще когда-либо может быть проверено (см., например, Guilford, 1980; Keating, 1980; Royle, 1980). Аналогичным образом, структурные предположения, положенные в основу многих работ, ведущихся в рамках информационного подхода, например, допущения модели распределенной памяти (Hunt, 1971), которые направляли исследования Ханта (Hunt, 1978, 1980) по интеллекту, также не относятся к числу проверяемых.

2. *Сомнительная экологическая валидность задач.* Эти теории обычно основываются и проверяются на видах задач, которые, с любой точки зрения, имеют сомнительную экологическую валидность. Вероятно и в самом деле существует большой разрыв между видами реальной адаптации, которые требуются для повседневной деятельности, и видами адаптаций, требующимися для выполнения заданий, предлагаемых в тестах или в исследовательской лаборатории (Sternberg, in press-b). Хотя навыки, необходимые для решения тестовых и лабораторных задач, могут немало способствовать улучшению функционирования в реальном мире, только крайний редуccionист стал бы утверждать, что это абсолютно те же самые навыки, которыми люди пользуются в повседневной жизни. Но даже такой редуccionист, вероятно, согласился бы с предположением о различии в уровне процессов обработки, на котором эти навыки развиваются и реализуются. Скептики могли бы не без оснований заявить, что теоретические построения, которые претендуют на то, чтобы быть теориями “интеллекта”, лучше было бы назвать теориями выполнения лабораторных задач или тестов. Если интеллект действительно выходит за пределы того, что измеряется тестами IQ, тогда требуются сильные подтверждения применимости существующих теорий к деятельности в реальных ситуациях. Помимо так называемой прогностической валидности подобных тестов для таких ситуаций, которая ставится под сомнение (см., например, McClelland, 1973; Schmidt & Hunter, 1981), валидность теорий, лежащих в основе использования этих тестов, нуждается в подтверждении.

3. *Невнимание к ситуациям, в которых имеет место интеллектуальное поведение.* Родственная проблема состоит в том, что эксплицитные теории, созданные в рамках дифференциально-психологической и когнитивной традиций, практически без исключения пренебрегали связыванием интеллекта с контекстом, в котором он проявляется. И это несмотря на то, что многие психологи, антропологи и представители других наук высказывали сомнения по поводу возможности полного понимания интеллекта без учета контекстов, в которых он развивается и проявляется (см., например, Berry, 1974, 1981; Charlesworth, 1976, 1979a, 1979b; Dewey, 1957; Keating, 1984; Laboratory of Comparative Human Cognition, 1982, 1983; Neisser, 1976, 1979; Sternberg, in press-a¹¹; Sternberg & Salter, 1982). Я вовсе не считаю, что неспособность дифференциальных и когнитивных теорий учитывать контекстуальные переменные с необходимостью превращает эти теории в ложные, однако этот недостаток делает их неполными. Интеллект существует в мире, который значительно шире и сложнее, чем ситуации тестирования и задачи, предлагаемые большинством психологов.

4. *Неспособность обеспечить ясную основу для отбора задач.* Эксплицитные теории оказались не в состоянии снабдить нас рациональной основой для отбора задач, применяемых для изучения интеллекта. Рассмотрим по очереди дифференциальный и когнитивный подходы.

Отбор задач крайне важен для дифференциальных психологов, так как на результаты факторного анализа (и других способов анализа корреляций) сильно влияет выбор переменных, подвергаемых факторному анализу. Дифференциальные психологи традиционно пользовались одним из двух способов решить для себя, какие задачи следует включить в оценочную батарею. Первый способ – произвести широкую выборку из всей

¹¹ Sternberg, R. J. (1984) A contextual view of the nature of intelligence. *International Journal of Psychology*, 19, 307–334. – А. А.

совокупности наличных задач, которые принято считать пригодными для использования в качестве критериев оценки умственных способностей. Однако эта процедура перекладывает бремя ответственности за отбор задач на плечи предшественников. Из чего они исходили, принимая решение о том, какие задачи пригодны для измерения умственных способностей? Если они поступали таким же образом, опираясь на мнение предшественников, мы оказываемся ввергнутыми в *regressus in infinitum*¹². Второй способ – отобрать задачи на основе их корреляций с другими задачами. Но в чем смысл этой процедуры? Если дифференциальный психолог выберет только те задачи, которые полностью коррелируют между собой (на множестве испытуемых), то получит в результате тривиальную вариацию состава задач и гарантированную “однофакторную” теорию интеллекта, поскольку все тесты будут измерять одну и ту же вещь. Если же он выберет задачи, которые вообще не коррелируют между собой, то за широкую вариацию содержания задач придется заплатить извлечением множества факторов, число которых будет соответствовать числу задач. В этом случае недостижимой оказывается одна из основных целей психологии и науки в целом – сокращение данных. Следовательно, дифференциальному психологу остается одно – отбирать задачи, обнаруживающие некоторую умеренную (промежуточную между двумя рассмотренными полюсами) степень корреляции друг с другом. Однако, правила для определения того, что именно считать умеренной степенью корреляции, никогда и никем не формулировались, а поскольку область такой промежуточной корреляции включает практически все значения кроме трех ($r = -1, 0, 1$), правила такого рода просто необходимы для того, чтобы разумно пользоваться этим способом отбора задач.

Как отметил Ньюэлл (Newell, 1973), психологи, стоящие на позициях информационного подхода, не намного больше преуспели в изобретении способов отбора задач. Временами казалось, что информационная психология занимается изучением специфических задач, исходная основа или основания отбора которых никогда серьезно не обосновывались или даже не объяснялись с рациональной точки зрения. Иногда задача исследуется просто потому, что эмпирическое явление, происходящее вследствие выполнения испытуемыми данной задачи, пригодно для иллюстрации теоретического вопроса. Часто случается так, что спустя какое-то время исследователи помнят задачу, но забывают, почему она была теоретически значимой, и последующие исследования превращаются в изучение этой задачи ради нее самой, а не как объекта для проверки одной или большего числа психологических теорий (см. дискуссию в Sternberg & Bower, 1974).

Подводя итоги, можно сделать следующий вывод: эксплицитные теории интеллекта на сегодняшний день кажутся вполне пригодными, но весь вопрос в том, насколько широко распространяется их пригодность на самом деле. Похоже, что в рассматриваемых ниже имплицитных теориях делаются попытки преодолеть, по крайней мере отчасти, некоторые недостатки эксплицитных теорий.

Имплицитные теории интеллекта

Имплицитные теории интеллекта основываются или, по меньшей мере, проверяются на представлениях людей о том, что такое интеллект. Имплицитные теории должны “открываться”, а не “изобретаться”, так как они уже существуют в некотором виде в головах людей. Цель исследований в области таких теорий – выявить форму и содержание имеющихся у людей неформальных теорий. Таким образом, исследователи пытаются восстановить уже существующие теории, а не создавать новые. Интересующие данные – это сообщения (в любой форме) людей об их представлениях, касающихся природы интеллекта. Например, большой группе людей могут предложить перечень

¹² Движение назад (в прослеживании причин или условий), в бесконечное, т. е. не имеющее завершения. – А. А.

вопросов, и данные этого опроса подвергаются анализу для того, чтобы восстановить присущие людям системы представлений об интеллекте. Хотя исследователи, работающие с имплицитными теориями интеллекта, могут расходиться во взглядах на структуру и, возможно даже, на содержание людских представлений, все они сходятся в том, что банк данных, из которых выделяются предполагаемые конструкты, должен быть составлен из высказанных или воплощенных в иной форме представлений, касающихся интеллектуальной деятельности (Sternberg, Conway, Ketron, & Bernstein, 1981).

Теоретик, использующий в своей работе имплицитные теории, определяет область действия теории интеллекта исходя из высказываний людей о том, что такое интеллект. Интеллект рассматривается как обусловленное понятие, т. е. такое понятие, которое приобретает свое значение в результате определения людьми своей позиции относительно того, что подразумевается под определенной вещью. Ульрих Найссер (Neisser, 1979), главный защитник близкой точки зрения, считает, что интеллект не существует ни в каком другом виде кроме сходства с прототипом, т. е. выражается в степени сходства между реальными людьми и неким воображаемым интеллектуальным человеком. Найссер отмечает, что такой взгляд на интеллект можно проследить, по крайней мере, до позиции Торндайка, который говорил, что

в первом приближении, будем определять интеллект как качество разума (или мозга, или поведения, если кому-то так больше нравится), по которому Аристотель, Платон, Фукидид и подобные им больше всего отличались от афинских идиотов того времени, или по которому адвокаты, врачи, представители точных наук, гуманитарии и редакторы, скажем по дюжине каждого, в одинаковом возрасте получившие известность благодаря высочайшей квалификации, отличаются больше всего от идиотов того же возраста, содержащихся в психиатрической больнице. (р. 241)

Найссер полагает, что область задач, охватываемая традиционными тестами интеллекта, хотя и слишком ограничена, все же включает в себя определенный смысл, ибо эти тесты измеряют сходство конкретного человека с проходящим интеллектуальный тест прототипическим “умником”, который все задания выполнил бы правильно.

В связи с имплицитно-теоретическим подходом возникает один вопрос, а именно, чьи представления об интеллекте следует использовать при определении области действия теорий интеллекта. Чаще всего к исследованиям привлекают две категории лиц: специалистов (экспертов) в области интеллекта и неспециалистов, принадлежащих к нашей культуре. Впрочем, некоторые исследователи изучали также представления об интеллекте, которых придерживаются люди в других культурах (например, Wober, 1974).

Имплицитные теории специалистов

Самое известное исследование представлений специалистов о сфере интеллектуального поведения было проведено некоторое время назад редакторами *Журнала педагогической психологии* (*Journal of Educational Psychology* [“Intelligence and Its Measurement”, 1921]). Четырнадцать специалистов изложили свои взгляды на природу интеллекта, дополненные его определениями, примеры которых приведены ниже:

1. Способность к правильным реакциям с точки зрения истины или действительности (E. L. Thorndike);
2. Способность мыслить абстрактно (L. M. Terman);
3. Приобретенное умение или способность научиться приспосабливаться к окружающей среде (S. S. Colvin);
4. Способность адаптироваться к относительно новым ситуациям в жизни (R. Pintner);
5. Способность и тяга к знаниям (V. A. C. Henmon);
6. Биологический механизм, благодаря которому эффекты множества разнообразных стимулов (effects of a complexity of stimuli) сводятся вместе и дают в результате до некоторой степени единую линию поведения (J. Peterson);

7. Способность тормозить инстинктивное приспособление, способность переопределять заторможенное инстинктивное приспособление в свете совершаемых в уме проб и ошибок, и волевая способность переводить измененное инстинктивное приспособление в физическое (реальное) поведение с пользой для индивида как социального животного (L. L. Thurstone);
8. Способность приобретать способность (H. Woodrow);
9. Способность учиться на опыте или извлекать пользу из опыта (W. F. Dearborn).

С тех пор, как эти определения были представлены в журнальной подборке, появилось множество других определений интеллекта и даже была написана реферативная статья, посвященная природе определений интеллекта (Miles, 1957). Проблема, возникающая в связи с использованием этих определений в качестве основы для установления области действия теорий интеллекта, состоит в том, что не ясно, как объединять определения. Должна ли быть область действия чьей-то теории дизъюнкцией различных определений, их конъюнкцией, или некоторой другой функцией этих определений? Не ясно и то, как вычислить любую из этих функций, даже если можно было бы выбрать одну из них. Некоторые темы действительно кажутся сквозными, проходящими через все определения, например, способность учиться на опыте и адаптация к окружающей среде, но восприятие общих тем, вероятно, настолько же обусловлено глазами воспринимающих, насколько и умами специалистов. Поэтому хотелось бы иметь не допускающий произвола способ объединения восприятий различных специалистов.

Исследование такого рода в новой постановке, предусматривающей способ объединения представлений различных специалистов, провели Стернберг, Конвей, Кетрон и Бернштейн (Sternberg, Conway, Ketron, & Bernstein, 1981). Эти исследователи получили от большой группы экспертов оценки каждого из многочисленных образцов поведения с точки зрения того, в какой степени они являются отличительными чертами или важны при определении интеллекта некоего воображаемого интеллектуального человека. Экспертные оценки были подвергнуты факторному анализу, и полученные три фактора – вербальный интеллект, решение задач (problem solving) и практический интеллект – были расценены как характеризующие представления специалистов об интеллекте.

Имплицитные теории неспециалистов

Если исследователь считает интеллект культуральным понятием¹³, то он может использовать суждения неспециалистов как основу для установления области действия теории интеллекта. Рассмотрим некоторые примеры применения этого подхода.

Найссер (Neisser, 1979) собирал свободные высказывания студентов Корнельского университета, касающиеся их представлений о том, что такое интеллект. Более строгие исследования были проведены Кантором (Cantor, 1978), который просил взрослых испытуемых составить список отличительных черт умного человека, а также Брунером, Шапиро и Таджиури (Bruner, Shapiro, & Tagiuri, 1958), которые опрашивали представителей разных слоев населения, как часто интеллектуальные люди проявляют к тому же и другие черты личности. Эти авторы обнаружили, например, что интеллектуальные люди чаще характеризовались как хитрые, осмотрительные, умелые и энергичные, а не как апатичные, ненадежные, нечестные и зависимые.

Зиглер и Ричардс (Siegler & Richards, 1982) просили взрослых испытуемых охарактеризовать интеллект применительно к детям разного возраста. Они выявили тенденцию, согласно которой с увеличением возраста детей их интеллект в людских представлениях все меньше связывается с перцептивно-моторными функциями и все больше – с когнитивными процессами. Юссен и Кейн (Yussen & Kane, in press) опрашивали детей I, III и VI классов, пытаясь выяснить их представления об интеллекте.

¹³ Т. е. понятием, определение которого варьирует от культуры к культуре. – А. А.

Они обнаружили, что представления старших детей были более дифференцированными, чем представления младших детей; что с увеличением возраста дети все чаще характеризовали интеллект как интернализированное (внутреннее) качество; что старшие дети реже младших считали возможным судить об интеллекте по физическим (явным) признакам; и что старшие дети были менее глобальными в качествах, которые они связывали с интеллектом, чем младшие дети.

Уобер (Wober, 1974) исследовал представления об интеллекте у представителей разных племен в Уганде, а также в различных подгруппах одного племени. Уобер обнаружил и внутриплеменные, и межплеменные различия в представлениях об интеллекте. Представители народа баганда (ганда), например, склонны ассоциировать интеллект с порядком в мыслях (*mental order*), тогда как представители народа баторо (торо) ассоциировали его с некоторой степенью умственного беспорядка (*mental turmoil*). В терминах шкал семантического дифференциала баганда представляли себе интеллект как устойчивый, твердый и упрямый, а баторо считали его мягким, послушным и уступчивым.

Серпелл (Serpell, 1976) просил взрослых представителей народности чева, составляющей основное население сельскохозяйственных районов восточной Замбии, оценить деревенских детей на предмет того, насколько хорошо они могли бы справиться с задачами, требующими приспособления к повседневному миру. Он обнаружил, что эти оценки не коррелировали с показателями когнитивных тестов, полученными детьми, даже когда применяемые тесты адаптировались, с тем чтобы сделать их пригодными для данной культуры. Серпелл пришел к заключению, что критерии крестьян народности чева, на которые они ориентировались в своих суждениях об интеллекте, никак не связаны с пониманием интеллекта в культуре Запада.

Супер (Super, 1982) анализировал представления об интеллекте у членов племени кеквот (Kekwot), живущего в западной Кении. Он пришел к выводу, что под интеллектом, вероятно, понимаются разные вещи, когда это понятие относится к детям и взрослым. Слово *ngom* употреблялось по отношению к детям и, видимо, ассоциировалось с ответственностью, а также с быстротой соображения в вербально-когнитивной сфере, и подразумевало способность быстро схватывать суть сложных вопросов и умение ладить с людьми. Слово *utat* употреблялось по отношению к взрослым и означало наличие таких качеств, как изобретательность, даровитость, а иногда мудрость и благожелательность. Отдельное слово, *kwelat*, использовалось для обозначения находчивости или проицательности.

Стернберг с коллегами (Sternberg et al., 1981) обнаружили, что представления об интеллекте у неспециалистов имеют поразительное сходство с представлениями специалистов. Корреляции между оценками специалистов и неспециалистов обычно имели величину от 0,80 до 0,90 и выше. Таким образом, эти две группы лиц, по-видимому, почти полностью сходятся в том, какие образцы поведения являются отличительными и существенными признаками в определении воображаемого интеллектуального человека. Впрочем, их взгляды все же не были идентичными. Во-первых, специалисты считали мотивацию важной составляющей “академического” интеллекта, тогда как факторный анализ оценок неспециалистов вообще не выявил мотивационного фактора. Во-вторых, неспециалисты, по-видимому, придают несколько большее значение бытовым (повседневным) аспектам интеллекта, чем специалисты.

Валидизация имплицитных теорий

Подобно эксплицитным теориям, имплицитные теории можно и, вообще говоря, нужно подвергать как внутренней, так и внешней валидации. В большинстве прошлых исследований эти теории подвергались минимальной внутренней валидации, а их внешняя валидизация не проводилась вовсе. Стернберг с коллегами (Sternberg et al., 1981) предприняли попытку провести оба вида валидации имплицитных теорий. Детали этих

валидизаций будут изложены позднее. Внутренняя валидизация имплицитных теорий специалистов и неспециалистов частично осуществлялась посредством оценивания того, в какой степени главные факторы, выявленные в результате факторного анализа, объясняли матрицу корреляций, из которой эти факторы были выделены. Трехфакторная модель объясняла 46% дисперсии в данных неспециалистов и 51% дисперсии в данных специалистов. Внешняя валидизация проводилась несколькими способами. Главный способ состоял в изучении того, в какой мере люди использовали предполагаемые факторы интеллекта в своих оценках интеллекта лиц, чье поведение описывалось таким образом, как это обычно делается при составлении рекомендательных писем. Факторы имплицитных теорий неспециалистов объясняли 92% дисперсии оценок интеллекта, которые они дали описанным лицам.

Оценка имплицитных теорий

Имплицитные теории, как и эксплицитные, имеют свои сильные и слабые стороны. Некоторые из них рассмотрены ниже.

Сильные стороны имплицитных теорий. Имплицитные теории, и имплицитно-теоретический подход к исследованию интеллекта в частности, обладают рядом достоинств, обычно выступающих дополнением совокупности достоинств эксплицитных теорий.

1. ***Контекстуальная релевантность.*** В то время как в эксплицитных теориях, как правило, не уделяется должного внимания контексту, в котором проявляется интеллект, имплицитные теории не только обращают внимание на контекст, но по существу выводятся из него. Ведь имплицитные теории – это выражения концепций людей о том, что представляет собой интеллект в тех конкретных условиях, где обнаруживается его работа. Разумеется, нет никакой гарантии, что специалисты или неспециалисты всегда точно отображают в своих имплицитных теориях специфику условий, в которых они живут. Однако их мнения – к счастью или к сожалению – составляют совокупность наиболее точных отображений, которыми мы располагаем на сегодняшний день.

2. ***Широта концептуализации.*** Многих, кому пришлось познакомиться с содержанием типичных IQ тестов, довольно полно отображающим дифференциальные теории, мотивировавшие создание этих тестов, поражает узость той концепции интеллекта, которую они представляют. С одной стороны, эти тесты обеспечивают довольно широкую выборочную проверку высокоуровневых познавательных навыков; с другой стороны, они не предусматривают выборочных замеров некогнитивных адаптивных навыков, по мнению людей (по крайней мере, в наших исследованиях) составляющих часть интеллекта в реальном мире. Имплицитные теории шире по своему охвату. Например, оценки со стороны как специалистов, так и неспециалистов, полученные в исследованиях Стернберга с коллегами (Sternberg et al., 1981), позволили выявить виды вербальных способностей и способностей к решению задач, которые служат характерными признаками типичных эксплицитно-теоретических понятий интеллекта. Однако эти оценки также позволили выявить ряд способностей, относящихся к сфере социальной компетентности или практического интеллекта и являющихся важными отличительными признаками интеллектуального человека. Очень мало эксплицитных теорий касается этих способностей (см., например, Guilford, 1967).

3. ***Фальсифицируемость.*** Может показаться странным, что имплицитные теории, обычно формулируемые более глобально и нечетко по сравнению с эксплицитными теориями, тем не менее, легче поддаются фальсификации. Главная причина их более легкой фальсифицируемости связана с различием в назначении двух видов теорий. В то время как цель эксплицитных теорий – способствовать пониманию интеллекта в плане того, как он действует при выполнении задачи, цель имплицитных

теорий – добиться понимания интеллекта в плане того, как он концептуализируется в умах людей. ИмPLICITная теория оказалась бы опровергнутой, если бы удалось показать, что она не отображает того, каким образом люди концептуализируют интеллект. Можно использовать сходящиеся процессы (например, многомерное шкалирование оценок близости или сортировок, факторный анализ оценок характеристичности, вербальные протоколы, и т. д.) для проверки того, действительно ли данная имPLICITная теория дает правдивое отображение взглядов людей. Кроме того, попросив людей высказать свое мнение об их собственном интеллекте и интеллекте других в то время, когда они оценивают себя или других по видам поведения, предположительно влияющим на их имPLICITные теории, можно определить (при помощи множественной регрессии), действительно ли они оценивают свой собственный интеллект и интеллект других людей на основе тех видов поведения, которые предположительно составляют их имPLICITные теории.

4. *Экологическая валидность.* Во многих отношениях имPLICITные теории достигают уровня экологической валидности, который остается недостижимым для большинства экспЛИЦИТНЫХ теорий. Виды поведения, рассматриваемые людьми как важные для интеллекта (например, “проявляет здравый смысл”, “планирует заранее”, “сознает значимые события в жизни”), в гораздо большей степени характеризуют взаимодействие людей с реальным миром, чем те виды поведения, которые составляют основу некоторых экспЛИЦИТНЫХ теорий (например, принятие решения о том, называются ли две предъявленные в эксперименте буквы одинаково или нет). Один из признаков отмеченной экологической валидности – обращенность имPLICITных теорий к типичному, а не к максимальному уровню выполнения задачи. ЭкспЛИЦИТные теории основываются и проверяются на образцах предельно возможного выполнения задач, т. е. людей просят выполнять задания на уровне, который в подавляющем большинстве случаев не характерен для их взаимодействий со своим окружением. В противоположность этому, имPLICITные теории основываются и проверяются на образцах типичного выполнения задач.

Слабые стороны имPLICITных теорий. ИмPLICITные теории имеют ряд недостатков, которые, по крайней мере, заслуживают не меньшего внимания, чем их достоинства. Рассмотрим некоторые из главных недостатков.

1. *Недостаток специфичности.* Виды поведения, выделяемые в результате анализа имPLICITных теорий, обычно относятся к очень высокому уровню общности. К примеру, немногие стали бы возражать, что “здроаво и логично рассуждающие” люди обычно являются более интеллектуальными (Sternberg et al., 1981), однако многие хотели бы видеть главной задачей теории интеллекта строгое определение и подробное описание именно того, что означает рассуждать здраво и логично. Аналогично этому, “правильное оценивание обстановки” или “чтение с полным пониманием”, казалось бы, определенно являются важными сторонами интеллектуальной деятельности, но от этого признания не становится яснее, в психологическом плане, что значит правильно оценивать обстановку или что значит читать с полным пониманием.

2. *Разрыв между интеллектом как он есть и интеллектом в представлениях людей.* И специалисты, и неспециалисты могут иметь ошибочные представления об интеллекте (исключая тех, кто операционально определяет интеллект как то, что люди понимают под ним, и чьи определения выглядят неприятно напоминающими операциональные определения интеллекта исходя из того, что измеряют тесты IQ). Научная истина не обязательно достигается волеизъявлением большинства. Нередко именно сугубо индивидуальные мнения небольшого числа гениев, таких как Фрейд, Пиаже, Хомский или Скиннер, оказывали сильнейшее влияние на формирование взглядов большинства людей относительно природы психологических феноменов. Взгляды одного человека или разных людей могут получить единодушное признание, но при этом не быть

эмпирически обоснованными. Рассмотрим в качестве иллюстрации довольно особый случай. Когда-то специалисты и неспециалисты одинаково считали, что все образовано из меняющихся комбинаций четырех первоэлементов: огня, воздуха, земли и воды. Согласие по этому вопросу, как и согласие по поводу геоцентрической теории вселенной, не сделало эту точку зрения верной (соответствующей фактам). Конечно, в наши дни за подобные взгляды почти любого поднимут на смех. Однако вполне возможно, что через 100 лет люди будут также посмеиваться над нашими представлениями, как это делаем мы в отношении представлений наших предшественников.

3. *Нечеткое определение нормативной группы.* Для тех, кто считает, что в различных социокультурных группах и даже у разных людей внутри этих групп к интеллекту могут относиться довольно разные способности, имплицитные теории обладают преимуществом, позволяя отображать эти различия. Впрочем, в какой-то точке фракционирование понятия интеллекта должно быть остановлено, однако не ясно, что это за точка. Будет ли это культура, общество, этническая группа, община, индивидуум или что-то другое? Кроме того, можно ли само суждение о каждой единице принимать, так сказать, по номинальной стоимости? Кажется маловероятным, что дело обстоит именно так. Несмотря на то, что каждый человек, вероятно, хотя бы немного отличается от любого другого своим представлением об интеллекте, само по себе это вряд ли можно считать достаточным основанием для вывода о том, что интеллект представляет собой нечто особенное для каждого человека (и аналогично для любой определяемой группы). К тому же, суждения некоторых людей будут отличаться сомнительным качеством (например, суждения психически больных или умственно отсталых), и потому маловероятно, что их концепции интеллекта будут отражать то, чем является интеллект для них. Но если мы откажемся использовать их суждения, то чьи суждения следует предпочесть? В общем, проблема отыскания нормативной группы крайне сложна и не имеет очевидного решения.

4. *Эти теории устанавливают границы интеллекта, но не дают его объяснения.* Имплицитные теории говорят исследователю о том, что разные люди или группы людей подразумевают под интеллектом. В лучшем случае эти теории можно рассматривать как описания границ, внутри которых могут разрабатываться и действовать эксплицитные теории. Когда исследователи пытаются извлечь из имплицитных теорий больше того, чем они могут дать, единственным конечным результатом оказывается разочарование. Как бы высоко я ни оценивал выдающийся вклад Найссера (Neisser, 1979) в наше понимание имплицитных теорий интеллекта, я не могу согласиться с ним, что

не существует такого качества, как *интеллект*, так же как не существует и такой вещи, как *стульность (chairness)*, – сходство здесь относится к внешнему факту, а не к внутренней сущности. Основанного на процессе определения интеллекта просто не может быть, потому что он не является единым качеством, а представляет собой сходство между двумя индивидами, один из которых реально существует, а другой является прототипичным. (Neisser, 1979, p. 185)

Со стороны некоторых исследователей было ошибкой считать, что интеллект можно целиком и полностью объяснить на основе эксплицитных теорий, не обращая ни к каким имплицитным теориям. В равной мере ошибочно считать, что интеллект можно полностью понять на основе имплицитных теорий, без обращения к эксплицитным. Для этого нужны оба вида теорий.

Отношения между эксплицитными и имплицитными теориями

Для психологов должны представлять интерес как эксплицитные, так и имплицитные теории. Эксплицитные теории интересны по трем причинам. Во-первых, в силу важности интеллекта для психологической теории и психологических измерений, а также его значения для общества, стоит попытаться понять, насколько это возможно, что такое интеллект. Во-вторых, эксплицитные теории могут служить основой для

систематического и рационального оценивания и, в конечном счете, тренировки интеллекта. В-третьих, эти теории могут подсказать, где представления людей адекватны, а где – неадекватны, и тем самым помочь сформировать правильные представления об интеллекте. ИмPLICITные теории интересны тоже в трех отношениях. Во-первых, в силу большого значения, придаваемого интеллекту в нашем обществе, нелишне знать, что люди подразумевают под *интеллектом*. Во-вторых, эти теории, фактически, служат основой для неформального, повседневного оценивания (как на собеседовании при приеме в колледж или на работу) и тренировки (как во взаимодействиях родителей с ребенком) интеллекта. В-третьих, имPLICITные теории могут указывать на те аспекты интеллектуального поведения, которые требуют понимания, но были оставлены без внимания в имеющихся эксплицитных теориях интеллекта.

В психологических исследованиях важность имPLICITных теорий была явно недооценена. А ведь большая часть оценок и упражнений интеллекта в реальной жизни основывается на имPLICITных, а вовсе не на эксплицитных теориях интеллекта. Например, несравнимо больше оценок интеллектуальных способностей людей делается в ходе разного рода интервью и даже в повседневном общении (например, на вечеринках с коктейлем, перерывах на кофе и т. п.), чем на основе информации о показателях выполнения тестов интеллекта. К тому же, складывается впечатление, что люди (даже психологи!), в конечном счете, доверяют оценкам, основанным на их имPLICITных теориях, больше, чем измерениям, базирующимся на эксплицитных теориях. Психологи все время проводят интервью, несмотря на общеизвестную критику недостаточной валидности и низкой надежности оценок на основе интервью. Более того, психологи, как и все остальные, похоже, верят результатам этих интервью. Я гораздо чаще сталкивался с удивлением людей, вызванным несопадением показателей умственных тестов с их неформальными оценками интеллектуальных возможностей интервьюируемого, чем с удивлением по поводу “неточности” их собственных суждений после обнаружения того, что показатели умственных тестов не согласуются с их личными оценками.

Подводя итоги, можно сказать, что имPLICITные и эксплицитные теории интеллекта – это, фактически, теории разных вещей. ИмPLICITные теории говорят нам о взглядах людей на то, что такое интеллект. Они являются теориями значения слова, и, когда дело идет об *интеллекте*, особого слова, которое представляет интерес для большого числа самых разных людей. Эксплицитные теории говорят нам (по крайней мере, мы надеемся на это), что такое интеллект на самом деле; более вероятно, однако, что они говорят нам лишь о некоторых сторонах интеллекта. Ни одна из ныне существующих теорий, по-видимому, не распространяется на всю область функционирования интеллекта (при условии его широкого определения). Возможно, что никакая одна теория, будь она эксплицитной или имPLICITной, вообще не сможет объяснить интеллект целиком и полностью. Но построение теории должно с чего-то начинаться, и в процессе научной эволюции, видимо, именно имPLICITные теории специалистов дают начало создаваемым ими эксплицитным теориям, которые, в свою очередь, проверяются на объективных поведенческих данных. Таким образом, эксплицитные теории можно рассматривать как формализации имPLICITных теорий специалистов. В идеале, эти формализации должны допускать эмпирическую проверку своей валидности. Вследствие этих эволюционных отношений между имPLICITными и эксплицитными теориями, между ними почти неизбежно будет существовать значительное совпадение. Я уверен, что изучение этого совпадения, также как и перекрытия среди теорий каждого из двух видов, может укрепить позиции тех и других теорий и вдохновить специалистов на новые исследования.

Часть II

Триархическая теория: субтеории

Часть II состоит из трех глав, каждая из которых представляет на суд читателей одну из трех субтеорий, вместе составляющих триархическую теорию человеческого интеллекта.

В главе 2, “Контекст интеллекта”, излагается контекстуальная субтеория интеллекта и некоторые данные, – как экспериментальные, так и полученные при изучении отдельных случаев, – подтверждающие эту теорию. В контекстуальной субтеории особо подчеркивается роль адаптации человека к существующей среде либо подбора или формирования подходящей среды при его попытках достичь соответствия средовым условиям, в которых он живет. Эта субтеория устанавливает содержание тех видов поведения, которые подходят для понимания и измерения интеллекта в конкретном социокультурном окружении. В данной главе рассказывается о том, что такое контекстуальное описание/объяснение, дается характеристика некоторых предыдущих контекстуальных описаний/объяснений интеллекта, указывается, в чем сходство и отличие предлагаемого контекстуального описания/объяснения интеллекта от предыдущих, и перечисляются достоинства и недостатки как предлагаемого здесь, так и ранее предложенных контекстуальных описаний/объяснений интеллекта. В этой главе показывается, как имплицитные теории интеллекта могут способствовать снятию неопределенности, свойственной многим контекстуальным теориям, и представляются результаты проведенных мной и моими коллегами исследований по имплицитным теориям интеллекта у взрослых, живущих в условиях господствующей культуры США.

Глава 3, “Опыт и интеллект”, посвящена изложению экспериенциальной субтеории интеллекта и некоторых экспериментальных данных, которые использовались для разработки и проверки этой субтеории. Экспериенциальная субтеория рассматривает главным образом моменты человеческого опыта касательно задачи или ситуации, которые наиболее существенны для понимания роли интеллекта во взаимодействии данного человека с данной задачей или ситуацией. К ним относятся те точки опыта, в которых (а) задача/ситуация оказывается относительно новой для индивидуума или (б) выполнение данной задачи/действие в данной ситуации происходит в процессе перехода к автоматизированному выполнению/действию. Большинство данных, представленных в этой главе, демонстрируют то, насколько важной частью интеллекта является способность справляться с новизной. Экспериенциальная субтеория используется для объяснения некоторых ставящих в тупик вопросов и противоречий в литературе по проблеме интеллекта, а также раскрывает некоторые связи между способностью справляться с новизной и способностью автоматизировать обработку информации.

В главе 4, “Компоненты интеллекта”, представлена компонентная субтеория человеческого интеллекта. Эта субтеория имеет дело с механизмами, посредством которых выполняется интеллектуальная работа. Высказывается предположение, что для интеллектуального поведения необходимы три вида процессов: метакомпоненты, которые используются при планировании, текущем контроле и оценивании выполнения задачи; компоненты выполнения (*performance*), используемые при фактическом решении задачи, с которой сталкивается человек, и компоненты приобретения знаний, используемые в то время, когда человек учится выполнять задачи. В компонентной субтеории сделана попытка определить процессы, лежащие в основе тех действий, которые человек предпринимает для того, чтобы достичь соответствия требованиям окружающей среды. Так как компонентная субтеория является старейшей составной частью теории интеллекта (на самом деле она долгое время считалась полной теорией интеллекта, а не составной частью более широкой теории), она подвергалась гораздо большей эмпирической

проверке и оказалась более разработанной, чем две другие субтеории. Вследствие большого объема данных, полученных в порожденных этой субтеорией исследованиях, соответствующие эмпирические результаты в основном излагаются и обсуждаются в III части этой книги.

2 Контекст интеллекта

Хотя многие из нас действуют так, как если бы интеллект представлял собой именно то, что измеряют интеллектуальные тесты (Boring, 1923; Jensen, 1969), почти никто из нас так не считает. Но если интеллект не тождественен тому, что измеряют тесты, тогда что это? В предыдущей главе были рассмотрены несколько подходов к поиску ответа на этот вопрос и некоторые из предложенных ответов. Представленный в этой главе подход заключается в рассмотрении интеллекта отчасти исходя из контекста, в котором он встречается. В частности, имплицитные теории того вида, что обсуждались выше, использовались для установления границ, в которых может вестись разработка эксплицитных теорий. Таким образом, согласно современному взгляду, имплицитные и эксплицитные теории рассматриваются как полностью совместимые: имплицитные теории определяют контекст, в котором разрабатываются эксплицитные теории, и действительно, как мы видели ранее, создание эксплицитных теорий *всегда* происходит в контексте имплицитных теорий теоретиков, строящих эксплицитные теории, причем независимо от того, признают ли они этот факт или нет. Предлагаемый здесь подход лишь делает этот контекст достоянием гласности. Поэтому данный подход никоим образом не является взаимоисключающим по отношению к дифференциальному и когнитивному подходам (обсуждавшимся в предыдущей главе), хотя он и раскрывает разного рода социокультурные ограничения, присущие предшествующему теоретизированию, с чем прежние теоретики, возможно, не всегда согласились бы.

Рассмотрение сущности интеллекта будет ограничено *индивидуальным* интеллектом. Несмотря на то, что интеллектуальный уровень групповых достижений в некотором смысле поддается измерению и, как было показано, имеет большое значение в целом ряде контекстов (см., например, Laboratory of Comparative Human Cognition, 1982), рассмотрение группового функционирования слишком отклонило бы нас от основной темы данной главы. Именно поэтому групповой интеллект здесь не рассматривается.

Почему для понимания интеллекта – и даже теорий интеллекта – предлагаются контекстуальные рамки? Я полагаю, для этого есть, по меньшей мере, три важных причины.

Во-первых, такой взгляд предлагает избавление от порочного круга, который встречался в большинстве прошлых исследований интеллекта. В этих исследованиях предпринимается попытка вырваться из плена старых концепций интеллекта (таких, как психометрическая, давшая начало тестам IQ) путем создания его новых концепций (таких, как теория обработки информации), однако затем достоверность этих концепций подтверждается (или опровергается!) относительно тех же старых концепций из-за отсутствия какого-либо лучшего внешнего критерия (см. Neisser, 1979). Значит, необходимо создать некий внешний стандарт, который выходил бы за пределы (часто тонко маскируемого) представления о том, что интеллект и есть то, что удается измерить с помощью тестов IQ. Какой бы ни была операциональная привлекательность этого представления, ему недостает реального теоретического основания. Когда показатели тестов IQ используются в качестве “внешнего” критерия, относительно которого проверяется валидность новых теорий и тестов, исследователи, по существу, принимают эту операциональную точку зрения.

Во-вторых, контекстуальная точка зрения на интеллект дает возможность посмотреть на его природу в перспективе, которую часто игнорируют в современных теоретических построениях, касающихся интеллекта. В большинстве современных исследований интеллект рассматривается в отношении к внутреннему миру индивидуума (см., например, Resnick, 1976; Sternberg, 1982a, 1982c). Такие исследования обеспечивают нас средствами понимания интеллекта на основе когнитивных процессов и структур, вносящих тот или иной вклад в его функционирование. Но эти исследования ничего или почти ничего не говорят нам об интеллекте в отношении к внешнему миру индивидуума.

Даже если кто-то рассматривает интеллект, по крайней мере частично, на основе адаптивного поведения в реальном окружении (а это делали уже теоретики-психометристы, такие как Бине и Векслер), все равно невозможно полностью понять природу интеллекта без уяснения того, как это окружение формирует интеллектуальное поведение и само формируется тем, что составляет такое поведение в конкретных социокультурных условиях. “Внутренние” исследования могут пролить свет на когнитивные и другие процессы и структуры, способствующие формированию интеллектуального поведения. С другой стороны, “внешние”, контекстуальные исследования могут прояснить, какие образцы или классы поведения являются интеллектуальными в данных окружающих условиях или в их определенном классе. Таким образом, эти два вида исследований дополняют друг друга.

В-третьих, контекстуальная точка зрения полезна в борьбе со смешиванием прогнозирующего параметра с критерием, которое широко распространилось в суждениях как неспециалистов, так и специалистов, об интеллекте. Это смешивание, – типичным примером которого служит представление об интеллекте как о том, что измеряют тесты IQ, – имеет следствием ситуацию, когда тесты интеллекта (называются ли они интеллектуальными тестами, тестами умственных способностей, тестами академических способностей или как-то еще) начинают считаться лучшими индикаторами интеллекта, чем критериальное, реальное интеллектуальное поведение, которое они, предположительно, должны предсказывать. Многие из нас сталкивались с решениями о приеме в учебное заведение или отборе на должность, когда уровнем достижений в задачах, практически идентичных критериям для принятия таких решений, пренебрегают в пользу тестовых показателей, имеющих, в лучшем случае, умеренную прогнозирующую силу в отношении критериального поведения. Часто низкие (или высокие) тестовые показатели определяют то, в каком свете воспринимается вся остальная информация. Как мне кажется, нужно изучать интеллект в отношении к реальному поведению хотя бы в качестве напоминания о том, что именно это поведение, а не поведение во время прохождения тестов, которые являются крайне несовершенными имитациями и предикторами такого поведения, должно представлять главный интерес для психологов и всех прочих, стремящихся к пониманию интеллекта.

Контекстуалистские подходы к интеллекту не являются чем-то новым, и представленная здесь точка зрения близка или, по крайней мере, не противоречит взглядам многих других, выбравших для рассмотрения интеллекта контекстуальную перспективу, например, Берри (Berry, 1974, 1980, 1981), Чарлзворта (Charlesworth, 1976, 1979a, 1979b), Коула (Cole) и его коллег (Laboratory of Comparative Human Cognition, 1982, 1983), Дьюи (Dewey, 1957), Китинга (Keating, 1984), Гордона и Террелла (Gordon & Terrell, 1981) и Найссера (Neisser, 1976, 1979). Мой замысел состоит в том, чтобы представить свою собственную контекстуалистскую позицию и рассмотреть ее в свете возражений, которые могли бы быть выдвинуты против нее. Хотя мои собственные взгляды производны от взглядов других специалистов и в какой-то мере опираются на них, я, конечно же, не претендую на то, чтобы представлять еще чью-либо позицию. Контекстуалистские воззрения, подобно другим взглядам, характеризуются значительной вариацией и множеством расхождений (см. Sternberg & Salter, 1982).

Контекстуальная субтеория интеллекта

Я рассматриваю интеллект как умственную деятельность, направленную на *преднамеренную адаптацию к реальному, значимому для жизни человека окружению, подбор такого окружения и его формирование*. В качестве особого условия данное утверждение, конечно же, является чрезвычайно общим, и как в этой главе, так и в двух следующих, на него будут наложены дополнительные ограничения. Таким образом, эта идея представляет собой не конечную, а отправную точку для контекстуального определения интеллекта.

С самого начала важно отметить, что контекстуальная субтеория рассматривает умственную деятельность, включенную в достижение соответствия контексту, и не имеет дела ни с физической активностью, ни с внешними/внутренними влияниями, которые могут облегчать или затруднять деятельность в контексте. Так, например, кто-то может обладать всеми умственными навыками, необходимыми для приспособления к грозе, но, тем не менее, может оказаться пораженным ударом молнии. Или, к примеру, чья-то привлекательная внешность может облегчить адаптацию к окружающей обстановке. Контекстуальная субтеория не касается того, будет ли, в конечном счете, приспособление к грозе успешным или нет, ограничиваясь рассмотрением умственной деятельности при попытках адаптироваться. Аналогично, контекстуальная субтеория имеет дело не с привлекательной или отталкивающей внешностью человека, а с умственной деятельностью, включенной в оптимальное использование человеком собственной внешности, независимо от производимого – положительного или отрицательного – впечатления.

Три процесса – адаптация, подбор и формирование, указанные в данном выше определении, находятся в приблизительно иерархическом отношении. Давайте рассмотрим сущность этого отношения.

В типичных случаях каждый человек пытается *адаптироваться* к той среде, в которой он оказывается. Адаптация состоит из попыток достичь хорошего соответствия между собой и своим окружением. Такое соответствие обычно бывает достижимо в большей или меньшей степени. Однако, если степень соответствия ниже той, которую человек считает удовлетворительной для своей жизни, то такая линия адаптивного поведения может оцениваться, на более высоком уровне, как неадаптивная. Например, брачный партнер может оказаться неспособным достичь удовлетворения в рамках данного брака; или служащий торгово-промышленной фирмы может придерживаться ценностей, настолько отличающихся от ценностей работодателя, что ему, скорее всего, не удастся приспособиться к работе в ней; или же кто-то может считать сложившуюся ситуацию (скажем, в нацистской Германии) морально предосудительной. В таких случаях адаптация к существующей обстановке представляет для конкретного человека нежизнеспособную альтернативу, и этот человек будет вынужден пытаться сделать что-то помимо адаптации к данной обстановке.

Когда адаптация невозможна или нежелательна, человек может попытаться *подобрать* альтернативную среду, с которой он способен, или потенциально способен, достичь лучшего контекстуального соответствия. Например, один из супругов может расторгнуть брак и попробовать найти счастье с новым партнером; служащий может попытаться найти другую работу, а житель нацистской Германии может попытаться эмигрировать. При этих условиях человек считает альтернативные варианты среды доступными для себя и пытается подобрать такое окружение, в пределах ограничений осуществимости, с которым он способен достичь максимального соответствия. Но иногда выбранный альтернативный вариант оказывается неосуществимым. Например, представители некоторых религий могут крайне отрицательно смотреть на расторжение брака или супруг/супруга может решить сохранить брак ради детей, несмотря на отсутствие привлекательности этого брака лично для него/нее. Неудовлетворенный работой служащий может оказаться неспособным найти другую работу либо из-за отсутствия вакансий, либо из-за недостатка квалификации, либо из-за того и другого вместе. А человеку, желающему эмигрировать, может не хватать средств или разрешения на выезд из страны проживания. В случаях, подобных этим, остается третий вариант выбора.

Формирование окружающей среды используется вместо ее повторного подбора, и люди вполне могут пытаться применить ее до повторного подбора, а не после него. В этом случае некто пытается изменить свое окружение таким образом, чтобы увеличить соответствие между собой и измененным окружением. Брачный партнер может

попытаться перестроить супружеские отношения, служащий – попробовать убедить своего работодателя иначе смотреть на вещи или по-другому вести дела, а гражданин – попытаться изменить (насильственным или ненасильственным путем) форму правления в своей стране. В каждом случае человек пытается изменить среду таким образом, чтобы увеличить свое соответствие (новой) среде, а не просто старается приспособиться к тому, что уже существует.

Этот взгляд на интеллект имеет одно сильное и, возможно тревожащее, следствие в отношении сущности интеллекта у разных людей и у разных групп: поскольку то, что требуется для адаптации к среде, а также для ее подбора и формирования, может варьировать от человека к человеку и от группы к группе, равно как и различаться в зависимости от среды, интеллект не будет оставаться той же самой вещью при переходе от одного человека или группы к другим, так же как он не будет оставаться тождественным себе в разных средах. Кроме того, маловероятно, что интеллект является одним и тем же в разных точках жизненного пути, ибо то, что требуется для контекстуального соответствия, будет почти определенно различаться, например, при сравнении детей с взрослыми или взрослых одной возрастной группы с взрослыми другой возрастной группы. Следовательно, контекстуальный аспект интеллекта является идиографическим по характеру. Впрочем, в триархической теории дело не обстоит так, что интеллект выступает как полностью релятивный конструкт. Он действительно релятивен, когда на него смотрят снаружи внутрь (как в контекстуальной субтеории), но не является таковым, когда его рассматривают в направлении изнутри наружу (как в компонентной субтеории, которая будет изложена позднее). Это утверждение означает, что контекстно-зависимые аспекты интеллекта являются релятивными, а контекстно-независимые аспекты интеллекта (иначе говоря, компоненты обработки информации) – постоянными. Таким образом, чтобы понять и оценить интеллект разных людей, равно как и людей, принадлежащих к разным культурам или возрастным группам, пришлось бы рассмотреть интеллект и в его идиографических (контекстуальных) аспектах, и в его номотетических (компонентных) аспектах. Большинство исследований интеллекта сосредоточивалось на последних аспектах (независимо от того, изучались ли они непосредственно, путем анализа процессов обработки информации, или косвенно, путем факторного анализа), полностью исключая первые. Однако я не считаю, что сколь угодно лучшего результата можно достичь идя по пути игнорирования номотетических аспектов интеллекта и провозглашения интеллекта полностью релятивным. Вместо этого следует признать, что интеллект одновременно и релятивен, и абсолютен, если его рассматривать в разных аспектах. Триархическая теория указывает, какой аспект имеет релятивный характер, а какой – абсолютный: достижение контекстуального соответствия происходит благодаря использованию идиографических средств, которые отличают одного человека от другого, тогда как компонентная обработка является номотетической. Конкретные люди могут использовать различные компоненты или стратегии в решении данной задачи, но они используют компоненты и стратегии некоторого вида.

Рассмотрим теперь ряд ограничивающих условий, включенных в предложенное определение интеллекта как складывающегося, частью, из достижения соответствия между индивидом и его средовым контекстом.

Ограничения, налагаемые на контекстуальное определение интеллекта

Реальный мир. Прежде всего, я определяю интеллект на основе поведения в реальном окружении. Я поступаю так умышленно, чтобы исключить все разновидности воображаемой, нереальной среды, наподобие той, которую работа фантазии создает в грезах и сновидениях, или той, которая является плодом бреда или галлюцинаций у некоторых категорий психически больных людей. Обычно я включаю в область реальных сред обстановку, обнаруживаемую в лабораторных помещениях и в отдельных ситуациях

тестирования, которые, независимо от степени их искусственности или тривиальности, все же существуют в реальном мире. Столь же большой ошибкой было бы исключение относящегося к тестированию поведения из нашего представления об интеллекте, так как оно основывается исключительно на нем.

Релевантность. Во-вторых, я определяю интеллект на основе поведения в средах, которые релевантны, или потенциально релевантны, жизни определенного человека. Интеллект африканского пигмея не может быть правильно оценен при помещении этого пигмея в североамериканскую культуру и использовании североамериканских тестов, исключая ситуацию, когда имело бы смысл протестировать пигмея ради выживания в североамериканской культуре, и кто-то хотел бы оценить интеллект пигмея на соответствие этой культуре (например, когда пигмею случилось жить в нашей культуре и пришлось адаптироваться к ней). Аналогично этому, интеллект североамериканца не может быть вербально оценен с точки зрения его адаптации к обществу пигмеев, за исключением случая, когда такая адаптация релевантна или потенциально релевантна для жизни этого человека. (Что касается дальнейшего развития взглядов на важность релевантности для понимания и оценки интеллекта, см. Cole, 1979–1980 и McClelland, 1973.) Впрочем, по поводу критерия релевантности следует сделать одну оговорку. Как будет показано в главе 3, задачи и ситуации служат особенно подходящими средствами измерения интеллекта в тех случаях, когда они содержат некоторую, но не чрезмерную, новизну. Так, задание, требующее от жителя Северной Америки адаптироваться к некоторым сторонам жизненной среды пигмеев, вполне могло бы подойти для измерения интеллекта североамериканца, но только в сравнении с другими североамериканцами, для которых это задание было бы в равной степени новым. Подобным же образом, пигмеев можно было бы сравнить по их интеллекту на основе измерения их способности адаптироваться к некоторым сторонам североамериканской культуры. В этом случае мы измеряем способность адаптироваться к новизне, важный аспект адаптации в любой культуре. Проблема возникает только тогда, когда кто-то пытается сравнить представителей разных культур по результатам выполнения одного и того же задания, которое, однако, не является одинаково новым для них. В этом случае задача не служит мерилom одной и той же способности у разных лиц. К сожалению, как раз этот вид кросс-культурного сравнения, который я считаю безосновательным, и служит основой многих исследований, имеющих целью сравнение уровней интеллекта различных людей и групп, принадлежащих к разным культурам.

Следствием такого взгляда будет признание невозможности полного понимания интеллекта вне социокультурного контекста и, вполне вероятно, что интеллект определенного человека из одной культуры может выглядеть иначе при переносе его в другую культуру. Что касается достижения контекстуального соответствия, наши самые интеллектуальные индивидуумы могут показаться гораздо менее интеллектуальными в другой культуре, а некоторые наши менее интеллектуальные представители могут произвести в другой культуре впечатление более интеллектуальных. Взять, к примеру, людей с недостаточной способностью преодолевать большие расстояния по пересеченной местности. Такие люди часто отличаются отсутствием надежного “чувства направления”. Хотя они обычно способны без особого труда продвигаться к цели по старым, знакомым местам, для них может оказаться крайне трудным пересечение новых, незнакомых территорий. Если кто-то происходит из социокультурной среды, где люди проводят свою жизнь в хорошо знакомых, привычных окружающих условиях, таких как их родной городок и несколько близлежащих поселков и городков, умение ориентироваться на местности при пересечении больших пространств, возможно, никогда не будет включено в его представление об интеллекте и останется для него нерелевантным и, в сущности, неизвестным когнитивным навыком. Умение перемещаться по незнакомой местности в нужном направлении оказывается просто несущественным для жизни таких людей, точно так же, как например, умение точно стрелять из лука. Если бы такая навигационная

способность вдруг стала релевантной в данной социокультурной среде, в этой культуре сразу бы изменилось представление о том, что считать “интеллектуальным”. В культуре *пулуват* (the Puluwat)¹⁴, например, способность ориентироваться в макропространстве и прокладывать путь к удаленной цели была бы одним из самых важных показателей адаптивного интеллекта индивидуума (Berry, 1980; Gladwin, 1970; Neisser, 1976).

Не нужно обращаться к экзотическим культурам, чтобы обнаружить впечатляющие различия или изменения в том, что составляет в большинстве случаев интеллектуальное поведение. Как отметил Хорн (Horn, 1979), с приходом компьютера в нашу жизнь, кажется, меняется то, что составляет интеллектуальную деятельность в нашем обществе. Например, числовые расчеты были важной составной частью некоторых тестов интеллекта, таких как разработанные Терстоунами (Thurstone & Thurstone, 1962) “Тесты первичных умственных способностей”. Но с появлением дешевых калькуляторов и все более дешевеющих компьютеров важность вычислительных навыков в составе интеллектуального поведения, по-видимому, неуклонно падает. В то же время, прогностическая ценность числовых расчетов для оценивания других видов деятельности, таких как выполнение учебных заданий в школе, может и не снизиться в ближайшем будущем. Таким образом, вопрос о прогностической ценности этого умения остается открытым. Возможно, использование числовых расчетов в качестве одного из пяти субтестов, измеряющих интеллект, либо в качестве единственного или главного показателя вычислительных навыков неуместно в наши дни и применительно к нынешнему поколению, независимо от того, насколько уместным это казалось в период создания Терстоунами их теста и даже какое-то время спустя, когда умение выполнять числовые расчеты составляло важную сторону жизни людей (ведение бухгалтерии, контроль расходов и т. д.). Следовательно, даже в границах нашей собственной культуры мы наблюдаем происходящие со временем (неважно, насколько медленно они происходят) изменения в том, что составляет адаптивный интеллект.

Целенаправленность. В-третьих, интеллект является по своей природе целевым. Он всегда направлен на достижение целей, независимо от того, насколько смутными или подсознательными они могут быть. Эти цели вовсе не обязательно связаны с достижением максимума благ, наиболее ценимых обществом, например, денег, славы или власти. Скорее, человек может добровольно стремиться к получению меньшего в одном, надеясь достичь большего в другом.

Адаптация. В-четвертых, интеллект предполагает адаптацию к окружающей среде. Он определяется через указание знаний, умений и образцов поведения, которые составляют адаптивную деятельность в рамках определенной социокультурной среды (которая, как отмечалось выше, будет включать способность адаптироваться к изменениям и новшествам в этой среде). То, что является адаптивным в одном окружении, может на самом деле оказаться дезадаптивным в другом окружении, и потому действия, являющиеся разумными в одной культуре, могут не быть таковыми в другой культуре.

Возьмем, к примеру, “латиноамериканское время”. В некоторых латиноамериканских культурах принято начинать собрания и прием значительно позже назначенного времени. Представители таких культур принимают эти задержки в расчет при планировании своего дня. Североамериканцы, оказавшись в такой культурной среде, могут этого не делать. Например, на совещание в Венесуэле по проблеме интеллекта только 5 из 100 участников прибыли в первый день в назначенное время (8 утра). Общего у этих 5 человек (включая меня самого) было только то, что все они оказались единственными североамериканцами на этой конференции. То же пунктуальное поведение, которое вполне адаптивно для встреч и совещаний в США, оказалось совершенно неадаптивным в венесуэльских условиях.

¹⁴ Этническая группа микронезийцев, говорящих на языке *пулуват*. – А. А.

Некоторые исследования, посвященные оценке адаптивных навыков в двух видах профессиональных занятий – академической психологии и бизнесе, представлены в главе 9. В этих исследованиях оказалось возможным предсказывать успешность в этих видах профессиональной деятельности на основе опросников, дающих показатели, которые не коррелировали с общим интеллектом, но зато имели корреляцию около 0,4 с типичными критериями эффективности труда. Эти исследования способствуют дальнейшей декомпозиции (разложению на составные элементы) адаптивной деятельности.

Подбор. В-пятых, интеллект предполагает не только адаптацию к разным средам, но и подбор наиболее подходящих из них. В различающейся, но обычно нетривиальной степени люди способны подбирать среду, в которой они живут (Kessen, 1968; Scarr, 1981). Очевидно, никто не в состоянии полностью контролировать среду обитания, однако некоторые люди имеют некоторый контроль, возможно даже больший, чем они сознают. Я считаю, что ключевым аспектом интеллекта является активный подбор (там, где это возможно) среды, которая дает нам возможность, по словам Кронбаха и Сноу (Cronbach & Snow, 1977), извлекать выгоду из наших достоинств и компенсировать наши слабые места. Мы можем наблюдать эти навыки в действии, прежде всего, у лиц, преуспевающих в той или иной сфере деятельности. Такие люди склонны использовать в своих целях не какую-то одну специфическую способность (например, пространственную или вербальную), а способность высшего порядка – способность в своей работе наживать капитал на всех способностях, которыми они обладают, и минимизировать негативные последствия присущих им недостатков. Там, где возможно, более интеллектуальные люди активно подбирают окружение, которое больше подходит для их адаптивных навыков, то есть выбирают такую среду, в которой они делают свое дело более умно. В той степени, в какой любой из существующих аспектов интеллекта позволяет выходить за границы данного окружения, этот аспект, по-видимому, будет жизненно важным.

Давайте опять рассмотрим в качестве примера выбор карьеры. Лишь очень малому числу людей доступны все возможные варианты выбора карьеры, хотя бы по причинам финансовых или образовательных ресурсов. У большинства же есть несколько вариантов выбора и, тем не менее, их может быть больше, чем обычно осознают выбирающие. Например, финансовые затруднения могут быть разрешены благодаря получению ссуды или нахождению дополнительных источников дохода, а недостатки образования могут быть устранены в ходе дальнейшего обучения, даже на поздних этапах жизни. Часто наши варианты выбора более разнообразны, чем они кажутся на первый взгляд. Но при условии, что у человека имеется некоторое множество вариантов выбора карьеры, дело интеллекта, – как я полагаю, – выбрать вариант, который будет обеспечивать, насколько это возможно, эффективное использование благоприятных возможностей для достижения успеха исходя из интересов и способностей этого человека. Можно ожидать, что данный человек будет дифференцированно успешным, – в случае “успеха”, широко определяемого в соответствии с вещами, имеющими значение для него самого и его референтной группы, – в различных профессиях. Знание о себе в аспекте способностей, интересов и мотиваций может составлять различие между высоким интеллектом, проявляемым в одной профессиональной среде, и низким интеллектом, проявляемым в другой.

Это обсуждение средового подбора и выбора карьеры, возможно, станет менее абстрактным, если мы рассмотрим некоторые примеры из реальной жизни. Подборку довольно грустных жизненных примеров приводит Фельдман (Feldman) в своей книге “Что же произошло с участниками радиовикторины ‘А ну-ка, дети!’?”.¹⁵ В ней представлены биографии подгруппы одаренных детей, которые были отобраны для

¹⁵ Quiz Kids является более поздней версией ставших популярными в США в 1930-е годы Quiz Show (= Game Show) – разнообразных радио/телевикторин, участники которых в борьбе за призы (товарные или денежные) должны были продемонстрировать превосходство своей памяти, знаний, ловкости или просто везение. – А. А.

участия в радиовикторине (а позднее, в телевикторине) “А ну-ка, дети!”. В этом шоу дети должны были давать быстрые ответы на трудные вопросы фактографического характера. Участников первоначально отбирали на основе целого ряда интеллектуальных и личностных качеств. Сохранившиеся отчеты говорят о том, что все или почти все из них имели исключительно высокие значения IQ, обычно выше 140, а в отдельных случаях – даже выше 200. В настоящее время участники викторины “А ну-ка, дети!” – взрослые люди среднего возраста. Поскольку уже ничего нельзя изменить в их судьбе, остается лишь поражаться тому, насколько менее знаменитой оказалась их последующая жизнь по сравнению с блестящим детством, во многих случаях даже относительно уровня их собственных требований. Безусловно, есть целый ряд причин значительно меньшего успеха в последующие годы, включая эффекты регрессии. Однако когда читаешь биографию за биографией, обнаруживается, что наиболее преуспевшими в жизни оказались те, кто нашел в себе способности к какому-либо занятию, заинтересовался им и затем неустанно добивался удовлетворительного результата. Менее успешным оказалось крайне трудно подыскать себе какое-то одно занятие, которое заинтересовало бы их, и в ряде случаев, пытаясь найти для себя нишу, они терпели крах.

Формирование. В-шестых, интеллект предполагает формирование среды. К формированию среды человек прибегает тогда, когда его попытки адаптироваться к данному окружению не приносят успеха и, возможно, после провала попыток подобрать альтернативную среду. (Возможно также, что кто-то будет пытаться сформировать (подогнать под себя) среду перед тем, как решиться на поиск альтернативной среды.) Преуспевающими в определенной сфере деятельности людьми часто оказываются те, кто создал эту сферу в соответствии с собственным представлением о ней. В психологии, например, разработчики математических моделей в период 1960-х годов (Бауэр, Эстес, Фэлмагн, Льюс и другие) по существу сформировали область экспериментальной психологии таким образом, чтобы в ней ценилось то, к чему они были способны и что им нравилось делать. В 1970-е годы разработчики машинных моделей, такие как Ньюэлл и Саймон, добились сходного результата, хотя влияние машинного моделирования на современную когнитивную психологию далеко от абсолютного. Главное, однако, состоит в том, что создатели сред могут формировать среду не только для самих себя, но и для других тоже.

Формирование среды не обязательно происходит в столь крупных масштабах. В повседневной жизни люди беспрестанно пытаются изменить свои жизненные обстоятельства – свои браки, свои привычки питания, свой стиль общения с другими и т. д., – с тем, чтобы сделать свою жизнь лучше. Успешные попытки изменить себя часто больше зависят от изменения среды, чем от изменения чего-то важного (базисного) в себе. И действительно, поведенческие терапевты открыто ориентированы на эту цель.

Важно отметить, что люди (по меньшей мере) настолько же формируются своим окружением, насколько они формируют его. Формирование людей средой и формирование среды людьми – взаимодействующие процессы, и ни один из них не может быть полностью понят без другого. Полное контекстуальное описание потребовало бы подробной характеристики всех видов средовых факторов, вносящих вклад в формирование интеллекта людей. Предлагаемое здесь описание не содержит перечисления и характеристики этих факторов, и потому требует дальнейшей разработки в этом направлении.

Критика контекстуальной перспективы: некоторые ответы и уточнения

Выше я вкратце обрисовал несколько главных особенностей контекстуального представления о природе важного аспекта человеческого интеллекта. Контекстуальные представления критиковались в прошлом по ряду оснований, в том числе за их релятивизм, их кажущееся закрепление существующего положения вещей и неспособность приспособиться к культурным изменениям, их неопределенность и

недостаточную эмпирическую проверку и, наконец, за их сверхинклюзивность, под которой понимается тенденция помещать в область интеллекта психические и поведенческие феномены, которые многие отнесли бы к другим областям, таким как личностная и мотивационная сфера. В этом разделе я опишу эти критические замечания и отвечу на каждое из них.

Релятивизм. Утверждалось, что контекстуалистские представления от слишком многого отказываются (Jonathan Baron, личное сообщение, 1982), фактически оставляя своих приверженцев без твердой основы для понимания природы интеллекта, ибо “все относительно”.

Я не считаю, что все, в сущности, относительно. Как я собираюсь более ясно показать в последующих главах, существует много аспектов интеллекта, которые претупают культурные границы и являются, по существу, универсальными. Более того, у меня нет никаких оснований предполагать, что “аппаратные средства” (анатомия и физиология) когнитивного функционирования, как и возможные “программные средства” (когнитивные процессы, стратегии, ментальные репрезентации и т. д.) такого функционирования, чем-то отличаются в разных культурах или обществах. Наоборот, все известные мне факты свидетельствуют о том, что и “аппаратные средства”, и возможные “программные средства” когнитивной системы остаются теми же самыми во всем известном нам диапазоне социокультурных сред. Что изменяется, однако, так это веса, или значимость, различных аспектов ментальных “аппаратных и программных средств”, которые используются при определении того, что составляет интеллектуальное поведение.

Например, сложные и взаимодействующие когнитивные навыки, необходимые для овладения чтением, можно обнаружить, в той или иной степени, у всех людей в любой социокультурной среде, по крайней мере, по имеющимся у нас данным. Я включаю в состав таких необходимых в качестве условия навыков не умения, которым учат участников в письменных культурах, а такие навыки, как восприятие образов, способность произносить звуки и способность сравнивать, которые могут развиваться, но которые существуют, в какой-то степени, у всех людей независимо от того, учились ли они когда-либо в школе или нет. Однако, несмотря на то, что эти навыки могут иметься в той или иной степени у членов любой культуры, их важность для интеллектуального поведения может радикально меняться от одной культуры к другой. Навыки, необходимые для чтения, и особенно те из них, которые принципиально важны для чтения, но почти или совсем не значимы для выполнения других задач, будут гораздо менее ценными в дописьменных обществах, чем в письменных. И наоборот, координационные навыки (например, двигательные навыки, необходимые для стрельбы из лука) могут быть практически нерелевантны интеллектуальному поведению в письменном и более “развитом” обществе.

Вероятно, дело не обстоит так, что эти навыки представлены в равной степени у членов разных культур. В одних культурах, по-видимому, придается гораздо большее значение развитию определенных видов навыков, чем это делается в других культурах, которые, в свою очередь, делают упор на развитии иных видов навыков. В результате этого культуры могут обнаруживать видимые различия средних уровней измеряемого интеллекта, – но, вероятно, только в тех случаях, когда интеллект измеряется на основе знаний и навыков, считающихся необходимыми в одной из двух (или более) культур. Эта аргументация применима также к множеству субкультур в рамках одной культуры. Даже если бы кому-то посчастливилось составить набор тестовых задач, измеряющих именно те навыки, которые являются общими для адаптационных потребностей членов двух сравниваемых культур, этот тест оказался бы неполным, потому что с его помощью не удалось бы измерить аспекты адаптации, являющиеся специфическими, но, несмотря на это, значимыми для каждой отдельной культуры; более того, такой тест, по всей

вероятности, давал бы неверные количественные показатели, так как был построен исходя из предположения, что веса общих элементов адаптации одинаковы в обеих культурах.

Итак, в то время как вообще нет причин, по которым мы не можем проводить (хотя и с известными затруднениями) межкультурные сравнения уровней когнитивных способностей, имеется достаточно причин, по которым мы обычно не можем непосредственно сравнивать средние уровни интеллекта. При более глубоком рассмотрении интеллект не будет означать одной и той же вещи в разных культурах, так что мы окажемся в известном положении человека, который считает, что может сравнивать яблоки с апельсинами на том основании, что и те, и другие – фрукты.

Стабильность и изменение. Кто-то может – неверно, как я считаю, – понимать контекстуалистскую позицию как не позволяющую учесть культурные изменения или как закрепляющую существующее положение вещей. Эти упреки безосновательны. Согласно представленной здесь контекстуалистской точке зрения, сущность интеллекта может изменяться внутри одной культуры и различаться в разных культурах. В быстро развивающейся культуре, то, из чего складывается интеллектуальная деятельность, может заметно измениться за относительно короткий промежуток времени. Не так уж маловероятно, например, что как только Венесуэла приблизится к уровню промышленно развитых стран, расторопность в отношении намеченных дел станет более адаптивным свойством поведения венесуэльцев. Как отмечалось ранее, возможно, что и в нашей собственной культуре логические навыки, необходимые для программирования на компьютере и управления, постепенно займут более важное место в структуре интеллектуальной деятельности, а вычислительные навыки утратят со временем свое былое значение. Кроме того, формирование среды, которому отведено важное место в данной субтеории, вполне может вызывать изменение в том, что имеет значение для будущей адаптации.

Итак, в представленной здесь контекстуалистской точке зрения нет ничего такого, что способствовало бы сохранению или искажению существующего положения вещей. Контекстуалистский подход прямо признает изменяющуюся в пространстве и времени природу того, что составляет интеллектуальное поведение.

Кто-то может испытывать неудобство, вызываемое непостоянством состава интеллекта, которое подразумевает данный подход. Да я и сам испытываю от этого дискомфорт. Но, как много лет назад динозавры, предположительно, узнали на собственном опыте, какими бы адаптивными ни были способности или навыки в данных условиях, они не обязательно остаются адаптивными при изменении условий, и когда меняется то, что некогда было адаптивным, изменяется и сущность интеллекта.

Здесь важно различать разные, иерархически организованные уровни рассуждения. Я бы сказал, например, что средовая адаптация, подбор среды и ее формирование всегда релевантны интеллекту, независимо от особенностей культуры, к которой принадлежит человек, или от устройства общества, в котором он живет. Таким образом, изменяется не важность этих навыков, а то, что составляет эти навыки. Например, человек, способный адаптироваться к определенному обществу в данный конкретный период времени, может оказаться неспособным адаптироваться к нему в другое время. Действительно, такой человек может чувствовать себя “несоответствующим” времени.

Неопределенность и недостаточная эмпирическая проверка. Контекстуальные представления неопределенны и, в целом, им недостает эмпирического обоснования. Но эта неопределенность не является непременным отличительным свойством таких представлений. Вообще говоря, я не вижу причин, почему понятия, составляющие существо средовой адаптации, подбора среды или ее формирования, не могут быть проверены эмпирически, более того, результаты проверки некоторых из таких понятий представлены в этой книге. Разумеется, невозможно таким способом проверить дефиниционный аспект контекстуальной точки зрения: трудно вообразить, например,

как можно было бы прямо показать, что адаптация не является частью интеллекта. Однако, это можно было бы доказать косвенно, используя имплицитные теории, если, конечно, люди характеризовали бы адаптивное поведение либо как неинтеллектуальное, либо как не исключительно важное для интеллекта. Первичная проверка определений – это проверка их эвристической генеративности, а не их правильности или неправильности *per se*. Дефиниции, подобно метафорам, остаются в силе или сходят со сцены в зависимости от их полезности, а не от их эмпирической верифицируемости.

Сверхинклюзивность. Представленной здесь контекстуалистской точке зрения, безусловно, свойственна высокая инклюзивность – в том смысле, что с этой точки зрения в сферу интеллекта включаются характеристики, которые обычно можно было бы отнести к сфере личности или мотивации (см. также Baron, 1982). Например, мотивационные феномены, релевантные преднамеренному адаптивному поведению, – такие как мотивация преуспеть в своей карьере, – могут рассматриваться как компонент интеллекта, при условии его широкого определения (см. также Scarr, 1981; Zigler, 1971).

Другой элемент, включаемый в данное представление об интеллекте, – это подбор среды. Очевидно, что выбор человеком подходящей среды будет ограничиваться множеством случайно действующих сил, которые человек не в состоянии контролировать. Действительно, роль случайных факторов, таких как время и место, в жизни человека почти всегда пренебрежительно оставляется без внимания при анализе интеллекта (впрочем, см. Jencks, 1972). Едва ли можно возлагать на человека вину за его обстоятельства, если они не доступны контролю с его стороны. Единственные обстоятельства, имеющие отношение к оценке интеллекта индивида, – это обстоятельства, при которых он способен осуществлять, в той или иной степени, поведенческий контроль событий и имеет адекватную возможность проявлять свой интеллект. Чем больше контроль человека над обстоятельствами и чем больше возможностей для проявления своего интеллекта он имеет, тем больше значение окружающей обстановки для оценивания интеллекта данного человека. Следует подчеркнуть, что я говорю здесь о контроле, который индивид *способен* осуществлять: люди часто не осознают во всей полноте свои способности контролировать или, по крайней мере, влиять на обстановку. Безусловно, осознание того, что можно и что нельзя изменить в окружении человека, составляет часть его способности формировать среду и, следовательно, часть его интеллекта.

Важно отметить, что контекстуальная субтеория не ставит знак равенства между интеллектом или любым его аспектом и жизненным успехом. Скорее жизненный успех служит мерой, однако несовершенной, контекстуально направленного интеллекта, – такой же несовершенной, как успехи в учебе или при прохождении тестов. Интеллект – это, отчасти, способность достигать успеха в разных контекстах жизни, но из-за множества причин, не имеющих никакого отношения к интеллекту, эта способность едва ли может быть полностью реализована. Разнообразные формы невезения – телесные немощи, политические репрессии, тяжелое финансовое или семейное положение – могут препятствовать реализации интеллекта в том виде, как он определяется контекстуальной субтеорией. Нужно иметь в виду, что различные возможные средства измерения контекстуально направленного интеллекта страдают всеми видами пороков, присущих другим измерительным инструментам. Таким образом, интеллект можно рассматривать, отчасти, как способность преуспевать в той или иной среде, но не как способность к достижению успеха как такового, опосредствуемого действием множества переменных (таких как богатство или бедность), которые никак не связаны с интеллектуальной способностью.

В завершение этого раздела мне хотелось бы привести аргументы в пользу того, что контекстуалистская точка зрения ни в каком смысле не может быть истолкована как “подогретый” социал-дарвинизм. Социал-дарвинистская точка зрения, по-видимому, никогда не способствовала принятию во внимание выпавших на долю человека

жизненных обстоятельств, которые находятся вне сферы его контроля. С другой стороны, представленная здесь позиция выработана с учетом таких обстоятельств. То, что адаптивно для обитателя трущоб, может отличаться от того, что адаптивно для жителя благоустроенного пригородного района. Эти двое принадлежат к двум различным субкультурам, которые могут различаться не меньше, чем две национальные культуры, и сравнение их адаптаций, может, опять-таки, походить на сравнение яблок с апельсинами. Не так уж трудно представить себе обитателя гетто, приспособляющегося к жизни лучше, чем обитатель зажиточного пригородного района. Кроме того, социал-дарвинизм находит свое логическое завершение в абсолютистской позиции: адаптационная норма вводится как норма господствующего социального класса. Отстаиваемая точка зрения, во всяком случае, ближе к противоположной позиции, а именно, позиции множественности ниш, к которым человек, в конечном счете, может адаптироваться, причем конкретная ниша определяется, отчасти, его собственным выбором и, отчасти, обуславливается жизненными обстоятельствами, недоступными контролю с его стороны.

Оценка контекстуальных представлений.

Некоторые из достоинств и недостатков (или, по крайней мере, несовершенств) контекстуальных представлений были рассмотрены выше. Мне кажется, было бы полезно здесь суммировать эти достоинства и недостатки.

Достоинства контекстуальных представлений. Контекстуальные представления имеют несколько существенных достоинств.

1. *Избавление от порочного круга.* Контекстуальные представления дают возможность вырваться из порочного круга, который являлся характерной чертой большинства прежних рассуждений об интеллекте, когда предпринималась попытка выйти за пределы понимания интеллекта как чего-то такого, что измеряют тесты IQ, но затем такие тесты использовались в качестве критериев при обосновании правильности новых взглядов на интеллект.

2. *Внешняя перспектива в дополнение к внутренней.* Контекстуальные представления дают возможность посмотреть на отношение между интеллектом и внешним миром, в котором люди живут и который устанавливает рамки для того, что составляет интеллектуальное поведение. Слишком часто традиционное теоретизирование было поглощено внутренним миром индивидуума, исключая из рассмотрения то, что происходит вокруг него. Интеллект же должен рассматриваться и в контексте внешнего мира, и в контексте внутренних (ментальных) состояний и процессов индивидуума.

3. *Разрешение проблемы смешивания прогнозирующего параметра с критерием.* Во многих случаях на тесты, предназначенные первоначально только для того, чтобы служить предикторами интеллекта в реальном мире, стали смотреть как на критерии интеллектуального поведения. Такой взгляд явно идет вразрез с воззрениями изобретателей интеллектуальных тестов, таких как Бине и Векслер, формулировавших свои теории в контекстуальных терминах. Контекстуальные представления служат необходимым противовесом в отношении тех, кто забывает, в чем разница между прогнозирующим параметром и критерием.

4. *Обеспечение рамок для теорий, ориентированных на внутренний мир.* Контекстуальные представления обеспечивают рамки, в которые можно поместить дифференциальные, когнитивные и другие теории. Эти представления не являются взаимоисключающими с остальными направлениями теоретической мысли, напротив, каждый вид концептуализации нуждается в другом. Контекстуальные представления могут подсказать, где искать то, что может быть квалифицировано как интеллектуальное в данной социокультурной среде. Дифференциальные, когнитивные и другие теории, в свою очередь, помогают нам осмыслить установленные классы поведенческих феноменов в психологических терминах.

Недостатки контекстуальных представлений. Контекстуальные представления делаются слабыми в тех случаях, когда вынуждены выполнять несвойственные им функции. Поэтому их недостатки, перечисленные ниже, по существу указывают на то, каким требованиям не могут отвечать контекстуальные представления.

1. *Нефальсифицируемость.* Контекстуальные представления, вероятно, невозможно фальсифицировать. Этот факт сам по себе указывает на то, что они нуждаются в дополнении.

2. *Неопределенность.* Контекстуальные представления являются недостаточно определенными. Опять-таки, эта характеристика типична для метатеорий. Однако контекстуальные теории значительно медленнее пополняли деталями свои высоко обобщенные описания.

3. *Неполнота.* Контекстуальные представления часто оставляют без ответа многие вопросы, касающиеся деталей. В самом деле, сторонники таких представлений часто смотрели на свои объяснения как на встречные, а не как на дополняющие другие виды объяснений, даваемых, например, приверженцами дифференциальных и когнитивных теорий.

Подводя итог, можно сказать следующее: контекстуальные представления выполняют полезную, но ограниченную функцию, и поэтому нуждаются в дополнении другими идеями. Одно из таких дополнений – контекстно-зависимая имплицитная теория интеллекта, извлекаемая в определенной социокультурной среде, вместе со средствами извлечения этой теории. Ниже представлена именно такая теория.

Контекстно-зависимая имплицитная теория интеллекта

Базис контекстно-зависимой имплицитной теории интеллекта

Какую базу использовать для формулирования контекстно-зависимой имплицитной теории интеллекта, применимой в рамках данной социокультурной среды? Я полагаю, что подходящий способ формулирования такой теории – через установление имплицитных теорий интеллекта в представляющей интерес социокультурной популяции, включающей как “специалистов”, принадлежащих к данной культуре и занимающихся изучением интеллекта, так и неспециалистов, живущих в этой культуре, но не обладающих профессиональными знаниями в области интеллекта. Причина, по которой имплицитные теории обеспечивают превосходную базу для понимания того, как интеллект функционирует в определенном контексте, состоит в том, что такие теории одновременно определяются культурным контекстом и сами определяют контекст интеллекта в рамках данной культуры. В соответствии с этой точкой зрения, наилучший способ раскрыть сущность интеллекта в контексте – опросить людей, живущих в данных контекстных условиях. Нет никакой гарантии, что представления людей об интеллекте будут всегда точно отражать ту обстановку, в которой они живут. Поэтому я не стал бы заявлять, что имплицитные теории – единственный или же наилучший способ продвинуться в понимании интеллекта в контексте. Безусловно, люди, для которых данная среда является чужой, никогда не смогут достичь понимания контекстных условий на таком уровне, который доступен людям, живущим в этой среде. Если между обитателями данной среды существует согласие по поводу того, что представляет собой интеллект в этом контексте, тогда их совпадающие мнения должны бы обеспечивать такого вида рамки для построения эксплицитных теорий, какие, предположительно, обеспечивают имплицитные теории (см. предыдущую главу). Эти совпадающие мнения, по-видимому, также обеспечивают для теорий, имеющих внутреннюю направленность (или сфокусированных на ментальных структурах и процессах), того же вида рамки, какие, предположительно, обеспечивают теории, имеющие внешнюю направленность (или сфокусированные на взаимодействии между интеллектом и реальным миром).

В общем, предлагаемый подход заключается в том, чтобы выявить у людей имплицитные теории в некоем социокультурном контексте и доказать, что такие теории обеспечивают базу для понимания того, как интеллект функционирует в контексте. Этот подход не дает детального описания когнитивных механизмов, участвующих в интеллектуальной деятельности. Скорее он позволяет определить область или содержание внутренних (ментальных) и внешних (физических) видов поведения, в отношении которых актуальной задачей является понимание лежащих в их основе когнитивных механизмов. Кроме того, он должен способствовать раскрытию смысла тех видов поведения, которые индивидуумы считают необходимыми для адаптации к среде. По-видимому, с меньшей вероятностью можно ожидать, что имплицитные теории будут обращены к вопросам подбора и формирования среды. Таким образом, этот подход устанавливает рамки для построения эксплицитной теории, никоим образом не заменяя чем-то иным такую теорию.

Содержание предлагаемой контекстно-зависимой имплицитной теории

Наши исследования имеющихся у людей имплицитных теорий интеллекта (Sternberg et al., 1981) показывают, что интеллект в модальной социокультурной среде Соединенных Штатов включает в себя три главных фактора, или три констелляции навыков: *способность решать проблемы, вербальную способность и социальную компетентность*. Природа этих констелляций навыков, возможно, станет более ясной, если перечислить особенности поведения, тесно связанного с каждой из них.

1. *Способность решать практические проблемы*: рассуждает логично и ясно, устанавливает связи между идеями, видит все аспекты проблемы, имеет восприимчивый ум, чутко реагирует на идеи других, верно оценивает ситуации, схватывает суть проблем, точно воспринимает и безошибочно интерпретирует информацию, принимает правильные решения, обращается за важной информацией к первоисточникам, ставит проблемы оптимальным способом, является хорошим источником идей, осознает неявные предположения и следствия, старается услышать все стороны в споре и проявляет находчивость в решении проблем.

2. *Вербальная способность*: говорит внятно и свободно, легко заводит и поддерживает разговор, хорошо осведомлен о состоянии дел в какой-либо конкретной сфере, усердно учится, обнаруживает высокую степень понимания прочитанного, имеет широкий круг чтения, эффективно взаимодействует с людьми, не испытывает затруднений при письме, выделяет время для чтения, демонстрирует хороший словарный запас, признает социальные нормы и не отказывается попробовать что-то новое.

3. *Социальная компетентность*: принимает других такими, какие они есть, признает ошибки, проявляет интерес к миру в целом, приходит на встречи в установленное время, проявляет сознательность, думает прежде чем сказать или сделать что-либо, проявляет пытливість, избегает скоропалительных суждений, пытается судить по справедливости, правильно оценивает релевантность информации для решаемой проблемы, чувствителен к потребностям и желаниям других людей, искренен и честен с собой и другими, проявляет интерес к ближайшему окружению.

Выведение контекстуальной субтеории

Откуда взялись эти факторы и те особенности поведения, которые они заключают в себе? Их источник – совокупность экспериментов по имплицитным теориям интеллекта, проведенных Стернбергом с соавторами (Sternberg, Conway, Ketron, & Bernstein, 1981).

Выведение и внутренняя валидизация теории. В серии экспериментов, проведенных за год, мы проинтервьюировали или опросили по почте 476 мужчин и женщин, среди которых были студенты, пассажиры пригородных поездов, пользующиеся сезонным билетом, покупатели в супермаркетах, а также люди, откликнувшиеся на газетные объявления или случайно отобранные по фамилиям в телефонной книге. Чтобы сравнить представления наших испытуемых-неспécialистов с представлениями экспертов, мы также разослали вопросники 140 психологам-исследователям, специализирующимся в области изучения интеллекта.

Мы не сочли пригодным способом просить неспециалистов дать свои определения интеллекта. Нам казалось, что такая прямая просьба скорее приведет к продуцированию банальностей, чем к выявлению истинных взглядов. И мы решили использовать косвенный подход. В нашем первом эксперименте, например, мы давали людям чистый лист бумаги и просили их перечислить образцы поведения, которые они считают характерными признаками “интеллекта”, “академического интеллекта”, “бытового (повседневного) интеллекта” и “неразумности” (“unintelligence”).

Мы отыскивали наших испытуемых-неспециалистов в естественной обстановке. Шестьдесят три из них были пассажирами, ожидавшими свой поезд на вокзале в Нью-Хэвене (штат Коннектикут); 62 человека – домохозяйки и прочие посетители Нью-Хэвенского супермаркета, и 61 человек – студенты, занимающиеся в библиотеке Йельского университета. Почти ни у кого наша просьба не вызвала затруднений; судя по всему, люди были убеждены в том, что определенные виды поведения указывают на определенные виды интеллекта – или на недостаток оногo.

Из ответов людей мы составили основной список, включающий 250 образцов поведения, из которых 170 были квалифицированы как характерные признаки интеллекта (одного, двух или всех трех видов, о которых мы спрашивали), а 80 были отнесены к признакам неразумности. Среди образцов интеллектуального поведения наиболее часто перечислялись следующие: “рассуждает логично и ясно”, “имеет широкий круг чтения”, “проявляет здравый смысл” и “обнаруживает высокую степень понимания прочитанного”. Что касается неразумности, то здесь наиболее часто перечисляемыми образцами поведения были “проявляет нетерпимость к различию взглядов”, “не проявляет любознательности” и “ведет себя неуважительно по отношению к другим”. Большое разнообразие перечисленных образцов поведения показало, что наши испытуемые имели эклектические представления об умном (интеллектуальном) и неумном поведении, и навело на предположение, что люди, вероятно, не считают подходящей для оценивания интеллекта ни одну из одномерных шкал.

Исследования такого рода подвержены риску получения какого-то количества крайне своеобразных ответов, отражающих специфические представления лишь нескольких человек. Например, один испытуемый, перечисляя характерные особенности интеллектуального человека, назвал таких людей “скучными”, тогда как другой испытуемый указал почти противоположную характеристику – “с ними весело”. Чтобы справиться с этой проблемой, мы попросили 28 человек из района Нью-Хэвена, – откликнувшихся на объявление в газете и не являющихся студентами, – оценить по 9-балльной шкале, в какой мере (1 – слабо, 9 – сильно) каждый из 250 образцов поведения в основном списке соответствует человеку с идеальным интеллектом, человеку с идеальным академическим интеллектом и человеку с идеальным бытовым (повседневным) интеллектом. Другая группа неспециалистов оценивала важность каждого образца поведения для определения сущности интеллекта.

Далее мы подвергли эти оценки факторному анализу для выявления тенденций людей рассматривать некие подмножества образцов поведения как связанные. Данный статистический метод группировал вместе все те образцы поведения, которые люди считали однородными, и распределял по отдельным группам все те его образцы, которые люди считали разнородными, давая нам возможность установить несколько первичных

факторов, лежащих в основе разнообразия и, в отдельных случаях, крайне редких (“экзотических”) ответов людей. В результате мы получили простое описание интеллекта в том виде, как он представляется нашим испытуемым.

Три фактора, приведенные в предыдущем разделе, и есть те факторы, которые были выявлены посредством статистического анализа оценок воображаемого интеллектуального человека. А перечисленные в связи с ними особенности поведения – это его образцы с факторными нагрузками 0,60 или выше по каждому фактору. Другими словами, это те образцы поведения, которые оказались тесно связанными с каждым выявленным фактором. Эти три фактора объясняли 46% дисперсии интеркорреляций (между всеми возможными парами перечисленных образцов поведения).

Так как мы спрашивали людей не только об интеллекте вообще, но также об академическом и бытовом (повседневном) интеллекте, мы подвергли факторному анализу и те образцы поведения, которые оценивались как высокоспецифичные признаки этих двух дополнительных качеств. Мы обнаружили, что наши испытуемые представляли себе академический интеллект как состоящий из *вербальной способности, способности решать задачи (проблемы) и социальной компетентности*. Эти факторы кажутся почти идентичными факторам, полученным для интеллекта вообще; они и в самом деле оказались весьма схожи, однако в перечисленных специфических образцах поведения отражался больший акцент на академических качествах, таких как прилежное учение. Факторы, которые выявились в бытовом (повседневном) интеллекте, мы назвали так: *способность решать практические проблемы, социальная компетентность, характер и интерес к знаниям и культуре*. Эти факторы тоже частично совпадали с факторами для интеллекта вообще, но в меньшей степени, и имели более выраженный уклон в повседневную жизнь.

Обнаружилось на удивление явное сходство между представлениями психологов и неспециалистов. В целом, неформальные теории интеллекта, которые имеют неспециалисты, – даже не сознавая, что их представления составляют теории, – довольно хорошо согласуются с большинством общеизвестных формальных теорий интеллекта, созданных учеными. Виды поведения, составляющие фактор решения задач (проблем), очень схожи с теми, которые Кэттелл (Cattell, 1971) и Хорн (Horn, 1968) относили к “флюидной способности”; виды поведения, составляющие фактор вербальной способности, очень схожи с теми, которые эти исследователи относили к “кристаллизованной способности”; а виды поведения, составляющие фактор социальной компетентности, имеют большое сходство с образцами поведения в эксплицитных теориях интеллекта, включающих фактор социальной или практической компетентности (например, Guilford, 1967; Thorndike, 1920; см. также Sternberg, 1981f, 1982h). Это сходство становится еще более очевидным при сравнении имплицитных теорий у неспециалистов и специалистов.

Все специалисты, получившие наши вопросники, имели докторские степени по психологии и преподавали и вели исследования в крупных американских университетах. У каждого из них было опубликовано несколько статей, книг или глав в коллективных трудах по теме человеческого интеллекта. Специалистов просили не привести, а только оценить образцы поведения. Им разослали два разных вопросника. В одном респондентов просили оценить каждый образец поведения с точки зрения его типичности для человека с идеальным интеллектом, идеальным академическим интеллектом и идеальным бытовым (повседневным) интеллектом. В другом вопроснике от респондентов требовалось оценить каждый образец поведения с точки зрения его важности для определения их концепций каждого из этих трех видов интеллекта.

С учетом как оценок типичности, так и оценок важности для трех видов интеллекта (общего, академического и повседневного), средняя корреляция между паттернами ответов специалистов и неспециалистов составила 0,82. Факторный анализ выявил весьма сходные факторные структуры в этих двух группах.

Впрочем, между группами специалистов и неспециалистов обнаружилось два главных различия. Одно состояло в том, что специалисты считали мотивацию важной составляющей академического интеллекта, тогда как факторный анализ ответов неспециалистов не выделил этой составляющей. Виды поведения, занимающие центральное положение в мотивационном факторе, были представлены такими его образцами, как “демонстрирует преданность делу и мотивацию в выбранных занятиях”, “целиком отдается тому, что делает”, “усердно учится” и “проявляет настойчивость”.

Второе различие заключалось в том, что неспециалисты, по-видимому, придавали несколько большее значение социокультурным аспектам интеллекта, чем специалисты. Такие образцы поведения, как “чувствителен к потребностям и желаниям других людей” и “искренен и честен с собой и другими”, были обнаружены в факторе “социальная компетентность” у неспециалистов, но не выявились в аналогичном факторе “практический интеллект” у специалистов.

Для того чтобы лучше уяснить смысл различий взглядов на интеллект у специалистов и неспециалистов, я вернулся к анализу первичных оценок важности различных образцов поведения в представлениях людей об интеллекте. Меня особенно интересовали те образцы поведения, которые были оценены выше неспециалистами, чем специалистами, и наоборот. Картина оказалась довольно ясной. Рассмотрим сначала несколько образцов поведения, которым неспециалисты придавали большее значение при определении интеллекта, чем специалисты, а именно: “ведет себя вежливо”, “проявляет терпение к себе и к другим”, “умеет ладить с другими”, “искренен и честен с собой и другими” и “эмоции соответствуют ситуациям”. Эти характеристики, являющиеся типичными образцами поведения, оцениваемого выше неспециалистами, отчетливо указывают на повышенное значение, придаваемое ими *межличностной компетентности* в *социальном* контексте. Рассмотрим теперь несколько образцов поведения, которым специалисты обычно придавали большее значение при определении интеллекта, чем неспециалисты, а именно: “обнаруживает высокую степень понимания прочитанного”, “демонстрирует гибкость в мышлении и действиях”, “рассуждает логично и ясно”, “проявляет пытливость”, “быстро научается”, “мыслит глубоко” и “хорошо решает проблемы”. Эти особенности поведения явно указывают на повышенное значение, придаваемое *внутриличностной компетентности* в *индивидуальном (обособленном от других)* контексте. Таким образом, что касается существа данного различия, то оно явно состоит в большем подчеркивании неспециалистами значения интеллекта как межличностного и социального конструкта.

Внешняя валидизация теории. В целях проверки достоверности оценок и имплицитной теории, выведенной из результатов факторного анализа оценок неспециалистами и специалистами типичности множества образцов поведения воображаемого интеллектуального человека, было выполнено несколько видов внешней валидизации.

1. *Корреляции между паттернами оценок неспециалистов и специалистов.* Для определения степени сходства между двумя группами в понимании того, что такое интеллект, оценивалась корреляция между паттернами ответов специалистов и неспециалистов. Корреляции вычислялись между ответами на пункты вопросника, усредненными по респондентам в каждой группе. Корреляция между паттернами ответов специалистов и неспециалистов составила 0,82 для интеллекта, 0,89 для академического интеллекта и 0,81 для бытового (повседневного) интеллекта. Очевидно, что “эксперты” и “новички” имеют схожие, но не тождественные представления о сущности каждого из трех видов интеллекта.

2. *Корреляции между паттернами оценок для каждого из трех видов интеллекта.* Корреляции также вычислялись между паттернами оценок

каждого из трех видов интеллекта отдельно для специалистов и неспециалистов. Что касается оценок специалистов, то корреляция между интеллектом и академическим интеллектом составила 0,83, между интеллектом и бытовым (повседневным) интеллектом – 0,84, а между академическим и бытовым (повседневным) интеллектом – 0,46. У неспециалистов эти корреляции оказались следующими: между интеллектом и академическим интеллектом – 0,75, между интеллектом и бытовым (повседневным) интеллектом – 0,86 и между академическим и бытовым (повседневным) интеллектом – 0,45. Из этих результатов корреляционного анализа напрашиваются два вывода. Во-первых, как с точки зрения специалистов, так и с точки зрения неспециалистов, общий интеллект имеет большее сходство с академическим и бытовым (повседневным) интеллектом, чем эти два последних вида интеллекта имеют между собой. Во-вторых, и в подтверждение ранее упомянутых выводов, неспециалисты, вероятно, считают академические аспекты интеллекта менее существенными для интеллекта *per se*, чем специалисты.

3. *Использование имплицитных теорий при оценивании субъектом собственного интеллекта.* Рассмотрим значение среднего паттерна ответов, усредненного по респондентам (независимо от того, были ли они специалистами или неспециалистами), которые, отвечая на вопросник, оценивали типичность каждого из 250 образцов поведения для трех воображаемых людей: человека с идеальным интеллектом, человека с идеальным академическим интеллектом и человека с идеальным бытовым (повседневным) интеллектом. Вероятно, можно предположить, что средний паттерн ответов представляет собой приближение к популяционному прототипу состава общего интеллекта, академического интеллекта и бытового (повседневного) интеллекта у воображаемого человека. На основе собранных в этом исследовании данных можно было бы построить три таких прототипа для специалистов (по одному для каждого вида интеллекта) и три – для неспециалистов. Мы, фактически, уже строили такие прототипические паттерны ответов (которые, как отмечалось выше, сильно коррелировали при сопоставлении специалистов с неспециалистами).

Предположительно, мы должны были попросить респондента оценить типичность каждого из 250 образцов поведения для его собственного поведенческого репертуара и затем сопоставить этот индивидуальный паттерн ответов с прототипическим паттерном ответов (полученным на основании ответов других респондентов, заполняющих другой вопросник, в котором требовалось оценить типичность образцов поведения не для себя, а для “идеально интеллектуального” человека). По-видимому, корреляцию между паттерном ответов индивида и прототипическим паттерном ответов можно рассматривать как меру сходства данного субъекта с прототипом интеллектуального человека. В сущности, мы получаем меру сходства интеллекта, основанную на сравнении самоописаний конкретных людей с описаниями идеала другими людьми: более высокие показатели отражают более тесное сходство между индивидом и прототипом. Мы вычисляли корреляции между самооценками и прототипами, основывая эти корреляции только на 170 образцах интеллектуального поведения (противоположаемых образцам неумного поведения).

Средняя корреляция паттернов ответов респондентов в отношении себя, сопоставляемых с прототипическим паттерном ответов, данных специалистами (при использовании прототипического паттерна ответов неспециалистов результаты были практически такими же), составила 0,40 для интеллекта, 0,31 для академического интеллекта и 0,41 для бытового (повседневного) интеллекта. Все эти корреляции были статистически высоко значимыми. Следовательно, в среднем, люди смотрят на себя как на

имеющих умеренное сходство с каждым из прототипов. Впрочем, диапазон степеней сходства оказался довольно широким. Для интеллекта, например, разброс корреляций для отдельных респондентов составил от $-0,05$ до $0,65$.

Корреляции также вычислялись между мерами прототипичности (в качестве которых использовались корреляции между паттернами ответов в отношении реальных людей и паттернами ответов в отношении воображаемых персонажей) и IQ. Средние корреляции с IQ составили: $0,52$ для показателя прототипичности интеллекта, $0,56$ для показателя прототипичности академического интеллекта и $0,45$ для показателя прототипичности бытового (повседневного) интеллекта. Все корреляции были статистически высоко значимыми. Очевидно, даваемые людьми оценки собственного сходства с прототипами обеспечивают возможность довольно хорошего измерения их IQ, особенно в тех случаях, когда речь идет об академическом и общем интеллекте, однако это не совсем так в отношении бытового (повседневного) интеллекта (что можно было ожидать, ибо бытовой интеллект, безусловно, хуже измеряется тестами IQ, чем два других вида интеллекта).

В общем, показатели сходства людей с прототипами для трех видов интеллекта существенно связаны с их психометрически оцениваемым IQ, предполагая, по крайней мере, частичное совпадение между оценками себя, даваемыми людьми на основе их абстрактных имплицитных теорий интеллекта, и всем тем, что измеряют тесты IQ.

4. *Использование имплицитных теорий при оценивании интеллекта других.* По всей видимости, люди используют свои имплицитные теории при оценивании их собственного интеллекта, и те оценки, которые они дают, коррелируют с внешними критериями. Но пользуются ли люди теми же самыми теориями при оценивании интеллекта других? Собранные нами доказательства позволяют ответить на этот вопрос утвердительно.

Чтобы выяснить, действительно ли то, что люди говорят об интеллекте, имеет какое-то отношение к их суждениям об интеллекте других, мы разослали нашим испытуемым серию словесных портретов вымышленных лиц, используя при их создании образцы поведения из нашего основного списка. Эти словесные портреты имели некоторое сходство с краткими, написанными в телеграфном стиле рекомендательными письмами, которые можно было бы получить, если бы кто-то затребовал оценки интеллекта людей в письменной форме. Рассмотрим два типичных словесных портрета:

Сьюзен

Имеет восприимчивый ум.
Хорошо осведомлена о состоянии дел в конкретной сфере.
Легко заводит и поддерживает разговор.
Недостаточно самостоятельна.
Приходит на встречи в установленное время.

Адам

Эффективно взаимодействует с людьми.
Считает, что разбирается во всем.
Недостаточно самостоятелен.
Не проявляет интереса к решению проблем.
Говорит внятно и свободно.
Не задает вопросов.
Приходит на встречи в установленное время.

Задача респондента состояла в том, чтобы оценить интеллект каждого персонажа по 9-балльной шкале (1 – низкий, 9 – высокий). Нашей задачей было выяснить, согласуются ли оценки респондентов с представлениями неспециалистов об интеллекте. Если это так, то образцы поведения, получившие более высокие оценки типичности для интеллекта, должны склонять респондентов к более высоким оценкам интеллекта вымышленных лиц, а образцы поведения, получившие более низкие оценки типичности,

должны склонять их к более низким оценкам интеллекта этих лиц. Характеристика “имеет восприимчивый ум”, например, получила оценку типичности 7,7 баллов, тогда как характеристика “недостаточно самостоятелен” была оценена лишь в 2,7 балла. Усредняя оценки типичности для каждого из образцов поведения каждого персонажа, мы получили показатели для Сьюзен и Адама, равные 6,0 и 4,3 соответственно. Для сравнения, наши респонденты оценили интеллект Сьюзен в 5,8 баллов, а интеллект Адама в 4,3 балла. В целом, когда мы посчитали корреляцию между двумя наборами оценок (ожидаемыми значениями – исходя из среднеарифметического оценок типичности для характеризованного персонажа – с одной стороны, и фактическими оценками характеризованного персонажа – с другой), она оказалась равной 0,96. Другими словами, оценки интеллекта других людей неспециалистами действительно прочно основываются на их имплицитных теориях интеллекта.

Мы также воспользовались методом множественной регрессии, чтобы определить вес каждого из трех факторов в имплицитных теориях неспециалистов. В качестве независимых переменных мы использовали балльные показатели приближения к фактору каждого из характеризованных индивидов по каждому фактору имплицитной теории интеллекта (а также неразумности). Множественная корреляция (0,97) была лишь немного больше указанного выше значения простой корреляции. Стандартизованные коэффициенты регрессии (бета) для каждого из трех факторов получились равными 0,32 для способности решать задачи/проблемы, 0,33 для вербальной способности и 0,19 для социальной компетентности (и $-0,48$ для неразумности). Эти весовые коэффициенты показывают психологическую важность, приписываемую каждому из перечисленных факторов испытуемыми в нашем исследовании. Все коэффициенты оказались статистически значимыми, а их знаки соответствовали предсказанным направлениям, причем только образцы неумного поведения имели отрицательный весовой коэффициент. Как и ожидалось, неумное поведение получило наивысший коэффициент регрессии, так как для такого поведения имелась только одна независимая переменная, в противоположность трем для умного (интеллектуального) поведения. Кроме того, каждый, кому приходилось читать рекомендательные письма, знает, что даже одно негативное замечание может иметь тот еще вес. Из трех видов интеллектуального поведения именно два его когнитивных вида (способность решать задачи/проблемы и вербальная способность) имели примерно равный вес, тогда как его некогнитивный вид (социальная компетентность) имел меньший вес.

Подводя итог, можно сказать, что люди используют свои имплицитные теории интеллекта при оценивании интеллекта других, так же как и при оценивании своего собственного интеллекта. Их оценки других людей, основывающиеся на сравнительно кратких характеристиках поведения этих других, могут предсказываться на высоком уровне достоверности на основе их имплицитных теорий. Как и в случае самооценок, люди, по-видимому, придают когнитивным факторам больший вес, чем некогнитивным, и принимают в расчет негативную, равно как и позитивную информацию. Имплицитные теории специалистов и неспециалистов имеют сходство, вполне достаточное, чтобы не придавать особого значения тому, какую из них использовать при предсказании: результаты почти идентичны.

Выводы

Люди имеют достаточно развитые имплицитные теории интеллекта, которые они используют как при оценивании себя, так и при оценивании других. Несмотря на то, что в рамках нашей культуры между группами существуют некоторые различия в этих теориях, у них все же есть общее ядро, обнаруживаемое в системе представлений индивидуумов во всех группах, которые я изучал. Это общее ядро включает фактор решения задач/проблем, фактор вербальной способности и фактор социальной компетентности.

Недавний обзор литературы, охватывающей различные подходы к пониманию интеллекта, – включая настоящий, ориентированный на имплицитную теорию подход, так же как и основанные на эксплицитной теории подходы (в том числе дифференциальный, когнитивный и связанный с изучением умственной отсталости), – позволяет сделать вывод, что эти три фактора интеллекта плюс мотивационный фактор (который действительно выявился как фактор в оценках академического интеллекта специалистами), по-видимому, обнаруживаются в исследованиях интеллекта, проводимых с самых разных теоретических позиций (Sternberg, 1981f). Таким образом, результаты, полученные в исследованиях интеллекта на основе изучения имплицитных теорий, в общем, сходятся с результатами, полученными в рамках других подходов, что позволяет высказать важное предположение: интеллект (по крайней мере, в нашей господствующей культуре) предстает в виде почти не меняющейся констелляции определенных видов поведения независимо от способа его изучения.

Важная оговорка по поводу этого обобщения состоит в том, что наш вывод о сходимости подходов применим только в рамках типичной североамериканской социокультурной среды. Представленная ранее контекстуальная субтеория предполагает, что для других сред должны выводиться отдельные описания/объяснения интеллекта. Эти теории вполне могли бы оказаться подобными или тождественными изложенной выше, но будут ли они таковыми – вопрос эмпирический. Грубой ошибкой некоторых ранних (и, к сожалению, не столь уж ранних) кросс-культурных исследований было предположение, что наш социокультурный контекст может быть распространен на другие культуры и что наш инструментарий для измерения поведения в этом контексте может с равным успехом применяться и там. Пригодность нашего контекста и инструментария для оценивания интеллекта представителей других культур именно предполагалась, а не доказывалась, и потому результаты, полученные в большинстве кросс-культурных исследований, следует интерпретировать с крайней осторожностью. (Что касается детального анализа подводных камней сравнительных исследований, см. Cole & Means, 1987.)

Как неоднократно подчеркивалось в этой главе, предложенный здесь вид контекстуального анализа только дает старт к пониманию природы интеллекта, к тому же в рамках одной социокультурной среды. Приведенное в начале этой главы определение интеллекта, мягко говоря, не отличается четкостью и требует дальнейших уточнений. Кроме того, представленная здесь контекстно-зависимая имплицитная теория ничего не говорит о внутренних (умственных) механизмах, благодаря которым способность решать задачи/проблемы, вербальная способность и социальная компетентность осуществляются на уровне поведения. Эти вопросы рассматриваются в следующих двух главах.

3 Опыт и интеллект

Все эксплицитно-теоретические описания, представленные в главе 1, – как дифференциальные, так и когнитивные, – страдают от общего дефекта: они получены *post hoc*. Исследователи начинали с определения класса задач и затем заявляли, что интеллект – это то, что требуется для успешного выполнения этих задач.

Рассмотрим сначала дифференциальные теории. “Факторы интеллектуального поведения”, выявляемые с помощью факторного анализа, в значительной степени определяются составом задач, которые вводятся в факторный анализ. Например, “пространственная способность” может обнаружиться как фактор интеллекта только в том случае, если в тестовую батарею включены задачи пространственного типа. Если же она не содержит таких задач, то не будет никакой возможности выявить пространственный фактор. Но почему исследователь решает включить пространственные задачи (или любой другой вид задач) в свою тестовую батарею? К сожалению, теоретики психометрического направления никогда не предлагали априорных руководящих принципов отбора задач. Скорее, они выбирали задачи, которые по их представлениям будут “работать”, в известном смысле этого слова. По прошествии какого-то времени главным основанием для отбора задач, по-видимому, стало их использование в прошлом: отбирались задачи, подобные или идентичные тем, которые использовались прежде. Однако традиция вряд ли может служить априорным, теоретическим основанием отбора задач для измерения интеллекта.

Рассмотрим теперь когнитивные теории. Как заметил Ньюэлл (Newell, 1973), отбор задач в когнитивно-психологических исследованиях вряд ли когда-либо был мотивирован теорией. Наоборот, кажется, что он производился, по меньшей мере, столь же бессистемно, как и отбор задач в дифференциально-психологических исследованиях. Задачи отбирались по самым разным основаниям, однако теоретических мотивировок среди них не встретишь. Временами казалось, что когнитивная психология является психологией задач (Sternberg, 1979b), взаимосвязь которых угадывалась с трудом. Складывается впечатление, что когнитивные психологи, изучающие интеллект, подобрали хорошо работающие стандартные задачи и затем развили теории, случайно оказавшиеся подходящими. Например, ранняя работа Ханта (Hunt, 1978) основывалась на стандартных задачах, применявшихся в лабораториях когнитивных психологов, а моя ранняя работа (Sternberg, 1977b) – на стандартных задачах, заимствованных из психометрических тестов интеллекта.

Имплицитно-теоретический подход обеспечивает сравнительно независимую (объективную) мотивировку для отбора заданий. Представленные в главе 2 исследования, например, говорят о том, что нашей культуре следует использовать типы задач, позволяющие оценивать умения и навыки в таких областях, как решение проблем, речевая деятельность и социальная компетентность. Однако эта инструкция требует дополнительных уточнений. Вряд ли кто думает, что все задачи, требующие решения проблем, одинаково подходят в качестве мер интеллекта: проблему, сводящуюся к выбору того, что съесть на обед в обычный день, никто не отнесет к тому же классу проблем для измерения интеллекта, куда, скажем, попадает задача выявления скрытой посылки в убеждающей коммуникации. Даже в границах определенного типа проблем одни из них больше подходят в качестве мер интеллекта, чем другие. Вербальная аналогия, которую можно было бы решить исключительно на основе знания значений входящих в нее слов, по-видимому, будет менее подходящей мерой интеллекта, чем вербальная аналогия, требующая для правильного вывода не только некоторого словарного запаса, но и сложного рассуждения. Короче говоря, для оценивания того, в какой степени данная задача (или ситуация) требует интеллекта, кажется необходимым введение некоторого количества дополнительных ограничивающих условий. Эта глава посвящена

рассмотрению того, каким образом уровни опыта выполнения (performance) могут обеспечить такие ограничивающие условия. Дальнейшие ограничения будут рассмотрены в следующей главе.

Представленная ниже субтеория отличается от предшествующих описаний в том, что начинает с подробного описания определяющих признаков задач или ситуаций, которые наилучшим образом подходят для измерения интеллекта. Здесь не делается попытки перечислить рекомендуемые для использования конкретные задачи или ситуации. Более того, согласно данной точке зрения, набор задач и ситуаций, подходящих для одних людей или групп, может не подойти для других людей или групп. Таким образом, суть вопроса не в конкретном наборе используемых задач или ситуаций, а в том, что с их помощью измеряется у конкретного человека. Предлагаемые здесь аспекты анализа выполнения задания и ситуативного поведения, фактически, применимы почти к любой задаче или ситуации, при условии подходящей обстановки.

Экспериенциальная субтеория интеллекта

Экспериенциальная субтеория утверждает, что задача измеряет “интеллект” отчасти в зависимости от того, насколько он нужен для ее решения, или как функцию любого из двух или обоих умений: (а) способности справляться с новыми видами задач и новыми ситуационными требованиями и (б) способности автоматизировать обработку информации. Рассмотрим каждое из этих умений по очереди.

Способность справляться с требованиями новых задач и ситуаций

Новые задачи. Сама идея, что интеллект предполагает способность справляться с требованиями новой (нестандартной) задачи, далеко не нова (см., например, Cattell, 1971; Horn, 1968; Kaufman & Kaufman, 1983; Raaheim, 1974; Snow, 1981; Sternberg, 1981d, 1982e, 1982f, 1984a). В сущности, Стернберг (Sternberg, 1981d) высказал предположение, что для измерения интеллекта лучше всего подходят “еще не закрепившиеся задачи”, в том смысле, что они требуют таких видов обработки информации, которые чужды обыденному опыту людей. Задача может быть не закрепившейся в видах операций, требующихся для ее выполнения, или в понятиях, использования которых она требует от субъекта. Тогда, согласно этой точке зрения, интеллект предполагает

не просто способность овладевать и мыслить новыми понятиями, но способность овладевать и мыслить новыми видами понятий. Интеллект – это не столько способность человека обучаться или мыслить в рамках концептуальных систем, с которыми он уже знаком, сколько его способность обучаться и мыслить в рамках новых концептуальных систем, которые могут потом влиять на уже существующие структуры знаний (Sternberg, 1981d, p. 4).

Важно отметить, что полезность задачи для измерения интеллекта не находится в линейной зависимости от ее новизны. Предъявляемая задача должна быть новой, но не абсолютно чуждой прошлому опыту индивидуума (Raaheim, 1974). Если задача слишком непривычна для человека, то у него просто не будет никаких когнитивных структур для воздействия на нее, и в результате такая задача просто окажется за пределами диапазона понимания этого человека. Вычисления, например, были бы совершенно новой областью занятий для 5-летних детей. Но вычислительные задачи настолько далеки от их сферы опыта, что оказались бы непригодными для оценки интеллекта 5-летних детей. В терминологии Пиаже (Piaget, 1972)¹⁶, задача должна, прежде всего, требовать аккомодации, но предполагать и некоторую ассимиляцию.

В нашем обсуждении неявно присутствует представление о том, что новизна бывает двух видов и любой или оба из них могут фигурировать в выполнении задачи. Эти

¹⁶ Пиаже Ж. Психология интеллекта. – В кн.: Пиаже Ж. Избранные психологические труды. Психология интеллекта. Генезис числа у ребенка. Логика и психология. М., “Просвещение”, 1969, сс. 55 – 231.

два вида новизны можно охарактеризовать как связанные с (а) пониманием задачи и (б) действием в соответствии с пониманием задачи субъектом. Рассмотрим смысл каждого из двух видов новизны.

Новизна в понимании задачи относится к новизне, присущей процессу уяснения задачи, с которой сталкивается человек. Как только он понял задачу, действие в соответствии с ней может потребовать от него усилий или, напротив, может оказаться легко осуществимым. В сущности, такая новизна имеет отношение к знанию того, как решить задачу, а не к процессу ее фактического решения. Новизна действия в соответствии с пониманием задачи субъектом относится к новизне самого действия, адекватного проблеме, а не к знакомству с проблемой или знанию того, как ее разрешить. Тип задачи хорошо знаком, а параметры конкретной задачи – нет. Можно, конечно, формулировать проблемы, содержащие новизну и в понимании, и в выполнении конкретного вида задачи, как и проблемы, не содержащие новизны ни в понимании, ни в выполнении. Данное описание наводит на мысль о том, что проблемы этих двух видов могут быть менее удовлетворительными мерами интеллекта, чем проблемы, содержащие новизну либо в понимании, либо в выполнении, но не там и там одновременно. Основанием для такого предположения служит то, что проблемы первого вида могут оказаться слишком новыми, тогда как проблемы второго вида могут не содержать новизны в той степени, которая достаточна для обеспечения оптимального измерения интеллекта.

Новые ситуации. Представление о том, что для измерения интеллекта особенно хорошо подходят ситуации, в которых человеку необходимо адаптироваться к новым и испытывающим его силы и способности требованиям среды, входит неотъемлемой частью в представления специалистов и неспециалистов о природе интеллекта (Intelligence and its measurement, 1921; Sternberg, Conway, Ketron, & Bernstein, 1981). Идея состоит в том, что интеллект человека наилучшим образом проявляется не в ординарных ситуациях, встречающихся в повседневной жизни, а в экстраординарных, бросающих вызов способности индивидуума справиться с обстоятельствами. Почти каждый из нас знает кого-то (возможно, себя), кто эффективно действует, сталкиваясь с задачами в знакомой среде, но терпит неудачу в тех случаях, когда встречается с похожими или даже идентичными задачами в незнакомой обстановке. Например, человеку, хорошо работающему в своем обычном окружении, может оказаться трудным выполнять свои функции столь же эффективно в чужой стране, даже если условия жизни в этой стране во многих отношениях схожи с условиями родной страны. В общем, некоторые люди способны эффективно действовать, но только тогда, когда обстоятельства складываются весьма благоприятным образом для выполнения их работы. Когда же среда оказывается менее поддерживающей, эффективность сильно сокращается.

По существу, те же самые ограничения, которые применимы к новизне задачи, применимы и к ситуационной новизне. Во-первых, слишком много новизны может сделать ситуацию непригодной для диагностики интеллектуального уровня. Кроме того, наверно существуют ситуации, в которых никто не смог бы действовать эффективно (пожалуй, их символическим выражением служит ситуация, в которой оказался главный герой пьесы Сартра “За запертой дверью”). Во-вторых, ситуационная новизна может быть свойственна как пониманию сущности ситуации, так и деятельности в контексте данной ситуации. В некоторых случаях сложность заключается именно в понимании того, что представляет собой ситуация, в которой оказался человек; в других случаях трудности связаны с действием в конкретной ситуации после того, как человек понял, в какую ситуацию он попал.

Взаимодействия между задачами, ситуациями и индивидуумами. Важно учитывать то обстоятельство, что задачи или ситуации, являющиеся новыми для одних людей, могут не быть новыми для других. Поэтому данная задача или ситуация не

обязательно будет “измерять” интеллект некоторых людей в той же степени, в какой она обеспечивает его измерение у других людей. Подобным же образом люди значительно различаются в том, насколько новыми являются различные виды ситуаций в их личном опыте. Задачи и ситуации не только взаимодействуют с индивидуумом, они также могут взаимодействовать между собой. Задача, являющаяся новой в одной ситуации, может и не содержать новизны в другой ситуации. Наконец, на уровне взаимодействия “третьего порядка”, задача может быть новой (или крайне трудной) для одних людей в первой ситуации, но не быть таковой во второй ситуации, тогда как та же задача может оказаться новой (или крайне сложной) для других людей во второй ситуации, но не представлять новизны или трудностей в первой ситуации. Следовательно, планируя исследования, необходимо учитывать взаимодействия между этими переменными наряду с их главными эффектами.

Способность автоматизировать обработку информации

Автоматизация как функция задачи. Многие виды задач, требующих комплексной обработки информации, кажутся настолько громоздкими и сложными, что приходится только удивляться, как мы вообще справляемся с ними. Возьмем, к примеру, чтение. Количество и сложность операций, задействованных в чтении, просто поразительны, но что еще более поражает, так это скорость, с которой эти операции выполняются (см., например, Crowder, 1982; Just & Carpenter, 1980). Выполнение таких сложных задач как чтение, по-видимому, возможно только потому, что существенная доля операций, необходимых при чтении, автоматизируется, и потому они требуют минимальных умственных усилий (что касается обсуждения умственных ресурсов, запрашиваемых задачами, которые требуют управляемой и автоматизированной обработки информации, см. Schneider & Shiffrin, 1977; Shiffrin & Schneider, 1977). Трудности в овладении чтением были теоретически объяснены, по большей части, как следствие неудач в автоматизации операций, которые у нормально читающих обычно автоматизированы (LaBerge & Samuels, 1974; Sternberg & Wagner, 1982).

Отстаиваемое здесь положение заключается в том, что сложные задачи могут допустимо выполняться только потому, что многие из операций, включенных в их выполнение, были автоматизированы. Неспособность автоматизировать такие операции (полностью или частично) имеет результатом нарушение обработки информации и, как следствие, менее интеллектуальное выполнение задачи. Те интеллектуальные операции, которые могут выполняться плавно и автоматически людьми с более высоким интеллектом, менее интеллектуальные люди выполняют с запинками и только под контролем сознания.

Как и в случае новизны, автоматизация может иметь место в понимании либо в выполнении задачи, или же сразу в обоих процессах. Рассмотрим, как каждый из этих видов автоматизации действует в разных задачах.

Стандартный тест синонимов, используемый для оценки словарного запаса, отлично знаком большинству учащихся из семей среднего класса, обучающихся в средней школе или колледже. В самом деле, при получении теста синонимов в формате множественного выбора учащимся необходимо убедиться лишь в том, действительно ли этот тест является тестом синонимов (в отличие, скажем, от теста антонимов, который имеет похожую поверхностную структуру), и будут ли применяться штрафные санкции за угадывание. Но проверяющие обычно зачитывают инструкции к таким тестам в ускоренном темпе, а то и вообще пропускают их, сообщая испытуемым в лучшем случае название предъявляемого теста. Понимание испытуемыми того, что от них требуется, происходит по существу автоматически. Однако выполнение отдельных заданий теста может быть весьма далеким от автоматического, особенно если тест требует различения сравнительно тонких смысловых оттенков. Учащиеся признают, что им приходится довольно много раздумывать над отдельными пунктами теста: либо потому, что им

необходимо дифференцировать смысловые оттенки, либо потому, что они колеблются в определении значений конкретных слов и вынуждены прибегать к стратегиям угадывания наилучших ответов. Итак, в стандартном тесте синонимов понимание инструкции к тесту происходит по существу автоматически (или близко к тому), чего, вероятно, нельзя сказать о выполнении заданий теста (исключая простейшие).

В отличие от этого, экспериментальные задачи, применяемые в лаборатории когнитивного психолога, являются примером противоположной ситуации, по крайней мере, в одном отношении. Такие задачи, как задача сравнения букв из исследования Познера и Митчелла (Posner & Mitchell, 1967) или задача сканирования в памяти фиксированной последовательности элементов из исследования С. Стернберга (Sternberg, S., 1969)¹⁷, вероятно незнакомы большинству испытуемых, переступающих порог лаборатории когнитивного психолога. Испытуемые заранее (т. е. автоматически) не знают, что ожидается от них при выполнении задачи, и должны с необходимым вниманием выслушать инструкции. Но после того как задача объяснена, и испытуемые немного попрактиковались в ее выполнении, оно, как правило, быстро автоматизируется. Такие задачи начинают выполняться почти без усилий и без сознательного обдумывания.

Разумеется, выполнение задачи может быть полностью автоматизированным или же вовсе не автоматизированным. Когда кто-то пытается в процессе чтения ухватить главный сюжетный ход детективного рассказа, он и так (т. е. автоматически) знает, что он собирается делать и как он будет это делать. В противоположность этому, когда кто-то учится решать математические задачи нового типа, например задачи на соотношение времени, скорости и пройденного расстояния, такой процесс, вероятно, не будет автоматизированным ни в отношении понимания задачи, ни в отношении ее фактического решения.

Автоматизация как функция ситуации. Почти ничего неизвестно о том, как ситуации влияют на автоматизацию выполнения задачи. Несомненно, хорошо бы обеспечить по возможности больше практики в области задач, выполнение которых должно быть автоматизировано. Вероятно, хорошо бы минимизировать отвлечение от задачи, чтобы позволить индивидууму сосредоточиться на обучении выполнению задачи и, в конечном счете, облегчить процесс автоматизации.

Взаимодействия между задачами, ситуациями и индивидуумами. Так же, как это было с реакцией на новизну, в процессе автоматизации могут иметь место взаимодействия между задачами и ситуациями, задачами и индивидуумами, ситуациями и индивидуумами, а также между задачами, ситуациями и индивидуумами. Большинство публикаций по взаимодействиям “способности×условия” в выполнении задачи можно рассматривать как попытку понять, каким образом различные виды окружения способствуют или задерживают овладение определенными типами задач в зависимости от специфики способностей ученика. В общем, в исследованиях по взаимодействию “способности×условия” трудно получить воспроизводимые результаты (Cronbach & Snow, 1977). Однако, к настоящему времени накоплено достаточное количество фактов для предположения о том, что такие взаимодействия на самом деле существуют.

В области лабораторных задач Маклеод, Хант и Мэттьюз (MacLeod, Hunt, & Mathews, 1978; Mathews, Hunt, & MacLeod, 1980) установили, что оптимальная стратегия, способствующая быстрому выполнению заданий на сличение предложения с изображением, зависела от уровня пространственной способности индивидуума: пространственная стратегия приносила лучшие результаты одним, тогда как лингвистическая стратегия давала преимущество другим испытуемым, чьи показатели по тестам пространственной способности были сравнительно низкими. Стернберг и Вейль (Sternberg & Weil, 1980) получили схожие результаты для линейных силлогизмов:

¹⁷ Краткое изложение на русском языке сути и результатов эксперимента С. Стернберга можно найти в кн.: Андерсон Дж. Когнитивная психология. 5-е изд. – СПб: Питер, 2002, сс. 136 – 137. – А. А.

оптимальность лингвистической, пространственной или смешанной стратегии зависела от структуры вербальных и пространственных способностей индивидуума. В отношении практических, выполняемых большинством людей задач кажется весьма вероятным, что некоторые методы обучения чтению приводят к лучшим результатам, в том числе к более полной автоматизации соответствующих навыков, сравнительно с результатами, достигаемыми с помощью других методов (Baron & Strawson, 1976; Cronbach & Snow, 1977; Crowder, 1982; Spache & Spache, 1973). Пословный метод, видимо, лучше подходит для одних конфигураций способностей, а фонетический метод – для других. Аналогично этому, разные методы обучения иностранному языку, по-видимому, не одинаково эффективны для лиц с различной структурой способностей, однако пока не совсем ясно, каков характер существующего здесь взаимодействия (Carroll, in press; Diller, 1978). В предварительном порядке, пожалуй, можно было бы высказать предположение, что интенсивный (grammar-intensive) и контекстный (learning-from-context) методы будут давать лучший эффект для лиц с высоким общим интеллектом, но лишь со средним уровнем специальных способностей к овладению языком; методы имитирования (mimicry) и заучивания (memorization), вероятно, будут более эффективными в работе с теми, у кого высокие специальные способности к овладению языком, однако общий интеллект не превышает среднего уровня.

Взаимоотношения между способностью справляться с новизной и способностью автоматизировать обработку информации

Для многих (но, вероятно, не для всех) видов задач способность справляться с новизной и способность автоматизировать обработку информации могут проявляться на континууме опыта. Когда некто впервые встречается с задачей или с особого рода ситуацией, начинает действовать способность справляться с новизной. Более интеллектуальный человек скорее и полнее сможет справиться с предъявляемыми к нему новыми требованиями. По мере наращивания опыта в отношении данного вида задачи или ситуации, ее новизна уменьшается, и такая задача или ситуация становится все менее подходящей для измерения интеллекта с точки зрения обработки новой (нестандартной) информации. Однако по достижении некоторого объема практики в выполнении данной задачи или действий в данной ситуации могут начать действовать процессы автоматизации, и в этом случае задача начнет превращаться во все более подходящую меру способности к автоматизации. Кроме того, ресурсы обработки, выделяемые на совладание с новизной и на автоматизацию, могут взаимодействовать: большая автоматизация процессов обработки информации высвобождает дополнительные средства обработки для выполнения новых задач. Таким образом, данная задача или ситуация может продолжать служить подходящим средством измерения интеллекта на всем протяжении практики: в начале приобретения индивидом опыта с ее помощью будет оцениваться способность справляться с новизной, а позднее – способность автоматизировать обработку информации.

Различные взаимоотношения, обсуждаемые в этой главе здесь и ранее, подытожены в виде графической схемы на рис. 3.1., где представлены разные уровни опыта, имеющие значение при отборе задач и ситуаций, которые используются для измерения интеллекта.

Какие задачи подходят для измерения интеллекта и почему?

Предложенная экспериенциальная субтеория предполагает, что свойства задач или ситуаций делают их более или менее полезными мерами интеллекта. Рассмотрим некоторые из наиболее часто используемых задач и обсудим следствия данной субтеории для понимания того, почему эти задачи являются более или менее удачными.

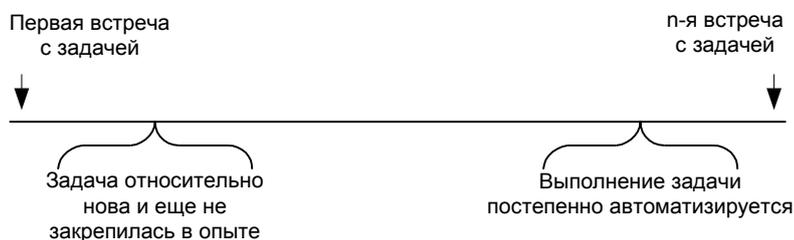


Рис. 3.1. Динамика опыта в отношении задачи: интеллект измеряется лучше всего в тех случаях, когда выполнение задачи еще недостаточно закрепились или находится в процессе автоматизации.

Лабораторные задачи

Для измерения интеллекта предлагалось множество лабораторных задач. В соответствии с данной точкой зрения, более простые задачи, такие как задачи на время простой реакции, время реакции выбора и распознавание букв, могут считаться, в какой-то степени, обоснованными мерами интеллекта, потому что они измеряют главным образом автоматизацию того или иного вида. Например, задачи на время простой реакции позволяют отчасти измерить то, до какой степени индивидуум способен автоматизировать быстрые реакции на одиночный стимул, а задачи на распознавание букв – то, до какой степени автоматизируется доступ к твердо заученным (*highly overlearned*) кодам, хранимым в долговременной памяти. Скорость – приемлемая мера функционирования интеллекта, так как она, предположительно, высоко коррелирует со степенью автоматизации; однако, скорость является только косвенной мерой степени автоматизации и, следовательно, не может служить ее полной мерой. Можно ожидать некоторого увеличения корреляции латентных периодов реакции с измеряемым интеллектом при повышении сложности задач, даже начиная с самых простых уровней, вследствие возросшего элемента новизны на более высоких уровнях этих простых задач. Так, задача на время реакции выбора вносит элемент неопределенности, отсутствующий в задаче на время простой реакции, и степень неопределенности, а значит и новизны, возрастает вместе с увеличением числа альтернативных реакций. В этом рассуждении я исхожу из предположения, что реакция на новизну делает больший вклад в измеряемый интеллект, чем эффективность автоматизации; эта гипотеза нуждается в проверке.

Более сложные лабораторные задачи, такие как аналогии, классификации, силлогизмы и т. п., вероятно, позволяют измерять как степень автоматизации, так и реакцию на новизну. В той степени, в какой испытуемые ранее приобрели опыт решения этого рода задач (например, при выполнении тестов интеллекта и способностей или при участии в экспериментах), выбор и реализация ими стратегий будут частично автоматизированными, когда они приступают к решению таких задач. Но даже если их опыт в отношении некоторых задач такого рода невелик или у них его вообще нет, эти задачи обычно имеют повторяющуюся форму, и при большом количестве проб в типичных когнитивно-психологических экспериментах испытуемым, вероятно, удастся в некоторой степени автоматизировать свою деятельность в ходе решения предложенных задач. Эти более сложные задачи также измеряют реакцию на новизну, поскольку

отношения, которые испытуемым нужно распознать и обосновать, обычно оказываются хотя бы отчасти незнакомыми для них.

Психометрические задачи

Обнаруживаемые в тестах способностей психометрические задачи, вероятно, измеряют интеллект по тем же причинам, что и сложные лабораторные задачи, так как по своему содержанию они, по существу, идентичны последним. По трем причинам они способны быть немного лучшими мерами интеллекта, чем лабораторные задачи. Во-первых, психометрические задачи из тестов типа “бумага–карандаш” в целом несколько труднее, потому что лабораторные задачи часто упрощают в целях сокращения частоты ошибок. Более трудные задачи будут, в среднем, содержать больший элемент новизны. Во-вторых, задания психометрических тестов обычно предъявляются вместе (испытуемым отводится определенное время на решение всех этих задач), а не по отдельности (когда испытуемым дается ограниченное или неограниченное время на выполнение каждого задания). Предъявление заданий в совокупности требует от тестируемых планирования своих действий как в отношении выбора между заданиями, так и в отношении решения каждой отдельной задачи, и, следовательно, требует большей нагрузки на “организаторские”/“управленческие” (“executive”) виды поведения. Такие виды поведения уже могут быть частично автоматизированными, но в то же время они являются реакциями на элемент новизны (содержания, степени трудности, временных ограничений или условий проведения конкретного теста), всегда присущий конкретной ситуации тестирования, в которую попадают испытуемые. В-третьих, задания психометрических тестов, входящие в большинство тестовых батарей, прошли широкую проверку и получили всестороннее обоснование, тогда как задачи, используемые в лабораторных экспериментах, почти никогда не подвергались столь серьезной валидации.

Следствия для отбора задач

Предложенная субтеория содержит ряд следствий для отбора задач, подходящих для измерения интеллекта. В частности, желательно выбирать задачи, которые требуют от индивида некоторой смеси автоматизированных действий и реакций на новизну. Для достижения такой смеси, вероятно, лучше всего подходят задания из тестов способностей, но ее можно также получить и при использовании задач, предназначенных для измерения либо умения автоматизировать обработку информации, либо умения справляться с новизной. Например, подобная смесь действий может достигаться при предъявлении испытуемым новой задачи и предоставлении им возможности практиковаться в ее выполнении до тех пор, пока оно не приобретет различную степень автоматизированности у разных испытуемых в рамках отведенного для упражнения периода времени. Тогда такая задача будет измерять и реакцию на новизну, и степень автоматизации, хотя и в разные моменты времени периода тестирования.

Разрешение некоторых проблем, встречающихся в литературе по интеллекту

Предложенная субтеория подсказывает ответы на некоторые трудные вопросы, которые встречаются в литературе по интеллекту. Рассмотрим четыре такие проблемы.

Почему так много задач измеряет интеллект? Почти любая задача, с которой мы сталкиваемся, незнакомая нам в той или иной степени, и потому большинство задач требует от нас хотя бы какого-то умения справляться с новизной. Точно также, почти любая задача, которая не является абсолютно новой, уже встречалась нам прежде, пусть даже в другом варианте или в виде компонента другой задачи; поэтому большинство задач предполагают, по меньшей мере, некоторую предшествующую автоматизацию

своего выполнения. Как следствие этого, большинство задач измеряют интеллект в большей или меньшей степени. И именно по этой причине так легко получить некоторую степень корреляции между выполнением задачи и показателями тестов, специально разработанных для измерения интеллекта. Но отнюдь не многие задачи (включая и те, что встречаются в тестах IQ) исключительно хорошо подходят для измерения как реакции на новизну, так и автоматизации выполнения задачи. В результате, число задач, обеспечивающих высоко достоверное измерение интеллекта, оказывается довольно ограниченным. С представленной здесь точки зрения для измерения интеллекта следует отбирать задачи, которые являются валидными в смысле измерения навыков (skills), имеющих отношение к способности справляться с новизной и способности автоматизировать выполнение.

На каком этапе упражнения в выполнении задачи она лучше всего измеряет интеллект? Вопрос о том, в какой момент практического выполнения задачи она лучше всего измеряет интеллект, вызвал горячие споры. Наубл, Наубл и Элкок (Noble, Noble, & Alcock, 1958) использовали тесты из батареи “Первичных умственных способностей” Терстоуна для предсказания индивидуальных различий в научении путем проб и ошибок. Они установили, что по итоговым показателям правильных решений предсказание получалось более точным, чем по начальным показателям. Из этого следует, что более высокую корреляцию дает выполнение в более поздних попытках. Флейшман и Гемпель (Fleishman & Hempel, 1955) и Флейшман (Fleishman, 1965) также обнаружили, что процент дисперсии в моторных задачах, объясняемый результатами традиционных психометрических тестов, повышается с практикой. Подобные этим результаты привели Глезера (Glaser, 1967) к заключению, что “обычные психометрические переменные в меньшей степени коррелируют с выполнением на начальных этапах овладения деятельностью” (р. 12). На первый взгляд эти результаты противоречат представлению о том, что задачи измеряют интеллект лишь тогда, когда они являются новыми (т. е. непривычными). Предлагаемая субтеория, однако, способна объяснить как эти эмпирические данные, так и более часто получаемый результат, когда корреляции с интеллектом остаются практически одинаковыми на всех уровнях овладения выполнением (см., например, Guyote & Sternberg, 1981; Sternberg, 1980f). Вне всяких сомнений психометрические тесты основаны на представлении о том, что они в равной степени измеряют интеллект на всех (и ранних, и поздних) этапах тестирования. В соответствии с представленной здесь субтеорией каждая данная задача будет на ранних этапах практики в большей степени измерять умения справляться с новизной, а на более поздних – способности к автоматизации выполнения. Будет ли корреляция интеллекта, измеряемого психометрическими тестами, увеличиваться, оставаться неизменной или уменьшаться в процессе практики, зависит от того, насколько успешно данная задача измеряет эффекты новизны и автоматизации на разных этапах ее практического выполнения. Таким образом, общая корреляция с измеряемым интеллектом может, фактически, оставаться той же самой на всех этапах практики, хотя навыки, вносящие вклад в эту корреляцию, будут изменяться со временем.

Могут ли тесты интеллекта быть культурно-справедливыми? Никакой тест интеллекта не может быть культурно-свободным, ибо все тесты требуют некоторой степени аккультурации для своего успешного выполнения. Однако остается некоторая неясность в отношении того, может ли тест быть культурно-справедливым? Может ли определенная задача в равной степени измерять интеллект в разных культурах или хотя бы субкультурах? Согласно представленной здесь точки зрения тест будет культурно-справедливым в той степени, в какой он измеряет (а) совладание с новизной и (b) автоматизацию с равной эффективностью в разных культурах (или даже внутри определенной культуры). К сожалению, опыт решения отдельных задач и типов задач обычно широко варьирует у людей от культуры к культуре (и даже, в довольно

значительной степени, внутри культур). Я сомневаюсь, что тесты можно уравнивать по степени эффективности, с какой они измеряют и совладание с новизной, и автоматизацию в различных группах людей. Рассмотрим в качестве примера общеизвестный факт, а именно, что абстрактные, невербальные тестовые задачи, которые часто предлагались на роль “культурно-справедливых” (Cattell & Cattell, 1963), имеют тенденцию показывать большие различия между культурными группами, чем вербальные тесты (Jensen, 1980)! С точки зрения излагаемой здесь субтеории это происходит потому, что такие тесты могут измерять совершенно разные умения и навыки в разных группах. Что касается лиц, знакомых с этими типами заданий (вследствие прохождения тестов или повседневной работы с абстрактными типами данных), то у них невербальные тесты вряд ли вообще могут измерять способность справляться с новизной. У тех же, кто не сталкивался с такого рода заданиями, они будут измерять как раз способность справляться с новизной. Таким образом, хотя тестовое задание как объективный стимул остается тем же самым, оно измеряет разные умения у разных индивидуумов, и потому может быть мало оснований сравнивать выполнение ими этого задания.

Почему способности имеют тенденцию объединяться в две группы, разделяясь на “флюидные” и “кристаллизованные”? Исследования, использующие разнообразные подходы, привели к предположению о существовании двух основных групп способностей. Разные исследователи называли их по-разному: Кэттелл (Cattell, 1971), Хорн (Horn, 1968) и Сноу (Snow, 1980) – “флюидными” и “кристаллизованными” способностями, Вернон (Vernon, 1971) – “практико-техническими” и “вербально-образовательными” способностями, а Стернберг с соавторами (Sternberg et al., 1981) – способностями к решению задач (problem-solving) и вербальными способностями. Флюидные типы способностей особенно хорошо измеряются с помощью заданий на рассуждение/умозаключение, таких как аналогии и завершение рядов, тогда как кристаллизованные способности – с помощью таких тестов, как тест понимания прочитанного и словарный тест. С представленной здесь точки зрения, при выполнении тестов флюидных способностей основная нагрузка приходится на способность справляться с новизной, а при выполнении тестов кристаллизованных способностей – на автоматизацию высокоуровневых процессов. Лабораторные задачи, в которых делается упор на способность реагировать на новые требования, измеряют флюидные способности. В противоположность этому, лабораторные задачи, делающие упор на автоматизацию высокоуровневых систем кодирования, наподобие использованной Хантом с соавторами (Hunt et al., 1975) задачи сравнения букв, вероятно, лучше рассматривать в качестве средств измерения предшественников кристаллизованных, а не флюидных способностей (см. Hunt, 1978). Из-за весьма большого количества навыков, которых требуют сложные вербальные задачи, такие как чтение, их успешное выполнение невозможно без обладания большим количеством автоматизированных операций; если эти операции по каким-то причинам не автоматизируются, следствием может быть неспособность к выполнению специфических видов задач.

Подведем итог. Было высказано предположение, что поведение является интеллектуальным в тех случаях, когда оно связано с использованием одной из двух или обеих групп способностей: адаптации к новизне и автоматизации выполнения. Это предположение было применено для объяснения того, почему так много задач измеряет (в большей или меньшей степени) “интеллект”, а также для объяснения других трудноразрешимых вопросов, встречающихся в литературе по интеллекту человека. Наиболее важно, однако, то, что предложенная субтеория позволяет априорно определить, какая задача или ситуация должна использоваться для оценки интеллекта. Особенность данной субтеории состоит как раз в том, что она не связана с каким-либо произвольным выбором задач или ситуаций. Задачи и ситуации отбираются исходя из этой субтеории, а не в обход ее.

Теория реагирования на новизну и автоматизации обработки информации, основанная на экспериенциальной субтеории интеллекта

Предложенная здесь субтеория нацелена на конкретизацию некоторых изложенных выше идей, касающихся новизны и автоматизации. Каждый из двух уровней опыта будет рассмотрен по очереди.

Реагирование на новизну

Первая часть экспериенциальной субтеории касается присущих людям способов реагирования на новизну. Как ранее отмечалось, в основном новизна может быть присуща либо выполнению задачи, либо пониманию того, как выполнить задачу. Рассмотрим каждый из этих двух случаев по отдельности.

Новизна в выполнении задачи: модель инсайта. Новизна может быть свойственна выполнению задачи по любой из целого ряда причин. Особо важный класс задач, отличающихся новизной в отношении выполнения, составляют задачи на сообразительность (*insight tasks*). В таких задачах требуется найти новое и неочевидное решение проблемы, которая может (а может и не) выглядеть на первый взгляд трудноразрешимой. Задачи, требующие инсайта, могут быть довольно легкими для понимания, но весьма трудными для выполнения. Традиционные представления об инсайте распадаются на две основные группы: понимание инсайта как особого процесса и понимание инсайта как обычного процесса. Рассмотрим каждый из этих подходов к инсайту.

Традиционные представления об инсайте. Согласно концепциям “особого процесса”, инсайт – это процесс, отличающийся по своей природе от обычных видов обработки информации. Подобные представления чаще всего связывают с гештальтпсихологами и их последователями (например, Köhler, 1927; Maier, 1930; Wertheimer, 1959). В частности, к этим концепциям относятся следующие представления: инсайт происходит в результате протяженных неосознаваемых скачков в мышлении; инсайт является следствием сильно ускоренной обработки информации во внутреннем, ментальном плане; инсайт возникает в результате “закорачивания” нормальных процессов мышления (см., Perkins, 1981). Эти концепции интуитивно привлекательны, однако их безоговорочному принятию мешают, по меньшей мере, три проблематичных аспекта. Во-первых, они не содержат точного определения инсайта. Называние инсайта “неосознаваемым скачком в мышлении” или “закорачиванием нормального процесса рассуждения” фактически оставляет его “черным ящиком” с неизвестным содержимым. Даже если какая-то из этих теорий оказалась бы верной, все равно потребовалось бы определить, что такое инсайт сам по себе. Во-вторых, практически все доказательства в поддержку этих концепций являются не экспериментальными, а казуистическими, и на каждый отдельный факт, подтверждающий одну из этих концепций, всегда находится, по меньшей мере, один соответствующий факт, указывающий на ее несостоятельность (Perkins, 1981). Наконец, эти концепции, по-видимому, недостаточно строго сформулированы для того, чтобы их можно было подвергнуть эмпирической проверке. В результате, не ясно даже, являются ли они в принципе фальсифицируемыми. А ведь именно нефальсифицируемость, скорее всего, и привела гештальтпсихологию к гибели: ее положения оказались просто непроверяемыми.

Согласно концепциям “неспецифического процесса”, инсайт – это не более чем продолжение обычных процессов восприятия, распознавания, научения и понимания. С этой точки зрения, убедительнее всего аргументированной Перкинсом (Perkins, 1981), безуспешность предпринятых ранее попыток выявить какие-либо особые процессы инсайта можно было бы объяснить тем (предполагаемым) фактом, что особого процесса инсайта просто не существует. Инсайты – это всего лишь значимые продукты обычных

процессов. Не трудно понять природу неудовлетворенности, которая, вероятно, привела Перкинса и других к такому мнению. После многократных безуспешных попыток эмпирически идентифицировать конструкт легко поддаться искушению приписать неудачу несуществованию этого конструкта. Невозможно обнаружить то, чего нет! Однако я пока не готов отказаться от идеи особой природы инсайта, так же как не готов отказаться от понятия черты личности, основываясь только на разгромной критике Мишелом (Mishel, 1968) литературы по этой теме. Аргументы в пользу “неспецифических” концепций представляют собой доказательства по отсутствию – раз процессы инсайта не идентифицированы, значит они не существуют как самостоятельное явление, – и я не признаю таких доказательств, ибо считаю, что мы в состоянии выработать позитивные аргументы в пользу существования процессов инсайта.

Предлагаемая концепция инсайта. Стернберг и Дэвидсон (Sternberg & Davidson, 1982, 1983) предположили, что главная причина серьезных затруднений, с которыми сталкиваются психологи (и представители других наук) при попытках выделить инсайт как самостоятельное явление, заключается в том, что инсайт связан не с одним, а с тремя отдельными, хотя и связанными между собой психологическими процессами:

1. *Селективное кодирование.* Инсайт селективного кодирования предполагает выделение релевантной (значимой) информации из нерелевантной (несущественной) информации. Значительные, важные проблемы, как правило, связаны с большим объемом информации, лишь часть которой существенна для их решения. Например, судебные дела обычно содержат многочисленные и противоречивые факты: проницательный адвокат должен отыскать в предоставленном ему множестве фактов именно такие, которые релевантны правовым нормам. Подобным же образом, врачу или психотерапевту может быть предоставлено огромное количество сведений, касающихся истории жизни и симптомов пациента: обладающий проницательностью врач или психотерапевт должен выделить из этой массы сведений те факты, которые релевантны диагнозу или методу лечения. Замечательный пример того, что мы называем инсайтом селективного кодирования, – открытие пенициллина Александром Флемингом. Рассматривая чашку Петри с культурой, покрывшейся плесенью, Флеминг заметил, что бактерии вблизи пятен плесени были уничтожены, предположительно этой плесенью. В сущности, Флеминг очень избирательно кодировал информацию в своем зрительном поле, сосредоточивая внимание на той части поля, которая имела отношение к открытию антибиотика.

2. *Селективное комбинирование (объединение).* Инсайт селективного комбинирования заключается в объединении того, что поначалу могло выглядеть как разрозненные порции информации, в единое целое, похожее или совершенно не похожее на составляющие его части. В то время как селективное кодирование предполагает понимание того, какие порции информации являются релевантными, селективное комбинирование предполагает понимание того, как свести эти релевантные порции информации в одно целое. Например, адвокат должен уметь скомпоновать относящиеся к делу факты таким образом, чтобы выиграть (или развалить!) дело в суде. Врач или психотерапевт должен быть способен понять, как объединить информацию о разнообразных и, казалось бы, несвязанных между собой симптомах, чтобы идентифицировать определенный медицинский (или психологический) синдром. Прекрасный пример селективного комбинирования – формулирование Дарвином теории эволюции. Хорошо известно, что Дарвин на протяжении многих лет располагал фактическим материалом, который был необходим и достаточен для того, чтобы составить основание теории естественного отбора. Что ему не удавалось сделать в течение всех этих лет, так это найти способ объединить накопленные факты в логически непротиворечивый комплекс.

3. *Селективное сравнение.* Инсайт селективного сравнения предполагает соотнесение вновь приобретенной информации с информацией, полученной в прошлом.

Примером селективного сравнения может быть решение задач/проблем по аналогии. Человек осознает, что новая информация схожа со старой в определенных отношениях (и отличается от нее в других отношениях) и лучше использует эту информацию для понимания новой информации. Например, обладающий проницательностью адвокат всегда соотносит рассматриваемое дело с судебными прецедентами; выбор подходящих прецедентов – совершенно необходимое условие. Врач или психотерапевт соотносит обнаруженный набор симптомов с предыдущими историями болезни, известными ему по собственному опыту или опыту коллег; и снова выбор правильных прецедентов является крайне важным. Известный пример инсайта селективного сравнения – открытие Кекуле строения бензольного кольца. Кекуле приснилась змея, свернувшаяся в кольцо и схватившая себя за хвост. Когда он проснулся, то внезапно осознал, что образ змеи, кусающей свой хвост, был модельным представлением строения бензольного кольца.

Проверка модели инсайта. Предварительные результаты проверки предлагаемой теории инсайта воодушевляют. Кроме того, более строгие экспериментальные данные будут представлены в этой книге позднее, при рассмотрении мною роли инсайта в умственной одаренности.

В одном исследовании (Sternberg & Davidson, 1982) 30 взрослым испытуемым из Нью-Хэвена (не связанным с Йельским университетом) мы предлагали решить (без ограничения времени) 12 задач на сообразительность, которые были отобраны с точки зрения минимальных требований к уровню образования. Вот несколько примеров:

1. Если в ящике вашего комода вперемешку лежат черные и коричневые носки в соотношении 4 к 5, сколько носков вам нужно будет вынуть из ящика, чтобы гарантированно получить пару носков одного цвета?
2. Предположим, что вы и я располагаем в данный момент одинаковой суммой денег. Сколько денег я должен передать вам, чтобы у вас было на 10 долларов больше, чем у меня?
3. Покрываемая кувшинками площадь удваивается каждые 24 часа. В самом начале лета в пруду появилась 1 кувшинка. Для того чтобы этот пруд полностью покрылся кувшинками, требуется 60 суток. На какие сутки пруд покроется кувшинками наполовину?
4. У фермера 17 овец. Все, кроме 9, пролезли через дыру в ограде и разбежались. Сколько овец осталось?

Что касается этих конкретных задач, то в первой делается упор на селективное кодирование, во второй – на селективное комбинирование, а в третьей – на оба этих процесса. Четвертая задача не требует ни одного из этих процессов. Скорее, это задача-шутка, рассчитанная на внимательное чтение условия задачи и вопроса. Трудность этой задачи заключается в кодировании как таковом, а не в *селективном* кодировании релевантной информации в сравнении с нерелевантной. Кстати, ответы на эти задачи – 3, 5, 59 и 9 соответственно. Доли испытуемых, получивших правильные ответы на эти задачи, составили соответственно 0,43; 0,40; 0,40 и 0,57. Общая доля правильных решений для полного набора из 12 задач составила 0,37.

Общий результат решения полного набора задач коррелировал с IQ по тесту умственных способностей Хенмона–Нельсона (0,66); с индуктивным умозаключением (0,63), измеряемым субтестом “Группы букв” (Letter Sets) из Комплекта тестов Френча для когнитивных факторов (French, Ekstrom, & Price, 1963), и с дедуктивным умозаключением (0,34), измеряемым субтестом “Бессмысленные силлогизмы” (Nonsense Syllogisms) из того же Комплекта тестов Френча. Во втором (еще неопубликованном) исследовании общий результат решения 20 задач на сообразительность, аналогичных вышеприведенным, 30 различными испытуемыми (также не связанными с Йельским университетом) коррелировал с IQ по Хенмону–Нельсону (0,55), с индуктивным умозаключением (0,51), измеряемым субтестом “Группы букв”, и с дедуктивным умозаключением (0,42), измеряемым субтестом “Бессмысленные силлогизмы”. В обоих исследованиях анализ точечно-бисериальных корреляций между показателями решения отдельных задач и IQ обнаружил тенденцию получения наиболее сильных корреляций для

задач, которые явно измеряли селективное кодирование, селективное комбинирование или оба этих процесса. Задачи-шутки, такие как задача с овцами (№ 4 в списке примеров), обнаружили тенденцию к сравнительно более слабым корреляциям с IQ.

Во втором исследовании мы также изучали относительное использование испытуемыми процессов селективного кодирования и селективного комбинирования. Безусловно, наиболее успешной стратегией при решении задач на сообразительность было использование обоих этих процессов. Использование только селективного кодирования обычно приводило к меньшему проценту успешных решений, а использование только селективного комбинирования давало наименьший процент успешных решений. К сожалению, эта последняя стратегия использовалась значительно чаще других (как показал анализ записей испытуемых в ходе решения ими задач).

Третье исследование было посвящено изучению процесса селективного сравнения (Davidson & Sternberg, 1982). Испытуемыми снова были взрослые жители Нью-Хэвена, никак не связанные с Йельским университетом во время проведения проверки нашей модели. Испытуемые распределялись по 4 условиям эксперимента, и каждый получал 12 задач на сообразительность, разбитых на 2 набора по 6 задач каждый. В первом из четырех условий эксперимента испытуемым давали примеры задач, которые были значимы для решения половины тестовых задач, до получения реальных тестовых задач. Однако им не указывалось на релевантность этих примеров тестовым задачам. Во втором условии эксперимента испытуемые получали те же примеры и тестовые задачи, но в этом случае им указывалось на важность примеров для решения тестовых задач. В третьем условии испытуемым давались примеры задач и реальные тестовые задачи, однако эти примеры не имели прямого отношения к решению тестовых задач. В четвертом условии эксперимента испытуемым вообще не давали примеров задач.

Испытуемые справились с задачами лучше всего, когда им давались релевантные примеры задач и при этом указывалось на важность этих примеров для решения тестовых задач; на втором месте оказались испытуемые, которым давались релевантные образцы задач, но не указывалось на их важность для решения тестовых задач; худшие результаты были получены в двух условиях эксперимента, когда испытуемые не получали для ознакомления релевантных примеров задач. Причем этот эффект был выявлен только в отношении той половины задач, к которым примеры имели прямое отношение. Успешность решения других задач, к которым примеры не имели никакого отношения, была примерно одинаковой во всех группах испытуемых, получавших те или иные примеры задач для ознакомления, и их средние показатели успешности не отличались от таковых в группе, решавшей задачи без ознакомления с примерами. Эти результаты говорят о том, что испытуемые могут осуществлять инсайт селективного сравнения, извлекая информацию из примеров в тех случаях, когда они релевантны решаемой задаче. Но, как и следовало ожидать, испытуемые еще лучше справляются с задачами, когда их “подводят” к инсайту и сообщают о релевантности примеров, чем когда им самим приходится устанавливать этот факт.

Как и в двух предыдущих исследованиях, результаты решения задач во всех условиях эксперимента сильно коррелировали с показателями психометрических тестов. Медианная корреляция с IQ составила 0,77, с индуктивным умозаключением – 0,70, а с дедуктивным умозаключением – 0,56. Таким образом, задачи на сообразительность (т. е. требующие инсайта), по-видимому, измеряют в значительной степени то же, что и тесты IQ, но, в дополнение к этому, измеряют еще и другие умения, которые этими тестами не измеряются.

Из этих трех исследований мы сделали четыре предварительных вывода, которые здесь уместно воспроизвести. Во-первых, испытуемые используют селективное кодирование, селективное комбинирование и селективное сравнение при решении задач, требующих инсайта. Во-вторых, задачи на сообразительность измеряют умения, которые близкородственны, но не идентичны тому, что измеряют тесты IQ. Впрочем, задачи-

шутки не подходят для эффективного измерения как инсайта, так и IQ. В-третьих, испытуемые различаются степенью использования различных видов инсайта при решении определенной задачи. Наконец, неудачные попытки выделить процесс инсайта в прошлых исследованиях могут быть отчасти связаны с неспособностью осознать, что инсайты бываю, по меньшей мере, трех видов. Одного вида инсайта у испытуемых может оказаться недостаточно для решения задачи, если она требует и других его видов.

Новизна в понимании задачи: модель проекции концепта. С точки зрения осмысления новизны, для понимания нестандартной задачи, решая которую индивидуум должен мысленно перейти от обычной концептуальной системы к новой, оригинальной системе понятий, необходимы пять процессов. Это:

1. *Кодирование ожидания изменения концептуальной системы.* Этот процесс влечет за собой осознание индивидуумом потребности в новой концептуальной системе, отличающейся от той, которую он использует при обработке информации в текущий момент.

2. *Обращение к новой концептуальной системе.* Этот процесс требует от индивидуума перейти от используемой им в настоящий момент стандартной концептуальной системы к новой, нестандартной системе понятий.

3. *Нахождение подходящего понятия в новой концептуальной системе.* Этот процесс требует от индивидуума найти подходящее понятие в рамках заново выбранной оригинальной концептуальной системы.

4. *Принятие поправки на непривычное отношение.* Этот процесс требует от индивидуума обработать в новой концептуальной системе понятие, которое отличается по своей природе от тех видов понятий, с которыми он имел дело в обычной для него концептуальной системе.

5. *Реагирование на нарушение ожидания изменения концептуальной системы.* Иногда индивидуум может ожидать, что должно произойти изменение концептуальной системы, но это ожидание оказывается ошибочным. Этот процесс требует от индивидуума избавиться от ошибочного ожидания, чтобы он снова был способен функционировать в обычной концептуальной системе.

Задача проекции концепта. Я исследовал реакции людей на новизну в понимании или узнавании того, как выполнить новый вид задач, при помощи “задачи проекции концепта” (Sternberg, 1981d, 1982e). Чтобы составить представление о модели проекции концепта, необходимо кое-что уяснить в отношении задачи, используемой для измерения этого умения. Эта задача довольно сложна, однако ее сложность обусловлена целью исследования. Не следует забывать, что в данном случае нужна задача, которая требует реакции на новизну в понимании задачи, но не обязательно в ее выполнении.

Главное новшество или “непривычность” задачи, которую я изучал, заключается в том, что она требует от индивидуума “совершить проекцию” (дать перспективную оценку), характеризующую состояние объекта в некоторый будущий момент времени, на основе неполной информации о состоянии этого объекта как в текущий момент, так и в некоторый более ранний период времени. В исследовании использовались четыре конкретные реализации задачи проекции, имеющие различные “поверхностные” структуры при весьма схожих “глубинных” структурах. Рассмотрим первую реализацию этой задачи, требующую перспективной оценки цвета объекта, который он, предположительно, будет иметь в будущем.

В первой реализации этой задачи испытуемым давали описание цвета объекта в текущий момент и в 2000 году. В каждом случае описание могло быть дано либо в изобразительной форме, например, в виде зеленого или синего пятна, либо задано вербально, одним из четырех слов, обозначающих цвет: *green (зеленый)*, *blue (синий)*, *grue*

(зеленый/синий) и *bleen* (синий/зеленый)¹⁸. Объект определялся как *green* (зеленый), если он выглядел физически зеленым в настоящее время и в 2000 году. Объект определялся как *blue* (синий), если он выглядел физически синим в настоящее время и в 2000 году. Объект определялся как *grue*, если он выглядел физически зеленым в настоящее время и синим в 2000 году (т. е. в физическом смысле был зеленым до 2000 года и становился синим после 2000 года). Объект определялся как *bleen*, если он выглядел физически синим в настоящее время и зеленым в 2000 году (т. е. в физическом смысле был зеленым до 2000 года и становился синим после 2000 года). (Используемая здесь терминология основывается на работе Goodman, 1955.)

Поскольку каждое из двух описаний (одно – в настоящем времени и одно – в 2000 году) могло быть представлено как в изобразительной форме (любым из двух вариантов), так и в вербальной форме (любым из четырех вариантов), получается 36 (6×6) различных типов задания. Задача испытуемого состояла в том, чтобы описать объект в 2000 году. Если даваемое описание на 2000 год было изобразительным, то испытуемый должен был указать правильное вербальное описание этого объекта; если же даваемое описание на 2000 год было вербальным, испытуемому нужно было указать правильное физическое описание объекта. Таким образом, всегда имелось три варианта ответа, из которых испытуемый должен был выбрать правильный.

Испытуемых предупреждали о заключенной в задаче проекции сложности, относящейся, впрочем, и к реальному миру. Когда кто-то наблюдает за тем, как выглядит реальный физический объект в настоящий момент, он может не сомневаться в его текущем внешнем виде, однако у него не может быть полной уверенности в том, каким будет внешний вид этого объекта в 2000 году. Следовательно, все описания, даваемые на текущий момент, гарантированно могут быть точными относительно физического вида объекта в настоящем, но не могут гарантировать точности в отношении выводов, если таковые делаются относительно его физического вида в будущем. Что касается изобразительных описаний того, как выглядят объекты в настоящем, то эта сложность не создает никаких проблем, так как изобразительное описание объекта (зеленое или голубое пятно) не содержит в себе никаких импликаций касательно физического вида этого объекта в будущем. Однако в случае вербальных описаний того, как выглядят объекты в настоящем, указанная сложность действительно создает проблему. Вербальные описания *green* (зеленый) и *blue* (синий) подразумевают постоянство физического вида объектов (слова, обозначающие устойчивое состояние), тогда как вербальные описания *grue* (зеленый/синий) и *bleen* (синий/зеленый) подразумевают изменение (слова, обозначающие неустойчивое состояние). К сожалению, все, что можно с определенностью вывести из этих вербальных описаний, сводится к тому, как реально выглядит конкретный объект в текущий момент времени. Вывод в отношении будущего физического вида объекта может быть только догадкой – верной или ошибочной. Эта сложность перестает существовать для наблюдателя в 2000 году, потому что в это время он получает в свое распоряжение все необходимые данные. Наблюдателю в 2000 году точно известно, как реально выглядит объект в данный момент, и ему также достоверно известно, какой физический облик имел этот объект до настоящего времени. Следовательно, второе описание, т. е. описание объекта в 2000 году, гарантированно будет верным и в отношении вида объекта в 2000 году, и в отношении его прежнего вида. (Единственное исключение составляет описанный ниже тип задачи, названной “противоречивой”.)

Итак, изобразительные описания, не содержащие в себе никаких импликаций в отношении того, как мог бы выглядеть объект в другое время, были всегда точны во всех отношениях. Вербальные описания, напротив, содержат скрытый намек на то, как выглядит объект в другое время, и были всегда точны в отношении физического (объективного) описания, которое они предполагали для объекта в то время, когда это

¹⁸ Два последних слова являются искусственными, образованными из частей прилагательных *green* и *blue*: *gr(een)+(bl)ue* и *bl(ue)+(gr)een*. – А. А.

описание давалось (за исключением противоречивых заданий), но, в настоящем, они не могли быть точными в отношении физического (объективного) описания, выводимого из них для объекта в 2000 году.

Приведем ряд примеров для иллюстрации нескольких типов заданий. (Что касается более широкого круга примеров, см. Sternberg, 1981d, 1982e.) В этих примерах буквами **G** и **B** обозначены цветные пятна (green/зеленое и blue/синее), которые использовались для указания на физический вид реальных объектов. Напомним, что задания могли состоять из двух вербальных описаний, из одного изобразительного и одного вербального описания, из одного вербального и одного изобразительного описания или из двух изобразительных описаний.

Blue	Blue	G	B	I
------	------	----------	----------	----------

В этом примере объект описывается вербально как blue/синий и в настоящем времени, и в 2000 году. Очевидно, что его физическому виду в 2000 году соответствует **B**. Это легкое задание, со средним латентным периодом ответа 1,5 сек.

Blue	Green	I	B	G
------	-------	----------	----------	----------

В этом примере объект описывается вербально как blue/синий в настоящем, но как green/зеленый в 2000 году. Эти две порции информации противоречат друг другу и, следовательно, правильным ответом будет буква **I**¹⁹. Если физический облик объекта изменяется с blue/синего в настоящем на green/зеленый в 2000 году, соответствующим вербальным описанием объекта в 2000 году будет bleen (синий/зеленый). Если же физический облик объекта не изменяется, подходящим вербальным описанием объекта в 2000 году будет blue/синий. Однако данный объект не может быть верно описан как green/зеленый в 2000 году, если его физический вид прежде был blue/синим. Это задание было умеренно трудным, со средним латентным периодом ответа 2,5 сек.

G	Grue	G	B	I
----------	------	----------	----------	----------

В этом примере объект описывается как физически green/зеленый в настоящем времени, но как вербально grue (зеленый/синий) в 2000 году. Данный объект, таким образом, должен был выглядеть физически (объективно) green/зеленым в настоящем и физически (объективно) blue/синим в 2000 году. Верный ответ – **B**. Это задание тоже было умеренно трудным, со средним латентным периодом решения 3,1 сек.

Bleen	B	Green	Bleen	Blue
-------	----------	--------------	--------------	-------------

В этом примере объект описывается вербально как bleen (синий/зеленый) в настоящем времени и физически как **B** (синий) в 2000 году. Из этого можно умозаключить, что его физический облик остался в 2000 году тем же, каким и был в настоящем, т. е. blue/синим. Предсказание того, что объект изменит свой физический облик, было неверным. Правильный ответ – blue/синий. Это очень трудное задание, со средним латентным периодом решения 4,3 сек.

B	G	Bleen	Green	Grue
----------	----------	--------------	--------------	-------------

В этом примере объект описывается физически как **B** (синий) в настоящем времени и как **G** (зеленый) в 2000 году. Правильным вербальным описанием данного объекта в

¹⁹ Первая буква английского слова *inconsistent* (противоречивый, несовместимый). – А. А.

2000 году будет *bleen* (синий/зеленый). Это задание оказалось трудным, со средним латентным периодом решения 3,5 сек.

Рассмотрим вторую реализацию задачи проекции, которая предъявлялась другим испытуемым, не участвовавшим в первом эксперименте (с выше рассмотренной задачей). В этом эксперименте, в основу которого положены данные наблюдения за физическим состоянием объекта на вымышленной планете Кирон (*Kygon*), объект описывался как *plin*, если он выглядел твердым и в северном, и в южном полушарии; как *kwef*, если он выглядел жидким и в северном, и в южном полушарии; как *balt*, если он выглядел твердым в северном полушарии, но жидким в южном полушарии, и как *pros*, если он выглядел жидким в северном полушарии, но твердым в южном полушарии²⁰. В каждом случае испытуемым говорили, что сведения, получаемые об объекте, касались сначала его состояния в северном полушарии, а затем – его состояния в южном полушарии. Следовательно, “северное полушарие” соответствует условию “настоящее время” в первом эксперименте, а “южное полушарие” – условию “2000 год”. Изобразительными репрезентациями объекта служили закрашенное пятно (для твердого физического состояния) и незакрашенное пятно (для жидкого физического состояния). С этой реализацией задачи были проведены два эксперимента. Второй эксперимент был добавлен к первому, потому что у некоторых испытуемых возникли трудности с пониманием инструкций в первом из этих экспериментов, использующих данную реализацию задачи.

В третьей реализации задачи проекции, которая предлагалась еще одной группе испытуемых, снова использовались слова *plin*, *kwef*, *balt* и *pros*, но их значения были другими. Утверждалось, что жители планеты Кирон делятся на четыре типа. *Plin* называли тех, кто родился и оставался ребенком на протяжении всей своей жизни; *kwef* – тех, кто родился взрослым и оставался им на протяжении всей своей жизни; *balt* – тех, кто родился ребенком и становился взрослым в течение последующей жизни; наконец, *pros* называли тех, кто родился взрослым, но в ходе последующей жизни превращался в ребенка. В качестве изобразительной репрезентации ребенка и взрослого использовались закрепляющиеся с помощью булавок фигурки маленького и большого человечка соответственно.

В четвертой реализации задачи проекции, которая предъявлялась новой группе испытуемых, использовались те же четыре искусственных слова, но с другими значениями. Испытуемым говорили, что химик открыл четыре новых химических реактива, которые выглядят и пахнут совершенно одинаково. Однако он обнаружил, что каждый реактив по-своему влиял на точку замерзания (таяния) H_2O (химическая формула воды и льда). Чтобы проверить специфическое воздействие этих реактивов, он добавлял каждый из них к образцу H_2O в момент времени t_1 и затем помещал этот образец H_2O либо в печь (одно условие эксперимента), либо в морозильник (другое условие эксперимента). Испытуемые получали задания только в отношении одного из двух экспериментальных условий. Через сутки, в момент времени t_2 , химик исследовал образец H_2O . Он обнаружил следующее: если реактив *plin* добавить в лед в t_1 , в t_2 H_2O все еще остается льдом; если реактив *kwef* добавить в воду в t_1 , в t_2 H_2O по-прежнему остается водой; если реактив *blat* добавить в лед в t_1 , H_2O становится водой в t_2 , а если в t_1 добавить в воду реактив *pros*, в t_2 H_2O оказывается льдом. В этих экспериментах химик никогда не добавлял в лед реактивы *kwef* или *pros*, а в воду – реактивы *plin* или *blat*, так как он еще раньше обнаружил, что это вызывает бурную, неустойчивую реакцию, которая может закончиться опасным взрывом. Что касается изобразительных описаний, то для обозначения льда использовался закрашенный круг, а для обозначения воды – незакрашенный круг. Отметим, что поверхностная структура этой реализации обладает

²⁰ Слова, используемые для описания объекта, являются искусственными. – А. А.

некоторой экологической валидностью, отсутствующей в предыдущих экспериментах: она касается происходящего здесь и сейчас в том мире, где мы живем, а не в отдаленном будущем или в неопределенном времени на Земле или вообще на какой-то другой планете.

Модель проекции концепта. Предлагаемая модель будет рассмотрена на примере решения одного из вариантов задачи “ребенок–взрослый”:

balt	plin	C	A	I. ²¹
------	------	---	---	------------------

На рис. 3.2 изображена блок-схема рассматриваемой модели, а на рис. 3.3 показаны состояния, через которые испытуемый проходит при решении данной задачи.

Согласно предлагаемой модели испытуемые начинают решение проблемы с *идентификации утверждения 1*, которым в данном примере задачи является *balt* (рождается ребенком и становится взрослым). Затем они *обращаются к концептуальной системе*, подходящей для понимания этого утверждения, которая в данном примере представляет собой [*слова, обозначающие неустойчивое состояние*]. Два других возможных состояния в этом наборе проблем: [*слова, обозначающие устойчивое состояние*] и [*изображения*]. Если первое утверждение является словом, испытуемые *декодируют принятые физические репрезентации для состояний 1 и 2*, которыми в данном примере задачи являются *C* и *A* (где *C* относится к изображению киронианина в детском состоянии, а *A* – к изображению киронианина во взрослом состоянии). Если заданное слово относится к словам, обозначающим неустойчивое состояние, испытуемые *кодируют ожидание измененной физической репрезентации в состоянии 2*: $\langle C \rightarrow A \rangle$ в рассматриваемом примере задачи. Далее, независимо от того, было ли первое утверждение словом или нет, и если было, то независимо от того, относилось ли оно к словам, обозначающим неустойчивое состояние, или нет, испытуемые *сохраняют физическую репрезентацию* первого утверждения в рабочей памяти, например, $\langle C \rightarrow A \rangle$.

Далее испытуемые *идентифицируют утверждение 2*, которым в нашем примере является *plin* (рождается и остается ребенком). Если это утверждение использует *новую концептуальную репрезентацию*, т. е. предполагает применение концептуальной системы, отличающейся от требуемой первым утверждением, испытуемые *обращаются к новой концептуальной системе*, которая в данном примере представляет собой [*слова, обозначающие устойчивое состояние*]; в противном случае испытуемые продолжают использовать ту же концептуальную систему, с которой они имели дело раньше (в нашем примере это [*слова, обозначающие неустойчивое состояние*]). Если второе утверждение принимает форму слова, испытуемые *декодируют принятые физические репрезентации для состояний 1 и 2*, подразумеваемые вторым утверждением. Затем испытуемые *сохраняют* (в рабочей памяти) *физические репрезентации*, подразумеваемые вторым утверждением: *C, C* (в рассматриваемом примере задачи).

Теперь испытуемые готовы к тому, чтобы *сравнить физические репрезентации в состояниях 1 и 2*. Это сравнение включает первый элемент в первой репрезентации (в рассматриваемом примере – *C*) и второй элемент во второй репрезентации (в данном примере также *C*). Если отношение между двумя этими элементами не закреплено в опыте испытуемых (т. е. является для них непривычным), то испытуемые *вводят поправку на незакрепленное отношение*. Это тот случай, который имеет место в данном примере, потому что сохранение детского состояния на протяжении длительного периода времени непривычно для нашего опыта. Если при переходе от одного элемента к другому имеет место *изменение физической репрезентации*, то испытуемые *отыскивают подходящий концепт неустойчивого состояния*, чтобы описать это изменение. В рассматриваемом примере никаких изменений в физическом состоянии не происходит. Изменение может

²¹ *C* (от англ. child) – ребенок; *A* (от англ. adult) – взрослый; *I* (от англ. inconsistent) – противоречие. – А. А.

регистриваться даже в случае противоречивого задания, если репрезентированное вторым термином физическое состояние отличается от физического состояния, репрезентированного первым термином. Если же нет никакого изменения физической репрезентации, испытуемые дополнительно уточняют, имеет ли место *нарушение ожидания изменения*, т. е. действительно ли первое утверждение заставило их ожидать изменения, которое на самом деле не произошло. Если нарушение имеет место, испытуемые *делают поправку на отсутствие изменения физической репрезентации*. В рассматриваемом примере происходит именно такое нарушение. Утверждение *balt* заставляет ожидать изменения (смены детского состояния взрослым), но на самом деле никакого изменения не происходит. Таким образом, сохранение детского состояния (на что указывает второй элемент в репрезентации второго утверждения) принимается вопреки ожиданию изменения к взрослому состоянию (на которое указывает второй элемент в репрезентации первого утверждения).

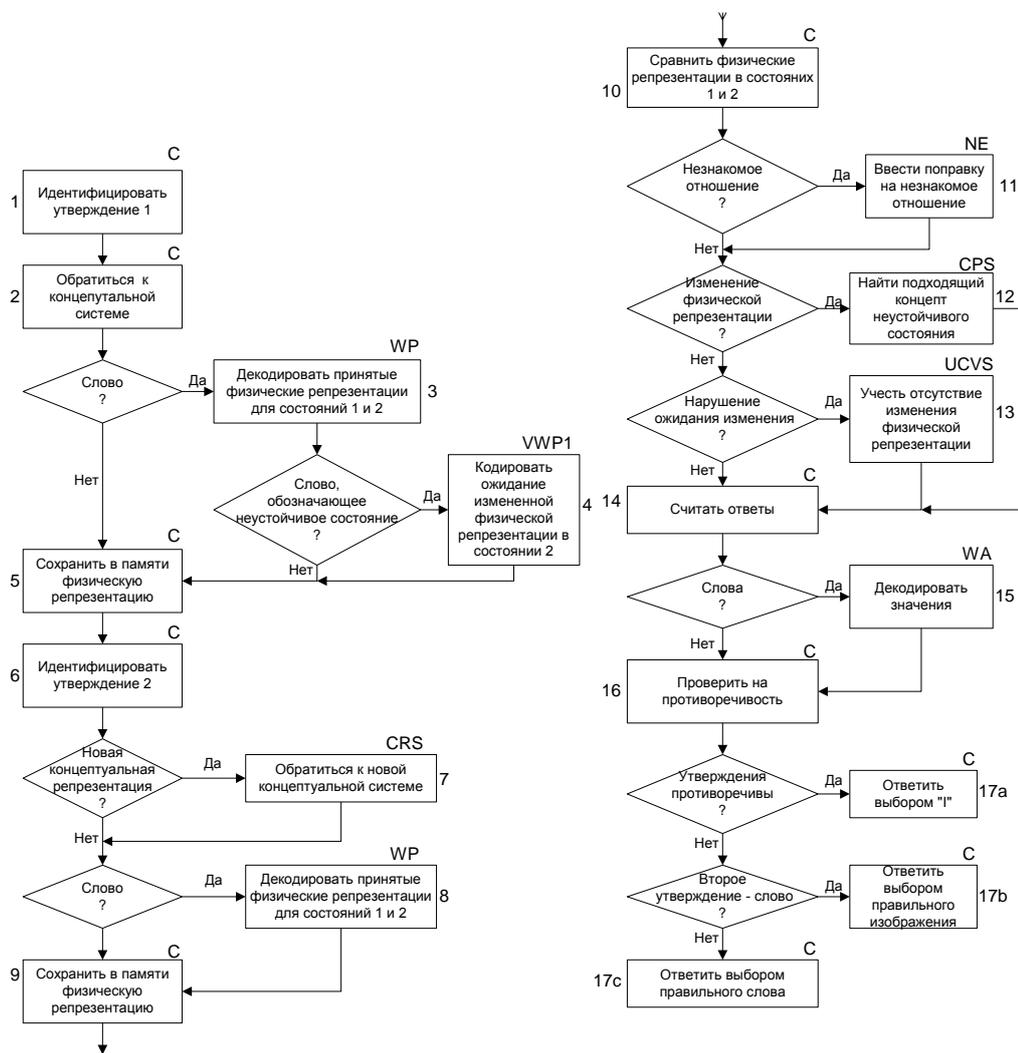


Рис. 3.2. Операционная модель решения задач проекции. Буквами, расположенными над верхним правым углом каждого прямоугольника, обозначены латентные параметры. Числа справа или слева от каждого прямоугольника соответствуют нумерации на рис. 3.3. (Из “Natural, unnatural, and supernatural concepts”, by Robert J. Sternberg, 1982, *Cognitive Psychology*, 14, pp. 460–461. Copyright 1982 by Academic Press, Inc. Перепечатано с разрешения издателя.)

	BALT C A I	PLIN I	PLIN BALT KWEF PLIN	C
1	BALT		PLIN	
2	[Слова, обозначающие неустойчивое состояние]		[Слова, обозначающие устойчивое состояние]	
3	C, A		C, C	
4	C → A		---	
5	<C → A>		<C, C>	
6	PLIN		C	
7	[Слова, обозначающие устойчивое состояние]		[Изображения]	
8	C, C		---	
9	<C, C>		<-, C>	
10	<C → A> <C, C>		<C, C> <-, C>	
11	<C> <C>		<C> <C>	
12	---		---	
13	<A> <C>		---	
14	C A I		BALT KWEF PLIN	
15	---		C, A A, A C, C	
16	<C> <C>		<C> <C>	
17	<C> <C>		<C> <C>	

Рис. 3.3. Данные на выходе каждого процесса операционной модели, представленные отдельно для двух примеров решения задачи проекции. В обоих примерах буквой С обозначено изображение индивидуума в детском состоянии, а буквой А – изображение индивидуума во взрослом состоянии. Сохраняемые в памяти представления (репрезентации) заключены в скобки. Прочерк (---) в одной из двух ячеек памяти для хранения представления указывает на возможность сохранения в этой ячейке как С, так и А. Числа в первой колонке соответствуют числам, расположенным справа или слева от каждого прямоугольника на рис. 3.2. В квадратных скобках [] представлены вербальные описания; в угловых скобках <> указаны состояния для символов. (Из “Natural, unnatural, and supernatural concepts”, by Robert J. Sternberg, 1982, *Cognitive Psychology*, 14, p. 462. Copyright 1982 by Academic Press, Inc. Перепечатано с разрешения издателя.)

Независимо от результатов предыдущих проверок, испытуемые теперь готовы к считыванию ответов, предлагаемых для решаемой задачи. В рассматриваемом примере это С, А и I. Если ответы являются словами (чего нет в нашем примере), испытуемый декодирует значения слов. Далее испытуемые проверяют свои репрезентации на противоречивость путем сравнения первого элемента в репрезентации первого утверждения с первым элементом в репрезентации второго утверждения. Если эти элементы не согласуются между собой, испытуемые выбирают ответ “I”

(“противоречие”). Если же сравниваемые элементы совместимы, испытуемые уточняют, является ли *второе утверждение словом*. Когда это так, испытуемые *отвечают выбором правильного изображения*, т. е. изображения, соответствующего второму элементу во второй репрезентации. Когда второе утверждение не является словом, испытуемые *отвечают выбором правильного слова*, т. е. слова, соответствующего конъюнкции первого элемента в первой репрезентации и второго элемента во второй репрезентации. Отметим, что во всех случаях конечная репрезентация достаточна для установления того, является ли проблема непротиворечивой, и если да, то какое изображение или слово обеспечивает правильный ответ.

Проверка модели проекции концепта. Каждый из примерно 25 взрослых испытуемых был протестирован в каждом из 5 экспериментов. Тестирование состояло из предъявления набора вариантов задачи проекции с последующим выполнением стандартизованных тестов способности к индуктивному умозаключению из широко используемых тестов общего интеллекта. В последнем эксперименте также применялись тесты способности к дедуктивному умозаключению. Всем испытуемым во всех экспериментах каждый из 36 вариантов задачи предъявлялся трижды, с правильным ответом в каждой из 3 возможных порядковых позиций. Кроме того, во всех 5 экспериментах испытуемые получали тесты способности к индуктивному умозаключению, а в последнем эксперименте – еще и тест способности к дедуктивному умозаключению.

Средние латентные периоды решения составили 3,02 сек. для задачи “зеленый–синий”; 5,44 и 3,89 сек. для трудного и сравнительно легкого вариантов задачи “жидкий–твердый”; 4,15 сек. для задачи “ребенок–взрослый” и 5,54 сек. для задачи “вода–лед”. Получена сильная корреляция латентных периодов между экспериментами (при использовании вариантов задания как наблюдений), свидетельствующая о том, что при выполнении всех четырех реализаций задачи проекции имеют место схожие процессы обработки информации. Доля дисперсии (оцениваемая по квадрату множественной корреляции, или R^2), объясняемая информационной моделью выполнения задачи, составила для задачи “зеленый–синий” – 0,94, для задачи “жидкий–твердый” (два варианта) – 0,92 и 0,91, для задачи “ребенок–взрослый” – 0,92 и для задачи “вода–лед” – 0,84. Среднеквадратические отклонения для соответствующих задач были равны 0,20, 0,43, 0,30, 0,29 и 0,42 сек. Регрессионные остатки оказались значимыми только в одном варианте второй задачи (“жидкий–твердый”) и в задаче “вода–лед”, указывая на то, что данная модель не может служить исключительным объяснением латентных периодов решения задачи проекции.

Общие (global) корреляции показателей решения задач²² с показателями психометрически измеренной способности к индуктивному умозаключению (усредненными по психометрическим тестам) составили –0,69, –0,77, –0,61, –0,48 и –0,62 для 5 соответствующих экспериментов. Эти корреляции не только значимы, они несколько выше корреляций, полученных для любых других когнитивных задач, изучаемых в настоящее время в моей лаборатории (и, вполне вероятно, во многих других лабораториях). Данные корреляционного анализа, таким образом, согласуются с точкой зрения, согласно которой эффективность выполнения непривычных (не закрепленных в опыте) задач самым существенным образом связана с интеллектом. Кроме того, такие задачи, по-видимому, скорее измеряют умение рассуждать индуктивно, чем дедуктивно. В последнем эксперименте корреляция с дедуктивным умозаключением составила –0,43. Когда при вычислении частной корреляции показателей решения задачи проекции с показателями способности к индуктивному умозаключению исключалось влияние способности к дедуктивному умозаключению (путем фиксации этой переменной),

²² Судя по отрицательным значениям коэффициентов корреляции, эти показатели рассчитывались на основе времени решения задач. – А. А.

коэффициент частной корреляции первого порядка был значимым и равнялся $-0,50$. Когда же исключалось влияние способности к индуктивному умозаключению, коэффициент частной корреляции (первого порядка) между показателями решения задачи проекции и показателями способности к дедуктивному умозаключению был незначимым ($-0,10$). Паттерны корреляций оценок параметров (parameter scores) с психометрическими показателями также имели смысл. Параметры, описывающие способность справляться с новизной, обнаружили тенденцию к ответственности за высокие уровни корреляции с общими (global) показателями, тогда как параметры, отображающие операции с привычными (традиционными) понятиями, лишь тривиально коррелировали с показателями психометрических тестов.

Резюме. Выше были представлены модели для объяснения того, как люди справляются с новизной в выполнении задачи (инсайт) и в понимании сущности задачи (концептуальная проекция). Очевидно, что эти модели не исчерпывают всех возможных способов совладания с новизной как в выполнении задачи, так и в понимании ее сущности. Однако они доказывают саму возможность понимания, на некотором уровне, тех процессов, которыми люди пользуются для того, чтобы справиться с новыми, незнакомыми им видами информации. Модели для этих двух типов задач были подвергнуты процедурам внутренней и внешней валидации, давшим вполне удовлетворительные результаты, и они действительно позволяют глубже проникнуть в природу интеллекта, чем многие из более традиционных видов задач.

К сожалению, в настоящее время не существует моделей реагирования индивида на *ситуационную* новизну, т. е. на привычную задачу в новой, необычной ситуации.

В заключение можно сказать, что реагирование на новизну, по всей видимости, составляет важный аспект рассмотрения интеллекта. В следующем разделе я собираюсь рассмотреть другой аспект экспериенциальной субтеории интеллекта, а именно, автоматизацию обработки информации.

Автоматизация обработки информации

В предлагаемой модели автоматизации обработки информации подразумевается, что ее контролируемая обработка происходит под сознательным руководством индивидуума и является иерархической по характеру, с исполнительными процессами (используемыми для планирования, контролирования и коррекции стратегий обработки информации), которым подчинены неисполнительные (nonexecutive) процессы (используемые обычно для реализации стратегий, отобранных, проверенных и скорректированных исполнительными процессами). Автоматическая обработка информации происходит на предсознательном уровне, без сознательного руководства индивидуума и является неиерархической по характеру, осуществляемой без функционального разграничения исполнительных и неисполнительных процессов. Вместо этого выполнение задачи осуществляется через продукционную систему, где все процессы функционируют на одном уровне анализа. Предлагаемая концепция конкретизирована и представлена в виде схемы на рис. 3.4.

При обработке информации из новых областей (особенно из новых областей того вида, которые рассматривались выше) индивидуум полагается в основном на контролируемую, глобальную обработку данных. Центральная исполнительная система непосредственно активизирует неисполнительные процессы и получает от них непосредственную обратную связь. Обработка информации имеет строго ограниченную производительность, и внимание всегда сосредоточено на текущей (выполняемой) задаче. Общая (универсальная) база знаний, хранящаяся в долговременной памяти, доступна для обращения со стороны процессов, используемых в данной задаче и ситуации.

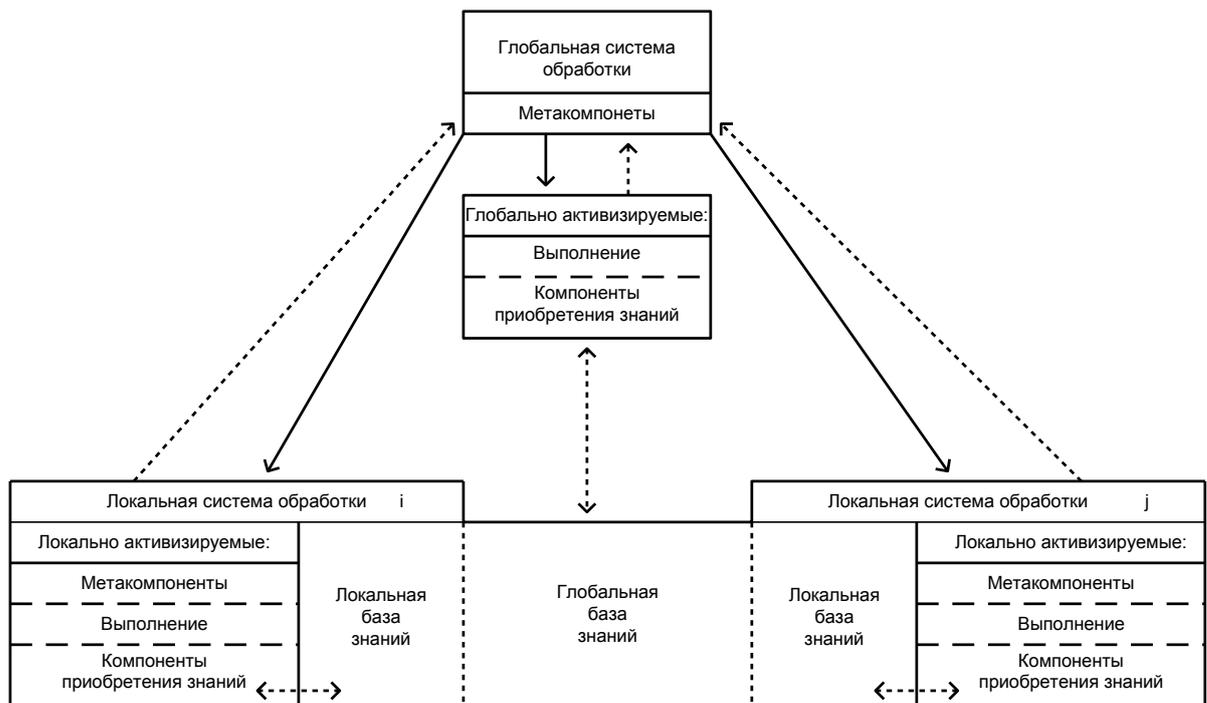


Рис. 3.4. Схема гипотетической системы управления для контролируемых и автоматических процессов. Значками i и j обозначены две условные локальные системы обработки. Глобальная обработка является контролируемой, локальная – автоматической. Сплошными стрелками показан путь управления (активизации). Пунктирными стрелками указан канал обратной связи. Метакомпоненты глобальной системы обработки способны подвергать обработке себя и другие виды компонентов в каждой из локальных систем, а локальные системы обработки могут передавать управление глобальной системе в тех случаях, когда их “продукции” (порождающие правила) не в состоянии справиться с задачей. (Из “The evolution of theories of intelligence”, by Robert J. Sternberg, 1981, *Intelligence*, 5, p. 224. Copyright 1981 by Ablex Publishing Corporation. Перепечатано с разрешения издателя.)

При обработке информации из старых областей или областей, которые по природе своей защищены от произвольного вмешательства, индивидум опирается преимущественно на автоматическую, локальную обработку данных. Центральная исполнительная система вначале активизирует систему, состоящую из локально применимых процессов и локально применимой базы знаний. Множественные локальные системы могут работать параллельно. Выполнение операций в этих системах происходит автоматически и почти без ограничений обрабатывающей способности; внимание не фокусируется на выполняемой задаче. Процессам, используемым в данной задаче или ситуации, доступны лишь те знания, которые были переданы в локальную базу знаний. Особенно важно то, что активизация от исполнительных процессов в глобальной системе передается локальной системе как целому. Эти исполнительные процессы могут реализовываться как часть такой локальной системы; используемые в этой реализации, функционально они не отличаются от любых других процессов.

В тех областях, где человек чувствует себя неуверенно в силу недостатка опыта и знаний, обработка информации производится, в основном, в глобальной системе знаний и обработки данных. По мере накопления практического опыта все большие объемы обработки передаются (или уплотняются в) соответствующей локальной системе. Преимущество использования локальной системы заключается в том, что активизируется система в целом, а не отдельные ее процессы, вследствие чего для обработки информации в данной области требуется гораздо меньший объем внимания, чем при глобальном

управлении. Фактически, объем внимания, выделяемого для всей локальной системы, сопоставим с объемом внимания, выделяемым для одного только процесса низшего порядка, активизируемого глобальной системой в качестве составной части ее собственного функционирования. Минусы использования локальной системы связаны с тем, что она может обращаться только к ограниченной базе знаний, в частности к той базе знаний, которая была встроена в данную локальную систему, а также с тем, что она может вызывать функционирование только тех процессов, которые были объединены в данную локальную систему. “Эксперты” могут справиться с широким множеством ситуаций, используя локальную систему, так как они упаковали огромное количество информации в локальную систему. “Новички” вряд ли вообще способны использовать локальные системы, потому что у них эти системы пока еще приобрели сравнительно малое число процессов и сравнительно малую базу знаний.

Управление переходит к локальной системе обработки в тех случаях, когда исполнительный процесс распознает данную ситуацию как ситуацию, для которой локальная система является потенциально подходящей. По своей природе локальная система, вероятно, является продукционной системой, с набором продукций, готовых к применению в отношении решаемой задачи. Эти продукты включают в себя и функции, являющиеся исполнительными по своему характеру, и функции, не являющиеся таковыми. Но все эти функции интегрированы в единую одноуровневую, неиерархическую систему. Управление возвращается глобальной системе обработки в тех случаях, когда во время выполнения задачи ни одна из продукций системы не способна удовлетворить заданному условию. Если при достижении нижней границы списка продукций заданное условие не удовлетворяется, для решения вопроса о том, как справиться с новой задачей или ситуацией, необходимо участие глобальной системы обработки. Как только удастся успешно решить данную задачу или успешно справиться с данной ситуацией, появляется возможность заложить в определенную локальную систему обработки то, что было приобретено в результате глобальной обработки нового опыта, так что при столкновении с подобной задачей или ситуацией в следующий раз уже не понадобится выходить из этой локальной системы обработки информации.

В соответствии с этим представлением, степень развития компетентности в определенной области зависит, в основном, от способности индивидуума паковать (неким удобным для последующего использования способом) новую информацию в определенную локальную систему обработки и получать доступ к этой информации всякий раз, когда в ней возникает нужда. Такое представление расходится с точкой зрения некоторых теоретиков, которые, кажется, твердо верят в примат знания в интеллектуальной деятельности (например, Chi, Glaser, & Rees, 1982; Keil, 1982). Я считаю, что эти исследователи придают чрезмерное значение самой базе знаний и недооценивают способность индивидуума паковать эту информацию в эффективно действующую локальную систему обработки данных. Согласно представленному здесь подходу, причина того, что из двух людей, которые много играют в шахматы, один может стать мастером, а другой остаться дилетантом, заключается в способности первого с максимальной эффективностью использовать получаемую информацию, отсутствующей, по-видимому, у последнего. Более широкая база знаний опытного игрока – это следствие, а не причина мастерства шахматиста, и она создается благодаря его способности эффективно организовывать информацию, которая ему встретилась за многие часы, проведенные за игрой.

“Эксперт” имеет преимущество в сфере своей компетентности, потому что способность оставаться более длительное время в рамках более развитой локальной системы обработки дает ему возможность высвободить ресурсы глобальной обработки информации для того, чтобы справиться с новыми ситуациями. “Новичок” буквально завален новой информацией и должен привлекать глобальные ресурсы столь часто, что большая часть этой новой информации быстро теряется. Следовательно, “эксперт” более

сведущ в решении обычных (привычных) задач, входящих в сферу его компетентности. Однако он также более искусно овладевает новыми задачами, поскольку имеет более легкий доступ к ресурсам глобальной обработки, используемым для борьбы со сложностью встретившейся ему задачи или ситуации. В сущности, устанавливается следующий цикл: упаковка большего количества информации и процессов в локальную систему позволяет автоматизировать большую часть обработки данных и тем самым делает глобальные ресурсы более доступными для того, что является новым в данной задаче или ситуации. Кроме того, “эксперт” способен одновременно выполнять больше различных видов задач по той простой причине, что множественные локальные системы обработки данных могут работать параллельно, тогда как в глобальной системе информация обрабатывается сознательно и последовательно. У “новичка”, например, вождение автомобиля поглощает почти все доступные ему глобальные ресурсы. У “эксперта” вождение автомобиля поглощает локальные ресурсы и оставляет центральные ресурсы доступными для других задач, если только водитель не сталкивается с новой для него ситуацией (такой как контрольно-пропускной пункт на шоссе), которая требует переадресации управления находящимся в его распоряжении глобальным ресурсам.

Подводя итог, можно сказать, что представленный здесь подход по существу объединяет иерархический и неиерархический подходы в своем предположении, что обработка информации является иерархической и контролируемой в режиме глобальной обработки, но неиерархической и автоматической в режимах локальной обработки. Развитие мастерства в значительной степени связано с постепенно возрастающим объемом обработки информации, приходящимся на локальные ресурсы. Когда задействуются эти локальные ресурсы, становится возможной параллельная обработка различных видов задач. Глобальные ресурсы, однако, обеспечивают только последовательную обработку и обладают весьма ограниченной производительностью в отношении своих возможностей решения задач (problem-solving).

Изложенная здесь концепция автоматизации, равно как и концепция реагирования на новизну, предполагает существование внутренних структур и механизмов обработки, природа которых не выяснена до сих пор. Однако полная теория интеллекта должна довольно точно определять природу этих структур и механизмов. Их подробное описание – тема следующей главы.

4 Компоненты интеллекта

Теория интеллекта должна строго определять механизмы порождения интеллектуальной деятельности. Многие виды теорий не включают описание этих механизмов. Рассмотрим два примера. Контекстуальные теории могут дать перечень видов интеллектуального поведения (т. е. поведения, являющегося адаптивным), но не способны определить, какие именно ментальные процессы лежат в основе того или иного вида контекстуально сообразного поведения. Факторные теории обычно описывают ментальные структуры, не затрагивая ментальные процессы (с некоторыми исключениями, такими как теория Гилфорда (Guilford, 1967)). Цель этой главы – изложить компонентную субтеорию, перечисляющую и определяющую ментальные механизмы, лежащие в основе интеллектуальной деятельности.

Единица анализа

При объяснении источников индивидуальных различий в интеллектуальном поведении теории человеческого интеллекта традиционно опирались на какую-либо из основных единиц анализа (см. Sternberg, 1980f, 1982b). В этом отношении теории различались (а) тем, что предлагалось в качестве основной единицы; (б) конкретными реализациями этой единицы, которые предлагалось каким-либо образом поместить внутри наших голов; и (с) способом организации этих реализаций, определяющим отношения между ними. Различия в основной единице определяли “парадигмы” теории и исследований интеллекта, а различия в реализациях и организации этих единиц – отдельные теории в рамках этих парадигм. К таким единицам, которые уже обсуждались, относятся *фактор*, *связь S–R* и *TOTE* (Test–Operate–Test–Exit)²³. Предлагаемая субтеория определяет в качестве основной единицы анализа *компонент обработки информации*.

Что такое компонент?

Компонент – это элементарный информационный процесс²⁴, который производит операции с внутренними репрезентациями или символами (Sternberg, 1977b, 1980f; см. также Newell & Simon, 1972). Компонент может преобразовывать сенсорный вход в концептуальную репрезентацию, трансформировать одну концептуальную репрезентацию в другую, или преобразовывать концептуальную репрезентацию в моторный выход. Какой процесс считать достаточно элементарным, т. е. заслуживающим статуса компонента, – зависит от выбранного уровня теоретизирования. Так же как факторы поддаются делению на все более мелкие и мелкие субфакторы, так и компоненты допускают прогрессивное деление на все более мелкие субкомпоненты. Поэтому нет никаких оснований считать, что любые из перечисленных далее в этой книге компонентов являются элементарными на всех уровнях анализа. Скорее, они являются элементарными на удобном уровне анализа. Аналогичное предупреждение относится и к предлагаемой типологии компонентов. Вне всякого сомнения, могут быть предложены другие типологии, которые будут столь же хорошо или даже лучше служить этой или другой теоретической цели. Однако предложенная здесь типология оказалась удобной для применения, по крайней мере, в некоторых теоретических и экспериментальных контекстах.

В течение последнего десятилетия предложен целый ряд теорий, которые можно было бы назвать, пусть с некоторой натяжкой, “компонентными” (например, Butterfield & Belmont, 1977; Campione & Brown, 1979; Carrol, 1976, 1981; Hunt, 1978, 1980; Jensen, 1979; Pellegrino & Glaser, 1979; Snow, 1979). Эти теории разделяют когнитивный фокус данного

²³ Проба–Операция–Проба–Результат. Что касается подробного обсуждения этой единицы анализа, см.: Миллер Дж., Галантер Е., Прибрам К. Планы и структура поведения. Пер. с англ. М., “Прогресс”, 1965. – А. А.

²⁴ Термин *information process* здесь следует понимать как *способ обработки информации*. – А. А.

подхода, но различаются некоторыми деталями. В том смысле, что такие различия носят метатеоретический характер (т. е. касаются способов разбиения компонентов на различные виды), они, вероятно, не имеют под собой эмпирической основы.

Свойства компонентов

Каждый компонент характеризуется тремя важными свойствами: *временем исполнения* (или *продолжительностью*), *трудностью* (т. е. вероятностью ошибочного исполнения) и *вероятностью исполнения*. Методы оценивания этих свойств компонентов описаны в работе Стернберга (Sternberg, 1978a) (см. также Sternberg, 1977b; Приложение к этой книге; Sternberg & Rifkin, 1979). Эти три свойства являются, по крайней мере в принципе, независимыми. Например, определенный компонент может иметь довольно длительное время исполнения, но быть сравнительно легким, в том смысле, что его исполнение редко приводит к ошибке в решении; или же компонент может исполняться довольно быстро и, тем не менее, быть сравнительно трудным для исполнения, в том смысле, что его исполнение часто приводит к ошибке в решении (см. Sternberg, 1977b, 1980f). Рассмотрим “отображение”, то есть “установление соответствия” (“mapping”), являющееся одним из компонентов, используемых при решении задач на аналогии такого типа, как “АДВОКАТ относится к КЛИЕНТУ, как ДОКТОР к (а) ПАЦИЕНТУ, (б) МЕДИЦИНЕ”. Установление соответствия требует раскрытия отношения высшего порядка между первой и второй половинами данной аналогии. Этот компонент имеет определенную вероятность быть исполненным при решении аналогии. Когда он исполняется, он характеризуется определенной продолжительностью и определенной вероятностью правильного исполнения.

Виды компонентов

Компоненты можно классифицировать по функции и по уровню общности (или степени универсальности).

Функция. Компоненты могут выполнять (по меньшей мере) три вида функций. **Метакомпоненты** – это исполнительные процессы высшего порядка, используемые при планировании, осуществлении текущего контроля и принятии решений в процессе выполнения задачи. **Компоненты выполнения** – это процессы, используемые при выполнении задачи. **Компоненты приобретения знаний** – это процессы, используемые при приобретении новой информации. В предыдущей главе, когда речь шла о контролируемой обработке информации, метакомпоненты назвались исполнительными процессами, а компоненты выполнения и приобретения знаний – неисполнительными процессами. При автоматизированной обработке информации все три вида компонентов являются неисполнительными (так как в этом случае уже не существует иерархии видов процессов).

Метакомпоненты. Метакомпоненты – это конкретные реализации процессов контроля и управления, которые иногда собирательно (и неточно) называют “исполнительными” (“executive”) процессами или “гомункулусом”. Я выделил и определил семь метакомпонентов, которые, по моему убеждению, весьма широко распространены в интеллектуальной деятельности (Sternberg, 1981e).

1. *Принятие гипотезы о том, в чем именно состоит проблема, которую нужно решить.* Любой, кто проводил исследования с маленькими детьми, знает, что залог успеха состоит в том, чтобы добиться от детей понимания существа предъявляемых им проблем. Возникающие у детей трудности часто заключаются не в самом решении проблемы, а в понимании того, в чем именно состоит проблема, которую нужно решить (см., например, Flavell, 1977; Sternberg & Rifkin, 1979). Важный признак, отличающий умственно отсталых людей от нормально развитых, – это их потребность в подробном и полном объяснении сущности конкретной задачи, которую им предстоит решить, и того, как это следует сделать (Butterfield, Wambold, & Belmont, 1973; Campione & Brown, 1977,

1979). Понимание существа решаемой проблемы, конечно же, важно не только для детей и умственно отсталых людей. Резник и Глезер (Resnick & Glaser, 1976) получили убедительные доказательства того, что интеллект – это способность научиться при отсутствии прямого или полного инструктирования. Действительно, дистракторы в тестах интеллекта выбираются так, чтобы быть правильными ответами на неподходящие задачи. В моем собственном исследовании, которое упоминалось ранее, я обнаружил, что абсолютная новизна задачи служит важным детерминантом корреляции задачи с измеряемым интеллектом (Sternberg, 1982e): при решении задачи проекции концепта, описанной в предыдущей главе, самым трудным для испытуемых было понять, в чем именно заключается предлагаемая им проблема.

Предостережение о значимом влиянии понимания задачи на эмпирические результаты пришло из исследования, которое мы проводили с детьми по решению задач на аналогии (Sternberg & Rifkin, 1979). В эксперименте с графическими аналогиями некоторые второклассники упорно обводили кружком – как правильный ответ – один из первых двух элементов аналогии вместо того, чтобы отмечать тот или другой элемент из последних двух, составлявших правильные варианты ответа. Мы не находили объяснения этому систематическому непониманию задачи до тех пор, пока не сопоставили три факта. Во-первых, мы тестировали детей в еврейской приходской школе. Во-вторых, у этих детей уроки английского обычно были утром, а уроки иврита – днем. А в-третьих, случилось так, что мы имели возможность проводить наше тестирование только после полудня. Очевидно, некоторые из этих маленьких детей стойко придерживались обычного для них в это время дня обратного (справа налево) зрительного сканирования, даже при выполнении задачи, сформулированной на английском, когда им прямо говорилось, что варианты ответов расположены справа. Аналогично этому, в эксперименте с вербальными аналогиями (Sternberg & Nigro, 1980) некоторые из младших детей (учащихся III и VI классов) упорно использовали словесные ассоциации при решении аналогий, несмотря на то, что предлагаемая задача прямо описывалась как задача на умозаключение по аналогии.

2. *Выбор компонентов низшего порядка.* Индивидуум должен определить полный набор компонентов низшего порядка, которые будут использоваться при решении данной задачи. Выбор неоптимального набора компонентов может иметь следствием неправильное или неэффективное выполнение задачи. В некоторых случаях выбор компонентов будет отчасти зависеть от наличия или доступности различных компонентов. Например, младшим детям может не хватать некоторых компонентов, которые необходимы или желательны для успешного выполнения отдельных задач, либо им может еще не доставать умения исполнять эти компоненты настолько эффективно, чтобы облегчить решение задачи. Стернберг и Рифкин (Sternberg & Rifkin, 1979), например, тестировали способность решать задачи на простые аналогии у учеников II, IV и VI классов и у взрослых. Они обнаружили, что компонент выполнения, обычно используемый для формирования отношения более высокого порядка (т. е. установления соответствия) между двумя половинами аналогии, применялся взрослыми и учениками IV и VI классов, но не был выявлен у учеников II класса. Авторы предположили, что второклассники, возможно, еще не приобрели способность различать отношения высшего порядка (т. е. отношения между отношениями). Неготовность к использованию или недоступность этого компонента отображения (установления соответствия) с необходимостью повлекли за собой довольно радикальное изменение способа, которым самые младшие дети решали задачи на аналогии. Иногда неспособность исполнить компоненты, необходимые для решения задачи, может быть прослежена до дефицита в знаниях, необходимых для исполнения этих компонентов. Стернберг (Sternberg, 1979a), например, установил, что неудачи в рассуждении с логическими функциями (связками) были обусловлены в значительной части ошибочным кодированием этих функций. Если бы значения этих функций были доступны испытуемым (и особенно младшим из них), эти компоненты рассуждения вполне могли бы быть исполнены правильно.

3. *Выбор одной или нескольких форм репрезентации или организации информации.* Определенный компонент может часто оперировать с любой из многих возможных репрезентаций или структур информации. Выбор формы репрезентации или организации информации может повышать или понижать эффективность работы данного компонента. Так, Стернберг и Рифкин (Sternberg & Rifkin, 1979) обнаружили, что второклассники, в отличие от старших детей и взрослых, организовывали информацию об аналогиях по-иному, но именно эта специфическая организация позволяла им решать задачи на аналогии способом, компенсировавшим ограничения их рабочей (оперативной) памяти и умения устанавливать соответствия. Стернберг и Вейль (Sternberg & Weil, 1980) обнаружили, что эффективность различных форм репрезентации информации (лингвистической, пространственной и комбинированной (лингвистической и пространственной)) в задачах на линейные силлогизмы (например: “Джон выше Билла; Билл выше Пита; кто из них самый высокий?”) зависела от паттернов вербальных и пространственных способностей конкретных испытуемых. При решении задач оптимальная форма репрезентации информации может зависеть от содержания элементов (item content). В некоторых случаях (например, геометрических аналогиях) наилучшим способом может быть репрезентация информации в форме “атрибут–значение” (например, некий атрибут и его соответствующее значение могут быть представлены в виде КРУГА (ЗАШТРИХОВАННОГО)). В других случаях (например, аналогиях названий животных) наилучшей может оказаться пространственная репрезентация (например, льва можно отобразить в виде значений по таким осям (измерениям), как *величина*, *свирепость* и *человекоподобие*) (Sternberg & Gardner, 1983). Таким образом, эффективность формы репрезентации информации может определяться либо характеристиками испытуемого, либо характеристиками задачи, либо взаимодействием между ними.

4. *Выбор стратегии комбинирования компонентов низшего уровня.* Самого по себе перечня компонентов еще не достаточно для того, чтобы выполнить задачу. Нужно организовать эти компоненты таким способом, который облегчает выполнение задачи, определить, насколько полно будет использоваться каждый компонент, и решить, какие компоненты будут исполняться последовательно, а какие – параллельно. В задачах на аналогии, например, альтернативные стратегии решения задачи различаются с точки зрения того, какие из компонентов исполняются полностью (путем полного перебора), а какие – с самозавершением. Полностью исполняемые компоненты имеют результатом сравнение всех возможных кодированных атрибутов или измерений (dimensions), связывающих пары терминов (такие как АДВОКАТ и КЛИЕНТ или ДОКТОР и ПАЦИЕНТ). Компоненты, исполняемые с самозавершением, приводят к сравнению лишь подмножества атрибутов, которые были кодированы.

Решая задачу, индивидуум должен определиться в том, какие сравнения должны выполняться путем полного перебора и какие – с самозавершением (Sternberg, 1977b). Принятие неправильного решения может радикально повлиять на результативность. Чрезмерное использование стратегии самозавершения может привести к существенному увеличению ошибок (Sternberg, 1977b; Sternberg & Rifkin, 1979). Чрезмерное использование стратегии полного перебора может иметь следствием значительное увеличение времени решения задачи (Sternberg & Ketron, 1982).

Билл Солтер и я провели эксперимент, главной целью которого было выделить “в чистом виде” метакомпонентное планирование стратегии. В частности, мы пытались отдельно оценить латентные периоды для двух видов планирования стратегии, названных нами “глобальным планированием” и “локальным планированием”. Глобальное планирование относится к формированию макростратегии, которая применяется к множеству проблем независимо от специфических характеристик той или иной проблемы, входящей в данное множество. Потребность в глобальном планировании может в значительной степени зависеть от контекста, в котором предъявляется некоторое множество проблем. Локальное планирование относится к формированию

микростратегии, которой будет достаточно для решения определенной проблемы в границах данного множества. В то время как глобальное планирование, по нашему предположению, высокочувствительно к контексту ближайших проблем, локальное планирование предположительно является нечувствительным к контексту и применяется к каждому заданию в отдельности. Локальное планирование состоит из специфических операций планирования, которые нужны для данного задания (например, адаптация глобального плана к конкретному заданию).

Мы изучали эти два метакомпонента в контексте задач на сложное умозаключение по аналогии (Sternberg, 1981d). Перед испытуемыми ставилась задача найти правильное решение аналогий за как можно меньшее время. Однако эти аналогии отличались от обычных тем, что в них могло быть пропущено от одного до трех терминов, а местоположение пропущенных терминов варьировало от задачи к задаче. Для каждого пропущенного термина аналогии предлагалось либо два, либо три взаимоисключающих варианта ответа. В этом отношении задача имела сходство с задачей, использованной Лунцером (Lunzer, 1965) при изучении развития процессов умозаключения по аналогии. Вот пример такой задачи: ЧЕЛОВЕК : КОЖА :: (СОБАКА, ДЕРЕВО) : (КОРА, КОШКА). Правильные ответы: ДЕРЕВО и КОРА. Полное множество форматов аналогии включало следующие структуры:

$$A_i : B :: C : D \quad A_i : B :: C : D_i$$

$$A : B_i :: C : D \quad A : B_i :: C_i : D$$

$$A : B :: C_i : D \quad A : B_i :: C : D_i$$

$$A : B :: C : D_i \quad A : B_i :: C_i : D_i$$

Термины с подстрочным индексом i – это пропущенные термины, с двумя или с тремя предложенными вариантами ответов.

Мы манипулировали объемом глобального планирования, которого требовал набор аналогий, используя два условия предъявления: вперемешку и блоками. При предъявлении вперемешку каждая аналогия в даваемом наборе из 10 заданий отличалась от остальных форматом из множества описанных выше. Предполагалось, что при этом условии эксперимента испытуемым потребуется значительный объем глобального планирования, чтобы справиться с затруднением, вызванным постоянно меняющимся характером заданий в предложенном наборе. Независимо от типа конкретного задания, встречающегося в определенный момент времени, этот образуемый заданиями контекст не способствовал быстрому или автоматическому планированию общей стратегии. При предъявлении заданий блоками все аналогии в даваемом наборе из 10 заданий имели одинаковый формат (т. е. были идентичными в отношении позиций пропущенных терминов). Предполагалось, что при этом условии эксперимента испытуемым понадобится меньше глобального планирования, потому что все задания, входящие в предъявляемый набор, имели один и тот же структурный формат. Как только стратегия была спланирована, ее можно было использовать для решения всех задач без каких-либо изменений (или, на худой конец, с минимальной коррекцией).

Мы манипулировали объемом локального планирования, которого требовал набор аналогий, предъявляя аналогии блоками, различающимися между собой описанными выше форматами. Более “трудные” форматы, по нашему предположению, требовали локального планирования в большем объеме, а менее “трудные” – в меньшем объеме. Трудность формата определялась на основе индекса стратегической сложности (strategic complexity index). Сложность задания того или иного типа устанавливалась по числу компонентов выполнения, разрываемых размещением множественного выбора (в соответствии с компонентной теорией умозаключения по аналогии, изложенной в следующей главе).

В дополнение к решению аналогий, предъявляемых тахистоскопически, испытуемые также выполняли задания, предъявляемые в формате “бумага–карандаш”. Эти задания были взяты из Прогрессивных Матриц Равена и из двух тестов на завершение буквенных рядов. Первый тест на завершение буквенных рядов входил в одну из версий Батарей первичных умственных способностей (Science Research Associates Primary Mental Abilities), а второй был самодельным.

Среднее время решения, рассчитанное по результатам решения 20 испытуемыми 20 различных типов сложных аналогий (10 форматов×2 разных числа вариантов ответа), равнялось 9 сек. Средний процент ошибок – 14%. Доля дисперсии, объясняемая простой аддитивной моделью с четырьмя параметрами (глобальное планирование стратегии, локальное планирование стратегии, исполнение компонентов выполнения и постоянная регрессии, отражающая характеристики реакции и другие процессы, отличающиеся постоянством при решении всех типов аналогий), равнялась 0,97 для данных о среднем времени решения. Так как оценка надежности данных о времени решения равнялась 0,98, соответствие модели эмпирическим данным было признано вполне удовлетворительным. Эта модель также хорошо согласовывалась с индивидуальными данными. Значения R^2 для индивидуальных данных варьировали от 0,71 до 0,92 со средним, равным 0,85.

Все параметры этой модели были статистически значимыми на уровне 0,05. Стандартизованные оценки параметров (бета-коэффициенты) оказались лучше поддающимися интерпретации, чем нестандартизованные оценки (обычные коэффициенты регрессии, выраженные в натуральном масштабе), так как одна из независимых переменных, которая использовалась для оценки времени локального планирования, не выражалась в виде показателя реального времени (т. е. в виде количества времени, соответствующего исполнению операции в реальном режиме времени). Стандартизованные оценки параметров составили: 0,43 – для компонентов выполнения, 0,04 – для глобального планирования и 0,19 – для локального планирования. Нестандартизованные оценки дали сходную картину. По всей видимости, как и следовало ожидать, испытуемые действительно тратили большую часть своего времени на решение задач. Впрочем, сравнительно большая часть времени приходилась на планирование стратегии решения каждой отдельной задачи. Гораздо меньше времени тратилось на глобальное планирование, как и можно было ожидать, поскольку условие предъявления задач блоками требовало глобального планирования в значительно меньшем объеме, чем условие предъявления вперемешку, тогда как потребность в локальном планировании оставалась неизменной при обоих условиях.

Оценки времени решения, полученные для отдельных испытуемых, сопоставлялись с показателями по двум видам тестов способностей (показателем решения матричных задач и совокупным показателем решения задач на завершение буквенных рядов, взятых из двух тестов). Так как результаты матричных тестов не коррелировали ни с оценками времени решения задач на аналогии, ни с результатами тестов завершения буквенных рядов, матричные задачи были исключены из дальнейшего рассмотрения. Корреляции с совокупным показателем тестов на завершение буквенных рядов составили: –0,54 для всех объединенных стимульных заданий, –0,54 для заданий, предъявляемых блоками, и –0,53 для заданий, предъявляемых вперемешку. Средняя корреляция между совокупным показателем тестов на завершение буквенных рядов и усредненными оценками параметров равнялась –0,42 для исполнения компонентов выполнения, 0,43 для глобального планирования, –0,33 для локального планирования и –0,40 для постоянной (константы) регрессии. Все корреляции были статистически значимыми на уровне 0,05, за исключением корреляции с локальным планированием, которая достигала лишь минимального 10%-го уровня значимости. Коэффициент множественной корреляции между совокупным показателем тестов на завершение буквенных рядов и оптимальной комбинацией четырех параметров модели был равен 0,64.

Эти корреляции позволяют сделать ряд выводов. Я ограничусь здесь только теми из них, которые важны для понимания функционирования метакомпонентов.

Во-первых, глобальное планирование обнаруживает умеренную связь с показателями выполнения комплекса психометрических тестов рассуждения. Особый интерес представляет тот факт, что эта корреляция является положительной, указывая на связь более длительных периодов глобального планирования с более высокими показателями процесса рассуждения. Этот результат заставляет вспомнить полученные ранее данные (см. Sternberg, 1977b; Sternberg & Rifkin, 1979), свидетельствующие о том, что лица с лучшей способностью к рассуждению (*better reasoners*) склонны тратить больше времени на кодирование элементов (*terms*) проблемы, чем лица с худшей способностью к рассуждению (*poorer reasoners*), затрачивая при этом меньше времени на операции с этими кодировками, чем последние. Кроме того, как явствует из полученных данных, лица с лучшей способностью к рассуждению склонны тратить сравнительно больше времени на глобальное планирование стратегии решения проблемы и меньше – на локальное планирование, чем лица с худшей способностью к рассуждению.

Во-вторых, локальное планирование обнаруживает, по крайней мере, слабую связь с показателями выполнения комплекса тестов рассуждения. Проблема заключается в том, что в качестве меры локального планирования использовался косвенный, не основанный на оценке реального времени показатель; вполне возможно, что корреляция локального планирования с психометрически измеренным умением рассуждать увеличится в случае использования более совершенной меры локального планирования.

В-третьих, факт значимой корреляции постоянной (константы) регрессии с показателями психометрических тестов указывает на возможность того, что время затрачивалось и на другие латентные процессы, которые не удалось изолировать нашими методами оценки параметров (скорее всего, это действительно было так). Например, вопросы определения проблемы, формирования репрезентации и распределения ресурсов внимания не рассматривались в нашем анализе компонентов дисперсии времени выполнения задачи. Однако мы сочли себя вправе заключить, что, по крайней мере, некоторые скрытые метакомпонентные переменные могут быть выделены довольно прямо с помощью методов, которыми мы воспользовались.

5. *Решение относительно распределения ресурсов внимания.* На все задачи и компоненты, используемые при выполнении задач, может выделяться только ограниченная доля совокупных аттенционных ресурсов индивидуума. Более значительные ограничения могут иметь следствием снижение качества выполнения. В частности, индивидуум должен решить, сколько времени выделить на каждый компонент задачи, и определиться в отношении границ временного ограничения, переход которых неизбежно скажется на качестве выполнения определенного компонента. Он попытается распределить время между различными компонентами выполнения задачи таким образом, чтобы максимизировать качество результата в целом. Даже незначительные изменения процента ошибок могут иметь следствием значительные изменения времени решения (Pachella, 1974). В отношении задачи на линейные силлогизмы, например, я обнаружил (Sternberg, 1980d), что снижение времени решения всего на 1 секунду (от среднего, равного примерно 7 сек., до среднего, равного примерно 6 сек.) приводит к семикратному повышению процента ошибок (примерно с 1% до 7%).

6. *Текущий контроль процесса решения.* Когда люди работают над решением проблемы, они должны отслеживать то, что они уже сделали, чем они занимаются в настоящий момент и что им еще необходимо сделать. Относительная важность этих трех видов информации различается от проблемы к проблеме. Если ожидаемого продвижения вперед не наблюдается, может возникнуть необходимость в оценке достигнутого и, в случае скромных успехов, иногда ничего не остается, как рассмотреть возможность изменения целей. Когда решающий проблему человек осознает невозможность достижения старых целей, часто необходимо сформулировать новые, более

реалистические цели. Решая задачи, люди иногда приходят к заключению, что ни один из имеющихся в наличии вариантов ответа не является удовлетворительным. В этом случае человек должен решить, будет ли он заново выполнять определенные процессы, которые могли быть выполнены ошибочно, или же выберет наилучший из доступных вариантов ответа. При решении линейных силлогизмов лучшая стратегия для большинства испытуемых является далеко не очевидной, и поэтому маловероятно, что испытуемые, не обученные этой стратегии, будут сознавать ее существование до тех пор, пока они не получат по меньшей мере хоть какой-то опыт решения таких задач (Quinton & Fellows, 1975; Sternberg & Weil, 1980).

7. *Чувствительность к внешней обратной связи.* Внешняя обратная связь предоставляет индивидууму ценную возможность улучшить выполнение задачи. Способность понять обратную связь, сделать из нее выводы и действовать соответственно – это умение, играющее ключевую роль в выполнении задачи. Возьмем, к примеру, выступление с лекцией перед аудиторией, об уровне подготовки которой лектору сравнительно мало известно. Неопытные лекторы обычно приходят с заранее подготовленным текстом лекции и испытывают серьезные затруднения, если им нужно отступить от него в ходе выступления. В отличие от них, опытный лектор всегда чувствителен к сигналам, поступающим от слушателей, и корректирует лекцию по ходу чтения, пытаясь приблизить ее к знаниям и интересам аудитории. Как известно любому лектору, чувствительность к аудитории может служить признаком, по которому можно предсказать успех либо неудачу в сообщении материала аудитории.

Компоненты выполнения. Компоненты выполнения используются для осуществления различных стратегий в процессе выполнения задачи. Несмотря на то, что возможных компонентов выполнения насчитывается довольно много, значительная их часть, вероятно, применяется лишь к ограниченным или к не представляющим интереса подмножествам задач и, следовательно, не заслуживает серьезного внимания.

Недавно я высказал предположение, что компоненты выполнения обнаруживают тенденцию организовываться в стадии решения задачи, которые, по всей видимости, являются общими для всех задач (Sternberg, 1981k). Эти стадии включают в себя кодирование стимулов, объединение (комбинирование) или сравнение стимулов и ответное действие (реакцию или отклик). В задачах на аналогии, например, я выделил компоненты кодирования и реакции (каждый из которых может рассматриваться как составляющий отдельную, самостоятельную стадию) и компоненты вывода, отображения (установления соответствия), применения, сравнения и обоснования (каждый из которых требует того или иного вида сравнения стимулов).

1. *Компоненты кодирования.* Компоненты кодирования – это компоненты, занятые первичным восприятием и сохранением информации. Качественные и количественные изменения в кодировании, по-видимому, составляют главный источник интеллектуального развития. Например, с увеличением возраста кодирование имеет тенденцию (а) становиться все более полным (исчерпывающим) (Brown & DeLoache, 1978; Siegler, 1978; Sternberg & Nigro, 1980; Sternberg & Rifkin, 1979; Vurpillot, 1968); (b) исполняться медленнее в расчете на кодируемый признак (Sternberg & Rifkin, 1979) и (c) часто оперировать различными репрезентациями информации (Sternberg & Rifkin, 1979). Изменение скорости, с которой кодирование выполняется в нормированных по времени задачах, вероятно, является довольно большим по величине. Например, наибольшее затруднение, по крайней мере, в одной сложной дедуктивной задаче, требующей рассуждения с логическими функциями (или связками), оказалось вызвано трудностью кодирования этих функций, а не трудностью процесса рассуждения (т. е. объединения этих функций).

2. *Компоненты объединения (комбинирования) и сравнения.* Эти компоненты связаны с соединением информации в одно целое или с ее сравнением. В то время как

кодирование, по-видимому, является важным источником интеллектуального развития почти во всех задачах, которые изучались мной и, по меньшей мере, некоторыми другими исследователями, существенность развития, связанная с компонентами объединения и сравнения, гораздо более изменчива. Пример компонента объединения можно обнаружить в стратегии, используемой людьми для решения линейных силлогизмов, таких как “Джон выше Билла; Билл выше Пита; кто из них самый высокий?” Люди репрезентируют каждую из посылок пространственно, обычно в виде одной мысленной схемы, изображающей Джона выше Билла, и другой мысленной схемы, изображающей Билла выше Пита. Далее эти две ментальные схемы нужно объединить в одну. Пример компонента сравнения можно найти в стратегии, которой люди пользуются при решении задач на аналогии. В процессе решения такой аналогии, как МАЛЬЧИК : МУЖЧИНА :: ДЕВОЧКА : ?, людям необходимо сравнить атрибуты терминов МАЛЬЧИК и МУЖЧИНА для того, чтобы установить, в чем эти два термина схожи (и в чем они различны).

3. *Компонент реакции.* Как в моих собственных исследованиях, так и в работах других исследователей, изучающих совершенно разные виды интеллектуальных способностей (например, Kail, Pellegrino, & Carter, 1980; Keating & Bobbitt, 1978), было отмечено существенное уменьшение с возрастом латентных периодов компонентов, представленных свободным членом уравнения регрессии, которое использовалось для оценки параметров. Кроме того, были обнаружены сильные корреляции между свободным членом регрессии и тестами способностей внутри изучавшихся возрастных групп (Mulholland, Pellegrino, & Glaser, 1980; Sternberg, 1977b). Я склонен приписывать эти эффекты смешиванию латентного периода метакомпонента с латентным периодом компонента реакции. Предположительно, время исполнения, по крайней мере, некоторых метакомпонентов остается постоянным на множестве различных типов заданий, которые формируют информационные точки регрессии и, следовательно, входит составной частью в постоянную (константу) регрессии, которую обычно относят к “отклику” (“response”).

Подводя итог, можно сказать, что компоненты выполнения – потенциально важные источники интеллектуального развития и индивидуальных различий, однако совместный анализ их роли с ролью метакомпонентов приводит меня к убеждению, что метакомпонентные процессы являются более существенными источниками возникающих впоследствии индивидуальных и возрастных различий. Изменения в функционировании метакомпонентов почти неизбежно приводят к изменениям в функционировании компонентов выполнения, но понять эти последние изменения можно лишь отыскав их метакомпонентные истоки.

Компоненты приобретения знаний. Компоненты приобретения знаний – это процессы, используемые при добывании нового знания. Предполагается, что три компонента существенно важны для приобретения декларативных и процедурных знаний практически во всех областях знания. Эти компоненты являются теми же самыми, которые были описаны ранее при обсуждении предлагаемой модели инсайта, и действительно, согласно этой модели, научение всегда требует хотя бы незначительного инсайта.

1. *Селективное кодирование.* Селективное кодирование заключается в выделении релевантной (значимой) информации из нерелевантной (несущественной) информации. Когда новая информация предъявляется в естественных условиях, релевантная определенным целям индивидуума информация рассеяна среди большого количества информации, не имеющей к этим целям никакого отношения. Важнейшая задача для ученика состоит в том, чтобы отделить “зерно от мякины”: распознать, какая именно информация в потоке поступающих к нему сообщений релевантна его текущим целям.

2. *Селективное комбинирование.* Селективное комбинирование представляет собой объединение избирательно закодированной информации таким образом, чтобы

сформировать интегрированное, правдоподобное целое. Простого отделения релевантной информации от нерелевантной недостаточно для порождения новой структуры знаний: необходимо знать, как объединить куски информации во внутренне связанное целое (см. Mayer & Greeno, 1972).

3. *Селективное сравнение.* Селективное сравнение состоит в соотнесении недавно приобретенной или извлеченной (из памяти) информации с информацией, приобретенной в прошлом. В случае приобретения совершенно новой информации, устанавливается соотношение между только что закодированными данными и данными, которые были закодированы в прошлом. В случае вновь найденной информации, уже хранившаяся в памяти, единица информации соотносится с какой-то другой единицей информации и, в силу этого, начинает пониматься по-новому. Решение о том, какую информацию кодировать и как ее объединять, принимается не в вакууме. Скорее, кодирование и комбинирование нового знания направляется поиском и извлечением из памяти старой информации. Новая информация будет практически бесполезной, если ее не удастся каким-либо образом увязать со старыми знаниями, с тем чтобы сформировать внешне связанное целое (см. Mayer & Greeno, 1972).

Эти компоненты приобретения знаний будут обсуждаться гораздо подробнее в Главе 7.

Уровень общности. Компоненты можно классифицировать исходя из трех уровней общности. Общие (универсальные) компоненты необходимы для выполнения всех задач, входящих в данную генеральную совокупность задач; групповые компоненты необходимы для выполнения правильного подмножества задач, которое включает, по меньшей мере, две задачи, входящие в данную генеральную совокупность; и специфические компоненты требуются для выполнения отдельных задач из этой генеральной совокупности. Задачи, требующие интеллектуальной деятельности, различаются по числу компонентов, необходимых для их выполнения, и по числу обязательных компонентов каждого вида.

Рассмотрим еще раз в качестве примера аналогию. “Кодирование”, по-видимому, является общим компонентом, в том смысле, что оно необходимо при решении всех проблем любого вида; задача не может быть решена, если ее термины (элементы) не кодированы тем или иным способом. “Логический вывод”, вероятно, относится к групповым компонентам, в том смысле, что он требуется для решения определенных видов индуктивных проблем, но не является необходимым для всех проблем, требующих интеллектуальной деятельности. Наконец, умозаключение по аналогии, по-видимому, не связано с какими-либо компонентами, предназначенными для выполнения конкретной задачи, что служит, вероятно, одной из причин того, почему аналогии так широко используются в тестах общего интеллектуального функционирования.

Следует подчеркнуть два момента, касающихся уровня обобщенности компонентов. Во-первых, в то время как компоненты с различными функциями качественно отличаются друг от друга, компоненты разного уровня общности не имеют качественных различий. Функция является свойством определенного компонента, а уровень общности – свойством области задач, для решения которых данный компонент необходим. Во-вторых, хотя данный компонент выполняет только одну функцию, он может использоваться на любом уровне общности, в зависимости от широты множества рассматриваемых задач. Так, компонент может быть общим в узкой области задач, но групповым – в очень широкой области решаемых задач. Например, компонент логического вывода является общим на множестве задач, требующих индуктивного рассуждения, но, в то же время, оказывается групповым в области всех задач, требующих участия флюидных способностей того или иного вида. Во многих пространственных задачах, к примеру, его наличие не требуется. Уровни общности оказываются полезными при попытках понять данные факторного анализа и взаимосвязи между определенными задачами. Основное назначение уровней общности – снабдить нас удобным описательным

языком, пригодным для концептуализации некоторых видов феноменов в компонентных терминах.

Взаимосвязи между видами компонентов

Компоненты связаны между собой различными отношениями. Сначала я рассмотрю взаимосвязи между компонентами, выполняющими различные функции, а затем взаимосвязи между компонентами разных уровней общности. Так как уровни общности и функции являются полностью пересекающимися, то, в принципе, взаимосвязи между компонентами разных уровней общности применимы ко всем функционально различным видам компонентов, а взаимосвязи между функционально различными видами компонентов действуют на всех уровнях общности.

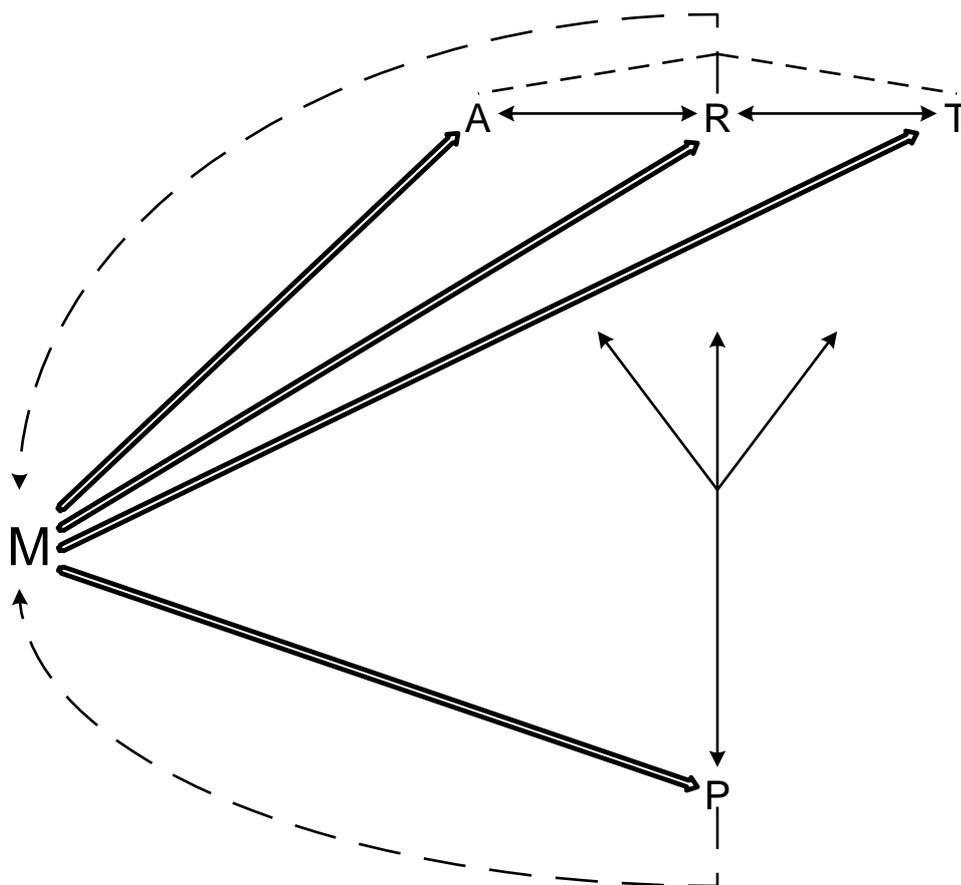


Рис. 4.1. Взаимосвязи между компонентами, выполняющими различные функции. На этом рисунке большой буквой *M* обозначено множество метакомпонентов, буквами *A*, *R* и *T* – множество компонентов приобретения знаний, поскольку они функционируют в приобретении (*A*), извлечении из памяти (*R*) и передаче (*T*) информации, и буквой *P* – множество компонентов выполнения. Прямая активизация одного вида компонента другим показана сплошными двойными линиями со стрелкой на конце, а непрямая активизация – сплошными одиночными линиями со стрелками на концах. Прямые обратные связи от одного вида компонента другому показаны пунктирными линиями со стрелкой на конце. Непрямые обратные связи от одного вида компонента другому идут от и приходят к тем же компонентам, что и непрямая активизация, и потому отображены сплошными одиночными линиями со стрелками на концах. (Из “Sketch of a componential subtheory of human intelligence”, by Robert J. Sternberg, 1980, *Behavioral and Brain Sciences*, 3, p. 578. Copyright 1980 by Cambridge University Press.)

Функция. Мои соображения, касающиеся взаимосвязей между функционально различными видами компонентов, представлены на рис. 4.1. Как и ожидалось, различные виды компонентов тесно связаны и образуют интегрированную интеллектуальную систему. Необходимо рассмотреть четыре вида взаимосвязей. Прямая активизация одного вида компонента другим отображена на рисунке сплошными двойными линиями со стрелкой на конце, а непрямая – сплошными одиночными линиями со стрелками на концах. Прямые обратные связи от одного вида компонента другому показаны пунктирными линиями со стрелкой на конце. Непрямые обратные связи от одного вида компонента другому идут от и приходят к тем же компонентам, что и непрямая активизация, и потому отображены сплошными одиночными линиями со стрелками на концах. Прямая активизация или обратная связь указывает на непосредственный переход управления или прямое прохождение информации от одного вида компонента к другому. Непрямая активизация или обратная связь указывает на опосредованный переход управления или не прямое прохождение информации от одного вида компонента к другому через третий вид компонента.

В этой гипотетической системе только метакомпоненты могут непосредственно активировать любой компонент другого вида и получать от него прямую обратную связь. Таким образом, все управляющие воздействия передаются напрямую от метакомпонентов интеллектуальной системе, и вся информация из системы прямо поступает к метакомпонентам. Другие виды компонентов могут активизировать друг друга и обмениваться информацией между собой опосредованно; в каждом случае такое посредничество должны обеспечивать метакомпоненты. Например, приобретение информации влияет на результаты выполнения, которое может осуществляться на основе данной информации, но только через связь компонентов приобретения знаний и компонентов выполнения с метакомпонентами. Информация от компонентов выполнения, поступающая к компонентам приобретения знаний, фильтруется метакомпонентами.

Рассмотрим несколько примеров того, как подобная система могла бы функционировать при решении словесных головоломок, таких как анаграммы (зашифрованные слова). Как только человек выбирает некую пробную стратегию восстановления порядка букв в слове, эта стратегия может приводиться в активное состояние в результате прямого управляющего воздействия метакомпонента, ответственного за исполнение первого шага выбранной стратегии, а затем активизация может переходить к последующим компонентам выполнения, необходимым для реализации данной стратегии. От компонентов выполнения будут возвращаться сигналы обратной связи, несущие информацию о том, насколько успешной оказывается выбранная стратегия. Если текущий контроль сигналов обратной связи указывает на неудачу, управление может перейти к метакомпоненту, который “уполномочен” изменить стратегию; если не удастся достичь сколько-нибудь позитивного изменения стратегии, метакомпонент контроля решения может вообще изменить цель.

По мере исполнения определенной стратегии приобретается новая информация о том, как вообще решаются анаграммы. Эта информация также передается по каналам обратной связи метакомпонентам, которые могут действовать в соответствии с ней или же полностью ее игнорировать. Более вероятно, что новая информация, кажущаяся полезной, будет направлена релевантными метакомпонентами обратно релевантным компонентам приобретения знаний для сохранения в долговременной памяти. Однако, приобретаемое не прямо влияет на сохраняемое в памяти, так что “практика не обязательно доводит до совершенства”. Некоторые люди могут оказаться неспособными извлечь пользу из опыта вследствие недостаточности обработки информации на уровне метакомпонентов.

Метакомпоненты способны обработать только ограниченный объем информации за данный момент времени. При решении трудной задачи, особенно если она новая и совершенно не похожа на ранее встречавшиеся, объем информации, поступающей по каналам обратной связи к метакомпонентам, может превысить их способность

действовать с соответствии с этой информацией. В этом случае метаконпоненты оказываются перегруженными, и ценная информация, которая не может быть обработана ими, просто теряется. Следовательно, суммарная производительность обработки информации метаконпонентами определенной системы будет важным ограничивающим фактором этой системы. Аналогично этому, способность распределять аттенционные ресурсы так, чтобы минимизировать вероятность узких мест, будет входить в состав того, что определяет эффективную обрабатывающую способность системы.

На рис. 4.1. не показаны взаимосвязи между отдельными компонентами внутри каждого функционального вида компонентов. Впрочем, эти взаимосвязи можно легко описать словами. Метаконпоненты способны прямо обмениваться информацией друг с другом и прямо активизировать друг друга. Кажется правдоподобным, что существует, по меньшей мере, один метаконпонент (помимо описанных ранее), контролирующей активизацию и коммуникацию между остальными компонентами, и есть некоторый смысл в том, чтобы рассматривать этот особый метаконпонент как “мета-матаконпонент”, хотя, с моей точки зрения, лучше избегать подобных понятий, ведущих прямой дорогой к “дурной бесконечности”. Другие виды компонентов неспособны прямо обмениваться информацией между собой или непосредственно активизировать друг друга. Однако конпоненты определенного вида могут непрямо сообщаться с конпонентами другого вида и опосредованно активизировать друг друга. Опосредованная коммуникация и активизация осуществляются через метаконпоненты, которые способны направлять поток информации или активизирующие воздействия от одного конпонента к другому конпоненту того же типа.

Уровень общности. Конпоненты варьирующих уровней общности связаны друг с другом отношениями, которые устанавливаются между ними в процессе выполнения задач. Характер этих иерархических отношений показан на рис. 4.2. Каждый узел иерархии содержит в себе задачу, которая обозначена римской или арабской цифрой либо буквой. Каждая задача включает множество конпонентов на общем (g), групповом (c) и специфическом (s) уровнях. На этом рисунке буквой g обозначено множество общих конпонентов, буквами c_i и c_j – множество групповых конпонентов, а буква c_{ij} указывает на сцепленный ряд групповых конпонентов, включающий групповые конпоненты как из c_i , так и из c_j ; буквой s_i обозначено множество специфических конпонентов. Уровни иерархии различаются степенью сложности приписанных к ним задач. Более сложные задачи занимают высшие уровни иерархии, а более простые – ее низшие уровни. Относительная сложность определяется здесь по количеству и идентичностям групповых конпонентов, содержащихся в задаче: чем больше множества групповых конпонентов, которые оказываются сцепленными в определенной задаче, тем эта задача сложнее.

На самом нижнем уровне иерархии находятся самые простые задачи (IA1, IA2, IB1, IB2), каждая из которых требует для своего выполнения определенного набора общих, групповых и специфических конпонентов. Один полюс представлен общими конпонентами – одними и теми же во всех четырех задачах (и во всех задачах, представленных в данной иерархии), поскольку общий конпонент по определению является конпонентом, участвующим в выполнении любой задачи в рассматриваемой генеральной совокупности (выраженной здесь в виде иерархии). Другой полюс – специфические конпоненты, уникальные для каждой задачи на этом (и любом другом) уровне, поскольку специфический конпонент по определению является конпонентом, релевантным только одной задаче. Групповые конпоненты также не распределены между задачами²⁵ на этом уровне: задача IA1 имеет один набор групповых конпонентов, задача IA2 – другой, задача IB1 – третий, задача IB2 – четвертый. К примеру, задача IA1 могла бы быть задачей на завершение ряда (такого как 2, 4, 6, 8, ?), задача IA2 – заданием на

²⁵ Т.е. не являются совместно используемыми. – А. А.

оценку метафор (Насколько хороша метафора “Луна – это призрачный галеон?”), задача IB1 – задачей, относящейся к классу линейных силлогизмов (N выше P; P выше L; что выше всех?), а задача IB2 – задачей, относящейся к классу категорических силлогизмов (Все C суть B; некоторые B суть A; можно ли сделать вывод, что некоторые C суть A?)

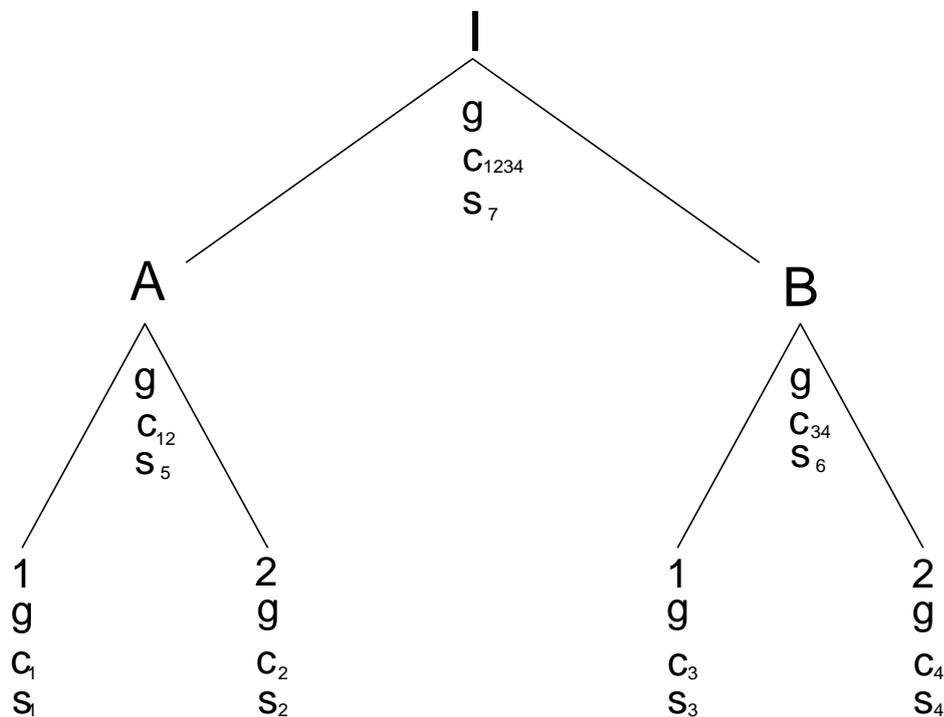


Рис. 4.2. Взаимосвязи между компонентами различных уровней общности. Каждый узел иерархии содержит в себе задачу, которая обозначена римской или арабской цифрой либо буквой. Каждая задача включает множество компонентов на общем (g), групповом (c) и специфическом (s) уровнях. На этом рисунке буквой g обозначено множество общих компонентов, буквами c_i и c_j – множество групповых компонентов, а буква c_{ij} указывает на сцепленный ряд групповых компонентов, включающий групповые компоненты как из c_i , так и из c_j ; буквой s_i обозначено множество специфических компонентов. (Из “Sketch of a componential subtheory of human intelligence”, by Robert J. Sternberg, 1980, *Behavioral and Brain Sciences*, 3, p. 579. Copyright 1980 by Cambridge University Press.)

Рассмотрим следующий, средний, уровень иерархии, содержащий задачи IA и IB. Обе эти задачи предполагают совместное с задачами более низкого (да и любого другого) уровня использование всех своих общих, но ни одного из своих специфических компонентов. Впрочем, задачи IA и IB не идентичны, и помещение их в соответствующие позиции в данной иерархии обусловлено особым набором групповых компонентов, связанных с каждой из них. Групповые компоненты, необходимые для выполнения задачи IA, представляют собой сцепление групповых компонентов, требующихся для выполнения задач IA1 и IA2, а групповые компоненты, необходимые для выполнения задачи IB, – сцепление групповых компонентов, требующихся для выполнения задач IB1 и IB2. Однако задачи IA и IB не содержат общих групповых компонентов.

Наконец, рассмотрим задачу I, находящуюся на вершине иерархии. Подобно всем задачам в данной иерархии, она разделяет общие компоненты со всеми другими задачами в этой иерархии, но не предполагает совместного использования специфических компонентов ни с одной из них (опять-таки потому, что эти компоненты, по определению, предназначены для выполнения конкретной задачи). Выполнение этой задачи связано с

выполнением задач IA и IB через посредство сцепления групповых компонентов из этих двух задач.

В соответствии с изложенной здесь точкой зрения, многие виды задач связаны между собой иерархическими отношениями через компоненты обработки информации. Предложенная иерархическая модель показывает характер этих взаимосвязей. Следует прояснить, что именно в этом иерархическом размещении компонентов является произвольным, а что – нет. Это размещение не предполагает заранее установленной степени дифференциации уровней между верхним и нижним уровнями, а также не определяет того, где должна начинаться и заканчиваться данная иерархия. Как уже говорилось ранее, уровень, который определяется как “элементарный” и, следовательно, подходящий для описания компонентов, выбирается произвольно: то, что является компонентом в одной теории, в другой может рассматриваться как два компонента, а в третьей представляться как задача. Уровень описания зависит от назначения теории. Теории, относящиеся к различным уровням, служат разным целям и должны быть оправданы по их собственному праву. Однако некоторые важные аспекты этого размещения не являются произвольными. Так, расположение задач по вертикали в данной иерархии не подлежит изменению, и хотя целые ее ветви (от вершины до нижней точки) могут переставляться (левая сторона может стать правой, и наоборот), отдельные части этих ветвей не допускают перестановки. Например, задачи IA и IB нельзя поменять местами, если при этом не поменять местами задачи, расположенные ниже их. Другими словами, тогда как зеркальное отражение полной иерархии в горизонтальной плоскости вполне возможно, такое отражение отмеченных вертикальных отрезков ее ветвей недопустимо. Эти произвольные элементы иерархии делают опровержение данной теории легко осуществимым. Заданная иерархия может быть признана неадекватной, если описанные выше ограничивающие условия не удовлетворяются. Во многих случаях иерархия может просто оказаться неполной в том смысле, что в ней недостает определенных ветвей или узлов ветвей, и тогда эти пропуски нужно заполнить.

Описанные выше схемы взаимосвязей предназначены служить основой для объяснения эмпирических феноменов и не предполагают использования в роли единой перспективы для понимания эмпирических данных, представленных в литературе по интеллекту.

Соотношение между компонентами и другими единицами анализа

Рассмотрим, как соотносятся компоненты с единицами анализа, предложенными другими исследователями, работающими в рамках различных парадигм.

Дифференциальный подход

В большинстве психометрических исследований интеллекта основной единицей анализа был фактор (см. Главу 1). Что в точности представляет собой фактор? На этот вопрос нет единственного, общепризнанного ответа. Терстоун (Thurstone, 1947) отмечал, что “факторы могут называться по-разному: ‘причинами’, ‘природными данными’ (faculties), ‘параметрами’, ‘функциональными единицами’, ‘способностями’ (abilities) или ‘независимыми измерениями (independent measurements)’” (р. 56). Ройс (Royce, 1963) добавил к этому перечню “измерения (dimensions), детерминанты... и таксономические категории” (р. 522), а Кэттелл (Cattell, 1971) называл факторы “первичными чертами (source traits)”.

Я не думаю, что в каком-либо смысле, поддающемся разумному истолкованию, один из компонентов или факторов можно назвать “более главным (первичным, базисным и т. д.)”, чем другой: каждый вид единиц связан с особым рода переменной, и любую из единиц можно поставить в связь с любой другой единицей. Я склонен рассматривать факторы как конstellации различных видов компонентов, и полагаю, что оценки

компонентов могут быть факторизованы, а значения факторов могут предсказываться по компонентам (componentially). Соотношение между компонентами и различными видами факторов кратко рассмотрено ниже.

Информационные подходы

Информационные подходы к интеллектуальной деятельности объединяет постулирование в качестве базисной единицы поведения того или иного вида элементарных информационных процессов. Предполагается, что все функционирование человеческой системы обработки информации может быть понято отчасти как результат комбинации этих элементарных процессов. Однако разные подходы отличаются друг от друга выбором единиц, которые они постулировали в качестве основных для понимания разумного поведения. Здесь я рассмотрю лишь некоторые из предложенных альтернативных единиц и их соотношение с конструктом компонента и построенной на нем теорией.

1. *T-O-T-E*. Миллер, Галантер и Прибрам (Miller, Galanter, & Pribram, 1960)²⁶ предложили в качестве основной единицы интеллектуального поведения схему Т-О-Т-Е (Проба–Операция–Проба–Результат). Каждая единица поведения начинается с Пробы: проверки наличного результата на соответствие желаемому. Если исход Пробы соответствует желаемому результату (называемому “Образом”), конечный Результат достигнут. Если нет, то выполняется другая Операция, с тем чтобы исход следующей Пробы как можно ближе соответствовал Образу. Если исход этой Пробы соответствует Образу, конечный Результат достигнут. В противном случае выполняется еще одна (новая) Операция, и эта последовательность циклов продолжается до тех пор, пока исход Пробы не будет соответствовать Образу (который также может видоизменяться по ходу действий в целях лучшего приспособления к требованиям реальности). Отдельная схема Т-О-Т-Е, иерархия Т-О-Т-Е или последовательность Т-О-Т-Е (которая может включать в себя иерархии), исполняемые для осуществления Образа, называются Планом.

Схема Т-О-Т-Е и выводимые из нее понятия полностью совместимы с конструктом компонента и соответствующими производными понятиями. Т-О-Т-Е могла бы рассматриваться в моей собственной системе как подстратегия, состоящая из двух компонентов сравнения (двух Проб), одного компонента кодирования или комбинирования (Операция) и компонента реакции (Результат). План – это то, что я назвал стратегией, а Образ – это целевое состояние, которое данная стратегия предназначена осуществить. Миллер, Галантер и Прибрам не проводят различия между типами метакомпонентных конструктов (т. е. типами конструктов высшего порядка), с одной стороны, и типами компонентных конструктов (т. е. конструктов низшего порядка) – с другой. Вместо этого, они (Miller, Galanter, & Pribram, 1960) предполагают, что:

Центральная идея метода, принятого на этих страницах, состоит в том, что операционные компоненты единиц Т-О-Т-Е сами могут быть единицами Т-О-Т-Е. Иначе говоря, схема Т-О-Т-Е описывает и стратегические, и тактические единицы поведения. Таким образом, операционная фаза Т-О-Т-Е более высокого порядка может сама состоять из последовательности других единиц Т-О-Т-Е, а каждая из последних, в свою очередь, может содержать еще одни цепочки Т-О-Т-Е, и т. д. (p. 32)²⁷

2. *Продукция*. Продукция – это последовательность вида “условие – действие”. Если определенное условие удовлетворяется, то выполняется определенное действие. Последовательности упорядоченных продукций называются продукционными системами.

Предполагается, что передача управления в продукционной системе реализуется в виде движения сверху вниз по списку продукций до тех пор, пока не удовлетворится

²⁶ Миллер Дж., Галантер Е., Прибрам К. Планы и структура поведения. Пер. с англ. М., “Прогресс”, 1965.

²⁷ На с. 48 русского издания книги Миллера, Галантера и Прибрама перевод этой цитаты несколько отличается от моего. – А. А.

одно из условий; затем выполняется действие, соответствующее этому условию, и функция управления возвращается в начало списка продукций. После чего операция передачи управления снова повторяется в виде движения сверху вниз по списку продукций в поисках условия, которое может быть удовлетворено, и т. д. Обработка завершается, когда установлено, что ни одно из условий в системе продукций больше не может быть удовлетворено. Конструкт продукции приобрел популярность в психологии благодаря усилиям Ньюэлла и Саймона (Newell & Simon, 1972; см. также Newell, 1973) и широко использовался при разработке психологических теорий Андерсоном (Anderson, 1976), Кларом и Уоллесом (Klahr & Wallace, 1976) и другими. Правила для производственных систем могут разрабатываться в зависимости от требований. Андерсон (Anderson, 1976), например, предложил правила усиливающих и ослабляющих продукций, а Хант и Полтрок (Hunt & Poltrock, 1974) выдвинули предположение, что продукции могут быть вероятностно упорядоченными, вследствие чего точный порядок, в котором осуществляется просмотр перечня продукций, может различаться от одного просмотра этого перечня к другому.

Особую привлекательность производственным системам придает их способность к самоизменению (см., например, Anderson, Kline, & Beasley, 1980; Klahr, 1984). Андерсон с соавторами (Anderson et al., 1980) предложили четыре механизма переходов, посредством которых может осуществляться это изменение (модификация). Механизм указания (designation mechanism) – это механизм, действие которого ограничивается командами построить новую продукцию определенного вида. Механизм усиления увеличивает вероятность того, что продукция будет активизирована. Механизм обобщения ослабляет специфические условия активизации продукции с тем, чтобы продукция чаще выполнялась при более широком множестве условий. Наконец, механизм дискриминации усиливает требования в отношении продукции, так что продукция будет выполняться только при удовлетворении более специфических условий, чем те, которые первоначально обеспечивали ее выполнение. Обратите внимание, что три последних механизма основываются на допущении о том, что продукции различаются порогом срабатывания (differential strengths), при достижении которого изменяется вероятность выполнения продукции. Грубая аналогия – необходимые условия возбуждения нейрона в нервной системе.

Продукция легко поддается истолкованию в терминах компонентной субтеории. Проверка условия аналогична компоненту сравнения (или Пробе в терминах Т-О-Т-Е). Действие, которое зависит от удовлетворения данного условия, аналогично компоненту кодирования либо объединения (комбинирования) или, возможно даже, другому компоненту сравнения, проводимому между двумя новыми порциями информации, а не между новой и старой информацией (или Операции в терминах Т-О-Т-Е), если, конечно, это действие не является терминальным; в противном случае оно аналогично компоненту реакции (или Результату в терминах Т-О-Т-Е).

Компонентная субтеория задает две операционные системы, а не одну. В отличие от этого, операционная система в производственной системе используется только для автоматизированной обработки информации. Обработка на основе исполнительных процессов используется только при контролируемой обработке информации (см. гл. 3). Таким образом, будет ли использоваться система управления продукцией, зависит от вида имеющей место обработки.

3. *Схема.* Понятие “схемы” (the scheme), предложенное Хуаном Паскуаль-Леоне (Pascual-Leone, 1970) и развитое Кейсом (Case, 1974a, 1974b, 1978), рассматривается как “неопиажеанское”, прямо использующее базисное пиажеанское понятие “схемы” (the schema). Что эти исследователи действительно сделали, так это определили понятие схемы более точно, чем Пиаже.

Существует три основных вида схем: фигуративные (figurative), оперативные (operative) и исполнительные (executive). Все три вида схем являются внутренними

репрезентациями, но различаются формой, которую они принимают. Согласно Кейсу (Case, 1974b), фигуративные схемы – это “внутренние репрезентации знакомых субъекту элементов информации или перцептуальных конфигураций, которые он способен распознать” (р. 545). Так, если испытуемый описал фотографию как снимок собственного дома, то можно было бы сказать, что он ассимилировал сенсорный вход в фигуративную “схему дома”. Оперативные схемы, по Кейсу (Case, 1974b), представляют собой “внутренние репрезентации функций (правил), которые могут применяться к одному множеству фигуративных схем для того, чтобы генерировать новое множество” (р. 545). Например, если испытуемый посмотрел на две разных фотографии дома и оценил их как изображающие “тот же самый” дом, то можно было бы сказать, что он применил оперативную схему, представляющую функцию “тождественности”, к фигуративным схемам, представляющим признаки каждой из двух фотографий. Исполнительные схемы, согласно Кейсу (Case, 1974b), это “внутренние репрезентации процедур, которые могут применяться при столкновении с конкретными проблемными ситуациями в попытке достичь конкретных целей” (р. 546). По-видимому, фигуративные и оперативные схемы, использованные в конкретном случае сравнения двух фотографий, например, были бы активизированы только при условии, что они являются частью некоторой более широкой исполнительной схемы, требующей данного сравнения.

Решит ли испытуемый конкретную проблему в настоящее время или нет, предположительно зависит от четырех основных факторов. Первый – это репертуар схем, применяемых испытуемым для решения проблемы. Второй – максимальное число схем, которое психологическая система испытуемого способна активизировать в данное время. Максимальное умственное усилие, которое испытуемый способен приложить к решению проблемы, разнится как внутри возрастных групп, так и между ними, и называется “М-мощностью” (“M-power”). М-мощность, по существу, то же самое, что обычно называют “объемом рабочей (оперативной) памяти” (“working memory capacity”). М-мощность рассматривается, по меньшей мере, как один из источников индивидуальных различий внутри возрастных групп и возрастных различий в общей способности (g); предполагается, что она линейно возрастает с возрастом. Третий фактор – тенденция испытуемого при решении проблемы использовать полную М-мощность, имеющуюся в его распоряжении; предполагается, что одни испытуемые более склонны к этому, чем другие, и, в общем, испытуемые различаются по относительной величине М-мощности, которую они обычно используют. Наконец, четвертым фактором являются относительные веса, приписываемые сигналам, поступающим из перцептивного поля, с одной стороны, и сигналам, поступающим из всех прочих источников (например, инструкции по выполнению задачи), – с другой.

Кейс (Case, 1974b) описывает несколько способов приобретения новых схем и, следовательно, научения и интеллектуального развития. Во-первых, новые схемы могут приобретаться путем модификации старых схем. Во-вторых, они могут приобретаться путем комбинирования или соединения в одно целое многих старых схем. Эти два пути приобретения новых схем могут подразделяться на более частные способы, что свидетельствует о многообразии способов, которыми может осуществляться модификация интеллекта.

Эти различные типы схем допускают отображение в терминах компонентной субтеории. Фигуративные схемы суть составные внутренние репрезентации, приблизительно равнозначные тому, что Миллер (Miller, 1956) называл “блоками” (“chunks”). Оперативные схемы приблизительно соответствуют компонентам низшего порядка (компонентам выполнения и приобретения знаний) или тому, что Инельдер и Пиаже (Inhelder & Piaget, 1958) называли “трансформациями” (“преобразованиями”), а Ньюэлл и Саймон (Newell & Simon, 1972) – “элементарными информационными процессами”. Исполнительные схемы грубо соответствуют стратегиям, формируемым метакомпонентами высшего порядка, или тому, что Миллер с соавторами (Miller et al.,

1960) называли “Планами”, а Ньюэлл и Саймон (Newell & Simon, 1972) – “исполнительными программами”.

Интересная особенность системы Паскуаль-Леоне и Кейса заключается в выделении группы факторов, предположительно определяющих, будет ли данная проблема решена в настоящее время. Опять-таки, эти лимитирующие факторы могут быть истолкованы на основе компонентной субтеории. Во-первых, репертуар схем – это просто репертуар стратегий, который, предположительно, расширяется с возрастом. Во-вторых, то, что в системе Паскуаль-Леоне и Кейса получило название “М-мощность”, в компонентной системе (и в большинстве других теорий обработки информации) называется обрабатывающей способностью или пропускной способностью канала. В-третьих, тенденцию испытуемого использовать полную М-мощность можно было бы представить как мотивационную переменную в компонентной и в большинстве других теорий обработки информации. Наконец, компонентный анализ взвешивает различные виды входных сигналов, поступающих в систему обработки информации, посредством оценок параметров. Эти оценки говорят о том, насколько важен каждый вид информации для достижения окончательного решения данной проблемы.

4. *Правило (или принцип)*. Правила (Siegler, 1981) и принципы (Gelman & Gallistel, 1978) составляют последнюю единицу анализа, которую я здесь рассматриваю. Согласно Зиглеру (Siegler, 1981), “базисное допущение подхода, основанного на оценке правил (rule-assessment approach), состоит в том, что когнитивное развитие можно охарактеризовать в значительной степени как приобретение все более мощных правил для решения проблем” (р. 3). Правила или принципы переносят акцент с процесса на знания как базовую единицу развития. Однако то, что Зиглер называет правилом, фактически идентично тому, что я и другие назвали стратегией, а Миллер, Галантер и Прибрам (Miller, Galanter, & Pribram, 1960) – Планом. По мере того, как дети становятся старше, сложность их правил возрастает, потому что более ранние правила не могут учесть всей релевантной информации, относящейся к определенной проблеме. Правила старших детей, в целом, отражают более тщательное кодирование и более полную обработку информации, чем правила младших детей.

Соотношение между компонентами и аспектами человеческого интеллекта

Рассмотрим ряд основных феноменов, описанных в учебной/справочной литературе по интеллекту (например, Brody & Brody, 1976; Butcher, 1979; Cronbach, 1970; Vernon, 1979), и посмотрим, как их можно было бы объяснить в рамках компонентной субтеории. Некоторые из этих феноменов действительно выглядели взаимно несовместимыми, но они больше не кажутся таковыми, когда рассматриваются через “лупу” компонентного подхода. Ни один из этих феноменов не был установлен с абсолютной достоверностью; некоторые из них до сих пор составляют предмет широких дискуссий. Тем не менее, они ничуть не менее убедительны, чем любые другие феномены, о которых сообщается в литературе по интеллекту, и что касается меня, то я готов предварительно признать их существование, по крайней мере, до тех пор, пока не появятся доказательства, убеждающие меня в обратном.

1. *Фактор “общего интеллекта”*, по-видимому, существует. В подтверждение существования фактора общего интеллекта приводились самые разные доказательства (см. Humphreys, 1979; Jensen, 1980; McNemar, 1964). Возможно, наиболее убедительным доказательством является повседневный опыт: случайные наблюдения в ходе повседневной жизни наводят на мысль о том, что одни люди “вообще” интеллектуальнее, чем другие. Ранговые порядки людей относительно друг друга могут различаться в зависимости от того, как именно они определяют интеллект (см. Главу 2), однако то или иное упорядочивание всегда возможно. В историческом плане,

доказательством, которое наиболее часто приводилось в пользу существования общего интеллекта, служит появление общего (генерального) фактора в факторных решениях без вращения, полученных в ходе факторного анализа тестов интеллекта (например, Spearman, 1927). Само по себе, это доказательство не является убедительным, потому что факторный анализ любой батареи измерительных средств всегда будет давать общий (генеральный) фактор, если не производится вращение факторов. Это математический, а не психологический результат факторного анализа. Однако, психологический статус этого результата поддерживается тем фактом, что аналогичный результат получается также и в исследованиях с позиций обработки информации. Информационный анализ выявил сильные общности в компонентах обработки информации на широком множестве задач, причем с высокой внутренней и внешней валидностью относительно предсказания интеллектуального выполнения (см. Sternberg & Gardner, 1983; Гл. 5 этой книги).

Сильнейшее из предложенных доказательств против существования общего интеллекта состоит в том, что некоторые вращения факторов не дают общего (генерального) фактора. Но эта неудача в выявлении общего фактора в некоторых видах решений с вращением точно так же определяется математическими свойствами алгоритма факторизации, как и успех в выявлении такого фактора в факторном решении без вращения. Кроме того, если факторы в многофакторном решении коррелируют между собой и если они сами подвергаются факторизации, то такой факторный анализ часто дает общий (генеральный) фактор “второго порядка”.

В компонентном анализе индивидуальные различия в общем интеллекте приписываются индивидуальным различиям в эффективности использования общих компонентов. Так как эти компоненты являются общими для всех задач в рассматриваемой генеральной совокупности, факторный анализ будет стремиться объединить эти общие источники вариации индивидуальных различий в один генеральный фактор. Когда это происходит, доля метакомпонентов среди этих источников значительно превышает долю компонентов любого другого вида, предположительно потому, что исполнительные программы, необходимые для планирования, текущего контроля и, возможно, перепланирования выполнения, обнаруживают значительное перекрытие операций на широком множестве различных задач. Следовательно, индивидуальные различия в функционировании метакомпонентов в значительной степени ответственны за устойчивое появление общего (генерального) фактора.

Однако метакомпоненты, по всей вероятности, не несут исключительной ответственности за появление g . Большая часть поведения, а возможно и все поведение, демонстрируемое при выполнении тестов интеллекта, носит приобретенный характер (т. е. выучивается). Компоненты приобретения знаний могут быть общими для широкого множества ситуаций обучения и, в особенности, новых ситуаций, и потому также входят составной частью в общий (генеральный) фактор. Наконец, некоторые аспекты выполнения, такие как кодирование и реагирование, являются по существу общими для всех задач, и потому они тоже могут входить в общий (генеральный) фактор. Таким образом, хотя именно метакомпоненты, в основном, ответственны за индивидуальные различия в общем интеллекте, определенный вклад в эти различия вносят и другие виды компонентов.

2. *Интеллект включает в себя набор “первичных умственных способностей”.* Когда факторное решение подвергают вращению до получения простой структуры по Терстоуну (Thurstone, 1947), обычно выявляется набор первичных умственных способностей. Понятие простой структуры относится к сложноопределимым, однако по существу оно требует получения факторного решения, в котором обнаруживается тенденция факторов включать некоторое количество переменных с высокими нагрузками по ним и некоторое количество переменных с довольно низкими нагрузками по ним, но практически не включать переменных, имеющих по ним промежуточные (средние)

нагрузки.²⁸ Как уже отмечалось, появление того или иного набора факторов в значительной степени определяется математическим свойством факторного анализа и видом используемого способа вращения (см. также Sternberg, 1977b). Если рассматривать факторы как причинные сущности, что и делают многие приверженцы традиционного психометрического подхода к интеллекту (например, Cattell, 1971; Spearman, 1927), то можно оказаться вовлеченным в бесконечную полемику касательно “правильного” вращения факторов. С точки зрения математики, допустимы все вращения неизменяемой системы координат (факторных осей), а разделяемого всеми психологического критерия для выбора “правильного” вращения, по-видимому, просто не существует. В компонентном анализе выбор критерия вращения произволен и определяется соображениями удобства. Различные способы вращения служат разным целям. Факторное решение без вращения, например, идеально подходит для выделения комплексной меры индивидуальных различий в эффективности исполнения общих компонентов.

Если теперь посмотреть, какая ориентация факторных осей пользуется наибольшей популярностью у американских психометристов, то это будет факторное решение, полученное вращением, удовлетворяющим критерию простой структуры Терстоуна. При таких вращениях как раз и могут выявляться первичные умственные способности, такие как вербальное понимание, вербальная беглость, числовой фактор, пространственная визуализация и т. д. (см. Thurstone, 1938). Вращение до получения простой структуры, как и решение без вращения, по прошествии лет приобрело для психометристов особое значение, и, как мне представляется, это имеет под собой некоторое основание. В то время как решение без вращения, по-видимому, дает наилучшую комплексную меру общих компонентов, проведенная мной проверка разнообразных решений с вращением привела меня к заключению, что вращения до получения простой структуры, вероятно, дают “наилучшие” меры групповых компонентов – наилучшие в том смысле, что имеет место минимальное перекрытие между факторами в выявляемых наборах групповых компонентов. Вращение до получения простой структуры распределяет общие компоненты по всему набору факторов, так что одни и те же общие компоненты могут появляться во многих факторах, и потому такие факторы с неизбежностью будут коррелировать между собой. Но я считаю, что эти небольшие корреляции (от слабых до средних) обусловлены, главным образом, перекрытием между общими компонентами, так как групповые компоненты, определяемые на довольно высоком уровне общности, по-видимому, достаточно хорошо умещаются в границах отдельных факторов. Вследствие того, что предложенная Терстоуном факторная модель первичных умственных способностей была неиерархической, можно с уверенностью ожидать некоторого перекрытия между факторами в групповых компонентах; однако и в интересах теории, и в интересах практики это перекрытие может быть сведено к минимуму. Таким образом, ни обоснованное Спирменом (Spearman, 1927) и другими решение без вращения, ни предпочитаемое Терстоуном (Thurstone, 1938) и другими решение, удовлетворяющее критерию простой структуры, не могут рассматриваться как “правильные” в том смысле, что одно исключает другое. Каждое из них имеет особое теоретическое и, возможно, особое практическое назначение. Факторная теория Спирмена полезна в тех случаях, когда желательно получить по возможности наиболее общий, многоцелевой предиктор (прогнозирующий параметр). А факторная теория Терстоуна полезна тогда, когда желателен дифференциальный прогноз, например, между уровнями пространственных и вербальных способностей индивидов.

3. *Иерархический факторный анализ, по-видимому, дает два очень широких групповых фактора (или два генеральных субфактора), иногда называемых кристаллизованными и флюидными способностями.* Как отмечалось ранее (см. Главу 1), Кэттелл (Cattell, 1971) и Хорн (Horn, 1968) предложили различать “кристаллизованные” и

²⁸ Подробнее о проблеме вращения вообще и о понятии простой структуры в частности см.: Иберла К. Факторный анализ: Пер. с нем. – М.: Статистика, 1980, гл. 5. – А. А.

“флюидные” способности; сходное предложение было высказано Верноном (Vernon, 1971). Кристаллизованная способность лучше всего измеряется тестами, оценивающими плоды “окультуривания”: словарный запас, способность понимать прочитанное, общую осведомленность и т. д. Флюидная способность лучше всего измеряется тестами абстрактного рассуждения, такими как абстрактные аналогии, классификации, завершение рядов и т. д. (Для этой цели могут использоваться и вербальные задания, если их лексический уровень достаточно низок.) И снова я склонен считать, что в этом иерархическом решении есть нечто особенное. Тесты кристаллизованной способности, по-видимому, лучше всего могут сепарировать продукты компонентов приобретения знаний. Я говорю “продукты”, потому что тесты кристаллизованной способности измеряют результаты этих процессов, а не сами процессы во время их фактического исполнения. С другой стороны, тесты флюидной способности, вероятно, лучше всего подходят для сепарации процесса исполнения компонентов выполнения. Таким образом, разделение факторов по измерению “кристаллизованный–флюидный”, по-видимому, обеспечивает хорошее разграничение между продуктами компонентов приобретения, с одной стороны, и текущим функционированием компонентов выполнения – с другой. Впрочем, кристаллизованный и флюидный факторы неизбежно будут коррелировать между собой вследствие совместно используемых метакомпонентов.

4. *Прокрустово вращение факторного решения может приводить к появлению большого количества факторов “структуры интеллекта”.* Прокрустов метод вращения факторного решения предполагает вращение системы координат до достижения максимального соответствия осей такому их положению, которое предсказывается на основе заранее сформулированной теории. Гилфорд (Guilford, 1967, 1982; Guilford & Hoerfner, 1971) использовал прокрустов метод вращения для подтверждения своей теории “структуры интеллекта”. Согласно этой теории, интеллект составляют 150 различных способностей (по версии 1982 г. (см. Главу 1))²⁹. Хорн и Нэп (Horn & Knapp, 1973) показали, что с помощью прокрустовой методики вращения можно достичь сопоставимых уровней поддержки для теорий, построенных по случайной схеме (randomly determined theories). Следовательно, обоснованность теории Гилфорда допускает, по крайней мере, некоторое сомнение (см. также Cronbach & Snow, 1977). Тем не менее, я считаю, что, по меньшей мере, некоторые аспекты теории Гилфорда имеют под собой психологическую основу и что эти аспекты теории могут быть интерпретированы в терминах компонентной субтеории.

Определенный компонент должен воздействовать на конкретную форму репрезентации информации и конкретный тип информации (содержание). Репрезентация, к примеру, может быть пространственной или лингвистической, а тип информации (содержание) – абстрактным геометрическим чертежом, картиной, символом или словом. Формы репрезентации и типы содержания, подобно компонентам, могут служить источниками индивидуальных различий. Конкретный человек может быть вполне компетентным при применении определенного компонента к содержанию одного вида, но обнаружить некомпетентность при его применении к содержанию другого вида. В большинстве факторных теорий репрезентация, содержание и процесс в значительной степени смешивались, вероятно потому, что некоторые компоненты имеют тенденцию чаще оперировать с репрезентациями и содержанием определенного рода. Это смешивание служит практической цели – сохранению обозримого числа факторов, фигурирующих в данной теории или в данном тесте. Однако оно неизбежно затемняет любые отдельные эффекты процесса, репрезентации и содержания. Теория Гилфорда обеспечивает некоторое разделение, по крайней мере, между процессом и содержанием. Я сомневаюсь в достаточной обоснованности такого измерения, как “продукт”, за исключением того очевидного факта, что различные виды продуктов могут требовать

²⁹ См. также примеч. 2 к главе 1. – А. А.

слегка различающихся смесей компонентов. С одной стороны, эта теория указывает на потенциальную делимость процесса и содержания. С другой стороны, она достигает этого за счет выполнимости. Кроме того, кажется маловероятным, чтобы 150 факторов были независимыми. Корреляции между ними, обнаруженные самим Гилфордом (Guilford, 1982), вероятно обусловлены, по крайней мере отчасти, совместно используемыми метакомпонентами.

Различение процесса, содержания и репрезентации заслуживает особого внимания, так как им отчасти объясняются часто получаемые низкие корреляции между, казалось бы, очень близкими задачами. Две задачи (такие как вербальные и геометрические аналогии) могут требовать использования одних и тех же компонентов обработки информации и, тем не менее, обнаруживать только небольшие корреляции вследствие различий в содержании и форме репрезентации информации. Получение Гилфордом обычно низких корреляций между тестами способностей, вероятно, обусловлено отчасти широким варьированием процессов, содержаний и репрезентаций, необходимых для решения разнообразных заданий, входящих в его тесты.

5. *Одной из наилучших простых мер общего (overall)³⁰ интеллекта (в том виде, как он измеряется тестами интеллекта) является словарный запас.* Этот результат (см., например, Jensen, 1980; Matarazzo, 1972) показался некоторым несколько неожиданным, потому что словарные тесты, по-видимому, измеряют приобретенные знания, а не интеллектуальное функционирование. Но предыдущее обсуждение должно подсказать ответ на вопрос, почему словарь служит такой хорошей мерой общего (overall) интеллекта. Словарный запас приобретается, между прочим, без специальных усилий на протяжении всей жизни индивидуума в результате функционирования компонентов приобретения знаний. Вместе с тем, чтобы функционировать эффективно, эти компоненты приобретения знаний должны находиться под контролем метакомпонентов. Поэтому словарный запас обеспечивает хорошую, хотя и косвенную, меру для оценки действия этих разных видов компонентов на протяжении жизни индивида. Словарь имеет преимущество перед многими другими видами тестов действия (performance tests), которые измеряют функционирование компонентов выполнения только на протяжении времени тестирования. Эти виды тестов более чувствительны к повседневным колебаниям выполнения, что негативно сказывается на надежности и валидности тестов. Так как компоненты выполнения не играют столь решающей роли в обуславливании индивидуальных различий показателей словарных тестов, можно было бы ожидать, что показатели таких тестов будут менее сильно коррелировать с показателями различных тестов действия, чем с показателями других вербальных тестов, и это находит подтверждение (Matarazzo, 1973).

Как уже ранее отмечалось, в некоторых случаях недостаток знаний может препятствовать успешному исполнению компонентов выполнения, необходимых для интеллектуального функционирования. Например, невозможно построить рассуждение с логическими связками (функциями), если нам неизвестно их значение, так же как невозможно решать задачи на словесные аналогии, если нам неизвестны значения слов, из которых они составлены. Таким образом, словарный запас не только отражает функционирование компонентов, но и сам оказывает воздействие на их функционирование. Если ребенок растет в семье, стимулирующей его языковое развитие, то его лексикон может существенно превышать средний уровень, что, в свою очередь, может привести к лучшему научению и лучшему выполнению других видов задач, требующих применения словаря. Это лишь один из путей, каким раннее воспитание может оказывать существенное влияние на развитие словарного запаса и на поведение, которое от него зависит.

³⁰ Определение “общий” в данном случае следует понимать как “совокупный”, “итоговый” уровень развития интеллекта индивидуума на момент его тестирования. – А. А.

6. *Абсолютный уровень интеллекта у детей повышается с возрастом.* Почему дети становятся сообразительнее по мере того, как они становятся старше? Система взаимосвязей между компонентами, изображенная на рис. 4.1, содержит в себе динамический механизм, благодаря которому может происходить когнитивный рост.

Во-первых, компоненты приобретения знаний обеспечивают механизмы для постоянного развития базы знаний. В свою очередь, с каждым приростом в базе знаний возрастают возможности использования более совершенных форм приобретения знаний и, возможно, облегчается исполнение компонентов выполнения. Например, по мере того как база старых знаний углубляется и расширяется, возрастают возможности связывания нового знания со старым (т. е. селективного сравнения) и, соответственно, включения такого нового знания в существующую базу знаний. Таким образом, существует возможность бесконечной обратной связи: компоненты приобретения знаний приводят к росту базы знаний, а более широкая и глубокая база знаний приводит к более эффективному использованию этих компонентов, что вызывает дальнейший прирост базы знаний, и т. д.

Во-вторых, самоуправляющиеся метакомпоненты способны, в сущности, обучаться на своих ошибках. В самом начале распределение метакомпонентных ресурсов между меняющимися задачами или видами компонентов может быть далеко от оптимального, вследствие чего теряется ценная информация обратной связи. Способность метакомпонентов к самоконтролю и самоуправлению со временем приводит к улучшенному распределению метакомпонентных ресурсов, в частности, к выделению ресурсов на самоуправление метакомпонентов. Таким образом, самоуправление, осуществляемое метакомпонентами, приводит к улучшенному выделению метакомпонентных ресурсов на самоуправление метакомпонентов, а это, в свою очередь, ведет к улучшенному самоуправлению, и т. д. Здесь тоже существует возможность бесконечной обратной связи, являющейся внутренней по отношению к метакомпонентам.

Наконец, непрямая обратная связь от одних компонентов (исключая метакомпоненты) к другим и прямая обратная связь от компонентов к метакомпонентам, должны приводить к повышению эффективности выполнения. Компоненты приобретения знаний, например, могут снабжать компоненты выполнения (через метакомпоненты) ценной информацией о том, как выполнить задачу, а компоненты выполнения, в свою очередь, могут давать обратную связь (через метакомпоненты) компонентам приобретения относительно того, что еще необходимо узнать, чтобы оптимально выполнить данную задачу. Таким образом, и другие виды компонентов могут создавать контура бесконечной обратной связи, при которой выполнение улучшается в результате взаимодействий между различными видами компонентов или между множественными компонентами одного вида.

Можно не сомневаться, что главными переменными в уравнении индивидуальных различий будут те, которые выводятся из метакомпонентов. Любая обратная связь фильтруется этими элементами, и если они не достаточно хорошо выполняют свою функцию, то не будет иметь особого значения то, что могут делать другие виды компонентов. Именно по этой причине метакомпонентам отводится центральное место в понимании природы общего (general) интеллекта и его развития.

7. *Тесты интеллекта обеспечивают неидеальное, но довольно хорошее предсказание академических достижений.* Хороший тест интеллекта, такой как шкала Стэнфорд-Бине, обычно включает в себя широкую выборку из совокупности интеллектуальных задач, которые можно обоснованно использовать в ситуации тестирования. Чем шире эта выборка и чем ближе сходство между специфической смесью отобранных компонентов и специфической смесью компонентов, необходимых для качественной учебной деятельности (т. е. академических достижений), тем точнее будет предсказание. Словарный тест, например, будет служить довольно хорошим предиктором академических достижений, так как они сильно зависят от приобретения знаний и от

метакомпонентов, которые контролируют компоненты приобретения знаний. А вот пространственный тест, по-видимому, не будет хорошим предиктором учебных успехов в целом, так как выборочная совокупность компонентов выполнения, представленная в таком тесте, вряд ли будет высоко релевантной общим учебным достижениям, включая, например, успехи в изучении родного языка и истории. Тест на абстрактное рассуждение, вероятно, будет лучше предсказывать академические достижения, чем пространственный тест, поскольку связанные с этими задачами специфические компоненты выполнения, по всей видимости, являются общими для тестов на индуктивное рассуждение, включая те из них, которые встречаются в условиях формального обучения. Впрочем, все тесты интеллекта с неизбежностью будут несовершенными предикторами академических достижений, потому что интеллект включает в себя нечто большее, чем измеряемые этими тестами способности, а успехи в учебе предполагают нечто большее, чем наличие интеллекта (см. Главу 2 этой книги).

8. *Бывает, что люди совершенны в одном аспекте интеллектуальной деятельности, но довольно слабы – в другом.* Каждому известны люди, демонстрирующие необычные, а иногда и необычайные расхождения в функционировании интеллекта. Человек, одаренный математически, может испытывать серьезные трудности при попытке написать предложение, а талантливый писатель-романист – не меньшие трудности при попытке сложить столбиком несколько простых чисел. В рамках компонентного подхода этому расхождению можно дать два равноценных объяснения. Во-первых, может иметь место недостаточное функционирование (или недостаточная обратная связь от) отдельных групповых компонентов. Данное расхождение не может быть связано с функционированием общих компонентов, так как они (по определению) применяются ко всем задачам. Следовательно, это расхождение должно проследиваться в тех групповых компонентах, которые распространяются на выполнение определенного класса задач – математических, вербальных, пространственных или любых других задач, составляющих меры “первичных умственных способностей”. Дифференциальная способность исполнять такие групповые компоненты может иметь следствием, скажем, относительно высокий уровень умения справляться с новыми ситуациями, но относительно низкий уровень способности автоматизировать обработку информации, или наоборот; такое расхождение между уровнями умений/способностей действительно могло бы привести к радикально различающимся уровням выполнения разных видов задач, особенно в зависимости от уровней новизны и автоматизации. Следует отметить, что, в отличие от этого, люди, чье функционирование интеллекта снижено во всех аспектах, вероятнее всего страдают от неадекватного исполнения или неадекватной обратной связи от общих компонентов (а, возможно, и групповых компонентов тоже). Во-вторых, обсуждаемое расхождение может объясняться затрудненностью работы с конкретной формой репрезентации. Разные виды информации, вероятно, репрезентируются разными способами, по крайней мере, на каком-то одном уровне обработки информации. Например, имеются все основания считать, что лингвистические и пространственные репрезентации отличаются друг от друга в нескольких отношениях (MacLeod, Hunt, & Mathews, 1978; Paivio, 1971; Sternberg, 1980e). Как уже говорилось ранее, определенный компонент может успешно функционировать при одной форме репрезентации информации, но давать сбой при другой.

9. *Интеллект – необходимое, но недостаточное условие креативности.* С точки зрения компонентной теории, креативность в значительной степени связана с инсайтным (insightful) использованием компонентов приобретения знаний и крайне чувствительной обратной связью между различными видами компонентов. Такая обратная связь чаще имеет место, если в процессе приобретения знаний они были организованы в полностью взаимосвязанную и удобную для использования систему. Однако для появления нетривиального креативного поведения нужна весьма солидная база знаний, чтобы можно было осуществлять передачу информации в обоих направлениях.

Следовательно, для проявления креативности, по-видимому, необходим высокий уровень функционирования компонентов приобретения знаний. Впрочем, эти высокие уровни функционирования сами по себе еще недостаточны для появления креативности, так как солидная база знаний вовсе не гарантирует того, что данная база знаний будет должным образом использоваться сложными обратными связями между видами компонентов. Разумеется, данный механизм не объясняет всего креативного поведения; более того, он даже не дает полного объяснения креативного поведения, к которому его можно применить. Тем не менее, этот механизм может служить начальной точкой пути к более обстоятельному объяснению.

Объяснение с позиций компонентного подхода согласуется с результатами недавних исследований различий между “экспертами” и “новичками”, говорящих о том, что основное отличие “экспертов” от “новичков” касается различий в базе знаний и ее организации (см., например, Chase & Simon, 1973; Chi, Glaser, & Rees, 1982; Glaser & Chi, 1979; Larkin, McDermott, Simon, & Simon, 1980). Данное объяснение также согласуется с точкой зрения Хорна (Horn, 1979), согласно которой креативность может быть лучше понята на основе изучения именно кристаллизованной, а не флюидной способности. Наши прежние неудачные попытки выделить нетривиальные типы креативного поведения могут быть следствием почти полной фиксации на флюидных способностях. Тесты креативности, явившиеся продуктами этой фиксации, измеряли, по моему глубокому убеждению, довольно тривиальные формы креативности, имеющие мало общего с формами креативности, демонстрируемыми творческими писателями, учеными, художниками и т. д. В то же самое время кажется бесспорным, что одних только высоких уровней кристаллизованных способностей недостаточно для креативности. Обладание знаниями не гарантирует творческого применения этих знаний.

10. *Скорость и точность (или качество) интеллектуальной деятельности могут положительно коррелировать, отрицательно коррелировать или вообще не коррелировать между собой.* Результаты “новой волны” исследований интеллекта (например, Hunt et al., 1975; Mulholland, Pellegrino, & Glaser, 1980; Sternberg, 1977b) ясно показывают, что скорость и качество выполнения задачи не находятся в однозначной связи друг с другом. В задачах на аналогии, например, более быстрое время исполнения компонентов вывода, отображения (установления соответствия), применения и реакции связано с более высокими показателями теста интеллекта, однако с последними, по-видимому, также связано более медленное кодирование (Mulholland et al., 1980; Sternberg, 1977b). Этот и другие, подобные ему, результаты могут быть объяснены на уровне функционирования метакомпонентов: индивидуумы, кодирующие стимулы медленнее, далее способны производить операции с их кодировками быстрее и точнее, чем индивидуумы, тратящие меньше времени на кодирование стимулов. Таким образом, более быстрое кодирование может фактически снижать качество и ухудшать общий результат деятельности. Аналогично этому, индивидуумы с более высоким интеллектом склонны тратить больше времени на выполнение метакомпонента глобального планирования и меньше – на выполнение метакомпонента локального планирования (Sternberg, 1981d). Эти и подобные им результаты подчеркивают важность декомпозиции общего времени реакции и результирующей точности на составляющие их компоненты, так как различные компоненты могут обнаруживать разного рода связи с качеством функционирования интеллекта. Эти результаты также демонстрируют важность поиска объяснений поведения на уровне метакомпонентов. Насколько важно знать, что индивидуумы делают, настолько же (а может и более) важно знать, почему они делают это.

11. *Тренинг интеллектуальной деятельности наиболее успешен в тех случаях, когда он осуществляется на уровнях метакомпонентов и компонентов выполнения.* Исследования тренинга интеллектуальной деятельности показали, что наиболее успешные подходы в этой сфере адресованы метакомпонентному или метакогнитивному функционированию, а также отдельным компонентам выполнения и тем стратегиям, в

которые они объединяются (см., например, Borkowski & Cavanaugh, 1979; Brown & DeLoache, 1978; Butterfield & Belmont, 1977; Feuerstein, 1979, 1980; Sternberg, in press-c; Sternberg, Ketron, & Powell, 1982). Этот вывод согласуется с характером связей в структуре, показанной на рис. 4.1. Метакомпоненты и компоненты выполнения взаимодействуют таким образом, что тренировка компонента только одного вида будет бесполезной, если при этом не происходит хотя бы частичного переключения на компонент другого вида. Эти два вида компонентов работают в тандеме и поэтому наиболее успешно тренируются в тандеме. Чтобы добиться генерализуемости и стойкости эффектов тренинга, возможно, также потребуется упражнять компоненты приобретения знаний.

12. *В разных культурах под интеллектом могут подразумеваться несколько разные способности.* Кросс-культурные исследования, рассмотренные в Главе 2, говорят о том, что в разных культурах под интеллектом могут подразумеваться несколько разные способности (Berry, 1974; Cole, Gay, Glick, & Sharp, 1971; Goodnow, 1976; Wober, 1974; см. также Neisser, 1976, 1979). Это мнение согласуется с представленной здесь компонентной субтеорией. Я интерпретирую имеющиеся эмпирические данные как не подтверждающие представление о том, что компоненты человеческого познания различаются при переходе от одной культуры к другой; однако эти данные обеспечивают существенную поддержку представлению о том, что в разных культурах различается значимость этих компонентов (или приписываемый им вес) и, к тому же, могут радикально различаться виды задач и конкретных ситуаций, позволяющие успешно измерять компонентные умения и навыки. Таким образом, в любой культуре компоненты когнитивного функционирования рассматриваются как важная часть интеллекта, но представления о том, какие из них важны и как их лучше всего измерять, могут варьировать от культуры к культуре.

Эти 12 выводов относительно интеллекта, рассмотренные выше, дают далеко не полный перечень эмпирических обобщений, представленных в литературе по интеллекту; тем не менее, они охватывают достаточно большую их часть, чтобы можно было составить представление о том, как компонентная субтеория объясняет различные феномены, относящиеся к интеллекту. Компонентная субтеория способна объяснить и целый ряд других феноменов, но важно помнить о том, что это субтеория: она должна быть дополнена описанием аспектов интеллектуального поведения (Глава 3) и контекстов, в которых это поведение имеет место (Глава 2). В соответствии с представленным здесь подходом, компоненты и их взаимодействия составляют то, что позволяет людям справляться с новизной и автоматизировать выполнение задач, и эти компоненты функционируют и взаимодействуют в контексте одной определенной социокультурной среды или большего количества таких сред. *Интеллект – это умственная способность породить соответствующее с контекстом поведение в тех областях экспериенциального континуума, которые предполагают реагирование на новизну или автоматизацию обработки информации как функцию метакомпонентов, компонентов выполнения и компонентов приобретения знаний.* Поведение требует интеллекта в той степени, в какой оно предполагает участие дополнительных аспектов, указанных в этом определении интеллектуального поведения. Как я попытаюсь показать в следующей части книги, учет всех трех аспектов интеллектуальной деятельности позволяет дать довольно мощное объяснение феномена интеллекта.

Часть III

Триархическая теория: проверка

Часть III посвящена результатам проверки и дальнейшей разработки триархической теории человеческого интеллекта. Эта часть книги поделена на пять глав. В них представлены теории нескольких, хотя явно не всех, конститутивных когнитивных способностей, которые участвуют в интеллектуальной обработке информации. Организация глав логически вытекает из контекстно-зависимой имплицитной теории интеллекта, представленной в части II. Согласно этой имплицитной теории, способности бывают трех основных видов: способности решать проблемы, или флюидные способности; способности, основанные на знаниях, или кристаллизованные способности; социальные и практические способности.

В Главе 5, “Флюидные способности: индуктивное умозаключение”, изложена компонентная теория индуктивного умозаключения и представлены модели решения индуктивных задач нескольких типов, таких как аналогии, завершение рядов, классификация, понимание метафор и каузальный вывод. Эти компонентные модели тесно взаимосвязаны, так как представляют собой различные комбинации базисных механизмов, определенных в общей теории индуктивного умозаключения (т. е. умозаключения в задачах, для которых не существует однозначно определяемого ответа, являющегося априорно правильным). В тестах общего интеллекта большое значение традиционно придавалось видам задач на индукцию, обсуждаемым в этой главе, и поэтому можно считать, что данная глава предоставляет новую (связанную с теорией обработки информации) концептуальную основу для многих психометрических тестов (а также теорий) общего интеллекта. Исходя из триархической теории, акцент в этой главе сделан на компонентах выполнения, определяемых компонентной субтеорией.

В Главе 6, “Флюидные способности: дедуктивное умозаключение”, изложена компонентная теория дедуктивного умозаключения и представлены модели решения дедуктивных задач, требующих линейных, категорических и условных силлогистических умозаключений. В то время как индуктивные задачи, описанные в Главе 5, не имеют заранее однозначно определяемого правильного ответа, эти задания предполагают существование такого ответа. Задачи на дедуктивные умозаключения занимали менее важное место в психометрической литературе по интеллекту, чем задачи на индукцию, возможно потому, что они чаще всего не имеют столь высоких нагрузок по общему (генеральному) фактору интеллекта (g), как индуктивные задачи, и еще потому, что они, вероятно, имеют комплексное факторное отображение, включающее пространственные и мнемические способности в дополнение к чистой способности рассуждения. Тем не менее, им придавалось большое значение в когнитивной литературе, и они составляют необходимое дополнение индуктивным задачам. Для полного понимания сущности умозаключения совершенно необходимо понять оба его аспекта – индуктивный и дедуктивный. В этой главе, как и в Главе 5, особо подчеркивается роль компонентов выполнения в умозаключении.

В Главе 7, “Кристаллизованный интеллект: приобретение вербального понимания”, акцент переносится со способностей, требующихся при решении проблем, на способности, связанные с приобретением и применением знаний. В этой главе представлена трехчастная теория того, как навыки вербального понимания (в частности, навыки, связанные с пополнением словарного запаса) развиваются и обслуживают понимание вербальной информации. Предложенную теорию можно рассматривать как попытку понять истоки кристаллизованной способности. Эта теория обращается к следующим важным вопросам: почему запас слов служит таким хорошим показателем интеллекта и почему лексический уровень так сильно связан с навыками понимания прочитанного. В то время как в Главах 5 и 6 подчеркивается роль компонентов

выполнения в интеллектуальном поведении, эта глава акцентирует роль компонентов приобретения знаний, определяемых компонентной субтеорией.

В Главе 8, “Кристаллизованный интеллект: теория обработки информации во время вербального понимания”, представлена теория того, как некоторые виды вербальной информации обрабатываются в режиме реального времени. Если в Главе 7 сделан акцент на истоках и развитии вербальных способностей, то в этой главе основное внимание уделяется текущему вербальному функционированию. Изложенная в ней теория касается того, как люди репрезентируют и сравнивают значения слов (например, в тестах синонимов) и как они распределяют свое время при чтении различных видов текста. В то время как в Главе 7 подчеркивается роль компонентов приобретения знаний в вербальном поведении, эта глава акцентирует роль компонентов выполнения и метакомпонентов.

В Главе 9, “Социальный и практический интеллект”, акцент переносится с академических способностей, которым в части III этой книги уделяется основное внимание, на социальные и практические способности. Хотя излагаемый подход к теории и исследованиям обусловлен сильным влиянием компонентной субтеории, рассматриваемые здесь вопросы релевантны контекстуальной субтеории ничуть не меньше, чем компонентной. И действительно, описанные в этой главе исследования уточняют представление о сущности адаптивного поведения в нашей культуре. Несмотря на то, что контекстуальная субтеория (подобно другим контекстуальным описаниям интеллекта) постулирует важность экологически адаптивного поведения, она не устанавливает того, какие именно виды поведения являются адаптивными. ИмPLICITные теории интеллекта описывают представления людей о том, какое поведение принято считать адаптивным; представленные в этой главе описания социального и практического интеллекта выполняют ту же функцию, но уже не на имPLICITно-теоретической, а на эксплицитно-теоретической основе.

5 Флюидные способности: индуктивное умозаключение

Способности, названные психологами “флюидными” (см., например, Cattell, 1971; Horn, 1968; Snow, 1979, 1981; Sternberg, 1981k), довольно близко соответствуют связанным с решением проблем видам поведения, одинаково идентифицируемым неспециалистами и специалистами в качестве составляющих важный аспект интеллекта. К этим видам поведения относятся, например, умения рассуждать логично и ясно, устанавливать связи между идеями, рассматривать все аспекты проблемы, формулировать проблемы оптимальным способом и схватывать суть проблемы (см., Sternberg, Conway, Ketron, & Bernstein, 1981; см. также Главу 2 этой книги). Мои сотрудники и я попытались понять ментальные основы этих видов поведения, обратившись к компонентному анализу тех видов задач, которые встречались в дифференциально-психологической и когнитивной литературе и считались наиболее подходящими для измерения флюидных способностей. Разумеется, эти задачи различаются между собой в некоторых отношениях, но, в сущности, все они для своего решения требуют опоры на то, что называют *индуктивным умозаключением*.

Индуктивное умозаключение – это умозаключение от части к целому или от частного к общему (*Webster’s New Collegiate Dictionary*, 1976). Разные виды проблем могут решаться методом индукции, однако в психометрических тестах и экспериментальных исследованиях наиболее часто используются задачи, названные Грино (Greeno, 1978) задачами индуцирующей структуры (*problems of inducing structure*). Задачи этого вида включают в себя аналогии (например: АДВОКАТ относится к КЛИЕНТУ, как ВРАЧ к (а) МЕДИЦИНЕ, (b) ПАЦИЕНТУ), завершение рядов (например: Какое слово в этом ряду должно быть следующим? ПЕННИ, НИКЕЛЬ, ДАЙМ,... (a)

МОНЕТА, (b) КВАРТЕР³¹) и классификации (например: Какое из двух слов справа лучше всего соответствует трем словам слева? КОТ, МЫШЬ ЛЕВ, (a) БЕЛКА, (b) ОРЕЛ). Эти задачи представляют особый интерес, потому что они сыграли главную роль как в исследованиях с позиций психометрического и информационного подходов, так и в более современных работах, отражающих попытки интегрировать эти два подхода (например, Pellegrino & Glaser, 1980; Sternberg, 1977b; Whitely, 1980).

Флюидные способности и интеллект: краткий обзор литературы

В психометрической литературе задачи индуцирующей структуры всегда считались важными, так как они обеспечивают исследователей очень хорошими мерами флюидного интеллекта в частности и генерального фактора *g* (общего интеллекта) в общем. Созданная Спирменом (Spearman, 1923) теория умозаключений по аналогии стала краеугольным камнем его теории общего интеллекта. Терстоун (Thurstone, 1938) использовал словесные и рисуночные аналогии как базу для обоснования своей теории первичных умственных способностей. Гилфорд (Guilford, 1967) также использовал различные виды аналогий для измерения целого ряда способностей, составляющих, – согласно его модели, – структуру интеллекта. Он манипулировал содержанием, продуктами и процессами, чтобы создать тестовые задания, подходящие для каждой из задаваемых этой моделью способностей. Таким образом, наиболее значительные психометрические теории так или иначе использовали аналогии в качестве основы для оценки их обоснованности и даже формулирования.

В литературе, посвященной изучению интеллекта с точки зрения обработки информации, задачи индуцирующей структуры тоже всегда считались важными, поскольку базовые процессы, участвующие в решении этих задач, по всей видимости, являются базовыми для человеческого познания вообще (как в условиях лаборатории, так и в реальной обстановке). Эти задачи послужили основой для целого ряда работ по анализу задач. Несколько машинных программ, например, было посвящено исключительно решению задач на аналогии (Evans, 1968; Reitman, 1965³²) или на завершение рядов (Simon & Kotovsky, 1963), тогда как другие машинные программы справлялись не только с этими, но и с другими видами задач (Williams, 1972; Winston, 1974³³). Решение задач на аналогии людьми также стало предметом многих экспериментальных исследований (например, Mulholland et al., 1980; Sternberg, 1977a, 1977b; Whitely & Barnes, 1979), как, впрочем, и решение задач на завершение рядов (например, Holzman, Glaser, & Pellegrino, 1976; Kotovsky & Simon, 1973). Уайтли (Whitely, 1980), Парсегиан и Пеллегрини (Parseghian & Pellegrino, 1980) провели с позиций информационного подхода анализ задачи на классификацию, а литературу по выработке и приобретению понятий можно рассматривать как косвенное изучение задачи этого вида (например, Bruner, Goodnow, & Austin, 1956; Rosch, 1978).

Некоторые психологи, стоящие на позициях информационного подхода, утверждали, что высокие корреляции между результатами решения испытуемыми разных видов задач индуцирующей структуры можно объяснить общностью (унифицированностью) обработки информации, происходящей при решении такого рода задач (например, Greeno, 1978; Pellegrino & Glaser, 1979, 1980; Simon, 1976; Sternberg, 1977b, 1979b, 1982g). Теория и исследования, описанные в этой главе, отражают попытку точно сформулировать это утверждение и затем проверить его. По существу,

³¹ Название американских монет в разговорном языке: 1 цент, 5 центов, 10 центов и 25 центов соответственно. – А. А.

³² Рейтман У. Р. Познание и мышление. Моделирование на уровне информационных процессов. Пер. с англ. М., “Мир”, 1968.

³³ Уинстон П. Построение структурных описаний по примерам. В кн.: Психология машинного зрения. Под ред. П. Уинстона. М.: Мир, 1978, С. 185–248.

утверждается, что когнитивная основа “флюидной способности” может быть представлена в виде компонентов обработки информации, которые пересекаются на множестве задач, используемых для выявления флюидной способности.

Критерии для оценивания общностей во флюидных (и других) задачах

Для выявления общности процессов обработки информации можно использовать ряд критериев, и перед изложением теории и эмпирических данных было бы нелишне дать краткую сводку основных критериев, которые будут применяться в этой главе (и далее). Некоторые теоретические источники общности включают использование общих (a) компонентов, (b) стратегий, (c) репрезентаций информации, а также общей (d) базы знаний на изучаемом множестве задач. Однако идентификация таких общностей зависит от эмпирических критериев, используемых для оценивания этих общностей. К таким эмпирическим критериям относятся: (a) сравнимые латентные периоды и вероятности ошибки на множестве задач для предположительно идентичных компонентных процессов; (b) высокие корреляции на множестве задач между предложенными для решения проблемами, подвергаемыми идентичной экспериментальной манипуляции в качестве стимулов (например, увеличение частоты одних теоретически общих исполняемых процессов и уменьшение частоты других теоретически общих исполняемых процессов); (c) хорошее соответствие постоянной теории стимульным вариациям данных о латентных периодах, вероятностях ошибки или правильной реакции в разных задачах; (d) высокие корреляции на множестве испытуемых между общими оценками и оценками сравнимых процессов по разным задачам; (e) сравнимые корреляции на множестве испытуемых между оценками за решение задач и показателями психометрических тестов способностей (т. е. оценки по разным задачам должны демонстрировать те же самые паттерны корреляции с внешними мерами, используемыми для конвергентной и дискриминантной валидации). Задачи, используемые для конвергентной валидации, это задачи, которые предположительно должны демонстрировать высокие корреляции с оценками по исследуемым задачам, тогда как задачи, используемые для дискриминантной валидации, это задачи, которые предположительно должны демонстрировать слабые корреляции с оценками по исследуемым задачам. Я пользовался всеми этими критериями в разное время в тех экспериментах, которые здесь описываются. Однако невозможно применить каждый критерий в каждом эксперименте, просто из-за отсутствия необходимой информации в некоторых наборах данных.

Следует заметить, что удовлетворения этим критериям, поодиночке или одновременно, еще не достаточно для заключения о том, что две задачи измеряют в точности одну и ту же вещь. Никогда нельзя быть абсолютно уверенным в сравнимости задач, хотя бы потому, что в некотором будущем экспериментальная манипуляция двумя задачами, считавшимися сравнимыми, может дать дивергентные паттерны результатов для этих двух задач и, таким образом, обнаружить, что эти задачи не измеряют-таки одно и то же (см. выше эмпирический критерий b). В лучшем случае можно установить высоко правдоподобные, хотя и частного характера, факты в пользу сравнимости выполнения задач.

Теория индуктивного умозаключения

Предлагаемая теория индуктивного умозаключения делится на две субтеории, одна из которых объясняет обработку информации в случае индуктивного умозаключения, а другая объясняет выбор ответа при индуктивном умозаключении. Каждая из этих субтеорий будет рассмотрена по очереди.

Компонентная теория обработки информации при индуктивном умозаключении

Предлагаемая теория утверждает, что индуктивная обработка информации может быть описана (и объяснена) на основе семи компонентов выполнения, являющихся общими для всех задач на индукцию. К ним относятся кодирование, вывод, отображение (установление соответствия), применение, сравнение, обоснование и реакция (ответ). Рассмотрим обобщенное значение каждого из этих компонентов.

1. *Кодирование.* Стимул преобразуется во внутреннюю репрезентацию, с которой далее могут выполняться умственные операции. Этот процесс преобразования состоит, по меньшей мере, из двух субкомпонентов – восприятия стимула и оценивания хранящейся в долговременной памяти релевантной информации, которая дает возможность индивидууму интерпретировать данный стимул. Например, кодирование термина АДВОКАТ включало бы в себя восприятие этого стимула и, вероятно, осознание того, что адвокат – это лицо, оказывающее профессиональные юридические услуги.

2. *Вывод.* Открывается правило, связывающее данное понятие с другим понятием. Например, выведение связи между понятиями АДВОКАТ и КЛИЕНТ могло бы заключаться в осознании того, что КЛИЕНТ является лицом, которому АДВОКАТ оказывает свои профессиональные юридические услуги.

3. *Отображение (Установление соответствия).* Открывается правило более высокого порядка, определяющее связь данного правила с другим правилом. Например, компонент установления соответствия мог бы использоваться для достижения осознания того, что темой аналогии, связывающей одну ее половину [АДВОКАТ] с другой [ВРАЧ], являются профессионалы в сфере оказания услуг другим людям.

4. *Применение.* Генерируется правило, экстраполирующее содержание старого понятия на новое понятие на основе аналогии с ранее приобретенным правилом. Например, компонент применения мог бы использоваться для достижения осознания того, что в действительности ПАЦИЕНТ получает профессиональные услуги от ВРАЧА почти так же, как КЛИЕНТ получает профессиональные услуги от АДВОКАТА.

5. *Сравнение.* Заданные варианты ответа сравниваются с экстраполированным (и, как правило, идеальным) новым понятием для того, чтобы определить, какой из вариантов ближе всего по значению к экстраполированному понятию. Например, если экстраполированным понятием будет ПАЦИЕНТ, то сравнение могло бы использоваться для определения того, какой из двух вариантов ответа – ПАЦИЕНТ (БОЛЬНОЙ) или МЕДИЦИНА – ближе по значению к данному понятию.

6. *Обоснование.* Предпочтительный вариант ответа сравнивается с экстраполированным (идеальным) новым понятием для определения того, будет ли данный вариант достаточно близким по значению к экстраполированному понятию, чтобы его выбор можно было обосновать как “правильный” ответ в данной задаче.

7. *Реакция (ответ).* Выбранный ответ сообщается посредством открытого действия. Например, нажатием кнопки на терминале ЭВМ можно было бы показать, что ПАЦИЕНТ (БОЛЬНОЙ) выбран в качестве правильного ответа в данной задаче.

Напомню, что в соответствии с концепцией стадий обработки информации, изложенной в предыдущей главе, компонент кодирования занимает стадию кодирования, компоненты вывода, отображения (установления соответствия), применения, сравнения и обоснования объединяются в стадию сравнения, а компонент реакции занимает целиком стадию ответного действия.

Эту компонентную теорию необходимо дополнить специфическими моделями, применимыми к частным индуктивным задачам. Хотя эта теория задает компоненты обработки информации, из которых строятся частные модели, такие модели задают еще и способ объединения установленного набора компонентов выполнения (или его части) в стратегию решения задачи. Ниже рассмотрены специфические модели для трех наиболее широко используемых в психометрике и экспериментальных исследованиях задач

индуцирующей структуры, а именно, задач на аналогии, завершение рядов и классификацию. Следует заметить, что каждый из этих трех видов задач может иметь множество разновидностей, и поэтому предлагаемые модели приходится адаптировать к частному виду используемой задачи. Единицей анализа в представленном описании моделей задач является элемент (термин, член) проблемы-стимула (например, термин A в аналогии $A : B :: C : D$). Что касается более детализированного описания, на уровне признаков (атрибутов) элемента стимула, см. Sternberg, 1977b, только для аналогий).

Компонентная модель умозаключения по аналогии. Согласно теории, решение задач на аналогии вида $A : B :: C : (D_1, D_2)$ требует всех семи компонентов обработки информации, перечисленных выше. Данная модель представлена в виде блок-схемы на рис. 5.1.

Сначала испытуемые *кодируют* термины A и B , составляющие первую часть аналогии, сохраняя в рабочей (оперативной) памяти возможно релевантные для решения этой задачи признаки (атрибуты). Затем они *выводят* множество отношений между A и B . Далее испытуемые кодируют термин C , после чего производят *отображение (устанавливают соответствие)*³⁴ определенного отношения, которое они вывели из связи A с B , с тем чтобы перенести его на вторую половину аналогии. Затем испытуемые *применяют* выведенное ими отношение, связывающее A с B , образуя идеальное завершение аналогии. Далее они кодируют два варианта ответа, D_1 и D_2 , а затем *сравнивают* каждый из вариантов с их экстраполированным идеалом³⁵, надеясь идентифицировать один из них как идентичный идеалу. Если установлено полное совпадение с идеалом, может быть дан ответ на предложенную задачу. Если же сравнение не дает варианта ответа, полностью совпадающего с экстраполированным идеалом, испытуемые, по-видимому, *обосновывают* один вариант ответа как неидеальный, но предпочтительный. После чего процесс решения завершается *реакцией (ответом)*.

Эта обобщенная модель применима к множеству аналогий, различающихся по форме и содержанию. Однако, она не применима к ранее упоминавшемуся виду так называемых “схематически-рисуночных” (“schematic-picture”) аналогий, в которых стимульные термины состоят из схематических изображений объектов с дискретными и, как правило, постоянными стимульными признаками (атрибутами). При решении такого рода задач испытуемые сами (произвольно) завершают выполнение некоторых компонентных процессов. Самозавершение ведет к обработке испытуемым минимального возможного числа признаков заданного стимульного термина для того, чтобы достичь решения задачи (см. Sternberg, 1977a, 1977b). Если оказывается, что данный признак обеспечивает достаточное основание для опровержения одного варианта ответа (и, следовательно, подтверждения другого), испытуемый дает ответ, опираясь на этот признак, и завершает обработку информации. Если же данный признак не обеспечивает достаточного основания для выбора между вариантами ответа, обработке подвергается второй признак и снова делается попытка опровергнуть один вариант ответа и, тем самым, выбрать другой его вариант на основе этого признака. Этот цикл повторяется до тех пор, пока не будет найден признак, позволяющий отличить лучший вариант ответа от худшего.

Компонентная модель решения задач на завершение рядов. Описанная здесь модель применяется к задачам вида $ABC :: D : (E_1, E_2)$, в которых испытуемые должны распознать закономерность, лежащую в основе последовательности $A B C$, перенести ее на D и затем продолжить данный ряд, выбрав один из двух вариантов ответа. (Упрощенные версии этой модели могут применяться к элементарным формам задачи на

³⁴ В оригинале этот компонент почему-то не представлен в блок-схеме на рис. 5.1. – А. А.

³⁵ На рис. 5.1 это экстраполированное (идеальное) понятие обозначено прописной латинской буквой I . – А. А.

завершение ряда, таким как $ABC(D_1, D_2)$, где испытуемым нужно просто продолжить один ряд.) Данная модель представлена в виде блок-схемы на рис. 5.2.

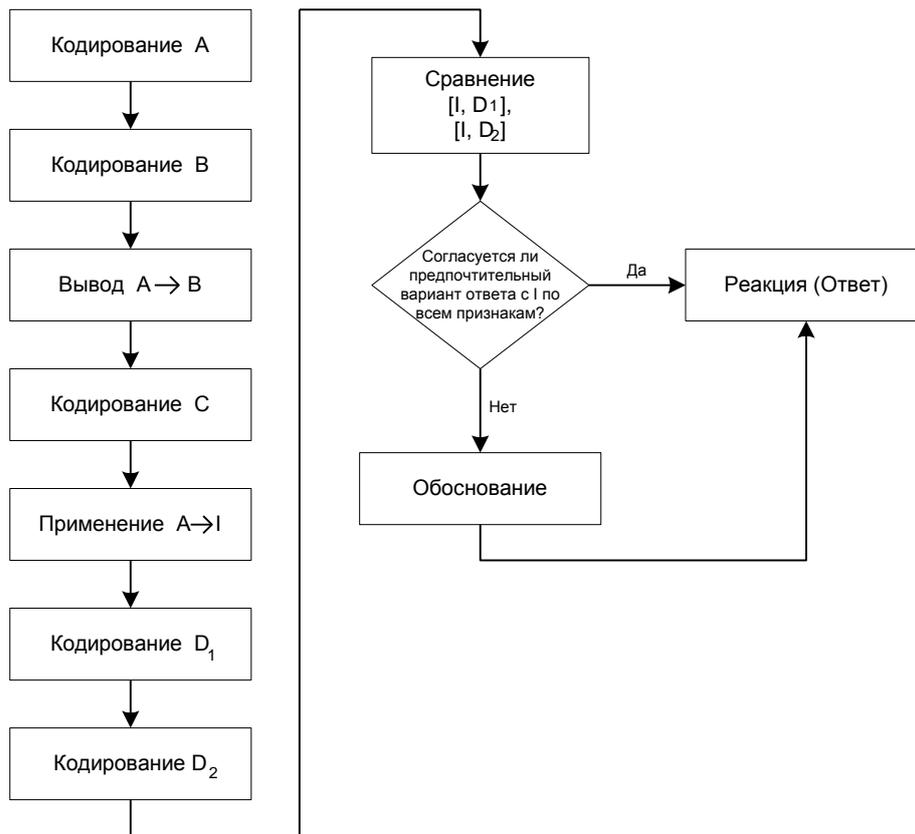


Рис. 5.1. Блок-схема, отображающая последовательность обработки информации при решении задач на аналогии. (Из “Unities in inductive reasoning”, by Robert J. Sternberg and Michael K. Gardner, 1983, *Journal of Experimental Psychology: General*, 112, p. 101. Copyright 1983 by the American Psychological Association. Перепечатано с разрешения издателя.)

Сначала испытуемые *кодируют* члены A и B заданного ряда. Затем они *выводят* множество отношений между членами A и B . Далее они кодируют член C из того же ряда, после чего выводят множество отношений между членами B и C . Следующий шаг состоит в отображении отношения более высокого порядка (*установлении соответствия*) между двумя отношениями низшего порядка: отношением (A, B) , с одной стороны, и отношением (B, C) – с другой, пытаясь отыскать те отношения, которые связывают и A с B , и C с D . Затем они кодируют член D , после чего прилагают (*применяют*) D к идеальной экстраполяции, которая оптимально завершает заданный ряд. Этот идеальный член конструируется из ранее выведенных признаков, сохранившихся после процесса установления соответствия (т. е. релевантных обоим выводам: $A \rightarrow B$ и $B \rightarrow C$). Далее испытуемые *сравнивают* сконструированный ими идеал с каждым из вариантов ответа, пытаясь найти полное соответствие между идеальным ответом и одним из заданных вариантов ответа. Если абсолютное соответствие найдено, испытуемые могут дать ответ на задачу. Если же ни один из заданных вариантов ответа не дает полного соответствия, испытуемые *обосновывают* один из вариантов как предпочтительный, хотя и не идеальный. Процесс завершается *реакцией* (сообщением ответа).

Компонентная модель классификации. Предлагаемая модель применяется к проблемам классификации вида $A B, C D : E$, в которых задача испытуемого – решить, будет ли элемент E лучше соответствовать элементам A и B , с одной стороны, или

элементам C и D – с другой. Классификация требует шести отдельных компонентов выполнения. Блок-схема, иллюстрирующая последовательность этих компонентов, показана на рис. 5.3.

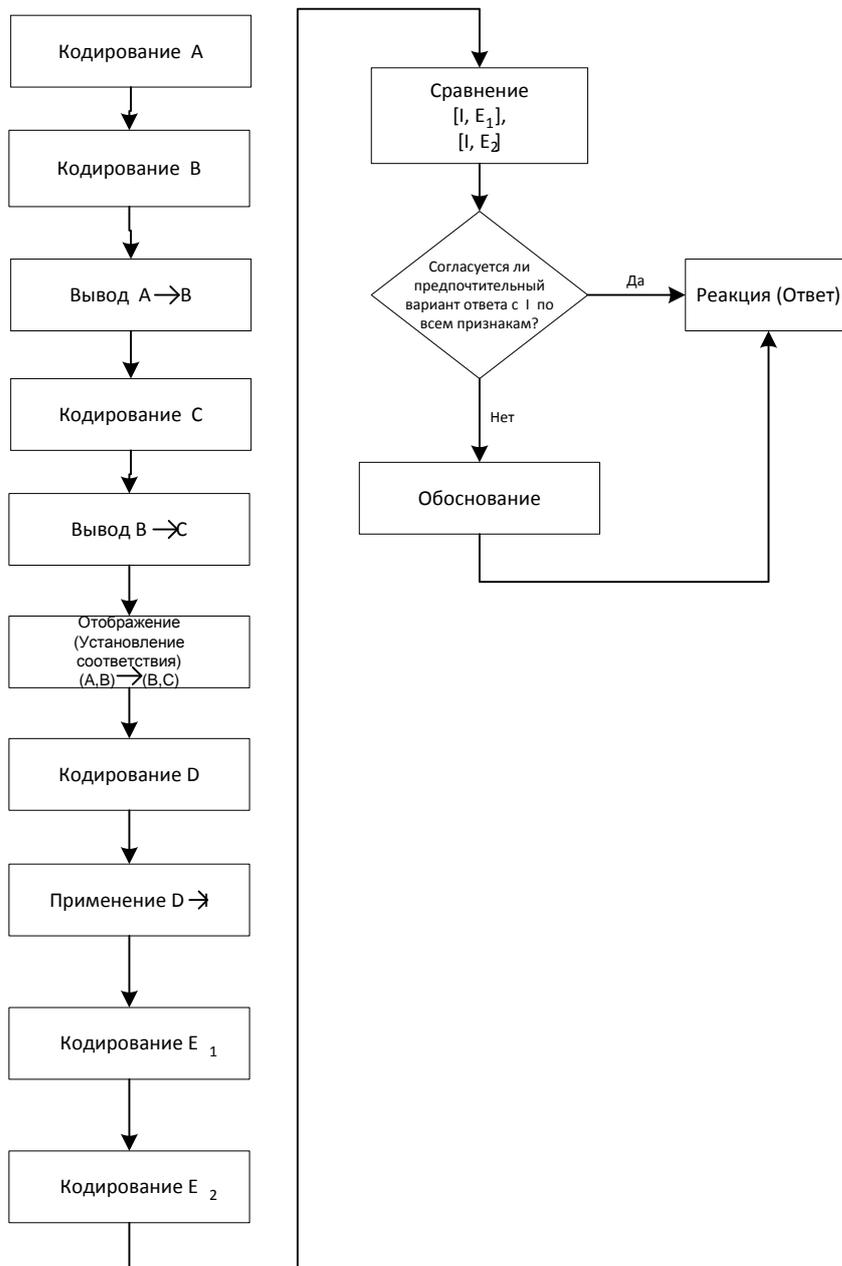


Рис. 5.2. Блок-схема, отображающая последовательность обработки информации при решении задач на завершение рядов. (I – идеальный элемент.) (Из “Unities in inductive reasoning”, by Robert J. Sternberg and Michael K. Gardner, 1983, *Journal of Experimental Psychology: General*, 112, p. 102. Copyright 1983 by the American Psychological Association. Перепечатано с разрешения издателя.)

Сначала испытуемые *кодируют* элементы A и B предложенной задачи на классификацию. Затем они *выводят* множество отношений между элементами A и B . Далее они кодируют элементы C и D . Эти кодировки дают испытуемым возможность вывести множество отношений между элементами C и D . Следующий шаг состоит в *отображении* отношения более высокого порядка (*установлении соответствия*) между двумя отношениями низшего порядка: отношением (A, B) , с одной стороны, и отношением

(C, D) – с другой; в задаче этого типа испытуемые стремятся найти подмножество признаков, разграничивающих отношения (A, B) и (C, D). Затем испытуемые кодируют элемент E , подлежащий классификации. Теперь они могут *сравнить* элемент E с каждым из двух отношений – (A, B) и (C, D), проверяя все признаки, но затрачивая дополнительное время на дифференцирующие признаки, которые были определены ранее в процессе установления соответствия. Если E полностью совпадает либо с (A, B), либо с (C, D) по общим и дифференцирующим признакам, испытуемые уже могут выбрать такую группу элементов как правильный ответ. Если же полное совпадение не обнаружено, то они *обосновывают* большую близость к идеалу одной из двух пар (которые служат здесь вариантами ответа) – (A, B) или (C, D). Эта пара служит основой для выбора ответа испытуемым, делая возможной *реакцию* (состоящую в сообщении ответа). Обратите внимание, что компонент применения не входит в эту модель, потому что он не обязателен для конструирования испытуемым идеала. Функцию идеала в задачах этого типа выполняет элемент E .

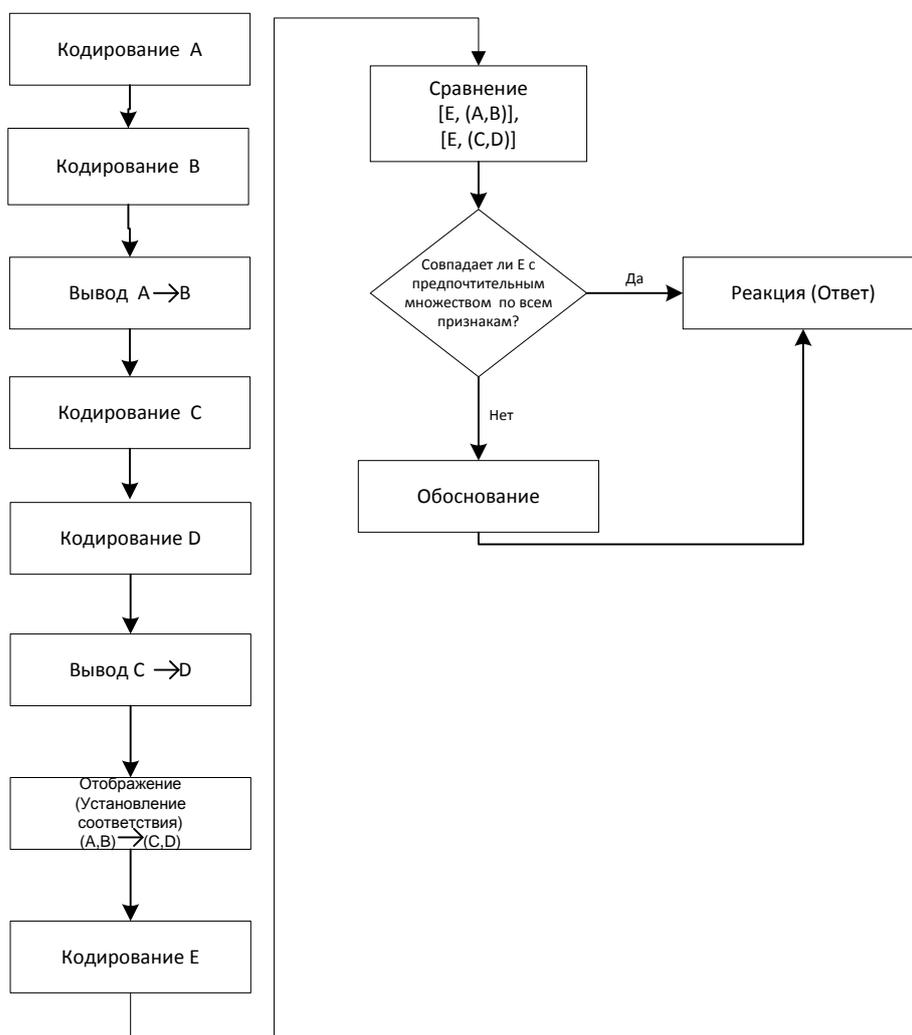


Рис. 5.3. Блок-схема, отображающая последовательность обработки информации при решении задач на классификацию. (Из “Unities in inductive reasoning”, by Robert J. Sternberg and Michael K. Gardner, 1983, *Journal of Experimental Psychology: General*, 112, p. 103. Copyright 1983 by the American Psychological Association. Перепечатано с разрешения издателя.)

Теория выбора ответа при индуктивном умозаключении

Предлагаемая теория выбора ответа при индуктивном умозаключении того вида, которое требуется в задачах на аналогии, завершение рядов и классификацию, представляет собой расширение сформулированной Румельхартом и Абрахамсон (Rumelhart & Abrahamson, 1973) теории выбора ответа при умозаключении по аналогии (см. Sternberg & Gardner, 1983). Румельхарт и Абрахамсон определяли умозаключение как совокупность мыслительных процессов (the set of thought processes) в ходе поиска информации, при котором производятся операции на структуре (в отличие от содержания) организованной памяти. Если поиск информации зависит от специфического содержания, хранящегося в памяти, то такой поиск называют воспоминанием. Если же информационный поиск зависит от формы одного или нескольких отношений между словами, то его называют умозаключением.

Следуя этому определению, Румельхарт и Абрахамсон утверждали, что простейшей возможной задачей, требующей умозаключения, по-видимому, является оценка сходства или различия между понятиями, выраженная в суждении. Они предположили, что информация о степени сходства между понятиями не хранится в памяти как таковая, а выводится из ранее сложившихся структур памяти. Субъективно оцениваемое сходство между понятиями – простая функция “психологического расстояния” между понятиями в структуре памяти конкретного человека. Характер этой функции и структуры памяти, на которую она оказывает действие, проясняется благодаря сделанным ими (вслед за Henley, 1969) допущениям о том, что (а) структуру памяти можно представить в виде многомерного евклидова пространства и что (b) оцененное сходство связано обратной зависимостью с расстоянием в этом пространстве.

С этой точкой зрения индуктивное умозаключение можно рассматривать как включающее в себя различные виды суждений о сходстве (такие, как описанные выше компоненты вывода, отображения (установления соответствия), сравнения и обоснования), в которых имеет значение не только величина расстояния между объектами, но и направление, в котором оно оценивается. Например, мы обычно интерпретируем аналогию вида $A : B :: C : X_i$ как утверждение, гласящее, что A подобно B примерно в том же отношении, в каком C подобно X_i . Согласно очерченным выше допущениям, можно реинтерпретировать эту аналогию как утверждение, гласящее, что ориентированное, или “векторное” расстояние³⁶ между A и B в точности такое же, как и “векторное” расстояние между C и X_i . Аналогия неточна в той степени, в какой различаются эти два расстояния.

Допущения этой теории можно формализовать (вслед за Rumelhart & Abrahamson, 1973) следующим образом:

1. Каждому стимульному термину в индуктивной задаче соответствует точка в m -мерном (психологическом) пространстве.

2. Для любой индуктивной задачи (включая экстраполяцию) существует идеальная точка, I , в многомерном пространстве, которая соответствует оптимальному решению данной задачи.

3. Вероятность того, что любая заданная альтернатива X_i выбирается из множества альтернатив X_1, \dots, X_n как наилучшее решение, есть монотонно убывающая функция абсолютной величины расстояния между точкой X_i и I (идеальной точкой). В частности, вероятность того, что любая заданная альтернатива X_i выбирается из множества альтернатив, имеет вид $P(X_i / X_1, \dots, X_n) = p_i = v(d_i) / [\sum_j v(d_j)]$, где d_i –

³⁶ Если пользоваться строгой математической терминологией, то такое расстояние задается вектором перемещения. – А. А.

абсолютная величина расстояния между X_i и I , а $v()$ – монотонно убывающая функция своего аргумента.

$$4. \quad v(X) = \exp(-\alpha X).$$

5. Испытуемые упорядочивают множество альтернатив, присваивая ранг 1 первому элементу, выбираемому в соответствии с допущением 3. и продолжают ранжирование, решая, какая из оставшихся альтернатив является лучшей с точки зрения применения допущения 3 к оставшимся альтернативам, и присваивая ей ранг 2. Предполагается, что эта процедура продолжается до тех пор, пока не будут ранжированы все альтернативы.

Допущение 3 представляет собой адаптацию сформулированного Р. Д. Льюсом (Luce, 1959) правила выбора к ситуации выбора в индуктивной задаче. Допущение 4, к тому же, уточняет, что монотонное убывание правдоподобия выбора определенного варианта ответа как наилучшего подчиняется закону экспоненциального затухания при увеличении расстояния от идеальной точки.

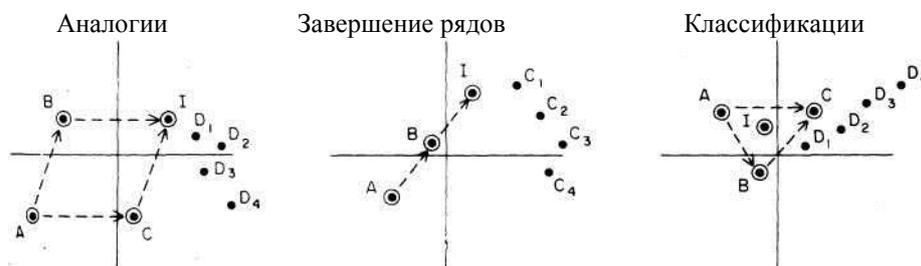


Рис. 5.4. Схематические представления правил достижения идеальной точки I в каждой из трех индуктивных задач. В случае аналогий I определяется как четвертая вершина параллелограмма с тремя заданными вершинами: A , B и C . В задачах на завершение рядов I определяется как достраивание отрезка прямой из точки B в том же направлении, в котором ориентирован отрезок, соединяющий точки A и B . В классификациях I является центром тяжести треугольника с вершинами A , B , C . Для каждого типа задач представлены четыре варианта ответа, находящихся на все большем удалении (т. е. на все большем евклидовом расстоянии) от идеальной точки. (Из “Unities in inductive reasoning”, by Robert J. Sternberg and Michael K. Gardner, 1983, *Journal of Experimental Psychology: General*, 112, p. 84. Copyright 1983 by the American Psychological Association. Перепечатано с разрешения издателя.)

Мы расширили область действия модели Румельхарта-Абрахамсон, и теперь она объясняет выбор ответа не только в задачах на аналогии, но и в задачах на завершение рядов и классификацию. Предполагается, что выбор ответа совершается во время исполнения компонента сравнения и, в некоторых случаях, компонента обоснования, когда соответствие предпочтительного ответа идеалу далеко от оптимального. Рассмотрим каждый тип задач, используя в качестве опоры схемы, изображенные на рис. 5.4.

Модель выбора ответа в умозаключениях по аналогии. Рассмотрим аналогию вида $A : B :: C : (D_1, D_2, D_3, D_4)$, например, ТИГР : ШИМПАНЗЕ :: ВОЛК : (а. ЕНОТ; б. ВЕРБЛЮД; с. МАКАКА; д. ЛЕОПАРД), где задача испытуемого – ранжировать варианты ответа исходя из того, в какой степени их отношение к термину ВОЛК схоже с отношением между терминами ШИМПАНЗЕ и ТИГР. В задаче на умозаключение по аналогии, такой как эта, испытуемому необходимо найти идеальную точку, находящуюся на том же “векторном” расстоянии от термина ВОЛК, на какое термин ШИМПАНЗЕ удален от термина ТИГР. Найдя эту точку, испытуемый ранжирует варианты ответа в соответствии с полным евклидовым расстоянием, на котором они находятся от нее.

Вероятность выбора любого из вариантов ответа в качестве наилучшего предположительно подчиняется закону экспоненциального затухания при увеличении расстояния от идеальной точки. То же правило применяется при ранжировании последующих вариантов, при условии исключения из рассмотрения ранее выбранных.

Модель выбора ответа в задачах на завершение рядов. Рассмотрим задачу на завершение рядов вида $A : B :: (C_1, C_2, C_3, C_4)$, например, БЕЛКА : БУРУНДУК :: (а. ЕНОТ; б. ЛОШАДЬ; с. СОБАКА; d. ВЕРБЛЮД), где испытуемому нужно ранжировать варианты ответа исходя из того, насколько хорошо они подходят для завершения ряда, представленного членами БЕЛКА и БУРУНДУК. В данном случае испытуемый должен найти идеальную точку, находящуюся на том же “векторном” расстоянии от БУРУНДУКА, на каком БУРУНДУК отстоит от БЕЛКИ. Различие между задачей на завершение ряда и задачей на умозаключение по аналогии заключается в том, что тогда как термины аналогии образуют в многомерном пространстве параллелограмм, члены задачи на завершение ряда составляют в нем отрезок прямой. Тот же самый принцип действует независимо от числа терминов/членов корневой группы задачи. Найдя идеальную точку, испытуемый ранжирует варианты ответа относительно идеальной точки тем же способом, каким он сделал бы это, решая задачу на аналогии.

Модель выбора ответа в задачах на классификацию. Рассмотрим, наконец, задачу на классификацию вида $A, B, C, (D_1, D_2, D_3, D_4)$, например, ЗЕБРА, ЖИРАФ, КОЗЕЛ (а. СОБАКА; б. КОРОВА; с. МЫШЬ; d. ОЛЕНЬ), в которой испытуемому нужно ранжировать варианты ответа исходя из того, насколько хорошо они подходят к третьему элементу корневой группы задачи. В задачах этого типа испытуемому необходимо найти идеальную точку, представляющую собой центр тяжести в многомерном пространстве элементов ЗЕБРА, ЖИРАФ и КОЗЕЛ. Найдя эту точку, испытуемый упорядочивает варианты ответа в соответствии с полным евклидовым расстоянием, на котором они находятся от нее, делая это точно так же, как он сделал бы это, решая задачу на аналогии или завершение рядов. Опять-таки, тот же основной принцип действует независимо от числа элементов корневой группы задачи. В теории, центр тяжести точек всегда служит идеальной точкой.

Проверка теории индуктивного умозаключения

Проверка компонентной теории обработки информации

Предварительная проверка теории процессов аналогического рассуждения. На начальной стадии исследований я подверг проверке теорию процессов аналогического рассуждения (без компонента сравнения, который к тому времени еще не стал составной частью этой теории) при допущении, что (а) компоненты объединяются последовательно и что (б) они воздействуют на ментальную репрезентацию информации в виде пар “признак – значение” и, следовательно, каждый термин аналогии может быть разложен на набор атрибутов с тем или иным диапазоном значений, – например, рост: высокий – невысокий. Проверялись альтернативные модели, различавшиеся на основе того, какие компоненты данной теории относились к исчерпывающим процессам (предполагающим сравнение всех кодированных атрибутов), а какие – к процессам с самозавершением (предполагающим сравнение только собственного подмножества кодированных атрибутов); проверялись и альтернативные теории, которые различались предполагаемым числом компонентов, необходимых для решения задач на аналогии.

Испытуемыми в первой серии экспериментов (Sternberg, 1977a, 1977b) были студенты Стэнфордского университета. Одна группа из 16 испытуемых решала 1152 задачи на схематически-рисуночные (“Человеческие фигуры”) аналогии и 68 задач на вербальные аналогии; вторая группа из 24 испытуемых решала 90 задач на геометрические аналогии. Образцы каждого из трех видов заданий показаны на рис. 5.5.

Отметим, что схематически-рисуночные и вербальные аналогии предъявлялись в формате “истинно – ложно”, а геометрические аналогии – в формате принудительного выбора. Основной зависимой переменной было время реакции (ответа), дополняемое частотой ошибок, которая служила вспомогательной зависимой переменной, тогда как в роли независимых переменных выступали манипуляции различными аспектами трудности задания, что было нужно для того, чтобы изолировать параметры, представляющие теоретически предсказанную длительность определенных компонентных процессов. Задания предъявлялись испытуемым с помощью тахистоскопа, так что они сидели перед напоминающим большую коробку хитроумным прибором, который подавал стимулы, измерял время реакции и фиксировал варианты ответа. Вслед за тахистоскопическим тестированием с помощью психометрических бланковых тестов измерялись способность к логическому рассуждению (reasoning ability) и скорость перцептивно-моторных процессов.

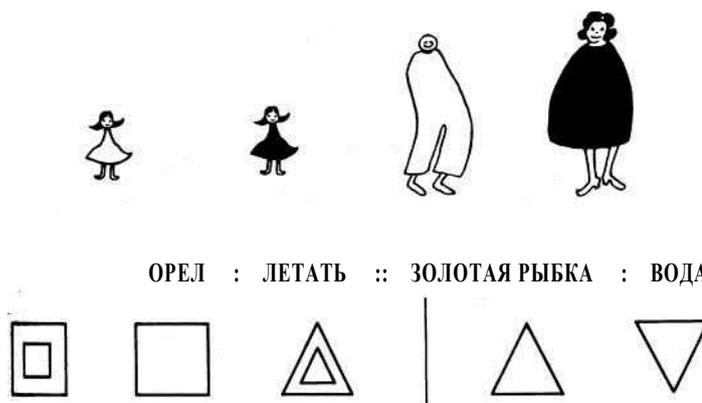


Рис. 5.5. Образцы схематически-рисуночных, вербальных и геометрических аналогий. Первые два вида задач на аналогии представлены в формате “истинно – ложно”, последний вид – в формате принудительного выбора. Испытуемым предлагалось либо определить, является ли предъявленная аналогия верной или неверной, либо выбрать из двух вариантов ответа тот, который лучше подходит для завершения аналогии. Кроме того, испытуемым, решающим задачи на схематически-рисуночные аналогии, сообщалось, что для решения этих задач существенное значение имеют четыре бинарных атрибута (признака): рост (высокий – невысокий), вес (толстый – тощий), пол (мужской – женский) и цвет одежды (в данной серии экспериментов, синий – красный).

Внутренняя валидизация. Проверка теории выполнялась средствами математического моделирования. Вначале каждая альтернативная теория и модель представлялась в виде блок-схемы обработки информации, отображающей каждый компонент выполнения в виде прямоугольника. Затем эти модели квантифицировались путем задания математического параметра, который отображает длительность (или трудность) установленного компонента обработки. Использовалась множественная линейная регрессия для предсказания среднего времени реакции (ответа) в каждом виде задач на аналогии по соответствующему набору независимых переменных, отображающих время, в течение которого должен исполняться определенный компонент при решении данного вида задач. Эта процедура проверки модели оказалось возможной благодаря систематическому конструированию тестовых задач, позволяющему варьировать источники трудности, связанной с их решением (что касается подробностей, см. Sternberg, 1977a, 1977b).

Среднее время реакции (ответа) составило 1,42 сек. для схематически-рисуночных аналогий, 2,42 сек. для вербальных аналогий и 6,58 сек. для геометрических аналогий. Частота ошибок варьировала незначительно (изменяясь от 1% до 5% на всей

совокупности задач). Предлагаемая теория обеспечивала наилучшее согласие с данными о латентных периодах, объясняя 92%, 86% и 80% дисперсии данных о времени задержки между подачей стимула и реакцией (ответом) в задачах на схематически-рисуночные, вербальные и геометрические аналогии. (Эти доли объясняемой дисперсии вычислялись как квадраты корреляции (R^2) между предсказанными и эмпирическими значениями регрессии для каждого вида задач на аналогии, построенной по каждому из трех наборов данных.) Среднеквадратическое отклонение предсказанных значений регрессии от наблюдаемых данных (измеряющее абсолютную неточность согласия) составило 0,13 сек., 0,26 сек. и 1,68 сек. для схематически-рисуночных, вербальных и геометрических аналогий соответственно. Как выяснилось, исполнение компонента вывода было исчерпывающим (это означает, что все кодированные атрибуты подвергались процессу вывода), тогда как исполнение компонентов отображения (установления соответствия) и применения было самозавершающимся (это означает, что только часть кодированных атрибутов подвергалось воздействию компонентов отображения и применения). Следует отметить, что хотя предлагаемая теория и объяснила достаточно большую долю дисперсии данных о латентных периодах, необъясненная дисперсия оказалась статистически значимой. А это означает, что данная теория не может считаться “истинной теорией”, так как она оставляет необъясненной систематическую вариацию.

Внешняя валидизация. Корреляции между показателями психометрических тестов, с одной стороны, и совокупными оценками (усредненным по задачам временем реакции испытуемого) и оценками параметра (временем задержки определенного компонента обработки) в задачах на аналогии, с другой, оказались неоднородными с точки зрения их соответствия априорным предсказаниям. Перцептивно-моторные психометрические тесты были включены в целях дискриминантной валидизации, а это означает, что, согласно моим ожиданиям, оценки решения задач испытуемыми не будут коррелировать с их показателями по этим тестам. Значимые корреляции такого рода свидетельствовали бы о том, что тахистоскопически предъявляемые задания на аналогии измеряют перцептивно-моторную скорость – конструкт, не представлявший интереса для данного исследования. К счастью, ни совокупные оценки решения задач, ни оценки отдельных параметров не обнаружили значимых корреляций с мерами перцептивно-моторной скорости. А вот психометрические тесты рассуждения включались в целях конвергентной валидизации, поскольку я ожидал, что совокупные оценки и оценки соответствующих параметров в задачах на аналогии будут коррелировать с мерами умения рассуждать. Хотя корреляции между совокупными оценками решения задач и тестовыми показателями оказались соответствующими ожиданиям (изменяющимися где-то от $-0,4$ до $-0,6$ в зависимости от вида задачи и, к тому же, отрицательными, т. е. указывающими на связь более коротких латентных периодов в решении задач с большим количеством правильных ответов в психометрических тестах), попытки сколько-нибудь точно локализовать источник этих корреляций не дали удовлетворительного результата. Несмотря на то, что обнаружились некоторые значимые корреляции параметров, описывающих компоненты умозаключения (вывод, отображение (установление соответствия), применение и обоснование), с тестовыми показателями, большая часть общей корреляции (the global correlation)³⁷ оказалась локализованной в корреляции параметра реакции (ответа) с показателем тестов рассуждения! И хотя я предложил в то время несколько возможных объяснений этого неожиданного явления (Sternberg, 1977b), в последующих исследованиях осталось доказать, что полученный результат обусловлен рядом факторов, а именно: (а) недостаточной надежностью оценок компонентов умозаключения в отличие от оценки компонента реакции (ослабившей возможные корреляции, которые при других условиях могли бы быть получены с этими оценками); (б) смешиванием латентных периодов метакомпонентов (вероятнее всего, эти периоды должны коррелировать с

³⁷ Т. е. корреляции совокупных оценок решения задач на аналогии. – А. А.

психометрически измеряемой способностью к рассуждению) и латентного периода компонента реакции.

Почему это смешивание происходит? Оценка компонента реакции вычислялась как постоянная регрессии в нашей математической модели, т. е. это была оценка той доли времени ответа, которая оставалась постоянной для всех задач в рамках данного набора (схематически-рисуночных, вербальных или геометрических) аналогий. Использование этой (довольно обычной) процедуры оценивания времени ожидания компонента реакции имело неблагоприятное последствие: время ожидания любого компонента, остававшееся постоянным в разных видах задач, смешивалось с постоянной реакции. В последующих исследованиях мои коллеги и я попытались получить более надежные оценки компонентов умозаключения и увеличить диапазон трудности и разнообразия заданий для того, чтобы лучше изолировать компонент реакции (ответа) от любого другого компонента.

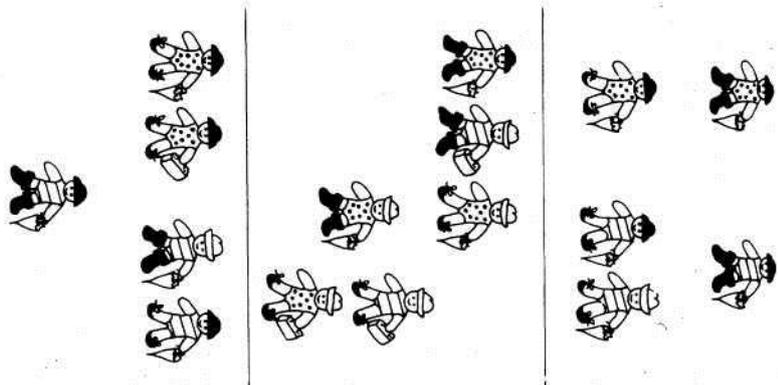
Расширение проверки на базе задач на завершение рядов и классификацию. Описанные выше данные моделирования обеспечили достаточно надежное подтверждение предложенной теории процессов рассуждения по аналогии. Однако результаты корреляционного анализа оказались озадачивающими. Взятый целиком, этот набор данных поднял два важных теоретических вопроса.

Во-первых, действительно ли теория процессов индуктивного умозаключения способна объяснить выполнение других задач этого типа, помимо задач на аналогии? Эта теория имела бы существенно большее психологическое значение, если бы можно было показать, что она допускает обобщение на другие виды задач. В той мере, насколько верно традиционное утверждение, что умозаключение по аналогии дает нам научный образец индуктивного мышления (Reitman, 1965; Spearman, 1923), данная теория действительно должна бы допускать обобщение.

Во-вторых, необходимо внести ясность в характер корреляций между параметрами задач на индуктивное умозаключение и показателями психометрических тестов. Если предложенная теория умозаключения действительно верна, то при достаточно надежных оценках параметров задачи и показателях психометрических тестов, с одной стороны, и при достаточной вариации типов заданий – с другой, параметры, отображающие длительность исполнения компонентов умозаключения (вывода, отображения (установления соответствия), применения, сравнения и обоснования), должны статистически достоверно коррелировать с психометрически измеренной способностью к рассуждению, а параметр реакции (ответа), напротив, не должен обнаруживать значимой корреляции с этой способностью.

Испытуемым, 24 студентам Йельского университета, предлагались для решения три вида задач – аналогии, завершение рядов и классификации, – построенных на трех видах содержания – схематических рисунках, словах и геометрических формах (Sternberg & Gardner, 1982, 1983; см. также Sternberg, 1983a). Образцы каждого из 9 типов используемых заданий (3 вида задач × 3 вида содержания) показаны на рис. 5.6. Каждому испытуемому предъявлялось в совокупности 2880 заданий. Использование такого большого количества заданий было обусловлено желанием получить надежные совокупные (global) показатели решения задач и не менее надежные оценки отдельных параметров. Кроме того, в этом эксперименте испытуемые получали две формы каждого из шести психометрических тестов способностей к рассуждению и три скоростных теста перцептивно-моторных способностей, опять-таки в целях обеспечения надежности показателей. Общее время тестирования составило около 25 часов на одного испытуемого (это время, разумеется, было разбито на несколько сеансов). Как и в более раннем эксперименте с аналогиями, основной зависимой переменной было время реакции (ответа), дополняемое частотой ошибок, которая служила вспомогательной зависимой переменной, тогда как в роли независимых переменных выступали манипуляции различными аспектами трудности задания. Так же как в этих ранних экспериментах,

задания предъявлялись тахистоскопически, с автоматической регистрацией времени реакции (ответа) испытуемых на каждое из них.



РОТ : ЧУВСТВОВАТЬ ВКУС :: ГЛАЗ : (а) ПОМОГАТЬ (б) ВИДЕТЬ
 СКОРЛУПА : ОРЕХ :: КОРКА : (а) АПЕЛЬСИН (б) ДОМ
 ДЕРЕВО : ЛЕС :: СОЛДАТ : (а) ГЕНЕРАЛ (б) АРМИЯ

СЕКУНДА : МИНУТА : ЧАС :: ДЕСЯТИЛЕТИЕ : (а) ВРЕМЯ (б) ВЕК
 РЕДКО : ИНОГДА : ЧАСТО :: МНОГО : (а) МНОГОКРАТНО (б) ОЧЕНЬ МНОГО

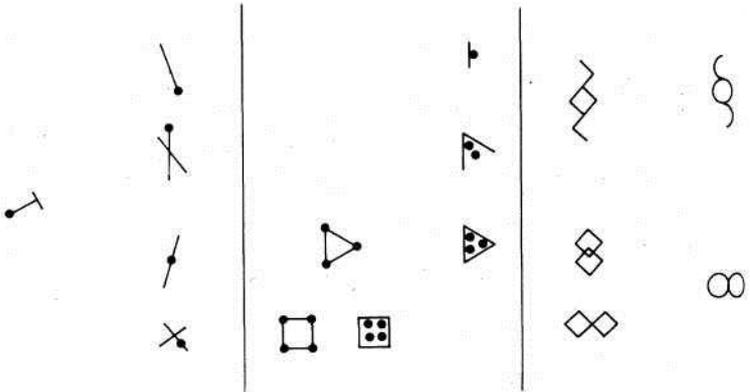
ДЕТСКАЯ КОЛЯСКА : ТРЕХКОЛЕСНЫЙ ВЕЛОСИПЕД : ВЕЛОСИПЕД :: КОРЬ : (а) ВОЛЕЗНЬ (б) УГРИ

(а) СЛОВАРЬ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ (б) ЛИМОНАД РОМ
 БЕНЗИН

(а) ОЧАГ ПЛИТА (б) ХОЛОДИЛЬНИК КОНДИЦИОНЕР
 ДУХОВКА

(а) ГЕРМАНИЯ ФРАНЦИЯ (б) ВЬЕТНАМ КОРЕЯ
 ИТАЛИЯ

Рис. 5.6. Образцы задач на схематически-рисунковые, вербальные и геометрические, аналогии, незавершенные ряды и классификации. Все задания представлены в формате принудительного выбора. В заданиях на аналогии испытуемым нужно выбрать конечный термин (элемент), связанный с третьим термином (элементом) тем же отношением, каким второй термин (элемент) связан с первым. В заданиях на завершение рядов испытуемым нужно выбрать конечный термин (элемент), завершающий структуру ряда, которая задана первыми тремя терминами (элементами) в том виде как они проецируется на четвертый. В заданиях на классификацию испытуемым нужно было решить, какой из двух категорий (каждая представлена двумя терминами/элементами) лучше соответствует целевой стимул. При работе с схематически-рисунковыми заданиями испытуемым сообщали, что для решения задачи важно учитывать четыре бинарных атрибута: цвет шляпы (черная, белая), рисунок жилета (полосатый, в горошек), предмет в руке (зонтик, портфель) и обувь (сапоги, туфли). Из "Plitics in inductive reasoning", by Robert J. Steinberg and Michael K. Gardner, 1983, *Journal of Experimental Psychology: General*, 112, pp. 96-98. Copyright 1983 by the American Psychological Association. Перепечатано с разрешения издателя.)



Как и в исследовании аналогий, мы исходили из предположения о последовательном выполнении компонентов выполнения [задания]. Так как в нашу теорию недавно был добавлен компонент сравнения, ее способность объяснять данные о

латентных периодах реакции (ответа) с этим дополнительным компонентом сравнивалась с ее способностью объяснять эти данные без него. Интересовавший нас вопрос состоял в том, будет ли время задержки на исполнение компонента сравнения – в том виде как оно представлено дополнительным параметром в математической модели – объяснять статистически значимые и практически существенные дополнительные доли дисперсии в наших данных. Ответ на этот вопрос оказался утвердительным, и представленные здесь данные поддерживают полный набор параметров, используемых для моделировании полного набора измерительных точек (которыми служили групповые средние величины латентных периодов выполнения каждого задания) для девяти задач. И снова математическое моделирование производилось посредством линейной множественной регрессии.

Внутренняя валидизация. Для использованных девяти задач среднее время реакции (ответа) колебалось от 2,92 до 5,87 сек. с медианой, равной 4,50 сек. Был обнаружен лишь слабый эффект вида мыслительной задачи, однако, если сравнивать содержание, то геометрические задания оказались явно более трудными, чем два других вида заданий. Частота ошибок на совокупности из девяти задач колебалась от 0,002 до 0,055 с медианой, равной 0,028.

Латентные периоды решения задач высоко коррелировали между собой. При усреднении по видам содержания были получены следующие корреляции: 0,97 между аналогиями и завершением рядов; 0,97 между аналогиями и классификациями и 0,96 между завершением рядов и классификациями. Кроме того, на совокупности этих задач вычислялись корреляции между корреспондирующими параметрами (например, “кодированием” в аналогиях и “кодированием” в завершении рядов) и между некорреспондирующими параметрами (например, “кодированием” в аналогиях и “реакцией” в завершении рядов). При объединении по содержанию (и, следовательно, сравнении задач) средняя корреляция для оценок корреспондирующих компонентов составила 0,32, а для оценок некорреспондирующих компонентов – 0,24. При объединении по задачам (и, следовательно, сравнении по содержанию) средняя корреляция для оценок корреспондирующих компонентов составила 0,40, а для оценок некорреспондирующих компонентов опять оказалась равной 0,24. У нас нет критерия значимости, подходящего для сравнения пар средних корреляций, но эти результаты могут указывать, по крайней мере, на некоторую конвергентную и дискриминантную валидность гипотез о том, какие компоненты действительно корреспондируют между задачами, а какие нет.

Значения R^2 (доля объясненной дисперсии в данных о средних величинах латентных периодов) колебались на совокупности из девяти задач от 0,49 до 0,94 с медианой, равной 0,67. Главной переменной, влияющей на R^2 , было содержание, а не вид мыслительной задачи. В частности, значения R^2 оказались более низкими для геометрических заданий. Медианные значения R^2 равнялись 0,76 для схематически-рисуночных заданий, 0,67 для вербальных и 0,58 для геометрических заданий. Как и в случае предыдущих экспериментов, необъясненная дисперсия была статистически значимой. Величина среднеквадратического отклонения колебалась на совокупности из девяти задач от 0,18 сек. до 1,90 сек. с медианой, равной 0,71 сек.

Эти результаты обеспечивают хорошее подтверждение предложенной теории. Во-первых, суммарные показатели решения задач сильно коррелируют между собой. Во-вторых, оценки корреспондирующих компонентов сильнее коррелируют между собой, чем оценки некорреспондирующих компонентов. В-третьих, предложенные модели хорошо согласуются с данными, полученными по каждой задаче.

Внешняя валидизация. В этих экспериментах особый интерес для нас представляло изучение характера корреляций между экспериментальной задачей и показателями психометрических тестов. Корреляции совокупных оценок решения задач с

усредненными показателями тестов на логические рассуждения колебались от $-0,47$ до $-0,72$ с медианой, равной $-0,64$; корреляции же этих оценок с показателями тестов перцептивно-моторной скорости колебались лишь от $0,16$ до $-0,13$ с медианой, равной $0,00$. Эти совокупные корреляции, таким образом, свидетельствовали и о конвергентной валидности (так как показатели решения задач коррелировали, как и предсказывалось, с показателями тестов на логические рассуждения), и о дискриминантной валидности (так как показатели решения задач не коррелировали, как и ожидалось, с показателями перцептивно-моторных тестов) предложенной теории. Корреляции оценок параметров с показателями тестов также выглядели многообещающе. Корреляция комбинированного (в целях повышения надежности оценки) параметра “вывод – отображение (установление соответствия) – применение” с совокупным показателем тестов на логические рассуждения составила $-0,70$ для аналогий, $-0,50$ для завершения рядов и $-0,64$ для классификаций (в каждом случае объединяемых по трем видам содержания). Параметр “сравнение” также статистически значимо и достаточно сильно коррелировал с психометрически измеренной способностью к логическим рассуждениям: $-0,61$, $-0,66$ и $-0,67$ для аналогий, завершения рядов и классификаций (объединенных по видам содержания) соответственно. Корреляции параметров “кодирование” и “обоснование” носили смешанный характер (одни были статистически значимыми, другие нет). Параметр “реакция (ответ)” ни в одном случае не коррелировал статистически значимо со способностью к логическим рассуждениям. Эти корреляции равнялись $-0,39$, $-0,01$ и $-0,25$ для аналогий, завершения рядов и классификаций соответственно. Ни один из параметров не дал статистически значимых корреляций с показателями психометрических тестов, оценивающих скорость перцепции и моторики.

Характер полученных корреляций имел важное теоретическое значение по двум причинам. Во-первых, они составили ожидаемую картину конвергентной/дискриминантной валидации относительно психометрически измеренных способности к логическим рассуждениям и скорости перцептивно-моторных процессов: существенные корреляции были получены именно со способностью к рассуждению, а не со скоростью перцепции и моторики. Во-вторых, что даже важнее в свете результатов более ранних экспериментов с аналогиями, конвергентная и дискриминантная валидность была продемонстрирована в специфическом паттерне корреляций между параметрами задачи и психометрически измеренной способностью к логическим рассуждениям: параметры умозаключения обнаружили существенные корреляции с психометрически измеренной способностью к логическим рассуждениям, тогда как параметр реакции (ответа) таких корреляций не дал. Использование высоконадежных параметров [задачи] и показателей психометрических тестов, а также широкого диапазона трудности заданий, по-видимому, окупилось.

В отдельном эксперименте мы проверяли модели процессов умозаключения при решении задач на аналогии, завершение рядов и классификацию с помощью заданий, в которых терминами/элементами служили названия животных. Тридцати шести взрослым испытуемым студенческого возраста из района Нью-Хэвена индивидуально предъявляли по 30 таких заданий каждого вида: 30 аналогий, 30 незавершенных рядов и 30 классификаций. Все эти задания, составленные в формате принудительного выбора, предъявлялись с помощью тахистоскопа, а психометрическое тестирование проводилось с помощью бланковых методик (Sternberg & Gardner, 1983, эксперимент 2). Впрочем, хотя с испытуемыми и проводились психометрические тесты способностей, надежность индивидуальных тестовых оценок в этом эксперименте была недостаточной для внешней валидации показателей решения задач.

Среднее время реакции (ответа) в задачах на аналогии, завершение рядов и классификацию соответственно равнялось $8,51$ сек., $7,08$ сек. и $6,65$ сек., а соответствующие частоты ошибок – $0,23$, $0,26$ и $0,26$, т. е. явно выше, чем в предыдущих экспериментах, обсуждавшихся раньше. Корреляции между задачами по времени реакции

оказались высокими: 0,85 между аналогиями и завершением рядов, 0,86 между аналогиями и классификациями и 0,88 между завершением рядов и классификациями. Следовательно, мы не ошиблись в том, что процесс решения всех трех задач можно объяснить с помощью одной модели (или, по крайней мере, используя очень схожие модели).

Предложенные модели обработки информации (ранее описанные, но несколько модифицированные в целях приспособления к различиям в содержании и формате заданий) показали хорошее согласование с латентными периодами реакции для этих трех видов заданий. Статистически надежные оценки параметров, вероятно, можно получить для кодирования, сравнения, обоснования и реагирования (ответа). Впрочем, параметр “обоснование” значительно различался по величине при сравнении задач. Значения R^2 для аналогий, завершения рядов и классификаций были соответственно равны 0,77, 0,67 и 0,61. Соответствующие среднеквадратические отклонения равнялись 1,10 сек., 0,92 сек. и 1.09 сек. Модели задач, построенные с использованием евклидова расстояния по трем измерениям (размеры, свирепость и человекообразность), сравнивались с альтернативными моделями, каждая из которых строилась с использованием только одного из этих измерений. В каждом случае евклидовы модели давали лучшее согласование с данными. Однако во всех случаях необъясненная дисперсия была статистически значимой.

Эти результаты обеспечивают дополнительную поддержку идеи межзадачной согласованности (cross-task consistency) в обработке информации. Во-первых, латентные периоды решения задач сильно коррелировали между собой. Во-вторых, только одна из четырех оценок коррелирующих параметров значительно различалась при сравнении задач. В-третьих, предложенные модели решения задач показали хорошее согласие с данными для каждой из трех задач. Таким образом, полученные данные дополнительно подтверждают представление о едином наборе компонентов обработки информации, лежащих в основе выполнения каждой из трех исследованных задач.

Распространение теории на интеллектуальную деятельность детей. Судя по всему, предложенная теория обработки информации дает хорошее описание процесса индуктивного рассуждения у взрослых людей. В серии дополнительных экспериментов мои сотрудники и я попытались проверить эту теорию в области возрастного развития (Sternberg & Nigro, 1980; Sternberg & Rifkin, 1979).

В сущности, проверялась та же самая теория, которая была описана раньше, с различными, сравниваемыми между собой альтернативными моделями, различавшимися тем, какие компоненты выполнения были исчерпывающими процессами (исполнявшимися максимально возможное число раз), а какие – самозавершающимися (исполнявшимися минимально возможное число раз). Как и раньше, мы исходили из предположения о последовательной обработке и репрезентации информации в виде пар “признак–значение”. Представляющее интерес расширение теории состояло во включении в теорию для вербальных аналогий компонента словесной ассоциации. Как было установлено, некоторые дети, решая задачи на аналогии, опираются на словесные ассоциации (Achenbach, 1970). Они ищут ассоциативные связи, а не аналогические отношения между терминами. Например, в аналогии ДЕРЕВО : ЖИВОЕ :: КАРАНДАШ : (a) НЕЖИВОЕ, (b) БУМАГА ответ БУМАГА обнаруживает более сильную ассоциативную связь, хотя является худшим вариантом завершения аналогии. Для описания (и объяснения) возможной ассоциативной стратегии при решении детьми задач на аналогии представлялось необходимым ввести в нашу модель компонент ассоциации.

Детям, образовательный уровень которых варьировал от II класса до колледжа, предлагали либо задачи на вербальные аналогии, либо один из двух видов задач на схематически-рисуночные аналогии. Основной зависимой переменной опять было время реакции (ответа), тогда как в качестве независимых переменных использовались различные манипуляции трудностью заданий, задуманные с целью разделить параметры

теории обработки информации. Схематически-рисуночные аналогии предъявлялись в формате “карандаш–бумага”, а вербальные аналогии – тахистоскопически.

Среднее время реакции (ответа) для схематически рисуночных аналогий (Sternberg & Rifkin, 1979, эксперимент 2) составило у учеников II, IV, VI классов и учащихся колледжа 7,0, 5,7, 5,1 и 4,7 сек. соответственно. Соответствующие частоты ошибок равнялись 0,15, 0,10, 0,07 и 0,02. Для вербальных аналогий (Sternberg & Nigro, 1980) среднее время реакции (ответа) у учеников III, VI, IX классов и учащихся колледжа составило 7,6, 5,9, 4,6 и 3,7 сек. соответственно. Соответствующие частоты ошибок были равны 0,30, 0,29, 0,22 и 0,09. Коэффициент согласия теории с данными (R^2), полученными для схематически-рисуночных аналогий на четырех уровнях образования испытуемых, колебался от 0,80 до 0,89, с медианой, равной 0,84; для вербальных аналогий значения R^2 варьировали на четырех образовательных уровнях от 0,72 до 0,85, с медианой, равной 0,78. Таким образом, предложенная теория дала удовлетворительное объяснение данных о латентных периодах решения задач на аналогии, хотя необъясненная дисперсия и в этом случае была статистически значимой.

В этих экспериментах наиболее интересными оказались качественные данные, иллюстрирующие функционирование метакомпонентов. Рассмотрим самые важные из них.

Во-первых, выбор низкоуровневых компонентов выполнения варьировал в зависимости от возраста. При решении задач на схематически-рисуночные аналогии четвероклассники, шестиклассники и учащиеся колледжа, по-видимому, использовали компонент “отображение (установление соответствия)”, тогда как второклассники этого не делали. Установленный факт поддается осмыслению с точки зрения возрастного развития: для отображения (установления соответствия) требуется распознавание отношения между отношениями (т. е. отношения второго порядка), а не только отношения между объектами (т. е. отношения первого порядка). Поэтому можно ожидать, что использование этого компонента появится в более позднем периоде развития, а до этого данный компонент для детей недоступен или бесполезен. И действительно, предложенная Пиаже (Piaget, 1972) теория развития интеллекта утверждает, что распознавание отношений второго порядка не имеет места до наступления периода “формальных операций”, который обычно начинается где-то в возрасте 11-12 лет. Конечно, вполне возможно, что компонент отображения (установления соответствия) мог бы быть выявлен в какой-то другой задаче, помимо аналогий. Однако сейчас мы не располагаем такими данными. Мы обнаружили разницу в выборе компонентов испытуемыми в зависимости от их возрастного уровня и при решении задач на вербальные аналогии. В частности, младшие дети были склонны в большей степени опираться на словесные ассоциации (нелогический компонент) и в меньшей степени – на вывод (логический компонент). Старшие дети обнаружили противоположную закономерность. К IX классу уже почти никто не использовал словесные ассоциации. Подводя итог, можно заключить, что метакомпонент для выбора компонента выполнения, по-видимому, сыграл важную роль в интеллектуальном совершенствовании решения этой задачи, имея следствием использование разных компонентов выполнения на разных возрастных уровнях.

Во-вторых, выбор стратегии для объединения компонентов выполнения также варьировал в зависимости от возрастного уровня. Наиболее важное различие, демонстрируемое испытуемыми в решении задач как на схематически-рисуночные, так и на вербальные аналогии, состояло в том, что старшие дети, в целом, были ближе к исчерпывающему процессу обработки информации, чем младшие дети. Другими словами, чем старше ребенок, тем больше он был склонен полностью обрабатывать информацию, содержащуюся в проблеме. Эта тенденция к более исчерпывающей обработке информации, которая была обнаружена и при решении других задач (см. Brown & DeLoache, 1978), имела важное последствие в задачах на аналогии. Согласующиеся данные этого (и другого) исследования указывают на то, что частота ошибок имеет

тенденцию убывать с возрастом. Математическое моделирование частоты ошибок показывает, что ошибки в решениях задач на аналогии почти полностью обусловлены преждевременным завершением процесса, т. е. неполной обработкой информации (Sternberg, 1977b). Эти результаты, взятые вместе, составляют сильное основание для предположения о том, что главной причиной наблюдаемого снижения частоты ошибок с возрастом является возросшее использование все более полной обработки информации. Возможное альтернативное объяснение: когнитивный стиль детей с возрастом становится более рефлексивным и менее импульсивным (см. Baron, 1982). Подводя итог, можно сделать вывод, что метакомпонент выбора стратегии, вероятно, играет важную роль в интеллектуальном развитии.

В-третьих, дети разного возраста по-разному репрезентировали информацию о схематически-рисуночных аналогиях. В частности, второклассники, по-видимому, кодировали признаки схематических рисунков сепаративно, т. е. признак за признаком. Старшие дети, судя по всему, достигли более целостного или унитарного кодирования изображений (см. Garner, 1974). Это различие имеет важное последствие для обработки информации, потому что раздельное кодирование признаков стимула, в общем, требует большей емкости памяти на единицу информации, чем целостное (интегральное) кодирование. В результате второклассники, видимо, вынуждены искать стратегию, которая не перегружала бы объем их рабочей памяти. Что касается решения задач на аналогии, то стратегии с большей долей самозавершения, которыми младшие дети фактически и пользуются, в целом предъявляют меньшие требования к объему памяти, однако платой за это является большее число ошибок в обработке информации. Я считаю, что подобное влияние умственной репрезентации на стратегию показывает, насколько важно рассматривать репрезентацию и стратегию в одной связке. Ни то, ни другое невозможно правильно понять и объяснить порознь. Коротко говоря, метакомпонент выбора умственной репрезентации информации, безусловно, важен для понимания интеллектуального развития.

Наконец, в-четвертых, дети разного возраста различаются по тому, как они распределяют ресурсы обработки. Наиболее ясно это различие просматривается в соотношении между временем кодирования и временем, отводимым на совершение операций с уже кодированной информацией. Тогда как время, отводимое на исполнение других компонентов выполнения (помимо кодирования), монотонно снижается с возрастом, время, затрачиваемое на кодирование, сначала обнаруживает тенденцию к снижению, а затем к последующему увеличению (Sternberg & Rifkin, 1979). Первоначальное снижение можно, по-видимому, связать непосредственно с интеллектуальным развитием: второклассники еще не достигли полностью развитой способности кодировать термины аналогии. К IV классу эта способность у детей уже развита в полной мере. На этом возрастном уровне время кодирования начинает возрастать, так как дети осознают, что более тщательное и полное кодирование терминов заданной задачи облегчит выполнение операций с этими кодировками, подобно тому как более тщательное составление каталога книг в библиотеке, после первоначальных затрат времени на эту работу, облегчит в дальнейшем расстановку и выдачу книг. Этот эмпирический результат, полученный в отношении кодирования терминов аналогий, можно наблюдать и в других областях изучения. Ларкин, Макдермотт, Саймон и Саймон (Larkin, McDermott, Simon, & Simon, 1980), например, обнаружили, что эксперты в области решения физических задач тратят сравнительно больше времени на кодирование терминов данной им задачи и сравнительно меньше времени на совершение операций над этими кодировками, чем новички в такого рода деятельности. Говоря кратко, метакомпонент распределения ресурсов обработки, вероятно, играет важную роль в интеллектуальном развитии.

Проверка теории посредством практического обучения компонентам. Ранее описанные эксперименты были сфокусированы на изучении того, что делают

испытуемые, и не касались вопроса о том, почему они делают именно это? Почему люди выбирают конкретные стратегии и как выбор стратегии взаимодействует с переменными задачи (в частности, с ее содержанием) и знанием людей о выбираемых ими стратегиях? Мы обратились к этим вопросам в контексте исследования, связанного с обучением стратегиям умозаключения по аналогии (Sternberg & Ketron, 1982).

Некоторых испытуемых обучали использовать одну из трех различных стратегий, которые, как показали предыдущие исследования, существенно отличались частотой спонтанного использования необученными испытуемыми; других испытуемых не обучали и просто предлагали использовать свою собственную стратегию. И обучение, и замеры выполнения проводились либо с аналогиями, имеющими интегральные (неразделимые) стимульные признаки, либо с аналогиями, имеющими разделимые стимульные признаки.

Необученным испытуемым предлагали просто решать задачи на аналогии “тем способом, который они считают лучшим”. Обученным испытуемым предлагали решать задачи на аналогии вида $A : B :: C : (D_1, D_2)$ определенным способом. Этот специфический способ отличался тем, должны ли рассматриваться изменения значений всех признаков или только некоторых из них при умозаключении от A к B (исчерпывающий способ вывода отношений против процесса с самозавершением) и нужно ли было учитывать изменения значений всех признаков или только некоторых из них при применении выведенных отношений на этапе умозаключения от C к D_1 и D_2 (исчерпывающий способ применения отношений против процесса с самозавершением). В группе испытуемых, обучавшихся исчерпывающей стратегии³⁸, давалась инструкция выводить и применять все возможные отношения. В группе, обучавшихся смешанной стратегии, испытуемых инструктировали выводить все возможные отношения, но применять только минимально возможное их число. Наконец, в группе испытуемых, обучавшихся стратегии с самозавершением³⁹, давалась инструкция выводить и применять только минимально возможное число отношений между терминами аналогии. (Точные инструкции приведены в Sternberg & Ketron, 1982.) Как показали предыдущие исследования, модель полного перебора почти никогда не выбиралась испытуемыми по собственной воле, тогда как две другие модели выбирались ими самостоятельно примерно с равной частотой.

Среднее время реакции (ответа) на интегральные стимулы составило 7,97 сек. для группы с исчерпывающей стратегией, 4,89 сек. для группы со смешанной стратегией, 3,00 сек. для группы, использовавшей стратегию с самозавершением, и 2,75 сек. для группы не обучавшихся испытуемых. Среднее время реакции ответа на разделимые стимулы составило для тех же групп 7,20 сек., 4,66 сек., 3,06 сек. и 2,84 сек. соответственно. Более высокая частота ошибок оказалась связанной с большим временем реакции. Эффект обучения стратегиям в отношении времени реакции (ответа) был статистически значимым, тогда как эффект содержания заданий таковым не был. Взаимодействие этих факторов тоже оказалось незначимым. Дополнительный анализ показал, что среднее время реакции (ответа) в группе испытуемых, обучавшихся стратегии с самозавершением, не отличалось от такового в группе не обучавшихся стратегиям решения задач на аналогии, однако этот показатель для групп, обучавшихся исчерпывающей и смешанной стратегиям, статистически значимо отличался от такового для группы испытуемых, не обучавшихся стратегиям решения задач на аналогии. Эти данные позволяют в какой-то мере предполагать, что испытуемые самопроизвольно и оптимально пользуются именно стратегией с самозавершением. Когда их обучали любой из двух других стратегий, это затрудняло выполнение ими заданий и приводило к увеличению латентных периодов реакции и частоты ошибок.

Вычислялись также корреляции между латентными периодами реакции (ответа) в различных экспериментальных условиях. Наибольший интерес представляли корреляции

³⁸ Стратегии полного перебора. – А. А.

³⁹ Стратегии неполного перебора. – А. А.

латентных периодов в условиях обучения стратегиям с латентными периодами в условии отсутствия обучения. Для интегральных стимулов корреляция латентных периодов в группе без обучения с латентными периодами в группе обучавшихся исчерпывающей стратегии, равнялась 0,59, с латентными периодами в группе обучавшихся смешанной стратегии – 0,85, а с латентными периодами в группе обучавшихся стратегии с самозавершением – 0,95. Для делимых стимулов эти корреляции составили соответственно 0,74, 0,96 и 0,99. Эти результаты, как и данные о среднем времени реакции (ответа), указывают на то, что испытуемые самопроизвольно используют стратегию с самозавершением.

Кроме того, была проведена оценка степени согласия альтернативных моделей с данными о латентных периодах для каждой группы. Цель этого анализа – подтвердить, что испытуемые действительно делали то, чему их обучали, а если нет, то установить, что же они фактически делали, решая задачи на аналогии. Результаты можно суммировать довольно просто. Испытуемые при предъявлении интегральных стимулов действительно делали то, о чем говорилось в инструкции: наилучшее согласие с данными давала математическая модель, соответствующая той модели, которая использовалась при обучении. Однако при предъявлении делимых стимулов испытуемые не делали того, что говорилось в инструкции: наилучшее согласие с данными всегда давала модель стратегии с самозавершением. Эти результаты указывают на взаимодействие между выбором стратегии и содержанием задания: испытуемые могли подстраивать стратегии под интегральные (неделимые) стимулы, но не делали этого при предъявлении им делимых стимулов. Интересно, что более ранние результаты сравнительно-возрастного исследования (Sternberg & Rifkin, 1979) тоже обнаружили взаимодействие с содержанием стимулов. Решая задачи на аналогии с интегральными стимулами (эксперимент 2), испытуемые с возрастом демонстрировали все более исчерпывающую стратегию, но на всех возрастных уровнях стойко придерживались стратегии с самозавершением, когда имели дело с аналогиями, образованными из делимых стимулов (эксперимент 1). Таким образом, по неясным пока причинам делимые признаки, вероятно, противодействуют гибкости стратегии, что совершенно не свойственно интегральным признакам.

Эти результаты в какой-то мере говорят нам о том, что испытуемые делали, но не дают ответа на вопрос, почему они это делали. После решения задач на аналогии испытуемым предлагался вопросник, в котором их просили оценить примененную ими стратегию с точки зрения количества используемых признаков. Результаты опроса показали, что чистая стратегия с самозавершением считалась испытуемыми более быстрой, менее трудной для использования и сохранения и, вообще, лучшей по сравнению с другими стратегиями. При решении задач на аналогии с делимыми признаками чистая стратегия с самозавершением также оценивалась испытуемыми как требующая меньшей нагрузки на память, чем альтернативные стратегии. Полный анализ ответов на вопросник ясно показал, что чистая стратегия с самозавершением расценивалась испытуемыми как наиболее быстрая, а чистая исчерпывающая стратегия – как наименее быстрая. Таким образом, испытуемые смогли донести до нас достаточно четкое представление о том, почему они предпочитали обработку информации с самозавершением исчерпывающей обработке при решении задач на схематически-рисуночные аналогии.

Интересное дополнение к этим данным состоит в том, что испытуемые в каждом из двух условий эксперимента (различавшихся содержанием заданий) с равной вероятностью утверждают, будто они применяли именно ту стратегию, которую их учили использовать. А это означает, что испытуемые не сознавали различия в факультативности между двумя видами содержания. Когда испытуемые решали задачи на аналогии с делимыми признаками, они по большей части считали, что делали именно то, о чем говорилось в

инструкции, даже если конвергирующие источники прямых данных давали возможность предполагать, что в действительности они не следовали инструкции.

В дополнение к тахистоскопически предъявляемым задачам на аналогии испытуемым предлагался психометрический тест способности к абстрактному рассуждению. Показатели по этому тесту были соотнесены с латентными периодами решения задач на аналогии. Значимые корреляции были получены только в двух группах, использовавших предпочитаемые стратегии, а именно, в группе без обучения и в группе обучавшихся стратегии с самозавершением. Для этой части испытуемых корреляция между латентными периодами и показателями психометрического теста оказалась чуть выше⁴⁰ $-0,6$ в группе обучавшихся стратегии с самозавершением и чуть выше $-0,4$ в группе без обучения. У испытуемых, обучавшихся использовать одну из двух других стратегий (смешанную или исчерпывающую), эта корреляция снизилась до статистически незначимого уровня.

Подводя итог, можно заключить, что самопроизвольный выбор необученными испытуемыми чистой стратегии с самозавершением как предпочтительной модели для решения задач на аналогии схематически-рисуночного содержания имеет смысл с точки зрения общей эффективности и продуктивности стратегии. По-видимому, стратегия с самозавершением может быть реализована быстрее всех других (возможно потому, что она максимизирует число компонентных процессов с самозавершением), дает процент ошибок не выше, чем другие стратегии, и именно она воспринимается испытуемыми как самая быстрая, самая легкая в использовании и сохранении, требующая минимальной нагрузки на память и, вообще, самая лучшая. Следовательно, с метакомпонентной точки зрения, выбор стратегии испытуемыми продиктован здравым смыслом.

Проверка теории выбора ответа

Майкл Гарднер и я попытались проверить нашу теорию выбора ответа при индуктивном умозаключении путем использования задач на аналогии, завершение рядов и классификацию, в которых терминами/элементами служили названия животных (Sternberg & Gardner, 1983, эксперимент 1). Тридцати испытуемым студенческого возраста предлагалось по 30 проблем каждого типа. Их задача состояла в том, чтобы ранжировать в порядке убывания 4 варианта ответа на каждое задание: от наилучшего (1) до наихудшего (4).

Все три типа задач составлялись из названий млекопитающих, входящих в набор, полученный методом многомерного шкалирования (Henley, 1969). Аналогии были взяты из эксперимента 1 в исследовании Румельхарта и Абрахамсон (Rumelhart & Abrahamson, 1973). Все 30 аналогий имели вид $A:B::C:(D_1, D_2, D_3, D_4)$ – например, ТИГР : ШИМПАНЗЕ :: ВОЛК (а. ЕНОТ, б. ВЕРБЛЮД, с. МАКАКА, d. ЛЕОПАРД). Незаконченные ряды имели вид $A:B:(C_1, C_2, C_3, C_4)$ – например, БЕЛКА : БУРУНДУК : (а. ЕНОТ, б. ЛОШАДЬ, с. СОБАКА, d. ВЕРБЛЮД). Задачи на классификацию имели вид $A,B,C,(D_1, D_2, D_3, D_4)$ – например, ЗЕБРА, ЖИРАФ, КОЗЕЛ, (а. СОБАКА, б. КОРОВА, с. МЫШЬ, d. ОЛЕНЬ). Подробности конструирования заданий можно найти в статье Стернберга и Гарднера (Sternberg & Gardner, 1983).

Основной зависимой переменной была доля испытуемых, выбирающих каждый возможный ответ в качестве наилучшего первого, второго, третьего и четвертого. Независимой переменной, использовавшейся для предсказания этих долей, служило расстояние каждого варианта ответа от идеальной точки. Предсказанная экспоненциально убывающая функция оценивалась по одному параметру, α . Каждый испытуемый получал все задания в уравновешенном порядке.

Получены следующие основные результаты:

⁴⁰ По модулю. – А. А.

1. Шестнадцатиклеточные (4 возможных варианта ответа × 4 возможных ранговых места для каждого варианта) структуры выборов ответа, построенные по данным для аналогий, почти полностью воспроизводили соответствующие шестнадцатиклеточные структуры для данных Румельхарта и Абрахамсон (Rumelhart & Abrahamson, 1973): $r = 0,99$, $\sigma = 0,02$.⁴¹

2. В данном эксперименте структуры выборов ответа в трех задачах оказались очень схожими между собой: для аналогий и завершения рядов $r = 0,99$, $\sigma = 0,03$; для аналогий и классификаций $r = 0,97$, $\sigma = 0,05$; для завершения рядов и классификаций $r = 0,98$, $\sigma = 0,04$.

3. Оценка величины α составила 2,52 для аналогий, 2,56 для завершения рядов и 2,98 для классификаций. Хотя различие между этими оценками α оказалось статистически значимым, оно было обусловлено отклоняющимися значениями α для заданий на классификацию, которые конструировались несколько иначе, чем задания для двух других типов задач. К тому же, значение α для классификаций оказалось довольно близким к значению $\alpha = 2,91$ для аналогий, полученному Румельхартом и Абрахамсон (Rumelhart & Abrahamson, 1973).

4. Соответствие экспоненциальной модели данным для каждого типа задач на индуктивное умозаключение оказалось почти идеальным: для аналогий $R^2 = 0,94$, $\sigma = 0,05$, для завершения рядов $R^2 = 0,96$, $\sigma = 0,04$ и для классификаций $R^2 = 0,98$, $\sigma = 0,03$. Оценивалась степень согласия с данными и альтернативных моделей, в которых при вычислении расстояния использовалось только одно из измерений (размеры, свирепость и человекообразность) вместо общего евклидова расстояния по этим трем измерениям. В каждом случае эти альтернативные модели давали худшее предсказание, чем полная евклидова модель. Однако, остатки (разности между предсказанными и наблюдаемыми значениями) оказались статистически значимыми для каждой задачи.

В заключение можно сказать, что эти результаты обеспечили дополнительную поддержку концепции общностей в индуктивном умозаключении, используемом в разных задачах. В частности, испытуемые, по всей видимости, используют очень схожие или одинаковые средства для выбора вариантов ответа во всех задачах на аналогии, завершение рядов и классификацию. Вероятность выбора данного варианта как наилучшего задается экспоненциально убывающей функцией его расстояния от идеальной точки, и этот алгоритм, по-видимому, повторяется в последующих выборах ответа.

Индуктивное умозаключение высшего порядка

Теория. До этого момента в нашем рассмотрении индукции мы ограничивались тем, что в индуктивных умозаключениях, включающих компонент отображения (установления соответствия), использовалось отображение отношений второго порядка, т. е. отношений между отношениями. Однако не так уж трудно представить себе отношения третьего порядка, или отношения между отношениями второго порядка. Такие отношения можно было бы даже истолковать как необходимую основу для понимания интеллектуального развития в постформально-операциональный период (Sternberg, 1984b). И тогда предлагаемая концепция заключалась бы в том, что если постулированный Пиаже (Piaget, 1972)⁴² период формального мышления отделяется от конкретно-операционального периода благодаря развитию способности индивидуума воспринимать (perceive) отношения второго порядка, постформально-операциональный период можно было бы отделить от формально-операционального периода вследствие развития способности индивидуума воспринимать отношения третьего порядка (т. е. отношения между отношениями второго порядка).

⁴¹ Здесь и далее σ – среднеквадратическое отклонение. – А. А.

⁴² Пиаже Ж. Психология интеллекта. – В кн.: Пиаже Ж. Избранные психологические труды. Психология интеллекта. Генезис числа у ребенка. Логика и психология. М., “Просвещение”, 1969, сс. 55 – 231.

Рассмотрим аналогию третьего порядка, имеющую вид $(A_1 : B_1 :: C_1 : D_1) :: (A_2 : B_2 :: C_2 : D_2)$, например: (СКАМЬЯ : СУДЬЯ :: КАФЕДРА : ПРОПОВЕДНИК) :: (ГОЛОВА : ВОЛОСЫ :: ГАЗОН : ТРАВА). Задача испытуемого – оценить степень аналогии (высшего порядка) между двумя аналогиями. Другими словами, испытуемый должен оценить насколько связаны эти две аналогии. В этой задаче, как и в стандартной задаче на установление аналогии второго порядка, не существует “правильных” или “неправильных” ответов, так как в индуктивных задачах, строго говоря, никогда не бывает правильных или неправильных ответов. Но если для оценивания точности (goodness) аналогии второго порядка (насколько отношение $C-D$ близко к отношению $A-B$?) существует ряд общепринятых процедур, то, насколько мне известно, для оценивания точности (goodness) аналогии третьего порядка такого набора процедур нет. Следовательно, высказывая предположение о наборе процедур, которые испытуемые могли бы использовать, производя такую оценку, мы вынуждены исходить из интуиций, допускающих последующую эмпирическую проверку. Как и в случае с аналогиями второго порядка, мы с необходимостью сталкиваемся с двумя видами проблем: проблемами репрезентации и проблемами обработки информации.

Что касается репрезентации стимула, то предполагается, что аналогии третьего порядка (подобно аналогиям второго порядка) могут быть отображены в многомерном семантическом (или ином абстрактном) пространстве. Но если отображение аналогии второго порядка в таком пространстве осуществляется в виде параллелограмма, то отображение аналогии третьего порядка требует уже использования параллелепипеда, который представляет собой по сути тот же параллелограмм, растянутый по третьему измерению (см. рис. 5.7). Каждая плоскость параллелепипеда отображает вложенную⁴³ аналогию, причем плоскости $(A_1B_1C_1D_1)$ и $(A_2B_2C_2D_2)$ представляют интересные нас главные аналогии.

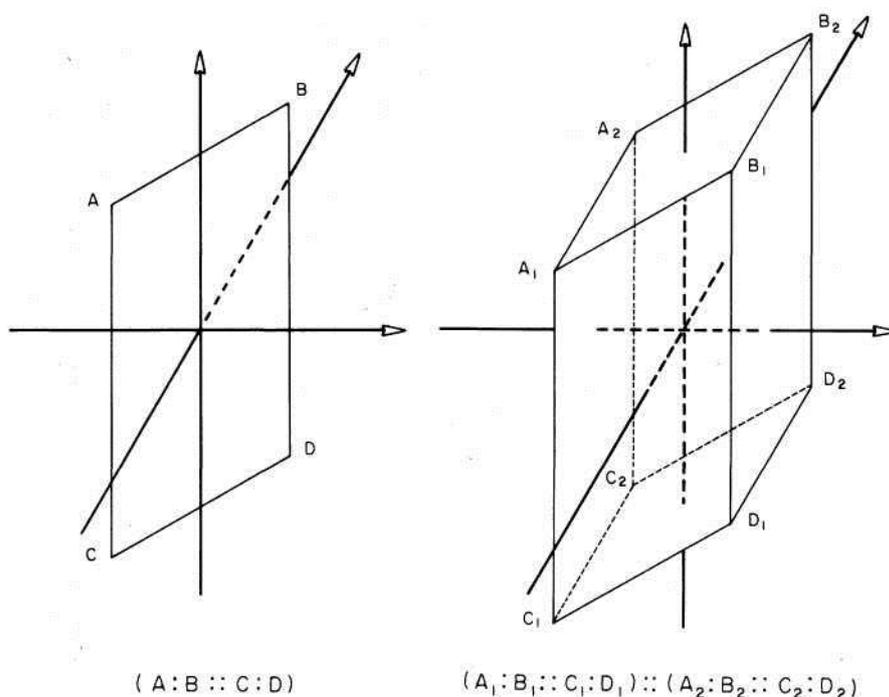


Рис. 5.7. Представления аналогий второго и третьего порядков в семантическом пространстве. (Из “The development of higher-order reasoning in adolescence” by Robert J. Sternberg and Cathryn J. Downing, 1982, *Child Development*, 53, pp. 211–212. Copyright 1982 by the Society for Research in Child Development. Перепечатано с разрешения издателя.)

⁴³ Входящую в состав аналогии более высокого порядка. – А. А.

Что касается обработки информации, то предполагается, что каждая из двух главных аналогий, составляющих аналогию третьего порядка, решается по существу тем же самым способом, как и отдельные аналогии второго порядка, встречающиеся поодиночке. Однако оценивание аналогии третьего порядка требует рассмотрения дополнительных отношений, которые не рассматриваются (не являются существенными) при оценивании аналогии второго порядка. Рассмотрение этих отношений должно следовать за решением каждой из двух аналогий второго порядка, составляющих аналогию третьего порядка. Предполагается, что четыре отношения образуют “достаточные” (“valid”) основания для оценивания, а пятое – “недостаточное” (“invalid”) основание, которое иногда все же используется.

1. *Связанность второго порядка корреспондирующих выводов в сравниваемых аналогиях (второго порядка).* Это отношение есть функция близости отношений второго порядка между $A_1 - B_1$, с одной стороны, и $A_2 - B_2$, с другой. В зависимости от степени несовпадения этих отношений трехмерный объект, репрезентирующий аналогию третьего порядка, будет больше или меньше отклоняться по своей форме от параллелепипеда. При несовпадении отношений либо одно из оснований AB будет длиннее другого, либо будет нарушена параллельность этих оснований. В нашем примере аналогии третьего порядка отношение СКАМЬЯ : СУДЬЯ сравнивается с отношением ГОЛОВА : ВОЛОСЫ почти так же, как эти отношения сравнивались бы в том случае, если бы они составляли две половины обычной аналогии. Чем больше соответствие двух этих отношений, – отражаемое в единицах длины и направления их корреспондирующих векторов в семантическом пространстве, – тем больше их вклад в формирование приемлемой аналогии более высокого порядка.

2. *Связанность второго порядка корреспондирующих отображений (процессов установления соответствия) в сравниваемых аналогиях (второго порядка).* Это отношение есть функция близости отношений второго порядка между $A_1 - C_1$, с одной стороны, и $A_2 - C_2$, с другой. В зависимости от степени несовпадения этих отношений трехмерный объект, репрезентирующий аналогию третьего порядка, будет больше или меньше отклоняться по своей форме от параллелепипеда. При несовпадении отношений либо одно из оснований AC будет длиннее другого, либо будет нарушена параллельность этих оснований. В нашем примере аналогии третьего порядка отношение СКАМЬЯ : КАФЕДРА сравнивается с отношением ГОЛОВА : ГАЗОН. Чем больше соответствие двух этих отношений, – отражаемое в единицах длины и направления их корреспондирующих векторов в семантическом пространстве, – тем больше их вклад в формирование приемлемой аналогии третьего порядка.

3. *Связанность второго порядка корреспондирующих процессов применения в сравниваемых аналогиях (второго порядка).* Это отношение есть функция близости отношений второго порядка между $C_1 - D_1$, с одной стороны, и $C_2 - D_2$, с другой. В зависимости от степени несовпадения этих отношений трехмерный объект, репрезентирующий аналогию третьего порядка, будет больше или меньше отклоняться по своей форме от параллелепипеда. При несовпадении отношений либо одно из оснований CD будет длиннее другого, либо будет нарушена параллельность этих оснований. В нашем примере аналогии более высокого порядка отношение КАФЕДРА : ПРОПОВЕДНИК сравнивается с отношением ГАЗОН : ТРАВА почти так же, как эти отношения сравнивались бы в том случае, если бы они составляли две половины аналогии второго порядка. Чем больше соответствие двух этих отношений, – отражаемое в единицах длины и направления их корреспондирующих векторов в семантическом пространстве, – тем больше их вклад в формирование приемлемой аналогии третьего порядка.

4. *Связанность второго порядка корреспондирующих процессов* вывода и применения в *сравниваемых аналогиях (второго порядка)*. Это отношение есть функция близости отношений второго порядка между $A_1 - B_1$ и $C_2 - D_2$ и между $A_2 - B_2$ и $C_1 - D_1$. В зависимости от степени несовпадения этих отношений трехмерный объект, репрезентирующий аналогию третьего порядка, будет больше или меньше отклоняться по своей форме от параллелепипеда. Это несовпадение будет выражаться в разнице длин и направлений векторов из двух корреспондирующих множеств AB и CD . В нашем примере аналогии третьего порядка отношение СКАМЬЯ : СУДЬЯ сравнивается с отношением ГАЗОН : ТРАВА и отношение ГОЛОВА : ВОЛОСЫ сравнивается с отношением КАФЕДРА : ПРОПОВЕДНИК. Чем больше соответствие двух этих отношений, – отражаемое в единицах длины и направления их корреспондирующих векторов в семантическом пространстве, – тем больше их вклад в формирование приемлемой аналогии третьего порядка.

Последнее отношение, которое иногда используется, но не имеет отношения к качеству структуры параллелепипеда, ассоциативно по своей природе.

5. *Ассоциативная связанность первого порядка корреспондирующих терминов в сравниваемых аналогиях (второго порядка)*. Это отношение есть функция близости ассоциаций между A_1 и A_2 , B_1 и B_2 , C_1 и C_2 , D_1 и D_2 . Указание на “ассоциативную” природу этих отношений подчеркивает нашу уверенность в том, что использование этой переменной при оценивании носит по существу “регрессивный” характер: близость корреспондирующих терминов между аналогиями второго порядка сказывается на объеме параллелепипеда, но никак не влияет на качество параллелепипеда как геометрической фигуры. Использование этого критерия, вероятно, могло бы привести к довольно неблагоприятной оценке аналогии третьего порядка из нашего примера, поскольку ни одна из четырех пар – СКАМЬЯ и ГОЛОВА, СУДЬЯ и ВОЛОСЫ, КАФЕДРА и ГАЗОН, ПРОПОВЕДНИК и ТРАВА – не является сильно связанной парой слов. В соответствии с этим ассоциативным критерием лучшей аналогией третьего порядка по сравнению с нашим примером такой аналогии была бы (СКАМЬЯ : СУДЬЯ :: КАФЕДРА : ПРОПОВЕДНИК) :: (СТУЛ : ЗАЛ СУДА :: ЦЕРКОВНАЯ СКАМЬЯ : ЦЕРКОВЬ), потому что слова СКАМЬЯ И СТУЛ, СУДЬЯ И ЗАЛ СУДА⁴⁴, КАФЕДРА И ЦЕРКОВНАЯ СКАМЬЯ⁴⁵, ПРОПОВЕДНИК И ЦЕРКОВЬ образуют четыре сильно связанные пары слов. Тем не менее, почти каждый согласился бы, что аналогия третьего порядка между этими двумя аналогиями второго порядка не столь хороша, как аналогия между двумя аналогиями второго порядка, составляющими аналогию третьего порядка (СКАМЬЯ : СУДЬЯ :: КАФЕДРА : ПРОПОВЕДНИК) :: (ГОЛОВА : ВОЛОСЫ :: ГАЗОН : ТРАВА). Термины только что предложенной аналогии третьего порядка сильнее ассоциативно связаны в двух сравниваемых аналогиях второго порядка, но степень аналогического соответствия между этими двумя аналогиями второго порядка значительно хуже.

В оценивании аналогий второго и третьего порядка имеется ряд параллелей, которые полезно будет отметить. Во-первых, в добавление к выводу первого порядка, необходимого в аналогиях второго порядка, аналогия третьего порядка требует вывода второго порядка. Во-вторых, аналогия третьего порядка требует еще одного отображения (установления соответствия) второго порядка в добавление к отображению второго порядка, обязательного в аналогиях второго порядка. В-третьих, в добавление к применению первого порядка, необходимого в аналогиях второго порядка, аналогия третьего порядка требует применения второго порядка. Наконец, ассоциативные связи могут играть определенную роль в решении аналогий третьего порядка, так же как и в решении аналогий второго порядка: в обоих случаях ассоциативное отношение фактически никак не связано с действительной точностью (goodness) аналогии. Все эти

⁴⁴ В английском языке это одно слово – courtroom. – А. А.

⁴⁵ В английском языке это одно слово – pew. – А. А.

разные информационные входы объединяются, формируя основу для установления аналогического соответствия третьего порядка между двумя аналогиями, которое используется для того, чтобы оценить точность (goodness) аналогии третьего порядка.

Репрезентационные и процессуальные параллели между аналогиями второго и третьего порядка указывают, по меньшей мере, на возможность того, что развитие способностей к решению этих двух видов задач на аналогии может идти параллельными курсами, но в разные временные отрезки периода когнитивного развития. В частности, можно было бы предположить, что, по крайней мере, некоторые изменения в обработке информации при аналогическом рассуждении второго порядка, наблюдаемые во время перехода от “конкретно-операционального” к “формально-операциональному” мышлению, сравнимы с изменениями в обработке информации при аналогическом рассуждении третьего порядка, происходящими во время возможного перехода от “формально-операционального” к “постформально-операциональному” мышлению (см. также Case, 1978). Рассмотрим некоторые из важнейших эмпирических результатов, касающихся перехода от конкретно- к формально-операциональному мышлению и возможных параллелей в переходе от формально- к постформально-операциональному мышлению.

1. С увеличением возраста дети обнаруживают тенденцию к снижению использования ассоциативных отношений первого порядка (см., например, Sternberg & Nigro, 1980). Следовательно, можно также ожидать снижения использования ассоциативных отношений в аналогиях третьего порядка по мере взросления.

2. С увеличением возраста дети демонстрируют компенсирующий⁴⁶ рост использования вывода первого порядка (Sternberg & Nigro, 1980). Следовательно, по мере увеличения возраста испытуемых можно ожидать повышенного использования вывода второго порядка в задачах на аналогии третьего порядка.

3. По-видимому, дети приобретают способность отображения (установления соответствия) в аналогиях второго порядка с появлением формальных операций. Следовательно, можно ожидать, что подростки приобретают способность отображения (установления соответствия) в аналогиях третьего порядка с появлением постформальных операций.

Если исходить из рассмотренных результатов, то суть предсказаний заключается в том, что с появлением постформальных операций будет иметь место рекапитуляция тенденций возрастного развития, обнаружившихся с наступлением периода формальных операций. Однако, эта рекапитуляция будет заканчиваться анализом, порядок которого на один уровень выше того, который стал возможен с появлением формальных операций.

Эмпирические данные. Аналогии третьего порядка составили основу эксперимента по изучению аналогических умозаключений высшего порядка (Sternberg & Downing, 1982). Испытуемым предлагалось 72 различных задания, которые они должны были оценить по 9-балльной шкале (1 – слабо; 9 – сильно), указывая тесноту связи между двумя аналогиями второго порядка или, иначе говоря, насколько “аналогичными” они были. Вот несколько примеров использовавшихся аналогий третьего порядка: (а) (СОЛНЦЕ : ДЕНЬ :: ЛУНА : НОЧЬ) :: (СОЛНЕЧНО : ЛЕТО :: СНЕЖНО : ЗИМА); (б) (ПЕСОК : МОРСКОЙ БЕРЕГ :: ЗВЕЗДА : ГАЛАКТИКА) :: (ВОДА : ОКЕАН :: ВОЗДУХ : НЕБО); (с) (ПИСЬМО : ПОЧТАЛЬОН :: ГАЗЕТА : УЛИЧНЫЙ ПРОДАВЕЦ ГАЗЕТ) :: (ПУСТЫЕ БУТЫЛКИ : МОЛОЧНИК :: МУСОР : МУСОРЩИК). Возрастной состав испытуемых: 20 учеников VIII класса, 20 учеников XI класса и 20 студентов первого курса.

Для моделирования процесса выполнения заданий на аналогии третьего порядка в качестве зависимой переменной использовались оценки точности (goodness) аналогии третьего порядка, а в качестве независимых переменных – различные оценки отношений и расстояния между терминами. Эти оценки выбирались так, чтобы обеспечить адекватные

⁴⁶ Отмеченную выше тенденцию. – А. А.

меры интересующих нас психологических конструктов. Например, независимой переменной для оценивания эффекта вывода второго порядка (отношение 1 для аналогий третьего порядка) было расстояние между (A, B) -отношением для первой аналогии в паре третьего порядка и (A, B) -отношением для второй аналогии в этой паре; независимой переменной для оценивания эффекта ассоциативной связанности первого порядка (отношение 5 для аналогий третьего порядка) было (X_1, X_2) , где X_1 – термин первой аналогии в паре третьего порядка и X_2 – термин второй аналогии в этой паре. В первом примере из предыдущего абзаца термин СОЛНЦЕ составлял пару с термином СОЛНЕЧНО и оценивался по степени его семантической связанности. Поставщиками этих оценок были 140 учащихся (VIII – XI классов), которые не пересекались с испытуемыми, занимавшимися оценкой точности (goodness) аналогий высшего порядка.

Предложенная модель аналогического рассуждения третьего порядка дала очень хорошее объяснение оценок точности (goodness), объясняя 78% дисперсии в данных восьмиклассников, 81% – в данных учеников XI класса и 90% – в данных студентов первого курса. Все полученные проценты статистически значимо отличались от нуля. В противоположность этому, модель, основанная только на базисной модели умозаключения по аналогии *второго порядка* (без введения переменных более высокого порядка), объясняла незначительные и статистически незначимые проценты дисперсии в этих наборах данных.

Важнее всего, однако, что все три наши гипотезы получили подтверждение. Рассмотрим каждую гипотезу по очереди.

1. *Ассоциативная связанность*: ассоциативная связанность первого порядка обнаружила тенденцию к снижению, выражающуюся в уменьшении стандартизованных коэффициентов регрессии (бета-коэффициентов) с повышением уровня обучения: 0,23, 0,10 и 0,09 для VIII кл., XI кл. и колледжа соответственно. Статистически значимым оказался лишь бета-коэффициент для VIII класса. Таким образом, подростки действительно демонстрируют уменьшение использования ассоциативной связанности с увеличением возраста.

2. *Вывод*: В противоположность этому, вывод второго порядка обнаружил нарастающую тенденцию, выражающуюся в увеличении стандартизованных коэффициентов регрессии с повышением уровня образования: 0,68, 0,81 и 0,82 для VIII кл., XI кл. и колледжа соответственно. Все три бета-коэффициента были статистически значимыми, указывая на то, что вывод второго порядка играл, по крайней мере, какую-то роль в умозаключении на каждом из трех возрастных уровней, хотя его роль была явно ограниченной у учеников VIII класса по сравнению с учениками XI класса и студентами-первокурсниками.

3. *Отображение (установление соответствия)*: Бета-коэффициенты для компонента “отображение” второго порядка на совокупности аналогий высшего порядка не обнаружили какой-либо монотонной тенденции в зависимости от возрастных уровней: 0,13, 0,09 и 0,16 для VIII кл., XI кл. и колледжа соответственно. Однако, статистически значимым (на 1% уровне) оказался лишь бета-коэффициент для студентов-первокурсников. Таким образом, имеется некоторое свидетельство возросшего использования компонента “отображение” у самых старших из наших испытуемых.

Подводя итог, можно заключить, что получено, по крайней мере, предварительное подтверждение каждого из трех возрастных предсказаний: существует определенная вероятность того, что закономерности развития аналогического рассуждения третьего порядка, в общем, повторяют закономерности более раннего развития аналогического рассуждения второго порядка. Кроме того, тот факт, что предварительный показатель качества выполнения заданий на аналогии третьего порядка коррелировал на уровне 0,52 с оценками по заданиям Теста аналогий Миллера (эти оценки имелись только у студентов), служит дополнительным подтверждением вероятности существования значимых

параллелей (онтогенетических, структурных, а может быть и каких-то других) между аналогиями третьего порядка, изучавшимися в этом исследовании, и аналогиями второго порядка, использовавшимися во многих предыдущих исследованиях и применяющимся в тестах способностей. Хотя результаты этого эксперимента нельзя считать окончательными, они свидетельствуют о плодотворности дальнейшей разработки идей, касающихся умозаключений третьего порядка при установлении аналогий, а возможно и при решении других типов индуктивных задач.

Кому-то наверняка хотелось бы знать, применима ли теория умозаключения третьего порядка к задачам, выходящим за пределы заданий для типичных тестов. Я считаю, что применима. Рассмотрим, например, такую аналогию третьего порядка: (МАШИННЫЙ ЯЗЫК : АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА :: ЯЗЫК ПРОГРАММИРОВАНИЯ : ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА) :: (ЯЗЫК МОЗГА : НЕЙРОННЫЕ СВЯЗИ :: ОБЫДЕННЫЙ ЯЗЫК : КОГНИТИВНЫЕ СТРУКТУРЫ). Эта имплицитная аналогия, по-видимому, лежит в основе большинства дискуссий о полезности компьютерных программ как базиса для понимания лингвистической и других форм обработки информации. Превращение имплицитной аналогии в эксплицитную облегчает понимание лежащих в основе этих споров неявных предположений, по крайней мере тех, что выдвигаются исследователями в области искусственного интеллекта. Или возьмем такую аналогию третьего порядка, как (АМЕРИКАНСКИЕ СОВЕТНИКИ : ПРАВИТЕЛЬСТВЕННЫЕ ВОЙСКА САЛЬВАДОРА :: СОВЕТНИКИ КОММУНИСТОВ : ПОВСТАНЧЕСКИЕ ВОЙСКА САЛЬВАДОРА) :: (АМЕРИКАНСКИЕ СОВЕТНИКИ : ПРАВИТЕЛЬСТВЕННЫЕ ВОЙСКА ЮЖНОГО ВЬЕТНАМА :: КОММУНИСТИЧЕСКИЕ СИЛЫ: ПОВСТАНЧЕСКИЕ ВОЙСКА ЮЖНОГО ВЬЕТНАМА). Состоятельность (или несостоятельность) этой аналогии третьего порядка можно рассматривать как лежащую в основе недавних дебатов по поводу целесообразности вмешательства США в сальвадорский конфликт. Те, кто признает законность данной аналогии третьего порядка, скорее всего, будут против вмешательства США в форме присутствия военных советников. Опять-таки, прояснение этой имплицитной аналогии, лежащей в основе рассматриваемого конфликта, помогает понять, в чем именно заключается данный конфликт (в нашем случае, вмешательство США во внутренние дела Сальвадора).

К настоящему времени теория аналогического рассуждения третьего порядка расширена с тем, чтобы охватить решение задач на завершение рядов и классификацию (Sternberg, 1984b), однако эта расширенная теория не излагается здесь по соображениям экономии места. Впрочем, сейчас уже можно с уверенностью сказать, что аналогии третьего порядка представляют собой психологически интересную базу для оценивания способности рассуждения на уровнях, превышающих уровень формальных операций. Фактически, они снабжают нас средством построения трудных аналогий, которое позволяет обойти привычный путь крайне трудной или тривиальной лексики как возможной базы трудности тестового задания.

Теория индукции для метафор

В обсуждавшихся ранее исследованиях теория индукции применялась к трем видам заданий, которые, вероятно, чаще всего используются для измерения флюидного интеллекта. Доказанные общности (унифицированные компоненты) в обработке информации и выборе реакции (ответа) позволяют предположить, что по меньшей мере те индуктивные умозаключения, которых требуют задания типичных тестов, могут быть поняты на основе единой теории индукции. Но было бы хорошо выяснить, можно ли распространить эту теорию (или хотя бы ее отдельные аспекты) на стимулы, которые в меньшей степени напоминают задания тестов и, возможно, не так строго формализованы по своим стимульным характеристикам. Мои сотрудники и я показали в наших исследованиях восприятия (оценки) и понимания метафор (Sternberg & Nigro, 1983; Sternberg, Tourangeau, & Nigro, 1979; Tourangeau & Sternberg, 1981, 1982), что данная

теория допускает такое расширение. Наша работа была распределена по двум подпрограммам, одна из которых имела целью проверку теории обработки информации, тогда как другая была нацелена на проверку теории умственной репрезентации.

Теория восприятия (оценки) и понимания метафоры

При восприятии (оценивании) и понимании метафоры мы пытаемся осмыслить что-то новое на основе чего-то старого. Например, в метафоре “человек – это волк” новый термин, или *содержание (tenor)* метафоры, – человек – понимается исходя из старого термина, или *оболочки (vehicle)* метафоры, – волк. Основа для сравнения человека с волком, или *основание (ground)* метафоры, остается имплицитным.

Так как осмысление чего-то нового основываясь на чем-то старом образует основу аналогического мышления, так же как и метафорического мышления, и так как по давно сложившемуся и распространенному мнению аналогическое мышление охватывает более широкий диапазон ментальных феноменов, чем метафорическое, некоторые из изучавших метафору теоретиков склонялись к рассмотрению метафорического понимания как формы аналогического мышления (например, Aristotle, 1927⁴⁷; Billow, 1977; Gentner, 1977, 1983; Miller, 1979⁴⁸). Согласно этой точке зрения, метафора “человек – это волк” может рассматриваться как имплицитная аналогия, в которой некоторые качества человека видятся схожими с некоторыми качествами волка, а метафора “лев – царь зверей” может быть истолкована как незавершенная аналогия “ЛЕВ : ЗВЕРИ :: ЦАРЬ : ?” (Miller, 1979).

Некоторые теоретики утверждали, что рассматривать метафоры всего лишь как урезанные аналогии – значит не ухватить самой сути аналогий. По их мнению, в метафорах имеет место взаимодействие между содержанием (*tenor*) и оболочкой (*vehicle*), так что возникающий в результате смысл метафоры представляет собой смесь этих двух терминов (Black, 1962; Richards, 1936). В ряде современных исследований (например, Malgady & Johnson, 1976; Verbrugge & McCarrel, 1977) эта точка зрения получила подтверждение. Таким образом, можно выдвинуть теоретическое предположение, что метафоры часто строятся на базе аналогии, но при этом они включают взаимодействие между терминами, которое либо минимально представлено, либо полностью отсутствует в базовых аналогиях. Мы предположили, что эта теория, описывающая метафоры как имеющие аналогическую основу с добавлением разного рода элементов взаимодействия, способна дать хорошее объяснение восприятия (оценки) и понимания метафор.

Теория обработки информации. Предлагаемая теория обработки метафорической информации представляет собой расширенный вариант ранее изложенной теории индукции. Рассмотрим приведенную выше аналогию, выраженную теперь в форме задачи с множественным выбором: ЛЕВ : ЗВЕРИ :: ЦАРЬ : (а) ПРАВИТЕЛИ, (б) ЛЮДИ. Когда подобная метафора предъясняется в этой форме, описанная ранее теория индуктивного умозаключения, применяемая к аналогиям, может быть прямо применена к пониманию метафоры. Испытуемый должен кодировать заданные термины, вывести отношение ЛЬВА к ЗВЕРЯМ, установить соответствие отношения более высокого порядка, которое связывает ЛЬВА (из одной половины метафоры) с ЦАРЕМ (из другой половины метафоры), применить ранее выведенное отношение, в силу установленного соответствия, к новой области для выработки идеального ответа, сравнить этот ответ с каждой из альтернатив, обосновать один из заданных ответов как лучший по сравнению с другим, хотя и не всегда идентичный идеальному, и дать ответ в установленной форме.

Из теоретически предполагаемой тождественности компонентов выполнения не вытекает автоматически эквивалентность трудности метафоры и соответствующей ее аналогии. С одной стороны, содержащийся в метафоре дополнительный вербальный

⁴⁷ Аристотель. Поэтика // Аристотель. Сочинения. В 4-х т. Т. 4. – М.: Мысль, 1983.

⁴⁸ Миллер Дж. Образы и модели, уподобления и метафоры // Теория метафоры: Сборник: Пер. с англ., фр., нем., исп., польск. яз./ Общ. ред. Н. Д. Арутюновой и М. А. Журиной. – М.: Прогресс, 1990, сс. 236 – 283.

материал утяжеляет чтение задания, предъявляемого в этой форме; с другой стороны, этот дополнительный опосредующий контекст может сделать метафору более легкой для понимания. Следовательно, относительная трудность этих двух форм предъявления задания будет зависеть от относительных эффектов возросшей нагрузки на чтение и добавившегося опосредующего контекста.

Кроме того, на процесс обработки может влиять взаимодействие между содержанием и оболочкой метафоры. В частности, более удачные метафоры, вероятно, будут, в общем и целом, метафорами с более согласованными и, как мы полагаем, более легко (зрительно) вообразимыми взаимодействующими терминами. Высокая визуализируемость данного взаимодействия может также облегчать обработку информации.

Пропорциональные⁴⁹ метафоры часто представлены таким образом, что, по крайней мере, некоторые термины лежащей в их основе аналогии остаются имплицитными. Метафору с терминами «лев и царь», например, можно было бы представить в любой из следующих форм (среди прочих), где либо все термины выражены в явном виде, либо некоторые из них остаются имплицитными:

1. Лев у зверей – это царь у людей.
2. Лев у зверей есть царь.
3. Лев – это царь у людей.
4. Лев – царь.
5. Лев – царь зверей.

Рассматривая эти разные метафорические выражения, важно обратить внимание на то, что при разных формах презентации имплицитными остаются различные термины. Эти разные формы могут различаться своей удобопонятностью, равно как и своей удачностью (artness), в зависимости от того, какие термины остаются имплицитными, и, в пятом из приведенных выше выражений, в зависимости от переупорядочивания терминов. “Звери” – второй термин имплицитной аналогии – в пятом выражении стоит последним. Согласно данной теории, причина этих вариаций удобопонятности и трудности обработки информации, вероятно, заключается в том, что подобные метафорические выражения требуют не только *понимания* эксплицитных терминов и тех отношений, которые могут быть образованы между этими терминами, но еще и *порождения* (*generation*) терминов, оставшихся имплицитными, а также понимания отношений между этими парами терминов (так же как между имплицитными и эксплицитными терминами). Дж. Миллер (Miller, 1979), похоже, придерживается сходного взгляда.

Теория умственной репрезентации. В изложенной выше теории акцентируется обработка метафорической информации в реальном времени. Рассмотрим теперь проблему умственной репрезентации метафорической информации (Sternberg, Tourangeau, & Nigro, 1979; Tourangeau & Sternberg, 1981, 1982).

Представим себе систему “локальных подпространств”, содержащих наборы терминов, таких как имена видных деятелей в американской истории, имена современных мировых лидеров, названия млекопитающих, птиц, рыб, летательных аппаратов, наземных средств передвижения и морских судов. Каждое локальное подпространство представляет соответствующие (корреспондирующие) термины в своих границах в виде точек с координатами по каждому из нескольких измерений. Каждое из этих локальных подпространств можно также рассматривать как имеющие приблизительно одинаковый порядок (уровень абстракции) и, в то же время, как имеющие более низкий порядок, чем гиперпространство высшего порядка, содержащее в себе эти подпространства в виде вложенных в него точек. Таким образом, точки гиперпространства более высокого порядка отображаются в подпространства более низкого порядка и могут маркироваться

⁴⁹ Построенные как арифметические пропорции: $x : y :: nx : ny$. – А. А.

именами/названиями этих подпространств. В свою очередь, это гиперпространство можно рассматривать как одно из составных подпространств некоего гиперпространства еще более высокого порядка, хотя такие подпространства сверхвысокого порядка здесь не будут обсуждаться.

Нам потребуется правило для ограничения множества подпространств, отображаемых в единое гиперпространство, а также способ установления сравнимости подпространств между собой. Обе эти цели могут быть достигнуты посредством требования, чтобы все подпространства имели хотя бы одно соответствующее (корреспондирующее) измерение. Так, например, подпространства имен современных мировых лидеров, названий птиц и морских судов должны иметь, по меньшей мере, одно соответствующее измерение, если мы хотим, чтобы они были локальными подпространствами одного порядка и подпространствами общего гиперпространства.

Опираясь на принцип семантического дифференциала Осгуда, Суси и Танненбаума (Osgood, Suci, & Tannenbaum, 1957), мы просили испытуемых оценить каждый из 20 терминов (items) внутри каждой области по 21 шкале (например, *воинственный–миролюбивый*, *благородный–бесчестный* и *сильный–слабый*), используя другую группу из 16 испытуемых для получения оценок для каждой из 8 выбранных нами областей. Мы надеялись таким способом получить соответствующий набор измерений для 8 перечисленных выше областей (имена видных деятелей в американской истории, имена современных мировых лидеров, названия млекопитающих, птиц, рыб, летательных аппаратов, наземных средств передвижения и морских судов). Нам казалось правдоподобным, что, по меньшей мере, два таких корреспондирующих измерения будут получены: авторитет/престиж (схожее с осгудовским “оценочным” измерением) и агрессия (схожее с такими осгудовскими измерениями, как “сила” и “активность”). Связанные пары для каждой области подвергались затем факторному анализу.

Визуальный осмотр результатов факторного анализа подтвердил нашу гипотезу: два соответствующих (корреспондирующих) измерения авторитета/престижа и агрессии обнаружили в каждой области, хотя порядок, в котором эти измерения выявлялись в разных областях, был неустойчивым. Для подтверждения наблюдаемой картины был проведен статистический анализ, дающий оценку степени взаимосвязанности измерений. Обнаружилось, что соответствующие (корреспондирующие), согласно визуальному осмотру, измерения были также статистически сильно связанными, тогда как несоответствующие (некорреспондирующие) измерения оказались статистически слабо связанными.

Эта представляющая схема использовалась в качестве основы для конструирования правил, которые позволяли бы идентифицировать метафоры как более или менее эстетически привлекательные. Релевантными в предполагаемых пространствах считались два расстояния: (1) “суперпозиционное внутриподпространственное расстояние” между содержанием (первым термином) и оболочкой (вторым термином) метафоры и (2) “междуподпространственное расстояние” между этими двумя терминами.

Рассмотрим сначала смысл, вкладываемый в понятие “суперпозиционного внутриподпространственного расстояния”. Так как, по меньшей мере, два измерения совпадают (или хотя бы весьма схожи) во всех рассматриваемых областях, не трудно представить себе наложение (суперпозицию) измерений одного локального подпространства на соответствующие измерения другого локального подпространства. После совершения этого наложения также не трудно представить себе вычисление суперпозиционного внутриподпространственного расстояния между двумя точками, которые в действительности принадлежат двум разным подпространствам. Мы просто вычисляем расстояние между точками, как если бы они находились в одном и том же подпространстве. Так, если координаты некоторой точки в одном подпространстве были бы равны (x, y) , то суперпозиционное внутриподпространственное расстояние до некоторой точки в другом подпространстве равнялось бы нулю, если бы эта точка также

занимала место с координатами (x, y) , и отклонялось бы от нуля при увеличении евклидова расстояния этой точки от места с координатами (x, y) .

Возможно, пример поможет прояснить это понятие. Суперпозиционное внутриподпространственное расстояние от *дикой кошки (wildcat)* до *ястреба (hawk)* очень мало, потому что координаты *ястреба* в подпространстве птиц очень близки к координатам *дикой кошки* в подпространстве млекопитающих. Однако, суперпозиционное внутриподпространственное расстояние от *дикой кошки (wildcat)* до *дрозда (robin)* довольно велико, поскольку координаты *дикой кошки (wildcat)* и *дрозда (robin)* сильно различаются. Аналогично этому, суперпозиционное внутриподпространственное расстояние от *дикой кошки (wildcat)* до *межконтинентальной баллистической ракеты (ICBM)* мало, а до *дирижабля (blimp)* – велико. Дополнительная иллюстрация данного понятия расстояния представлена на рис. 5.8.

Теперь рассмотрим смысл, вкладываемый в понятие “междуподпространственного расстояния”. Чтобы это понятие имело смысл, должна существовать возможность каким-либо образом вычислить расстояние между парой подпространств. Наша формулировка теории репрезентации допускает такую возможность, так как расстояние между двумя подпространствами равно расстоянию между соответствующими (корреспондирующими) точками внутри соответствующего гиперпространства. Таким образом, если координаты некоторого локального подпространства в соответствующем гиперпространстве равны (x, y) , расстояние от этого подпространства до другого подпространства будет увеличиваться с увеличением евклидова расстояния данного подпространства от точки с координатами (x, y) .

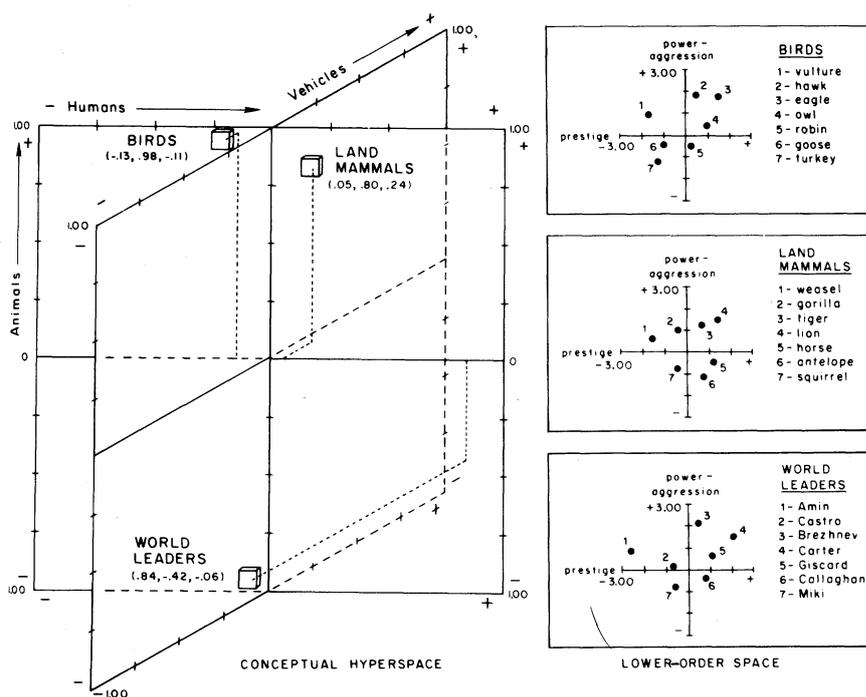


Рис. 5.8. Отношение между пространствами высшего и низшего порядка. Слева показано пространство областей, или гиперпространство. Каждая точка этого пространства представляет собой полное пространство более низкого порядка, как это показано справа. Например, точка “птицы” в гиперпространстве отображается в пространство птиц в правой верхней части рисунка. (Из “Aptness in metaphor”, by Roger Tourangeau and Robert J. Sternberg, 1981, *Cognitive Psychology*, 13, pp. 32–33. Copyright 1981 by Academic Press, Inc. Перепечатано с разрешения издателя.)

Левая часть: по вертикальной оси: **Животные**; по горизонтальной оси: **Люди**; по оси 45°: **Средства передвижения**; в левом верхнем квадранте: **Птицы**; в правом верхнем квадранте: **Млекопитающие, обитающие на суше**; в левом нижнем квадранте: **Мировые лидеры**; внизу: **Концептуальное гиперпространство**.

Правая часть: сверху вниз:

Птицы: 1 – гриф, 2 – ястреб, 3 – орел, 4 – сова, 5 – дрозд, 6 – гусь, 7 – индюк.

Млекопитающие, обитающие на суше: 1 – ласка, 2 – горилла, 3 – тигр, 4 – лев, 5 – лошадь, 6 – антилопа, 7 – белка.

Мировые лидеры: 1 – Амин, 2 – Кастро, 3 – Брежнев, 4 – Картер, 5 – Жискара д'Эстен, 6 – Каллахан, 7 – Мики Такео.

Оси на всех трех рисунках: ось абсцисс: **авторитет/престиж**; ось ординат: **сила/агрессия**; внизу: **Пространство низшего порядка**]

Для пояснения понятия междуподпространственного расстояния обратимся к нашему предыдущему примеру. Междуподпространственное расстояние от *дикой кошки (wildcat)* до *ястреба (hawk)* равно расстоянию от *дикой кошки (wildcat)* до *дрозда (robin)*, так как и *ястреб (hawk)*, и *дрозд (robin)* находятся в одном и том же локальном подпространстве. Это расстояние мало, потому что названия млекопитающих и птиц воспринимаются как сравнительно близкие друг другу в данном гиперпространстве. Междуподпространственные расстояния от *дикой кошки (wildcat)* до *межконтинентальной баллистической ракеты (ICBM)* и до *дирижабля (blimp)* тоже равны, так как эти последние два термина попадают в одно локальное подпространство; и эти расстояния сравнительно велики, потому что названия млекопитающих и названия летательных аппаратов воспринимаются как сравнительно далеко отстоящие друг от друга в данном гиперпространстве. Дополнительная иллюстрация понятия междуподпространственного расстояния представлена на рис. 5.8.

Обращаясь к теории удачности метафоры (metaphorical aptness), мы предположили, что *метафора эстетически привлекательна, или удачна в том смысле, что суперпозиционное внутриподпространственное расстояние мало, а междуподпространственное расстояние велико*. Рассмотрим несколько примеров метафор, порожденных из обсуждавшихся выше терминов:

1. **Дикая кошка – ястреб среди млекопитающих.**
2. **Дикая кошка – дрозд среди млекопитающих.**
3. **Дикая кошка – межконтинентальная баллистическая ракета среди млекопитающих.**
4. **Дикая кошка – дирижабль среди млекопитающих.**

Какие эмпирические утверждения позволяет сделать предложенная теория в отношении каждой из этих метафор? Согласно данной теории, метафора 3 должна быть метафорой высшего качества, потому что хотя *дикая кошка (wildcat)* и *межконтинентальная баллистическая ракета (ICBM)* довольно близки друг другу с точки зрения суперпозиционного внутриподпространственного расстояния, они находятся в достаточно отдаленных локальных подпространствах. Метафора 2 должна быть худшей по своему качеству, потому что главный термин (tenor) и оболочка (vehicle) занимают не соответствующие позиции в своих локальных подпространствах и, к тому же, принадлежат ближайшим подпространствам. Что касается качества метафор 1 и 4, то они, вероятно, должны занимать промежуточное положение. Поскольку мы исходили из предположения, что суперпозиционное внутриподпространственное расстояние имеет больший вес, чем междуподпространственное расстояние, мы предсказали, что метафора 1 будет восприниматься как более удачная, чем метафора 4. Таким образом, с точки

зрения удачности эти метафоры расположились в следующем порядке (от наиболее до наименее удачной): 3, 1, 4, 2.

Несмотря на то, что данная теория применялась только к элементам (items), попадающим в границы семантических полей, ее общие принципы применимы и к элементам (items) за пределами таких полей. Например, эта теория предсказывает, что знаменитое кончетто Донна⁵⁰, уподобляющее чету любовников ножкам циркуля, будет удачной метафорой, ибо суперпозиционное внутривидовое пространственное расстояние, как показал Донн, здесь незначительно (т. е. любовники и ножки циркуля, как можно увидеть, схожи во многих отношениях), а междувидовое пространственное расстояние велико (т. е. любовники и циркуль относятся к очень отдаленным областям). В другой крайности, буквальные формулировки способствуют плохим метафорам, потому что их междувидовое пространственное расстояние всегда равно нулю, независимо от того, каким может быть их суперпозиционное внутривидовое пространственное расстояние. Например, утверждение “Межконтинентальная баллистическая ракета – это межконтинентальная ракета” имеет нулевое суперпозиционное внутривидовое пространственное расстояние (что благоприятно для удачности метафорических выражений), но и междувидовое пространственное расстояние в этом случае равно нулю (что неблагоприятно для удачности метафорических выражений). Аномальные утверждения типа “Межконтинентальная баллистическая ракета – это стог сена” способствуют плохим метафорам, ибо каким бы ни было их междувидовое пространственное расстояние, их суперпозиционное внутривидовое пространственное расстояние всегда будет очень большим.

Проверка теории восприятия (оценки) и понимания метафоры

Теория обработки информации. Предложенная теория обработки информации привела нас (Sternberg & Nigro, 1983) к нескольким предсказаниям относительно обработки метафорической информации. Во-первых, компоненты обработки информации, используемые в процессе понимания метафор, особенно метафор с относительно меньшим числом имплицитных терминов, должны, вероятно, в значительной степени совпадать с компонентами, используемыми при понимании аналогий. Во-вторых, метафоры должны становиться более удобопонятными и восприниматься как более удачные с увеличением числа эксплицитно выражаемых терминов базисной аналогии (в связи с чем проясняется смысл метафоры). В-третьих, метафоры должны становиться более удобопонятными и восприниматься как более удачные, когда взаимодействие содержания и оболочки делается более ясным и живым благодаря языку, на котором предьявляется метафора. Эти гипотезы проверялись в двух экспериментах.

Первый эксперимент был посвящен исследованию первой гипотезы. Базисные утверждения предьявлялись в форме метафор либо аналогий, предполагая принудительный выбор одного из двух вариантов завершения каждого утверждения. Все элементы в метафорах из базисных аналогий были даны эксплицитно. Таким образом, испытуемые могли видеть или метафорическое выражение в форме “Пчелы в улье – это сборище римлян (а) в Колизее, (б) на улицах”, или аналогию вида “ПЧЕЛЫ : УЛЕЙ :: СБОРИЩЕ РИМЛЯН : (а) КОЛИЗЕЙ, (б) УЛИЦЫ”. Испытуемых просили как можно быстрее и точнее завершить предьявляемые утверждения. Половине из 96 испытуемых

⁵⁰ Джон Донн – английский поэт конца XVI – начала XVII века, принадлежавший к школе “поэтов-метафизиков”. Одной из особенностей поэтики Донна было использование так называемых *кончетто*, или *причудливых образов* (conceit), – развернутых метафор, построенных на парадоксальном сближении далеких вещей, низкого и высокого. Кончетто, о котором идет речь, использовано Донном в его стихотворении “A Valediction: Forbidding Mourning”: “...If they be two, they are two so, / As stiffe twin compasses are two, / Thy soule the fixt foot, makes no show / To move, but doth, if the ‘other doe./ (“Прощание, возбраняющее печаль”: “...Двойная доля нам дана – / Как ножки циркуля мы вместе: / Когда в движении одна, / Другая тож, хотя на месте./ – Пер. С. Степанова). – А. А.

предъявлялись метафоры и половине – аналогии. Каждому испытуемому предъявлялся набор из 50 различных тестовых утверждений.

Средний латентный период реакции (ответа) равнялся 3,84 сек. для метафор и 3,90 сек. для аналогий. Различие между этими двумя средними показателями было незначимым. Частота ошибок составила 0,06 в каждом условии эксперимента и, разумеется, тоже не различалась значимо. Таким образом, эти средние данные согласуются с представлением о том, что в решении двух типов задач используются схожие или идентичные компоненты обработки информации. Корреляция между латентными периодами (вычисляемая между типами заданий) равнялась 0,80; корреляция между частотами ошибок оказалась незначимой вследствие очень малых частот ошибок по отдельным типам заданий. Корреляцию между латентными периодами нужно рассматривать в связке с оценками надежности (внутренней согласованности) данных о латентных периодах; величина этих оценок равнялась 0,90 для метафор и 0,93 для аналогий. Сравнение между корреляцией задач и оценками надежности задач показывает, что хотя обработка метафор и аналогий оказалась весьма схожей по характеру, она все же не была идентичной, поскольку еще остается необъясненной некоторая часть систематической дисперсии. Как упоминалось ранее, по меньшей мере какого-то различия можно было ожидать, так как метафоры обеспечивали опосредующий контекст, отсутствовавший в аналогиях, и, возможно, имели более сильное взаимодействие содержания и оболочки.

Эти данные математически моделировались путем предсказания латентных периодов реакции (ответа) по независимым переменным, определенным на основе теории аналогического и метафорического рассуждения. Общее согласие модели с каждым набором данных оказалось довольно хорошим: квадрат корреляции (R^2) между предсказанными и эмпирическими значениями латентного периода равнялся 0,86 для метафор и 0,73 для аналогий. Среднеквадратическое отклонение эмпирических значений от предсказанных составило 0,30 и 0,60 сек. для метафор и аналогий соответственно. Эти оценки соответствия модели основаны только на четырех сильнейших параметрах предложенной регрессионной модели. При введении в нее всех допускаемых теорией параметров величина R^2 возрастает до 0,87 для метафор и 0,83 для аналогий. Очевидно, что предложенная модель вполне удовлетворительно объясняет данные о латентных периодах, отражающих понимание и метафор, и аналогий.

Второй эксперимент был посвящен исследованию второй и третьей гипотез, а также получению дополнительных подтверждающих доказательств первой гипотезы. В этом эксперименте базисные утверждения предъявлялись в каждой из пяти различных форм метафоры, описанных выше, причем эти формы отличались числом и характером терминов базисной аналогии, оставленных имплицитными. Испытуемых просили оценить либо удачность (aptness), либо удобопонятность (comprehensibility) каждого метафорического утверждения. Половина из 48 испытуемых оценивала удачность и половина – удобопонятность каждой из 50 метафор из первого эксперимента, представленных в пяти описанных ранее формах, например: (1) Пчелы в улье – это сорище римлян в Колизее; (2) Пчелы в улье – это сорище римлян; (3) Пчелы – это сорище римлян в Колизее; (4) Пчелы – сорище римлян; (5) Пчелы – это сорище римлян в улье.

Что касается удачности, то эффект формы метафоры оказался высоко значимым. Изучение наборов оценок показало, что для форм 1 – 4 более высокие оценки, как и предсказывалось, приписывались тем из них, в которых имплицитными оставлялось меньше терминов. Таким образом, когда термины предъявлялись в естественном (A–B–C–D) порядке, соответствующем порядку терминов в имплицитной аналогии, наличие большего числа терминов связывается с восприятием метафоры как более удачной. Однако форма 5, где порядок второго и третьего терминов изменен на обратный относительно имплицитной базисной аналогии (термин “сорище римлян”, в данном

примере, предшествует термину “улей” вместо того, чтобы следовать за ним), оценивалась как самая удачная. По нашему предположению, метафора в форме 5 оценивалась как наиболее удачная из-за того, что данный порядок терминов говорил о чем-то большем по сравнению с другими метафорическими формами. В частности, она давала больше возможностей “увидеть” взаимодействие между содержанием и оболочкой, чем это делали другие формы метафоры. В таких метафорах, как “Груша – это Будда на подоконнике”, “Пчелы – это сборище римлян в улье” или “Надгробья – это зубы кладбища”, содержание легче постичь исходя из оболочки, и, во многих случаях, особенно легко вызвать в воображении образ взаимодействия содержания и оболочки. Можно без особого труда представить себе пересаженного на подоконник Будду, сборище римлян, бессмысленно суетящихся в улье, или зубы, торчащие из земли на кладбище. Таким образом, пятая форма метафоры устанавливает порядок терминов, облегчающий понимание взаимодействия содержания и оболочки, благодаря чему метафора воспринимается как более удачная. В других формах метафоры строгое соответствие порядка терминов их порядку в базисной аналогии снижает естественность воспринимаемого взаимодействия содержания и оболочки, соответственно снижается и удачность метафор. Чтобы проверить нашу гипотезу о том, что пятая форма метафоры в большей степени содействовала формированию взаимодействующих образов, чем вторая форма метафоры (которая включала совершенно те же термины, расположенные в типичном для аналогии порядке) или любая другая ее форма, мы предложили отдельной группе из 20 испытуемых оценить яркость (vividness) взаимодействующих образов каждой метафоры в каждой из форм. Самые высокие средние оценки были получены для формы 5. Наиболее важно, что среднее для формы 5 было выше среднего для формы 2, которая отличалась только порядком, но не содержанием терминов. Результаты, полученные в отношении удобопонятности, носили тот же характер, что и результаты, полученные в отношении удачности метафор.

Мы также математически моделировали оценки удачности и удобопонятности метафор на основе независимых переменных, определенных в нашей теории. Для полной модели, включая эффект взаимодействующих образов, эффект удобопонятности на удачность и эффект удачности на удобопонятность, значения квадрата корреляции (R^2) между предсказанными и эмпирическими данными для пяти соответствующих форм метафор равнялись 0,71, 0,77, 0,69, 0,78, 0,71 для удачности и 0,78, 0,80, 0,73, 0,86, 0,82 для удобопонятности. Согласие этих моделей с эмпирическими данными выглядит особенно впечатляющим в свете того, что наша теория изначально формулировалась для предсказания латентных периодов реакции (ответа), а не оценок удачности или удобопонятности метафор.

Таким образом, результаты второго эксперимента подтвердили нашу вторую и третью гипотезу, а также дали дополнительное подтверждение нашей первой гипотезы. По-видимому, компонентная теория аналогических умозаключений может быть распространена на понимание метафор и оценку их удачности.

Проверка теории умственной репрезентации. Предсказания нашей теории “дуального расстояния”, предложенной для объяснения удачности метафоры, проверялись в двух экспериментах.

В первом эксперименте 37 испытуемым предлагали оценить удачность метафор, таких как “сова – это лошадь среди птиц”. Главные термины (tenors) и оболочки (vehicles) были взяты из описанных выше локальных подпространств. Согласно нашей теории, удачность метафоры должна отрицательно коррелировать с суперпозиционным внутривидовым расстоянием между главным термином (содержанием) метафоры и ее оболочкой и положительно коррелировать с междувидовым расстоянием. Оба предсказания подтвердились. Коэффициент корреляции равнялся $-0,39$ для суперпозиционного внутривидового расстояния и $0,27$ для междувидового расстояния (обе корреляции небольшие, но статистически

значимые). Когда для предсказания удачности по величине этих двух расстояний и оценкам удобопонятности метафоры использовалась множественная регрессия, коэффициент множественной корреляции равнялся 0,76. Факт второстепенной важности заключается в том, что простая корреляция общего (overall) расстояния с доброкачеством метафоры (metaphorical goodness) составила всего лишь $-0,01$. Эта незначительная корреляция наводит на мысль о том, почему многие предыдущие исследования, в которых не было проведено наше разграничение двух видов расстояния, не дали убедительных результатов.

Во втором эксперименте 20 испытуемым предлагали упорядочить по степени доброкачества варианты завершения метафор, представленных в форме, иллюстрируемой следующим примером: “Краб – это _____ среди морских существ. (1) ТИГР, (2) МАНГУСТА, (3) КРЫСА, (4) ЛОШАДЬ”. Половина заданий имела варианты завершения, выбранные из одного локального подпространства, как в вышеприведенном примере, а другая половина имела варианты завершения, выбранные из различных локальных подпространств, например: “Голубой кит – это _____ среди морских существ. (1) ДЕЛЬФИН-КАСАТКА, (2) ЖИСКАР Д’ЭСТЕН, (3) ИСКУССТВЕННЫЙ СПУТНИК (САТЕЛЛИТ), (4) ЛЕВ”. Коэффициент ранговой корреляции между суперпозиционным внутриподпространственным расстоянием и популярностью варианта завершения оказался равным $-0,46$ для метафор первого вида (с вариантами завершения из одного локального подпространства) и $-0,48$ для метафор второго вида (с вариантами завершения из разных локальных подпространств). Корреляция с междуподпространственным расстоянием, которую можно было вычислить только для метафор второго вида, оказалась незначимой (0,06). Экспоненциальная модель выбора ответа тоже подошла для этих данных, причем доли выбора вариантов предсказывались на основе двух видов расстояния. Эта модель оказалась успешной для вариантов завершения первого вида (корреляция между предсказанными и эмпирическими величинами составила 0,98), но не для вариантов завершения второго вида, когда в эксперименте манипулировали как суперпозиционным внутриподпространственным, так и междуподпространственным расстоянием.

Подведем итог. Мы предложили теории репрезентации и обработки метафорической информации, которые, по-видимому, охватывают главные аспекты понимания и восприятия (оценки) метафор. Эти теории позволяют предположить, что метафорическая обработка может быть связана родством с другими видами индуктивной обработки информации через репрезентации и компоненты, используемые в понимании метафор, но что дополнительный элемент – элемент взаимодействия – применяется единственно к метафорической (или, возможно, любой фигуративной) форме вербального представления.

Теория суждения в области каузального вывода

Все описания индукции в предыдущих разделах данной главы основаны на компонентной теории, изложенной в начале этой главы. Но, как отмечалось в прошлом (Pellegrino & Lyon, 1979), компоненты в этой теории имеют тенденцию походить на “черные ящики”. Присваивание умственному акту обозначения “вывод” (*inference*), например, мало что говорит о видах суждений (judgments), которые в действительности имеют место, когда делается вывод. Описанная здесь теория представляет собой попытку раскрыть черный ящик в отношении *вывода* – компонента, который многие, вероятно, назвали бы самым главным компонентом индукции. Она ограничивается выводами о каузальных antecedентах наблюдаемых событий и не претендует на то, чтобы каталогизировать все возможные виды выводов (как, например, работа Collins, Warnock, Aiello, & Miller, 1975).

Теория каузального вывода

Люди часто пытаются строить догадки о причине или причинах важных событий, происходящих в реальном мире. Рассмотрим, к примеру, реакцию правительства Соединенных Штатов на советское вторжение в Афганистан. Эта реакция основывалась на выводах руководителей США о мотивах, якобы лежащих в основе советской агрессии. Их реакция почти наверняка была бы иной, если бы разработчики государственной стратегии поверили заявлениям советской стороны о том, что СССР просто отвечает на просьбу афганского правительства оказать помощь в разрешении внутреннего конфликта.

По нашему предположению люди используют четыре основных вида доказательств при оценивании вероятности того, что данное событие является каузальным антецедентом (предпосылкой) для данного консеквента (последствия) (Schustack & Sternberg, 1981; Sternberg & Schustack, 1980).

1. *Подтверждение одновременным присутствием возможно причинного события и последствия.* Вероятная причина и ее следствие имеют тенденцию к сочетанному появлению. Например, поскольку общее повышение заработной платы обычно сопровождается общим ростом цен, мы склонны приписывать повышение цен, по крайней мере отчасти, повышению заработной платы (известная “инфляционная спираль”). Такое отношение между возможно причинным событием и последующим событием является свидетельством в пользу достаточности этого возможно причинного события для данного исхода; т. е., если данное возможно причинное событие происходит, то наступает и соответствующий исход.

2. *Подтверждение одновременным отсутствием возможно причинного события и последствия.* Отсутствие вероятной причины имеет тенденцию связываться с отсутствием определенного следствия. Например, страны, которые разоружены (или почти разоружены), обычно не начинают войн, и потому разумно заключить, что развязывание войн может быть, по крайней мере отчасти, приписано наличию вооружений в арсенале страны. Такое отношение между возможно причинным событием и последующим событием является свидетельством в пользу необходимости этого возможно причинного события для данного исхода; т. е., последующее событие (в данном случае развязывание войн) обычно происходит лишь тогда, когда имеет место предшествующее событие (здесь, наличие вооружений в арсенале страны).

3. *Опровержение присутствием возможно причинного события, но отсутствием последствия.* Наличие потенциальной причины имеет тенденцию связываться с отсутствием определенного следствия. Например, наличие большого числа членов определенной этнической группы в чужой для них стране (обычно!) не приводит к открытому выступлению с их стороны с целью насильственного захвата власти. Такое отношение между возможно причинным событием и последующим событием служит аргументом против достаточности этого возможно причинного события для данного исхода; т. е., появление возможно причинного события не всегда приводит к появлению данного последствия. Так, значительную долю населения США составляют крупные этнические популяции, однако такие популяции никогда не были связаны с попытками свергнуть правительство.

4. *Опровержение отсутствием возможно причинного события, но присутствием последствия.* Отсутствие потенциальной причины имеет тенденцию связываться с присутствием определенного следствия. Например, нахождение подозреваемого в убийстве в 100 милях от места преступления в то время, когда было совершено убийство, скорее всего, послужило бы опровержением вывода о том, что именно этот подозреваемый совершил данное преступление. Такое отношение служит опровержением необходимости этого возможно причинного события для данного последствия; т. е., появлению последующего события (преступления в этом примере) не предшествовало данное возможно причинное событие (присутствие данного подозреваемого).

Для каузального вывода может быть релевантным и пятый вид информации, а именно, априорная вероятность, под которой подразумевается вероятность наступления данного исхода при отсутствии какой-либо новой информации, касающейся вероятности его наступления в конкретной ситуации. Человек просто использует свои житейские знания о совпадении событий. Мы теоретически предсказали, что такая информация найдет минимальное применение.

Важно отметить, что рассмотренные выше виды информации могут использоваться человеком для проверки как предпочтительных, так и альтернативных гипотез. Следовательно, эти различные виды доказательства могут комбинироваться для того, чтобы задать причинную вероятность для каждого из множества каузальных antecedентов.

Проверка теории каузального вывода

Уникальный вывод. В нашем исследовании каузального вывода, касающегося одной причины, испытуемым нужно было оценить вероятность того, что данный исход является следствием определенного гипотетического причинного события. Участникам эксперимента приходилось давать эти оценки на основе неполной информации о сложных проблемах, варьирующих одновременно по многим параметрам. При вынесении оценочных суждений испытуемым приходилось решать, какие виды доказательств принять во внимание, какой вес придать каждому виду доказательств, как комбинировать различные виды доказательств и как перевести свои окончательные выводы в значение вероятности того, что данное гипотетическое событие ответственно за данный исход.

Применявшиеся в нашем исследовании проблемы были во многих отношениях схожи с проблемами, встречающимися в реальной обстановке, требующей умозаключения о причинно-следственных отношениях. Мы использовали три основных вида проблем, различавшихся содержательной областью, в которой нужно было сделать каузальный вывод: (а) в эпидемиологической области испытуемый должен был оценить вероятность того, что специфический опасный фактор послужил причиной данной эпидемии; (b) в сфере ценных бумаг испытуемый должен был оценить вероятность того, что определенное обстоятельство послужило причиной стремительного падения продажной стоимости акций компании; (с) в абстрактной области испытуемый должен был оценить вероятность того, что определенное обстоятельство (маркированное только буквой) послужило причиной появления другого определенного обстоятельства (также маркированного только буквой).

Рассмотрим образец проблемы из сферы ценных бумаг:

Специалист по анализу конъюнктуры рынка отметил, что среди производителей фармацевтических препаратов наблюдается следующая картина.

В компании 1:

Служащие управления компании организовались и вступили в члены профсоюза.

Главный продукт компании находился под подозрением как канцероген.

Произошло резкое падение стоимости акций компании.

В компании 2:

Служащие управления компании не организовались и не стали членами профсоюза.

Главный продукт компании находился под подозрением как канцероген.

Произошло резкое падение стоимости акций компании.

В компании 3:

Менеджеры компании были уличены в незаконных взносах в пользу избирательной кампании.

Главный продукт компании не находился под подозрением как канцероген.

Резкого падения стоимости акций компании не отмечалось.

Какова вероятность того, что стоимость акций какой-то другой фармацевтической компании резко упадет, если главный продукт, выпускаемый этой компанией, попадет под подозрение как канцероген?

В каждой проблеме каждого типа испытуемым предлагали гипотезу о том, что определенное событие было ответственно за некий исход. Их просили использовать

заданную совокупность доказательств, чтобы оценить вероятность (отмечая на шкале с делениями от 0 до 100 с исключенными десятичными запятыми), с которой данное событие, само по себе, могло бы вызвать такой исход. Испытуемых прямо предупреждали, что им предоставили неполную информацию и что между потенциально причинными событиями возможны взаимодействия; эти предупреждения делались с целью создать те же виды психической установки (*mental set*), которые имеют место в случае каузального вывода в реальных условиях.

В рамках любой ситуации, заданной в проблеме любого вида, каждая возможная причина находилась в одном из трех состояний: отмеченная как присутствующая (например, “Служащие управления компании организовались и вступили в члены профсоюза”), отмеченная как отсутствующая (например, “Служащие управления компании не организовались и не вступили в профсоюз”) или неотмеченная (например, ничего не сказано об объединении в профессиональный союз). Во всех наборах проблем в трех содержательных областях соблюдалось следующее условие: в одной проблеме описывалось от двух до пяти ситуаций (городов, компаний или линий проблемы) и, независимо от числа ситуаций, для каждой ситуации указывалось от двух до пяти возможно причинных событий. В рамках одной проблемы каждая ситуация содержала одинаковое число отмеченных возможно причинных событий.

Шестьдесят два испытуемых давали оценки вероятности для каждой из двух конкретных содержательных областей (при сбалансированном порядке их предъявления). Сорок испытуемых давали оценки вероятности только для абстрактной содержательной области. Дополнительная группа испытуемых в количестве 21 человека использовалась для получения оценок базисного уровня вероятности (*base-rate ratings*) для конкретных содержательных областей. Этим испытуемым задавался соответствующий вопрос без предоставления априорной информации о компаниях (или эпидемиях). Другие эксперименты проводились на основе сходных планов (полное описание всей серии экспериментов, всего один из которых здесь обсуждается, см. в Schustack & Sternberg, 1981) и дали схожие результаты.

Средние оценки вероятности составили 0,35 для эпидемиологической области, 0,37 для области ценных бумаг и 0,35 для абстрактных заданий (с вставленными теперь для облегчения понимания десятичными запятыми). Между этими средними не было статистически значимых различий. Значения квадрата корреляции (R^2) между предсказанными и наблюдаемыми вероятностями равнялись 0,90, 0,88 и 0,90 для эпидемиологической области, области ценных бумаг и абстрактной содержательной области соответственно. Несмотря на высокие степени согласия, отклонения от модели были статистически значимыми. Среднеквадратические отклонения наблюдаемых значений от предсказанных составили 0,07, 0,06 и 0,06 (опять же с вставленными здесь десятичными запятыми) для трех соответствующих видов содержания. Предложенная теория каузального вывода проверялась в сопоставлении с рядом альтернативных правдоподобных теорий и, как оказалось, обеспечивает лучшее объяснение собранных данных. Эти альтернативы включали как линейные, так и нелинейные модели.

Стоит отметить, что оценки параметров для четырех видов доказательств, принимаемых во внимание по данной теории, оказались весьма схожими во всех трех содержательных областях. Как и в предыдущих исследованиях каузального вывода (например, Wason, 1960), люди придавали наибольший вес положительному подтверждающему доказательству. Опять же в согласии с полученными ранее данными, базисные уровни вероятности (*base rates*) вряд ли вообще принимались в расчет (см. Nisbett & Ross, 1980). Доказательства гипотез, альтернативных единственной рассматриваемой, оценивались, но им придавался значительно меньший вес, чем требовал критерий оптимальности. В целом, мы обнаружили, что при вынесении своих суждений люди пользовались широким набором разного рода доказательств, однако веса, приписываемые ими разным видам информации, были довольно далеки от весов, которые

приписывались бы в том случае, если бы всем этим видам доказательств придавалось равное значение. В этих весах наблюдались сравнительно малые индивидуальные различия (что делало дифференциально-психологический анализ неинтересным).

Подведем итог. Предложенная теория каузального вывода обеспечила хорошее объяснение данных, касающихся оценки вероятности одной причины, и, вероятно, может быть распространена, по меньшей мере, на три содержательные области. Данная теория, по-видимому, действительно дает приемлемое описание именно того, какой *вывод* имеет место в задаче, требующей оценочного суждения об одной причине.

Мультикаузальный вывод. Теория униказального вывода была обобщена на ситуации с множественной причинностью. Рассмотрим пример ситуации, с необходимостью требующей мультикаузального вывода, и обсудим, чем она отличается от униказального случая.

В городе 1:

Ежегодный медицинский осмотр работников системы питания был прекращен.

Местные фермеры-овощеводы попробовали применить пестицид нового поколения.

Была зарегистрирована эпидемия болезни Хаммонда.

В городе 2:

Местные фермеры-овощеводы попробовали применить пестицид нового поколения.

В этом районе использовался новый тип краски для волос.

Была зарегистрирована эпидемия болезни Хаммонда.

В городе 3:

Местные фермеры-овощеводы попробовали применить пестицид нового поколения.

Произошел разрыв магистрального водопровода.

Была зарегистрирована эпидемия болезни Хаммонда.

В городе 4:

Ежегодный медицинский осмотр работников системы питания не отменялся.

В этом районе не использовался новый тип краски для волос.

Эпидемия болезни Хаммонда не была зарегистрирована.

В городе 5:

Произошел разрыв магистрального водопровода.

Ежегодный медицинский осмотр работников системы питания не отменялся.

Эпидемия болезни Хаммонда не была зарегистрирована.

В еще одном городе:

Ежегодный медицинский осмотр работников системы питания был прекращен.

Местные фермеры-овощеводы попробовали применить пестицид нового поколения.

Какова вероятность того, что здесь может начаться эпидемия болезни Хаммонда?

Критическим различием между этим мультикаузальным типом проблемы и обсуждавшимся выше униказальным типом состоит в том, что число antecedентов, включенных в финальный сценарий, относительно которого должно быть вынесено каузальное суждение, *больше единицы*. Другими словами, допускается возможность получения нескольких порций информации о ситуации, в отношении которой нужно дать каузальную оценку. Действительно, такое допущение выглядит более экологически адекватным, чем в униказальном случае, который требовал вынесения оценочного суждения на основе только одной порции информации.

Даунинг, Стернберг и Росс (Downing, Sternberg, & Ross, 1983) расширили теорию униказального вывода, имея целью объяснение мультикаузального случая, и проверили эту дополненную теорию в двух экспериментах с использованием абстрактного и конкретного (из области эпидемиологии) содержания. Проверялись и сравнивались между собой альтернативные модели каузальных суждений (подробности можно найти в нашей статье). В окончательную каузальную модель была введена одна новая переменная – репрезентативность (или степень подобия) событий в гипотетической ситуации (подлежащей оценке) каузальным событиям в ситуациях-antecedентах, приводившим к предполагаемому исходу. Если одна из ситуаций-antecedентов (в нашем случае, эпидемии в масштабах города) подтверждала предполагаемый исход (т. е. эпидемию) и

демонстрировала точное сходство возможных причинных условий с возможными причинными условиями в оцениваемой ситуации, то испытуемые обнаруживали тенденцию повышать свои оценки вероятности относительно оценок, которые могли бы быть предсказаны на основе нашей первоначальной теории. Отметим, что эта новая переменная не применялась в уникальном случае, потому что в финальной ситуации предъявлялось только одно каузальное доказательство.

Что касается абстрактных заданий (с использованием букв), то предложенная усредняющая модель для каузальной информации (т. е. предполагающая усреднение по видам информации в предложенной модели) объясняла 95% и 93% дисперсии данных об оценочных суждениях, полученных в двух экспериментах с двумя разными группами испытуемых. Сила альтернативных причин, по-видимому, не принималась в расчет в этих суждениях, и потому эта переменная не была включена в окончательный вариант модели. Что касается конкретных заданий (с использованием эпидемиологической информации), то предложенная усредняющая модель объясняла только 84% дисперсии полученных данных. Однако, как оказалось, при этом условии эксперимента (и только при этом условии) обнаружилось значимые индивидуальные различия в стратегии: некоторые испытуемые использовали упрощенную модель, учитывающую лишь ограниченную информацию (а именно, в заданной ситуации оценивалось именно то причинное событие, которое вероятнее всего приводило к интересующему исходу). Таким образом, когда ситуации становятся достаточно сложными, по крайней мере некоторые испытуемые прибегают к стратегиям, упрощающим данную информацию с тем, чтобы сделать ее более податливой. Безусловно, применение репрезентативности может само рассматриваться как упрощение, использующее для каузального вывода холистический тип соответствия между более ранними событиями и оцениваемыми событиями.

В заключение можно сказать, что каузальные выводы, подобно всем другим видам выводов, рассмотренным ранее, представляют собой *индуктивную* мысль. В следующей главе рассматривается “другая половина” умозаключения – *дедуктивная* мысль.

6 Флюидные способности: дедуктивное умозаключение

Флюидные способности чаще всего измерялись тестами индуктивного умозаключения, составленными из задач на аналогии, завершение рядов и классификацию, которые рассматривались в предыдущей главе. Тесты дедуктивного умозаключения использовались реже, хотя если бы мы включили в область дедуктивных умозаключений задачи на математические доказательства и задачи на строго логические рассуждения, то обращение к задачам на дедукцию, по-видимому, показалось бы не столь уж редким.

Есть много видов дедуктивных задач. Три вида таких задач, которым в литературе по интеллекту, вероятно, отводилось главное место, – это три основных вида силлогизмов: линейные, категорические и условные. В данной главе каждый из этих трех видов силлогизмов будет рассмотрен по очереди.

Линейные силлогизмы⁵¹

В задаче на линейный силлогизм индивидууму предъявляются две посылки, каждая из которых описывает отношение между двумя объектами. По меньшей мере один из этих объектов входит в обе посылки. Задача испытуемого – использовать это пересечение для определения отношения между двумя (или более) объектами, не встречающимися в одной и той же посылке. Вот типичный пример такой задачи:

**Том хитрее Дика.
Дик хитрее Гарри.
Кто самый хитрый?**

В общем, термины линейного силлогизма (или, по-другому, задачи на сериацию трех объектов) образуют линейную группу элементов, скажем (A, B, C) . Каждая из двух посылок описывает отношение между одной парой смежных элементов, например $(Ar_1B), (Br_2C)$. Для решения этой задачи индивидууму нужно объединить информацию из двух посылок, чтобы установить отношение между двумя несмежными элементами, (Ar_3C) . Решение задачи из приведенного выше примера требует от индивидуума вывести отношение между двумя несмежными элементами, в нашем примере, Томом и Гарри.

Транзитивные умозаключения этого вида, требуемые линейными силлогизмами, широко используются в повседневной жизни. В таких умозаключениях мы выносим решение об отношении между A и C на основе знания об отношениях между A и B , с одной стороны, и B и C , с другой. Почти все (пред)принимаемые в повседневных ситуациях сравнения и решения содержат по меньшей мере имплицитный транзитивный вывод. Рассмотрим, например, положение, в которое попадает человек, решивший поехать в ресторане. Вполне возможно, что посетитель ресторана столкнется с приводящей в замешательство задачей выбора блюд. У него не хватит ни времени, ни терпения, чтобы сравнить каждую возможную пару блюд и заказать блюдо, которое предпочтительнее любого другого из указанных в меню. Скорее всего, он поступит более типичным образом: сведет свои предпочтения до нескольких возможных вариантов выбора (строчек меню), предполагая, что если исключаемые варианты являются менее желаемыми, чем минимально приемлемый, они также будут менее желаемыми, чем любой другой

⁵¹ В отечественной логике рассматриваемые в этом разделе умозаключения относят не к дедуктивным (в которых вывод идет от знания определенной степени общности к новому знанию *меньшей* степени общности), а к традуктивным, в которых вывод идет от знания определенной степени общности к новому знанию *той же* степени общности (см., например: Логика / Под ред. Д. П. Горского и П. В. Таванца. М., 1956, СС. 125–126). – А. А.

приемлемый вариант. Ограничивая варианты выбора блюд, посетитель ресторана, вероятно, предполагает транзитивность предпочтений на каждом шаге изучения меню. Без такого предположения он и вправду столкнулся бы с озадачивающим количеством вариантов выбора. В общем, без использования транзитивного умозаключения даже многие из наших самых простых решений потребовали бы непомерных затрат времени и сил.

Важно отметить, что, при всей полезности транзитивности, она иногда предполагается в тех случаях, когда ее применение вызывает сомнение. Например, при отборе кандидатов в аспирантуру и на должности преподавателей в Йеле (как и во многих других университетах) нередко пользуются способом составления ранжированного списка. Но когда этот список составляется на основе дипломов об образовании людей, различающихся по многим характеристикам, из которых не все оказываются строго сравнимыми у кандидатов, транзитивные умозаключения могут не дать ожидаемого результата. Часто мы считаем, что кандидат *A* предпочтительнее кандидата *B*, а кандидат *B* предпочтительнее кандидата *C*, однако из этого не следует со всей очевидностью, что кандидат *A* будет для нас предпочтительнее кандидата *C*. Значит, вопрос в том, чтобы узнать, какая составная часть интеллекта обеспечивает транзитивный вывод, когда люди применяют такие умозаключения.

Психологи давно осознали, сколь велико значение транзитивных умозаключений в повседневном познании; в результате, транзитивные умозаключения сыграли ключевую роль в развитии психологической теории. Исследования по транзитивным умозаключениям публиковались в разных психологических изданиях и под разными масками. Дифференциальные психологии считают транзитивную форму линейного силлогизма полезным психометрическим инструментом со времени ее использования Сирилом Бартом (Burt, 1919) в батареях умственных тестов, хотя наши знания о психометрических свойствах этой задачи как тестового задания остаются рудиментарными (Burt, 1919; Shaver, Pierson, & Lang, 1974; Sternberg, 1980e; Sternberg & Weil, 1980). В области психологии развития проблеме транзитивного вывода посвящено большое количество исследований, причем многие из них проводились в ответ на заявление Пиаже (Piaget, 1921, 1928, 1955, 1970)⁵² о том, что дети, находящиеся на дооперациональной стадии развития интеллекта (примерно соответствующей периоду от 2 до 6 лет), неспособны к рассуждениям, необходимым для выведения транзитивного отношения. Том Трабассо (Bryant & Trabasso, 1971; Riley & Trabasso, 1974), например, высказал несогласие с тем, как Пиаже интерпретировал результаты своих наблюдений, и в серии оригинальных экспериментов получил данные, свидетельствующие о том, что трудности, испытываемые маленькими детьми при попытках найти решение задач на транзитивный вывод, в значительной степени вызваны ограничениями памяти, а не способности рассуждения. Когнитивные психологи-экспериментаторы тоже уделили немало внимания задаче транзитивного вывода, особенно в форме линейного силлогизма. Они приняли участие в бурной полемике по поводу репрезентаций и процессов, используемых испытуемыми при решении таких задач (Clark, 1969a, 1969b, 1971, 1972a, 1972b; DeSoto, London, & Handel, 1965; Egan & Grimes-Farrow, 1982; Handel, DeSoto, & London, 1968; Hunter, 1957; Huttenlocher, 1968; Huttenlocher & Higgins, 1971, 1972; Huttenlocher, Higgins, Milligan, & Kauffman, 1970; Johnson-Laird, 1972; Potts & Scholz, 1975; Sternberg, 1980b, 1980d, 1980e; Sternberg & Weil, 1980).

Главным спорным вопросом, обсуждавшимся в литературе по когнитивной экспериментальной психологии, был вопрос касательно формы умственной репрезентации информации о транзитивных отношениях. Говоря конкретно, спор развернулся вокруг вопроса о том, используют ли испытуемые пространственную, лингвистическую или обе эти формы репрезентации, решая задачи на транзитивные умозаключения. Среди

⁵² См., например: Пиаже Ж. Теория Пиаже // Жан Пиаже: теория, эксперименты, дискуссия: Сб. статей / Сост. и общ. ред. Л. Ф. Обухова и Г. В. Бурменской. М., 2001, С. 106–157.

перечисленных выше исследователей лингвистическую позицию отстаивал Кларк (Clark), защитником концепции пространственной репрезентации был Хаттенлокер (Huttenlocher), а на стороне приверженцев гипотезы смешанной репрезентации выступили Джонсон-Лэрд (Johnson-Laird), Шейвер (Shaver) и я. Но в то время как Джонсон-Лэрд и Шейвер утверждали, что в ходе тренировочных попыток испытуемые переходят от одних репрезентаций и стратегий к другим (Джонсон-Лэрд приводил доводы в пользу переключения с пространственных на лингвистические, а Шейвер приводил аргументы в пользу переключения с лингвистических на пространственные репрезентации), я отстаивал предположение, что большинство испытуемых используют оба вида репрезентаций на всем множестве предложенных им задач. Таким образом, предложенная мной теория является смешанной пространственно-лингвистической теорией (a spatial-linguistic mixture theory). Теоретически предсказывается, что люди используют оба вида репрезентаций при решении каждой задачи, а не переключаются с одного вида репрезентаций на другой в ходе практического ознакомления с предложенными задачами. Более подробно эта теория рассматривается ниже.

Смешанная лингвистически-пространственная теория

Обоснование

Оправданием смешанной лингвистически-пространственной теории, предложенной в качестве теории линейного силлогистического умозаключения, могут служить две основополагающие идеи.

Первая основополагающая идея состоит в том, что испытуемые, решая задачи на транзитивные умозаключения, применяют и лингвистические, и пространственные операции. Сначала они лингвистически декодируют представленную в посылках вербальную информацию; затем они пространственно перекодируют эту информацию в форму, позволяющую сделать транзитивный вывод. Этот вариант смешанной теории согласуется и с очевидной потребностью испытуемых в интерпретации (= понимании) вербальных входных данных предъявленной им задачи, и с их частыми словесными отчетами о пространственных внутренних образах, возникающих при объединении информации из двух посылок силлогизма. Занимаемая здесь позиция близка позиции Лоусона (Lawson, 1977), который, изучая решение задач линейного упорядочивания, пришел к выводу, что,

независимо от природы репрезентации, результаты этого исследования указывают на наличие в памяти двух четко различимых типов информации: (1) информации о целостной идее, передаваемой полным набором предложений, и (2) представленной в пропозициональной форме информации о том, сколько предложений предъявлялось испытуемому (р. 9).

По мнению Лоусона, целостное “знание о том, что есть упорядочивание, представлено в форме, *аналогичной* визуальному изображению сцены” (р. 8).

Вторая основополагающая идея заключается в том, что важным, но ранее недооценивавшимся источником трудности решения линейных силлогизмов является возникающая у испытуемого на различных этапах процесса решения потребность определить местоположение конкретных элементов задачи – в частности, центрального, опорного элемента (т. е. среднего термина, *B*) и ответа – в определенной пространственной последовательности. В процессе решения задачи на транзитивное умозаключение мысленный взор испытуемого по необходимости проходит эту пространственную последовательность. Всякий раз, когда мысленный взор переходит от одной пространственной локализации к другой, расходуется реальное время. Это представление о визуальном сканировании пространственной репрезентации согласуется с гипотетическими видами процессов визуального сканирования, которые ранее описали Шепард (Cooper & Shepard, 1973; Shepard & Metzler, 1971) и Косслин (Kosslyn, 1975).

Основная идея заключается в том, что сканирование визуальной последовательности элементов аналогично сканированию физической последовательности элементов и предполагает измеримые затраты времени.

Стратегия обработки данных

Блок-схема предложенной лингвистически-пространственной модели показана на рис. 6.1. Стратегия обработки данных будет проиллюстрирована на примере “С не такой высокорослый, как В; А не такой низкорослый, как В. Кто из них самый низкорослый?” Правильный ответ – С, и, по договоренности, буквой А будет всегда обозначаться крайний элемент “высокорослый” (и, в общем, немаркированной) конечности континуума роста, а буквой С – конечный элемент “низкорослый” (в общем, тоже немаркированной) конечности данного континуума. Немаркированная конечность континуума – это такая его конечность, которая обычно дает название используемой шкале. Так, если нас интересует рост конкретного человека, мы чаще всего спрашиваем “насколько он высок” (“how tall”), а не “насколько он низок” (“how short”). Аналогичным образом, термин *хороший* репрезентирует немаркированную конечность континуума “хороший–плохой”, потому что обычно мы спрашиваем о том, “насколько хороша”, а не “насколько плоха” данная вещь.

Испытуемый начинает решение задачи с чтения первой посылки. Для того чтобы понять эту посылку, ее необходимо сформулировать в виде предложения (пропозиции) на уровне глубинной структуры. Кодирование маркированного определения (признака) в формат такой глубинной структуры занимает больше времени, чем кодирование немаркированного определения. Кроме того, наличие негации (отрицания) требует переформулирования данного предложения на уровне глубинной структуры. Таким образом, посылка “С не такой высокорослый, как В” сначала формулируется как (С высокорослый+; В высокорослый) и затем переформулируется как (В высокорослый+; С высокорослый), что, казалось бы, полностью соответствует лингвистической стратегии Кларка (Clark). После того как глубинно-структурные предложения для первой посылки приведены к конечному лингвистическому виду, члены этих предложений представляются в виде пространственно упорядоченного ряда. Если есть маркированное определение (такое как *низкорослый*), при пространственной сериации данного отношения испытуемому потребуется дополнительное время из-за движения в непредпочтительном (обычно восходящем) направлении. Если определение не маркировано, то сериация посылки в виде пространственно упорядоченного ряда производится в предпочтительном (обычно нисходящем) направлении. Следует отметить, что в то время как негация обрабатывается лингвистически, маркированное определение сначала обрабатывается лингвистически (на этапе понимания) и, позже, пространственно (на этапе построения упорядоченного ряда). После пространственного упорядочивания первой посылки испытуемый повторяет описанные выше шаги при обработке второй посылки.

Чтобы испытуемый мог объединить термины посылок в одну пространственную упорядоченную последовательность, ему необходим опорный элемент (перекрывающийся термин). В одних случаях испытуемый получает опорный элемент непосредственно из лингвистического кодирования посылок, тогда как в других случаях ему приходится определять этот элемент пространственно. Согласно смешанной лингвистически-пространственной теории, опорный элемент может стать непосредственно доступным субъекту в двух случаях, а именно: (а) когда этот элемент представляет собой единственный термин, регулярно получаемый из всех предыдущих лингвистических кодирований; (б) когда он является последним лингвистически кодированным термином. Эти правила имеют разные следствия для положительных (утвердительных) и отрицательных посылок.

В задачах с двумя положительными посылками опорный элемент всегда непосредственно доступен испытуемому, так как в них каждая посылка лингвистически

кодируется только один раз. Единственный термин, опорный элемент, отличается от других тем, что с ним ассоциировано более одного реляционного тега (признака): один из его кодирования в первой посылке и другой из его кодирования во второй посылке. Два других термина имеют только по одному ассоциированному с ними реляционному тегу (признаку).

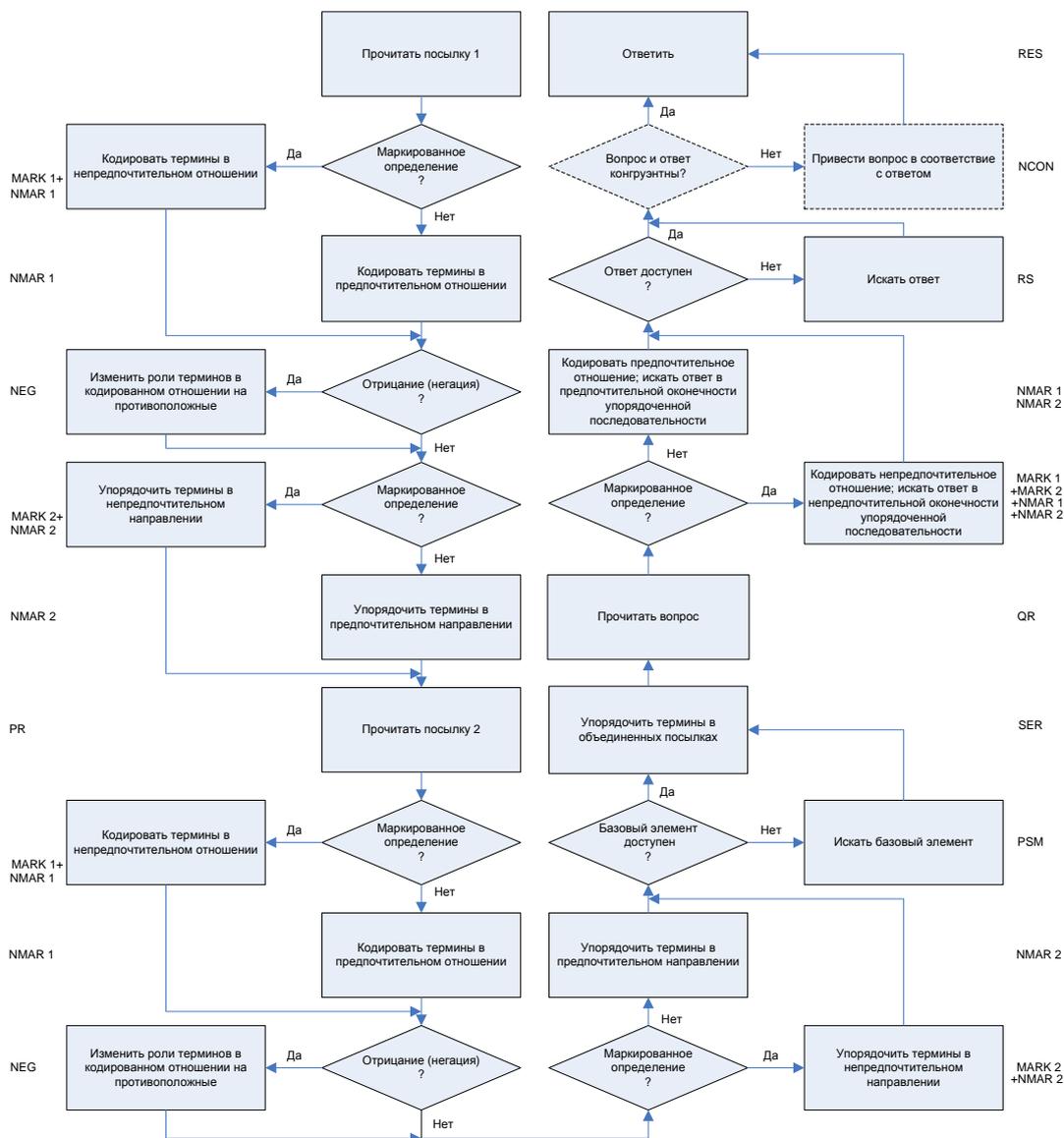


Рис. 6.1. Смешанная модель. (PR = чтение посылки; MARK1+ = маркирование плюс смешанные операции (лингвистические); NMAR1 = немаркированные (лингвистические); NEG = негация (отрицание); MARK2+ = маркирование плюс смешанные операции (пространственные); NMAR2 = немаркированные (пространственные); PSM = поиск опорного элемента (смешанный); SER = представление в виде упорядоченной последовательности (сериация); QR = чтение вопроса; RS = поиск ответа; NCON = неконгруэнтность; RES = ответ.) (Из "Representation and process in linear syllogistic reasoning", by Robert J. Sternberg, 1980, *Journal of Experimental Psychology: General*, 109, p. 127. Copyright 1980 by the American Psychological Association. Перепечатано с разрешения издателя.)

Использование отличительности (distinctiveness) в качестве идентификационного признака опорного элемента невозможно в задачах, имеющих хотя бы одну отрицательную посылку. В этих задачах каждая посылка, содержащая негацию,

кодируется дважды, причем по-разному: сначала имеет место кодирование посылки в ее исходном виде, а затем кодирование той же посылки в ее переформулированном виде, когда роли терминов были изменены на противоположные. Таким образом, здесь опорный элемент уже не является единственным термином с более чем одним реляционным тегом, ассоциированным с ним, и поэтому утрачивает свою отличительность. Следовательно, в тех случаях, когда испытуемый не может применить второе правило, он должен искать термин с наибольшим числом реляционных тегов.

Когда принцип отличительности не действует, испытуемый пытается связать первую посылку с последним термином, который был кодирован в рабочей памяти. Если случится так, что этот термин второй посылки окажется опорным элементом, установленная связь будет успешной (продуктивной), и испытуемый сможет продолжить решение задачи. Таким образом, поиска базового опорного элемента можно избежать, если последний кодированный испытуемым термин и есть искомый элемент. Но если этот термин не является опорным элементом, то продуктивная связь между ним и первой посылкой не может быть установлена, и испытуемый вынужден приступить к поиску опорного элемента – термина с наибольшим числом реляционных тегов. И этот поиск требует дополнительного времени.

После того как опорный элемент обнаружен, испытуемый располагает терминами из двух пространственно организованных рядов в одну пространственно упорядоченную последовательность. Составляя эту последовательность, испытуемый начинает с терминов первой посылки и заканчивает терминами второй посылки. Таким образом, после составления пространственно упорядоченной последовательности терминов, ментальная позиция (*mental location*) испытуемого находится в той ее половине, которая описывается второй посылкой. Затем испытуемый читает вопрос. Если в вопросе присутствует маркированное определение, испытуемому понадобится больше времени, чтобы кодировать это определение и попытаться отыскать ответ в неpreferred (как правило, нижней) оконечности упорядоченной последовательности. Ответ может быть, а может и не быть непосредственно доступным. Если правильный ответ содержится в той половине пространственной последовательности, где испытуемый только что завершил процесс упорядочивания терминов (т. е., еще находится в своей активной позиции), то ответ будет доступен сразу. Если же вопрос требует ответа из другой половины упорядоченной последовательности, то испытуемому придется начать поиск ответа, мысленно переходя по этой последовательности из одной половины в другую и, тем самым, затрачивая дополнительное время.

На заключительном этапе обработки одна операция используется факультативно, при особых обстоятельствах. Если испытуемому удалось построить отчетливую пространственную кодировку, тогда он уже готов дать правильный ответ. Если же кодировка испытуемого недостаточно четкая, то может случиться так, что он не сможет реагировать с достаточной степенью уверенности в правильности своего ответа. В этом случае испытуемый сверяет свой предварительный ответ в том виде, как он определяется пространственной репрезентацией, с кодировкой термина-ответа в лингвистической репрезентации. Если вопрос и ответ конгруэнтны, проверка считается успешной, и испытуемый дает подтвержденный ответ. Если вопрос и ответ неконгруэнтны, испытуемый переформулирует вопрос, чтобы выяснить, можно ли его привести в соответствие с предварительным ответом. И только затем он реагирует определенным образом.

Идея факультативного поиска конгруэнтности в зависимости от качества кодирования позволяет выдвинуть сильное предсказание, а именно: использование этой дополнительной операции должно быть связано с уменьшенным временем кодирования. Фактически, испытуемые пытаются установить конгруэнтность вопроса и ответа только потому, что они потратили меньше времени, чем необходимо для создания четко определенной пространственной кодировки. Экспериментальные манипуляции можно

контролировать, чтобы создавать для испытуемого стимулы, побуждающие к построению отчетливой пространственной кодировки или, напротив, заставляющие пренебречь ее четкостью. Экспериментальные манипуляции, приводящие к одному либо другому виду кодирования, равно как и данные, приводимые в подтверждение сделанного выше предположения, будут описаны несколько позже.

Сравнение смешанной лингвистически-пространственной теории с другими теориями

Несмотря на то, что теории, альтернативные предложенной смешанной теории, были описаны лишь в общих чертах (см. Sternberg, 1980e, где проведено их сравнение), вероятно, было бы полезно отметить некоторые сходства и различия между всеми этими теориями.

Все рассматриваемые теории сходятся в том, что маркированные определения (признаки) и негации (отрицания) должны увеличивать латентный период решения задачи. Однако они расходятся в объяснении причин этого увеличения. Согласно пространственной теории, латентный период решения увеличивается из-за того, что обработка негаций и маркированных определений требует более сложного кодирования информации в наглядно представляемую пространственную последовательность элементов. В соответствии с лингвистической теорией дополнительное время – следствие возросших трудностей, с которыми испытуемый встречается в процессе лингвистического кодирования. Наконец, с позиций смешанной теории, негации требуют более сложного процесса лингвистического кодирования, в силу чего маркированные определения требуют сначала более сложного лингвистического кодирования, а затем и более сложного пространственного кодирования.

Все рассматриваемые теории сходятся также в том, что при особых условиях возникает потребность в той или иной форме поиска опорного элемента. Данные теории, однако, расходятся по поводу того, каковы эти условия. В соответствии с пространственной теорией поиск опорного элемента нужен для посылок, которые не являются “заанкеренными на концах” (end-anchored), т. е. для посылок, в которых первый термин образует середину, а не конец пространственной упорядоченной последовательности. Отсутствие “анкеровки на концах” делает необходимым поиск на протяжении всей наглядно представляемой пространственной последовательности элементов. Согласно лингвистической теории, поиск базового элемента – следствие сжатия первой посылки при кодировании в глубинную структуру. Если термин, потерянный из рабочей памяти в процессе сжатия посылки, окажется опорным элементом, то испытуемому придется искать этот термин в долговременной памяти. С позиций смешанной теории поиск опорного элемента требуется в том случае, когда переформулированный глубинно-структурный вариант отрицательной второй посылки не содержит такого элемента в своем последнем (и, следовательно, самом доступном для испытуемого) предложении.

Пространственная и смешанная теории сходятся в том, что термины двух посылок объединяются в единую, цельную репрезентацию. Это объединение совершается посредством операции сериации, при которой каждый из двух парциальных пространственных рядов объединяется в единую упорядоченную пространственную последовательность. Напротив, лингвистическая теория утверждает, что функциональные отношения из двух посылок хранятся (в рабочей памяти) отдельно.

Лингвистическая и смешанная теории признают необходимость отдельной операции для установления конгруэнтности между вопросом и ответом, но только в смешанной теории установление конгруэнтности является факультативной (необязательной) операцией. Эта операция используется только тогда, когда пространственная кодировка терминов отличается низким качеством, не позволяющим испытуемому ответить на вопрос задачи с достаточной степенью уверенности. В

пространственной теории не существует никакой операции для установления конгруэнтности.

В пространственной теории предполагается, что испытуемые предпочитают выполнять действия как с посылками, так и внутри посылок, в определенном (обычно восходящем) направлении. В общем, такое предпочтение означает, что при упорядочивании терминов будет потрачено дополнительное время, если термин в предпочтительной окончательности пространственной последовательности не встретится в первой посылке. Никакой соответствующей “добавочной латентности” нет ни в лингвистической теории, ни в смешанной теории.

Согласно лингвистической теории, испытуемые ищут глубинно-структурные предложения для термина, который служит ответом на вопрос задачи. В пространственно-упорядоченной последовательности и так видно, какой термин соответствует искомому определению. Например, термин “выше всех” может находиться на самом верху, а термин “ниже всех” – в самом низу. На лингвистическом уровне в предложениях не существует такого явного соответствия, поэтому испытуемый должен сверить оба крайних термина с опорным элементом, чтобы найти правильный ответ.

По смешанной теории испытуемым приходится искать ответ на задачу в том случае, если их активная позиция в построенной ими финальной пространственно-упорядоченной последовательности элементов не оказывается в той ее половине, которая содержит ответ. В поисках ответа испытуемые мысленно продвигаются по этой последовательности к другому ее концу. Ни пространственная, ни лингвистическая теории не предполагают существования подобной операции.

Экспериментальная проверка смешанной лингвистически-пространственной теории

Количественный анализ. Предложенная теория обработки информации, а также пространственная и лингвистическая теории, были подвергнуты количественному анализу исходя из предположения, что (а) каждая операция, представленная прямоугольником на блок-схеме соответствующей модели, вносит свою долю в полное фактическое время, расходуемое на решение линейного силлогизма, и (b) вклады этих операций во время решения являются аддитивными.

Методы. Было проведено семь экспериментов, задуманных и спланированных для выявления различий между смешанной, пространственной и лингвистической теориями. В первых шести экспериментах испытуемыми были студенты колледжа, а в седьмом (последнем) – учащиеся III, V, VII, IX и XI классов. Во всех экспериментах обеспечивалось предъявление 32 основных видов линейных силлогизмов с тремя различными парами определений (как правило, *выше–ниже*, *лучше–хуже* и *быстрее–медленнее*). Задания конструировались путем варьирования пяти характеристик: (а) определение в первой посылке является маркированным либо немаркированным; (b) определение во второй посылке является маркированным либо немаркированным; (с) определение в вопросе является маркированным либо немаркированным; (d) обе посылки являются утвердительными (например, “Джон выше Билла”) либо отрицательными (например, “Билл не такой высокий, как Джон”) и (e) правильный ответ содержится в первой либо во второй посылке. Терминами в задачах служили распространенные мужские и женские имена (поровну), причем в пределах одной задачи всегда использовались либо мужские, либо женские имена. Ниже приведены примеры некоторых видов задач, использованных в наших экспериментах.

Продолжительность экспериментов колебалась от одного до трех опытов, причем во всех экспериментах, исключая последний, с каждым испытуемым проводились тесты способностей к вербальному рассуждению, пространственной визуализации и абстрактному рассуждению.

Кен выше Сэма. Сэм выше Джо. Кто самый высокий? Сам Кен Джо	Билл не такой хороший, как Пит. Пит не такой хороший, как Джек. Кто самый плохой? Билл Джек Пит
Джейн быстрее Энн. Джейн медлительнее Кейт. Кто самый медлительный? Энн Кейт Джейн	Сью не так молода, как Лин. Сью не так стара, как Джейн. Кто самый молодой? Джейн Лин Сью

Сначала я рассмотрю пять начальных экспериментов, а затем – по отдельности – два оставшихся.

В первом эксперименте 16 студентам Стэнфорда предъявлялись линейные силлогизмы вида “Сэм выше Джо. Джо выше Боба. Кто самый высокий?” Задания предъявлялись всем испытуемым при двух условиях подачи исходной информации. При первом условии испытуемые в первой части опыта видели перед собой пустой экран. Они сообщали о своей готовности к восприятию задания, нажимая ногой на педаль, и после этого сигнала о готовности на экране тахистоскопа появлялся полный текст задания. При втором условии испытуемые в первой части опыта видели на экране две посылки силлогизма. Они анализировали эти посылки настолько полно, насколько могли это сделать, и по завершении обработки информации, содержащейся в двух посылках, нажимали ногой на педаль, вызывая появление на экране тахистоскопа полного текста задания. Использовались следующие пары определений (характеристик): *выше–ниже*, *лучше–хуже*, *старше–младше* и *быстрее–медленнее*.

Во втором эксперименте 18 студентам Йельского университета предъявлялись те же линейные силлогизмы в инвертированной форме (вопрос помещался в начале): “Кто самый высокий? Сэм выше Джо. Джо выше Боба. Джо Сэм Боб?” В этом эксперименте было не два, а три условия подачи исходной информации. В первой части опыта испытуемые видели или пустой экран, или только вопрос, или же вопрос и две посылки. Полный текст задания они всегда получали во второй части опыта. Использовались те же пары определений, что и в первом эксперименте, за исключением удаления пары *старше–младше*.

В третьем эксперименте линейные силлогизмы (с вопросом в конце) предъявлялись 18 студентам Йельского университета без подачи предваряющей информации. Кроме того, испытуемым в этом эксперименте предъявлялось восемь видов задач на бинарные (двучленные) последовательности, например: “Джим выше, чем Боб. Кто самый высокий? Джим Боб?” (В вопросе для этого вида задач условно использовалась грамматически нетипичная для английского языка форма прилагательного в превосходной степени.) Эти задачи использовались для разделения параметров в процедуре оценивания параметров, почти так же, как использовались разные условия подачи предварительной информации в двух предыдущих экспериментах. Задачи на бинарные (двучленные) и тернарные (трехчленные) последовательности объединялись в блоки, так что испытуемые всегда знали, какого вида задачу следует ожидать. Пары определений были теми же, что и в предыдущем эксперименте.

Четвертый эксперимент отличался от третьего лишь тем, что участвующим в нем 54 студентам Йельского университета предъявлялись задачи на бинарные (двучленные) и тернарные (трехчленные) последовательности только с одной из пар определений, а не со всеми тремя, как в предыдущих экспериментах.

Пятый эксперимент был во всем похож на третий за исключением одного: участвующих в нем 18 студентов летнего курса в Йельском университете поощряли решать задачи быстро и выплачивали им денежное вознаграждение, чтобы стимулировать более быстрое (и, следовательно, менее точное) выполнение ими заданий. Манипулирование соотношением “скорость–точность” оказалось успешным: средний латентный период решения уменьшился на секунду (примерно с 7 до 6 секунд), а средняя

частота появления ошибок увеличилась с 1% (в предыдущих экспериментах) до 7% (в этом эксперименте).

Соответствие моделей полученным данным. Среднее время реакции (ответа) составляло обычно около 7 секунд на задание. Медианный коэффициент согласия (R^2) оказался равным 0,84 для смешанной теории, 0,60 для лингвистической теории и 0,58 для пространственной теории. Преимущество смешанной теории сохранялось во всех опытах и для всех использованных пар определений. Более подробное изложение результатов можно найти в первичных публикациях (Sternberg, 1980d, 1980e). В данном контексте наибольший интерес представляют оценки соответствия моделей (в виде R^2) данным о латентных периодах решения, полученным в каждом из пяти экспериментов. Во всех этих экспериментах смешанная теория явно превосходила по критерию соответствия и лингвистическую, и пространственную теорию. Так, разности значений R^2 при сравнении смешанной теории с теорией, занявшей второе место по данному критерию (лингвистической теорией в четырех из пяти экспериментов), составили 0,213, 0,148, 0,155, 0,240 и 0,237 в экспериментах 1, 2, 3, 4 и 5 соответственно. Сравнимая картина была получена и для других мер согласия, например, таких как среднеквадратическое отклонение (σ). Независимо от того, помещался ли вопрос в задачах до или после посылок, была ли подача предварительной информации частью экспериментального плана или нет, предъявлялись ли разные пары определений одному испытуемому или разным испытуемым и делали ли испытуемые упор на скорость или точность, – смешанная теория объясняла результаты экспериментов лучше других теорий. Факультативный параметр установления конгруэнтности был значимым только для выполнения заданий в экспериментах 3, 4 и 5. При исключении этого параметра значения R^2 для смешанной теории в экспериментах 3, 4 и 5 оказались равными 0,765, 0,832 и 0,761 соответственно. Таким образом, даже без факультативного параметра, смешанная теория явно превосходила своих конкурентов (лингвистическую и пространственную теории). Более того, это превосходство сохранялось при каждом сравнении для каждой пары определений, каждого опыта и при условиях подачи предварительной информации, включенных в анализ. Следовательно, ничто не указывает на изменение стратегии в зависимости от практики решения задач на линейные силлогизмы. Следует отметить, однако, что смешанная теория не может быть признана истинной теорией практически во всех экспериментах, кроме первого: необъяснимая дисперсия была статистически значимой в четырех из пяти экспериментов. Таким образом, смешанная лингвистически-пространственная теория, хотя и является наилучшим (из имеющихся) приближением к истинной теории, не может считаться таковой.

Оценки параметров. Оценки параметров обнаружили вполне удовлетворительную устойчивость на множестве экспериментов. Для тех (первых четырех) экспериментов, в которых не делался особый упор на скорость, типичные оценки составили примерно 4,6 сек. для кодирования, 0,3 сек. для негации, 0,4 сек. для маркирования, 1,1 сек. для поиска опорного элемента, 0,6 сек. для поиска ответа, 0,5 сек. для неконгруэнтности, 0,4 сек. для ответа на вопрос и 0,5 сек. для реакции вместе с другими постоянными (регулярными) операциями. Не все из этих операций можно было разделить в каждом из пяти экспериментов.

Корреляции с тестами способностей. Корреляции между оценками параметров (для смешанной теории) и суммарными (composite) показателями по тестам вербальных и пространственных способностей составили соответственно –0,25 и –0,51 для кодирования, –0,10 и –0,56 для негации, –0,26 и –0,65 для маркирования, –0,18 и –0,38 для поиска опорного элемента, –0,28 и –0,58 для поиска ответа, –0,41 и –0,38 для неконгруэнтности, –0,30 и –0,09 для реакции. (Эти корреляции основаны на результатах только тех испытуемых, с участием которых были получены значимые оценки параметров. Поэтому число испытуемых, на которых получена каждая корреляция, несколько различается.

Первичный отчет содержит как эти корреляции, так и корреляции, полученные на всех испытуемых.) Параметр кодирования (ENC+) статистически значимо коррелировал с показателями по обоим видам тестов способностей. Эта закономерность не противоречит смешанной теории, согласно которой параметр ENC+ включает в себя и лингвистические, и абстрактно-пространственные процессы. С позиции чисто лингвистической или чисто пространственной теории было бы трудно объяснить эту закономерность. Несмотря на то, что ENC+ содержит в себе смесь операций, доминирующей операцией – в соответствии со смешанной теорией – является пространственная сериация (расположение посылок в виде пространственно упорядоченной последовательности). Поэтому предложенная смешанная теория предсказывала, что абстрактно-пространственные корреляции будут выше, чем вербальные корреляции, и это действительно оказалось так.

Параметр негации (NEG) обнаружил значимые корреляции только с суммарным показателем по тестам пространственных способностей. Такой характер корреляций не согласуется с предсказанием смешанной теории, с позиции которой негация предположительно является лингвистической операцией. Как теперь выясняется, негация выполняется пространственно, путем реверсирования позиций двух релевантных терминов в пространственной последовательности внутри одной посылки.

Параметр маркирования (MARK) обнаружил связь с обоими суммарными показателями тестов способностей, как и предсказывала смешанная теория. Ни лингвистическая, ни пространственная теория такой двойной связи не предполагают. Таким образом, выясняется, что маркированные определения труднее кодировать лингвистически и труднее выстраивать в пространственно упорядоченную последовательность.

Поиск опорного элемента (PSM) статистически значимо коррелировал только с суммарным показателем пространственных способностей. Такой характер корреляций не противоречит смешанной теории, согласно которой поиск опорного элемента – это абстрактно-пространственная операция.

Поиск ответа (RS) значимо коррелировал с обоими суммарными показателями тестов способностей. Значимая корреляция с вербальной способностью стала неожиданностью, потому что поиск ответа постулируется в смешанной теории как пространственная операция. Возможное объяснение корреляции с суммарным показателем тестов вербальных способностей состоит в том, что испытуемые могут различаться по скорости считывания имен из пространственно упорядоченной последовательности элементов, вследствие чего появляются индивидуальные различия по оси вербальных способностей.

Поиск конгруэнтности (NCON – неконгруэнтность) значимо коррелировал только с суммарным вербальным показателем. Этот корреляционный паттерн соответствует предсказанному смешанной теорией, которая, как и лингвистическая теория, утверждает, что поиск конгруэнтности является лингвистической операцией.

Наконец, реакция, или ответ (RES+), достоверно коррелировал с суммарным вербальным показателем, но не обнаружил значимых корреляций с суммарным показателем пространственных способностей. Реакция представляет собой смешанный параметр, содержащий по большей части лингвистические операции, и поэтому такой характер корреляций не противоречит предложенной здесь теории.

В общем, результаты анализа индивидуальных различий не противоречат предсказаниям смешанной теории, согласно которой специфические операции должны демонстрировать паттерны индивидуальных различий либо по вербальному измерению, либо по абстрактно-пространственному измерению, либо по обоим этим измерениям одновременно. Два результата, противоречащих теоретическим предсказаниям, указывают на необходимость частичного пересмотра предложенной модели.

Расширение теории для объяснения решения неопределенных линейных силлогизмов. Все линейные силлогизмы, использовавшиеся в выше описанных

экспериментах, были определенными, то есть, для каждой такой задачи всегда существовал единственный, правильный ответ. Однако есть задачи, которые не всегда имеют единственно верный ответ. Возьмем, например задачу “Лен выше, чем Боб. Лен выше, чем Сэм. Кто из них ниже всех?” На поставленный вопрос невозможно однозначно ответить, потому что посылки не содержат достаточной информации для выведения логическим путем единственно верного ответа. Хотя и можно заключить, что Лен самый высокий, информации явно не достаточно, чтобы различить по росту Боба и Сэма. Линейные силлогизмы такого вида, как в нашем примере, не позволяющие сделать вывод об отношении между каждой возможной парой терминов, называются *неопределенными (indeterminate)*.

Предложенная нами смешанная теория линейно-силлогистического умозаключения была расширена в целях объяснения решения не только определенных, но и неопределенных линейных силлогизмов (Sternberg, 1981i). В расширенной теории предполагается, что неопределенные линейные силлогизмы решаются, в среднем, легче, чем определенные, так как при построении единой трехэлементной упорядоченной последовательности из двух упорядоченных двухэлементных рядов, которые индивидуум первоначально формирует, нужно составить определенное отношение только между двумя из трех возможных пар отношений; в отличие от этого, определенный линейный силлогизм требует построения трехэлементной упорядоченной последовательности, показывающей определенные отношения между всеми тремя возможными парами. Обработка неопределенных линейных силлогизмов будет легче, только если испытуемые распознают такие силлогизмы как неопределенные. В этой теории предполагается, что распознавание происходит после того как все единичные посылки лингвистически и пространственно кодируются. Эти кодировки потребуются в дальнейшем независимо от того, окажется ли задача определенной или неопределенной. Теория предсказывает, что сначала испытуемый проверяет, одинаковы ли определения (прилагательные) в посылках и одинаковы ли позиции повторяющихся терминов в каждой посылке. Если ответ утвердительный, то задача точно является неопределенной; если же ответ отрицательный, то задача может оказаться неопределенной. Следующий шаг испытуемого – выяснение того, различны ли определения (прилагательные) в посылках и различны ли позиции повторяющихся терминов в каждой посылке. Если различны, то задача относится к неопределенным, а если нет – к определенным. Если задача является неопределенной, позиции перекрывающегося (*overlapping*) термина в двух пространственно упорядоченных последовательностях, репрезентирующих две посылки, будут одинаковыми, и две эти последовательности могут в значительной степени накладываться одна на другую в опорной точке вместо того, чтобы вплотную соединяться в ней своими концами. Предполагается, что наложение пространственных последовательностей происходит быстрее, чем их стыковка. Завершающим действием является ответ испытуемого.

Расширенная теория была проверена в эксперименте с 18 студентами летнего курса в Йельском университете. Стимулами служили задачи на бинарные (двучленные) и тернарные (трехчленные) последовательности. Половина задач на тернарные (трехчленные) последовательности относилась к классу определенных, а другая половина – к классу неопределенных. Испытуемых инструктировали отвечать “Г”⁵³ на задачи без единственного ответа. Предъявляемые определенные и неопределенные задачи были перемешаны случайным образом.

Соответствие квантифицированной модели данным о латентных периодах решения оказалось неплохим. R^2 для полного набора данных равнялся 0,93. Для данных о решении только неопределенных задач на трехчленные последовательности R^2 оказался также равным 0,93. Оценки параметров составили: 0,46 сек. для маркирования, 0,76 сек. для негации, 0,68 сек. для поиска ответа, 2,75 сек. для построения полной определенной

⁵³ Первая буква английского слова *indeterminate* (неопределенный). – А. А.

последовательности, 4,49 сек. для выявления несовпадения определений в посылках или позиции повторяющихся терминов и 4,28 сек. для константы реагирования (ответа). Корреляции с тестами базисных способностей (reference ability tests) были схожими с корреляциями в выше описанных экспериментах. Определенный интерес вызвал тот факт, что новый параметр – несовпадение определений в посылках или позиции повторяющихся терминов – коррелировал ($-0,61$) с показателем теста абстрактного рассуждения, но не имел статистически значимых корреляций ни с показателем вербального теста, ни с показателем пространственного теста.

Это исследование создало условия для первой количественной проверки способности любой из основных современных теорий линейно-силлогистического умозаключения объяснить процесс решения задач на неопределенные линейные силлогизмы. В частности, математическое моделирование данных о латентных периодах показало успешность смешенной теории при объяснении процесса решения как определенных, так и неопределенных линейных силлогизмов, а корреляции с тестами способностей обнаружили предсказуемый характер. Поскольку авторы других теорий не предпринимали явных попыток расширить их в целях объяснения процесса решения неопределенных линейных силлогизмов, никакие конкурирующие теории в этом эксперименте не проверялись. Тем не менее, есть все основания утверждать, что предложенная нами теория, по-видимому, дает приемлемое объяснение действий индивидуумов, когда им встречаются такие силлогизмы.

Предварительное подведение итогов. В сущности, результаты пяти описанных выше экспериментов обеспечили сильную поддержку смешенной теории независимо от того, рассматривается ли она сама по себе или в сравнении с альтернативными теориями линейно-силлогистического умозаключения. Оценки параметров модели, построенной на смешенной теории, оказались разумными и, в общем, согласующимися на множестве экспериментов, а паттерны индивидуальных различий, в целом, подтвердили теоретические предсказания относительно того, какие из операций были лингвистическими или, напротив, пространственными. Впрочем, анализ на уровне более мелких структур выявил существование индивидуальных различий в стратегиях, которые не были предметом исследования в этих пяти экспериментах.

Что в точности означает для одной теории быть “лучше” остальных? Возможная интерпретация этого результата состоит в том, что больше людей пользуется указанной стратегией, чем другими стратегиями, и что количественные показатели соответствия отражают индивидуальные различия в стратегии в зависимости от доли людей, использующих каждую из различных стратегий. Собранные Стернбергом и Вейлем (Sternberg & Weil, 1980) данные не противоречат этой интерпретации различий в показателях соответствия.

Индивидуальные различия в стратегиях и эффекты обучения стратегиям. В эксперименте Стернберга–Вейля особое внимание уделялось стратегиям, используемым отдельными испытуемыми. Математическое моделирование данных о латентных периодах решения выявило, что даже при наличии стандартной парадигмы решения линейных силлогизмов имела место вариация стратегий, применяемых отдельными испытуемыми. Из 48 испытуемых, получивших стандартные инструкции, у 30 латентные периоды решения задач на линейные силлогизмы показали наилучшее согласие со смешенной теорией, тогда как у 18 испытуемых латентные периоды обнаружили наилучшее согласие с другими теориями: у 7 – с лингвистической теорией, у 5 – с пространственной теорией и у 6 – с алгоритмической теорией (предполагающей применение испытуемым стратегии, которая использует сокращенную процедуру (shortcut) для решения линейных силлогизмов, позволяющую обходить транзитивный вывод). Групповые показатели соответствия опять-таки говорили о превосходстве смешенной теории, однако это превосходство явно свидетельствовало о том, что

смешанная теория описывала наиболее широко применяемую, но не единственную стратегию.

Главной экспериментальной манипуляцией в этом эксперименте было изменение инструкций по решению линейных силлогизмов. Упомянутая выше группа, которая получала стандартные инструкции, рассматривалась как контрольная. Вторая группа получала инструкции применять стратегию, предполагающую использование пространственной визуализации, тогда как третья группа получала инструкции применять стратегию, предполагающую использование ускоренного (shortcut) алгоритма, позволяющего практически полностью обходить потребность в каком-либо дедуктивном рассуждении. Первоначально ожидалось, что обработка групповых данных даст различные линии регрессии при коррелировании латентных периодов решения с показателями тестов вербальных и пространственных способностей. В частности ожидалось, что первая группа покажет значимые корреляции с обоими видами психометрических тестов (поскольку смешанная стратегия, которую они, предположительно, должны были использовать, включает в себя и вербальные, и пространственные компоненты), вторая группа (получившая инструкцию применять пространственную стратегию) покажет значимые корреляции только с пространственными тестами, а третья (получившая инструкцию применять алгоритмическую стратегию) группа обнаружит лишь минимальные или тривиальные корреляции с двумя видами тестов, по той причине, что эти испытуемые будут пренебрегать стандартными вербальными и пространственными моделями умозаключения. Однако полученные результаты “не соответствовали” нашим ожиданиям, так как не было получено ни одной ясной закономерности.

Анализ данных отдельных испытуемых выявил причину отсутствия ясно различимых корреляционных структур: ни один из них не придерживался строго той стратегии, которую должен был применять согласно инструкциям. Например, в группе получивших инструкцию применять алгоритмическую стратегию число испытуемых, использующих данную стратегию, превышало число использующих ее в первой группе более чем в три раза (21 против 6), но, тем не менее, оставалось еще значительное число тех, кто применял другие стратегии. В частности, в сравнении с теми, кто применял алгоритмическую стратегию, примерно столько же (22) испытуемых применяли стандартную смешанную стратегию (которую большинство из них использовали самопроизвольно). Поэтому мы перераспределили испытуемых в новые группы, основываясь на той стратегии, которую, как показало математическое моделирование, они фактически использовали, в отличие от стратегии, применение которой мы, экспериментаторы, ожидали от них на основании данных инструкций. Вследствие этого, в каждой группе оказалось разное количество испытуемых, соответствующее числу использующих определенную стратегию, характеризующую процесс решения в той или иной группе. После перегруппирования испытуемых, как и ожидалось, была получена корреляционная структура, отражающая взаимосвязи между специальными способностями (aptitudes) и стратегиями. В группе со смешанной стратегией выявились значимые корреляции как с вербальными (-0,45), так и с пространственными (-0,27) тестами. В группе с лингвистической стратегией были получены статистически значимые корреляции только с вербальными (-0,76) тестами, корреляции же с пространственными (-0,28) тестами не достигали установленного уровня значимости. Обратная картина наблюдалась в группе испытуемых, использовавших пространственную стратегию: корреляции с пространственными тестами оказались статистически значимыми (-0,61), тогда как корреляции с вербальными тестами были явно незначимыми (-0,08). Наконец, корреляции в группе с алгоритмической стратегией были значимыми, но пониженными: -0,32 с вербальными тестами и -0,28 (граничное значение) с пространственными тестами. Таким образом, важно учитывать индивидуальные различия в стратегии, причем даже в

тех случаях, когда манипулирование инструкциями имеет целью устранение таких различий.

Очевидно, что смешанная стратегия является предпочтительной для большинства взрослых испытуемых. Однако распространяется ли такое предпочтение на более ранние возрастные ступени? Может быть, например, смешанная стратегия возникает в процессе связанных с развитием последовательных прогрессивных изменений, когда сначала появляется пространственная стратегия, затем – лингвистическая (или наоборот), и, наконец, смешанная стратегия?

Развитие стратегий линейно-силлогистического умозаключения. На выше поставленный вопрос предполагалось ответить в исследовании, посвященном изучению линейно-силлогистических умозаключений у учеников III–XI классов, что соответствовало возрастному диапазону примерно от 8 до 17 лет (Sternberg, 1980b). За одним исключением, результаты подбора модели не вызывали трудностей интерпретации. Смешанная теория работала лучше трех альтернативных теорий (лингвистической, пространственной, алгоритмической) при применении к результатам учащихся III, V, VII и XI классов. Это преимущество сохранялось как в целом, так и в каждом из трех сеансов тестирования. Лингвистическая теория лучше объясняла результаты только у учащихся IX классов. Тщательный анализ данных показал, что преимущество лингвистической теории на этой ступени обучения было связано со временем проведения тестирования: лингвистическая теория работала лучше смешанной теории в первом сеансе тестирования, но хуже во втором. Поскольку превосходство лингвистической теории в первом сеансе было выражено больше, чем превосходство смешанной теории во втором сеансе, лингвистическая теория оказалась лучше в целом. Но так как не было получено никаких данных, подтверждающих такое или какое-то иное изменение стратегии на любой другой ступени обучения, представляется разумным с осторожностью интерпретировать это изменение стратегии, дожидаясь воспроизведения результата в других исследованиях. Есть некоторые основания считать, что этот результат с равной вероятностью мог быть вызван как случайными факторами, так и систематической вариацией. В настоящее время складывается впечатление, что смешанная стратегия, по-видимому, предпочитается большинством испытуемых на каждой ступени обучения; что касается девятиклассников, то, возможно, эта стратегия не использовалась ими до тех пор, пока они не приобрели некоторый опыт в решении предложенных задач.

Выводы

Теперь рассмотрим, как смешанная теория отвечает на три важных теоретических вопроса, касающихся репрезентации и обработки информации в процессе линейно-силлогистического умозаключения.

Репрезентация информации. Имеющиеся в нашем распоряжении факты твердо указывают на то, что в процессе решения линейных силлогизмов используется и лингвистическая, и пространственная репрезентация информации. Сначала испытуемые декодируют лингвистическую поверхностную структуру посылок в лингвистическую глубинную структуру, а затем перекодируют лингвистическую глубинную структуру в пространственную упорядоченную последовательность элементов. И лингвистическая глубинная структура, и пространственная последовательность элементов доступны для процессов поиска и извлечения информации, происходящих после того, как имело место перекодирование. Установление неконгруэнтности, когда эта операция используется, происходит на уровне лингвистической репрезентации, а поиск ответа – на уровне пространственной репрезентации (в основном).

Обработка информации. Предпочитаемая смешанная теория объясняет линейно-силлогистическое умозаключение на основе 12 элементарных компонентов обработки информации, причем следует отметить, что не все из них используются в каждом виде

задач на линейно-силлогистическое умозаключение и не все из них были оценены как отдельные параметры в описанных здесь экспериментах. Предполагалось, что из этих 12 процессов 6 относятся к лингвистическим (чтение посылки, лингвистическое кодирование немаркированных прилагательных/определений, лингвистическое кодирование маркированных прилагательных/определений, установление неконгруэнтности, чтение вопроса, негация), 5 – к пространственным (сериация, пространственное кодирование немаркированных прилагательных/определений, пространственное кодирование маркированных прилагательных/определений, поиск опорного элемента, поиск ответа) и 1 – к нейтральным (реакция/ответ). Как оказалось, негация является пространственной операцией. Было установлено, что названные операции сильно различаются по своим латентным периодам (т. е., по времени выполнения) и по их вкладу в индивидуальные различия выполнения задания в целом. Более того, в действительности не все испытуемые использовали одни и те же операции. В лучшем случае, можно утверждать, что смешанная модель использовалась большинством испытуемых на протяжении большей части времени.

Универсальность репрезентаций и процессов. Рассмотрим наиболее важные виды универсальности, которые могут быть предметом спора в данном контексте.

В отношении прилагательных/определений. При проведении разных экспериментов использовались четыре различные пары прилагательных: *выше–ниже*, *лучше–хуже*, *старше–младше* и *быстрее–медленнее*. С каждой из них были получены по существу одинаковые результаты. Эти результаты, по-видимому, говорят в поддержку универсальности репрезентаций и процессов, предполагаемых смешанной теорией, в отношении прилагательных/определений. Безусловно, такая универсальность не противоречит более ранним выводам Де Сото (DeSoto et al., 1965) и Хэндела (Handel et al., 1968) о том, что испытуемые могут различаться направлениями, которые они используют между и внутри пар определений/прилагательных для репрезентации пространственных упорядоченных последовательностей.

В отношении опытов (сеансов тестирования). Число опытов (сеансов тестирования) в экспериментах варьировало от одного до трех. Полученные данные подтвердили универсальность репрезентаций и процессов, предполагаемых смешанной теорией, на множестве всех опытов. Не обнаружено никаких фактов, подтверждающих такие изменения стратегии, которые предполагались в работах Джонсона-Лаэрда (Johnson-Laird, 1972; см. также Wood, Shotton, & Godden, 1974) или Шейвера и др. (Shaver et al., 1974). Как и ожидалось, получено доказательство того, что испытуемые увеличивают скорость выполнения заданий с увеличением практики.

В отношении испытуемых. Анализ индивидуальных данных показал поразительное постоянство превосходства смешанной теории. Однако, как уже отмечалось выше, смешанная модель использовалась не во всех случаях. По крайней мере, некоторые испытуемые самопроизвольно использовали пространственную, лингвистическую или алгоритмическую стратегию.

В отношении задач. Описанные здесь эксперименты проверили распространимость (generalizability) постулированных смешанной теорией репрезентаций и процессов на широкое множество экспериментальных парадигм, предполагающих использование линейных силлогизмов. Очевидно, что наличие или отсутствие специфической операции в конкретной задаче на линейные силлогизмы не гарантирует наличия или отсутствия такой операции в других задачах. Какова мера общности операций, идентифицированных в смешанной теории? На этот вопрос можно ответить двумя разными способами.

Во-первых, по крайней мере, некоторая степень общности была продемонстрирована корреляциями латентных периодов компонентов как минимум с одним из суммарных показателей тестов базисных способностей. Эти корреляции

показывают, что паттерны индивидуальных различий, порожденных компонентными процессами, не специфичны для задач на линейные силлогизмы, но являются общими и для базисных тестов, которые, как было доказано, измеряют способности, являющиеся объектом широкого множества психометрических и других тестов. В частности, корреляция латентного периода каждого компонента с видом способности, которую он предположительно представляет, служит доказательством конвергентной валидности данного компонента обработки информации. Отсутствие корреляции латентного периода каждого компонента с видом способности, которую он предположительно не представляет, служит доказательством дискриминантной валидности данного компонента обработки информации. Обнаружено лишь два ошибочных предсказания. Негация показала ясный конвергентно-дискриминантный паттерн, но он оказался пространственным, а не лингвистическим. В добавление к сильным корреляциям с пространственно-абстрактными тестами, поиск ответа также показал слабые, но статистически значимые корреляции с вербальными тестами, и эти последние корреляции были проинтерпретированы в терминах индивидуальных различий во времени, затрачиваемом на считывание имен из пространственно упорядоченной последовательности элементов.

Во-вторых, распространимость операций кодирования, негации, маркирования и установления неконгруэнтности на широкое множество задач на понимание и рассуждение была достаточно полно продемонстрирована в прошлых исследованиях. (Исчерпывающий обзор соответствующей литературы см. в Carpenter & Just, 1975; Clark, 1973; Clark & Chase, 1972; Trabasso, 1972.) Следует отметить, что, хотя в прошлых исследованиях эти компоненты обработки информации неоднократно идентифицировались как факторы, вносящие вклад в латентный период решения разнообразных задач, в них не удалось в полной мере ответить на вопрос, какие из идентифицированных операций являются лингвистическими, а какие – пространственными, даже с учетом некоторых успехов в этом деле, достигнутых в работах MacLeod, Hunt, & Mathews (1978) и Mathews, Hunt, & MacLeod (1980).

Такие операции, как поиск опорного элемента и поиск ответа (в том виде, как они определены и описаны здесь), не фигурировали в более ранних работах других исследователей, и поэтому их универсальность еще не полностью доказана. И все же, есть некоторые данные, служащие дополнительным подтверждением правдоподобия этих операций. Если операция поиска опорного элемента в том виде, как она описана в смешанной теории, действительно используется, то задачи с негативным эквативом⁵⁴ (negative equative problems) должны демонстрировать эффекты якорения концом ряда (end-anchoring effects) для их лингвистически преобразованной (перекодированной) формы. Хаттенлокер с соавторами (Huttenlocher et al., 1970) получили такой результат, работая с задачей, требующей манипулирования физическими объектами, а не просто абстрактными терминами. Подобные результаты, как и результаты Шепарда и Метцлера (Shepard & Metzler, 1971) и Косслина (Kosslyn, 1975), говорят о том, что при сканировании упорядоченных рядов мысленно представляемых объектов испытуемые действуют во многом так же, как и при сканировании упорядоченных рядов физических объектов.

Подытоживая вышеизложенное, можно заключить, что смешанная теория, по-видимому, дает хорошее объяснение линейного силлогистического умозаключения. Это объяснение допускает обобщение на разные способы представления задач, разные прилагательные (определения), разные сеансы эксперимента, некоторые виды задач и подходит для многих испытуемых. Однако эта теория не подходит для объяснения любого дедуктивного умозаключения. Другие виды дедуктивного умозаключения требуют

⁵⁴ Экватив (англ. equative) – тождественная степень. Подробнее см. Ахманова О. С. Словарь лингвистических терминов. Изд. 2-е, стереотип. М, 1969, С. 522. – А. А.

родственной, но отдельной теории. Одна такая теория – теория транзитивной цепочки – предлагается ниже.

Категорические силлогизмы

Сущность категорических силлогизмов

Категорический силлогизм состоит из трех декларативных суждений, каждое из которых описывает отношение между двумя множествами элементов. Первые два суждения, называемые соответственно большей посылкой и меньшей посылкой, даны изначально. Третье суждение, называемое заключением, следует с логической необходимостью из этих посылок. Есть два основных типа категорических силлогизмов. В силлогизмах первого типа обе посылки – большая и меньшая – выражают отношения между двумя множествами объектов, одно из которых распределяется (*overlaps*) между посылками. Заключение выражает отношение между непересекающимися множествами объектов. Пример такого силлогизма: “Все *B* суть *C*. Все *A* суть *B*. Следовательно, все *A* суть *C*.” В силлогизмах второго типа большая посылка выражает отношение между двумя множествами объектов, а меньшая посылка – отношение между конкретным элементом и одним из двух множеств объектов. Заключение выражает отношение между данным элементом и другим множеством. Пример такого силлогизма: “Все *A* суть *B*. *X* есть *A*. Следовательно, *X* суть *B*”. Мы предложили теорию, которая объясняет процесс решения обоих типов силлогизмов (Guyote & Sternberg, 1981; Sternberg, Guyote, & Turner, 1980; Sternberg & Turner, 1981).

Теория категорически-силлогистического умозаключения как транзитивной цепочки

Я излагаю в этом разделе теорию транзитивной цепочки применительно к первому типу категорического силлогизма, а именно, типу силлогизма, в котором и большая, и меньшая посылки выражают отношения между двумя множествами объектов. Применение этой теории к категорическим силлогизмам второго типа будет обсуждаться в следующем разделе, вместе с рассмотрением ее применения к условным силлогизмам.

Репрезентация информации. На рис. 6.2 показаны пять возможных отношений между множествами, представленных как в традиционной форме эйлеровых диаграмм, так и в виде символической записи, предложенной Гайотом и Стернбергом (Guyote & Sternberg, 1981). Каждое символическое изображение состоит из двух отдельных компонентов – одного (слева), показывающего, сколько элементов множества *A* является в то же время элементами множества *B*, и другого (справа), показывающего, сколько элементов множества *B* является в то же время элементами множества *A*. В этой записи строчными буквами обозначаются непересекающиеся, исчерпывающие разбиения множества. Так, например, строчные буквы a_1 и a_2 представляют собой взаимно исключающие и исчерпывающие разбиения множества *A*. Прописные буквы обозначают целые множества, а стрелка (указатель отношения) показывает, что разбиение (множества), находящееся слева от стрелки, является строгим подмножеством множества, расположенного справа от стрелки. Компоненты могут называться по порядку терминов внутри них. Так, все левосторонние компоненты на рис. 6.2 являются *AB*-компонентами, а все правосторонние – *BA*-компонентами.

Рассмотрим на паре примеров, как работает предложенная нами символическая запись. Возьмем для начала такое отношение множеств, как эквивалентность (тождественность). Отметим, что оба разбиения множества *A*, a_1 и a_2 , являются строгими подмножествами множества *B*, а оба разбиения множества *B* – b_1 и b_2 – строгими подмножествами множества *A*. Таким образом, все *a* есть члены *B*, а все *b* есть члены *A*, как это и должно быть в случае эквивалентности множеств. Рассмотрим теперь другое

отношение между множествами: подмножество–множество (отношение включения). Отметим, что, хотя все a есть члены B , только некоторые b есть члены A . В компоненте справа b_2 является не подмножеством A , а строгим подмножеством не- A . Следовательно, это отношение указывает, что B является надмножеством A . Итак, основная идея заключается в том, что каждое отношение между множествами может быть изображено с помощью символической записи, показывающей относительное число элементов a , являющихся членами B , и относительное число элементов b , являющихся членами A .

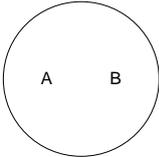
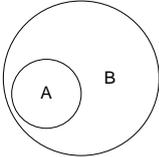
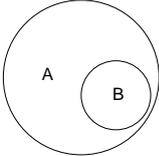
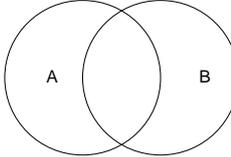
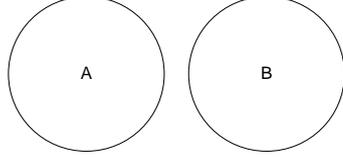
Отношение множеств	Символическая запись	Изображение в виде кругов Эйлера
Эквивалентность	$\begin{array}{l l} a_1 \rightarrow B & b_1 \rightarrow A \\ a_2 \rightarrow B & b_2 \rightarrow A \end{array}$	
Подмножество - множество	$\begin{array}{l l} a_1 \rightarrow B & b_1 \rightarrow A \\ a_2 \rightarrow B & b_2 \rightarrow \neg A \end{array}$	
Множество - подмножество	$\begin{array}{l l} a_1 \rightarrow B & b_1 \rightarrow A \\ a_2 \rightarrow \neg B & b_2 \rightarrow A \end{array}$	
Перекрещивание	$\begin{array}{l l} a_1 \rightarrow B & b_1 \rightarrow A \\ a_2 \rightarrow \neg B & b_2 \rightarrow \neg A \end{array}$	
Внеположенность (дизъюнкция)	$\begin{array}{l l} a_1 \rightarrow \neg B & b_1 \rightarrow \neg A \\ a_2 \rightarrow \neg B & b_2 \rightarrow \neg A \end{array}$	

Рис. 6.2. Пять возможных отношений множеств и их соответствующие символические изображения. (Из “A transitive-chain theory of syllogistic reasoning”, by Martin J. Guyote and Robert J. Sternberg, 1981, *Cognitive Psychology*, 13, p. 468. Copyright 1981 by Academic Press, Inc. Перепечатано с разрешения издателя.)

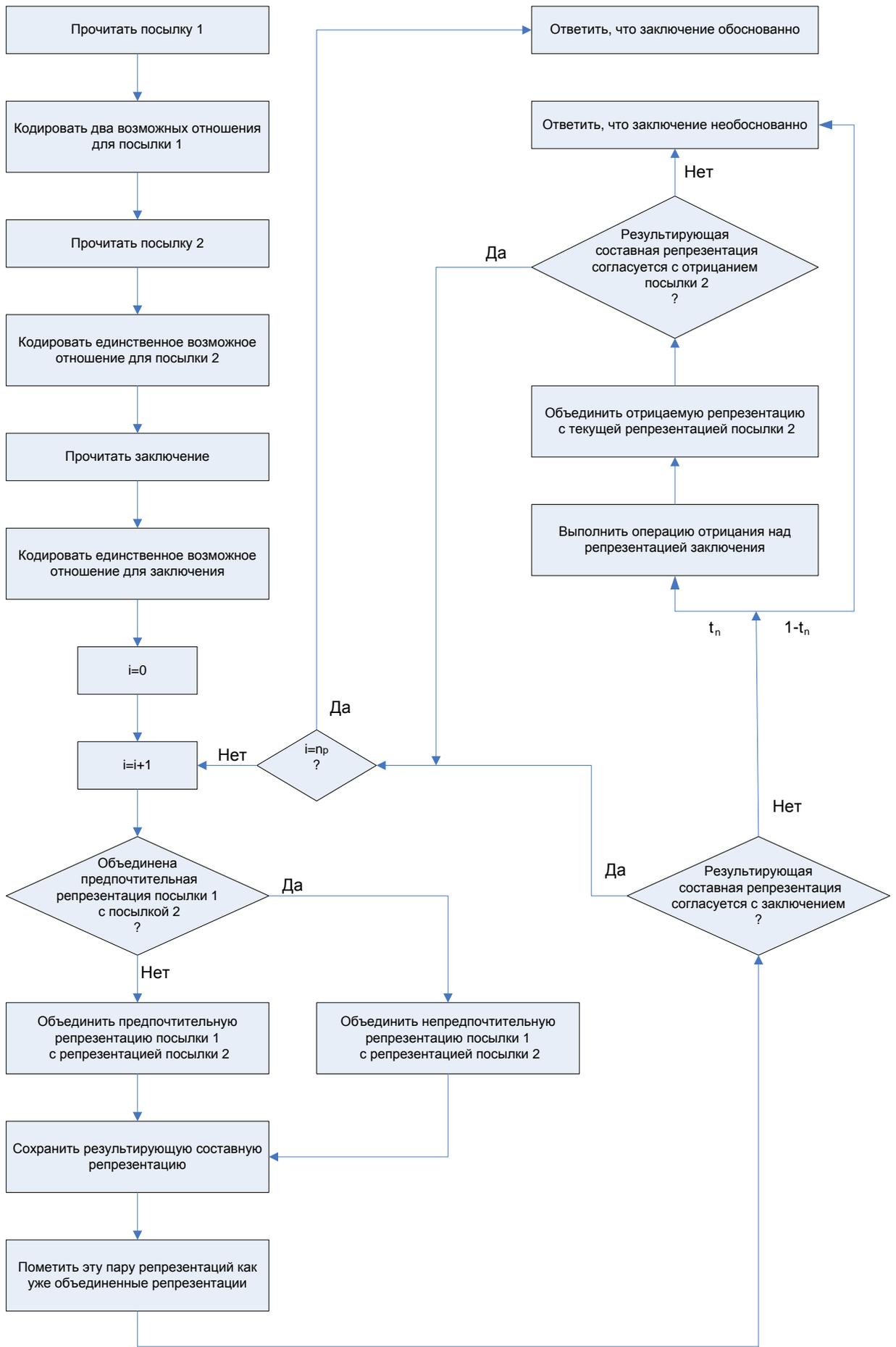
Объединение репрезентаций. На рис. 6.3 и 6.4 показано, как к символическим изображениям отношений между множествами применяются два простых правила, чтобы произвести объединение двух любых репрезентаций. Предложенная репрезентация имеет преимущество в том, что разрешает объединение, которое совершается с помощью двух правил.

В теории транзитивной цепочки, как и в других теориях категорически-силлогистического умозаключения, предполагается существование четырех основных этапов обработки информации. Это – *кодирование*, в ходе которого посылки силлогизма считываются и интерпретируются; *объединение*, во время которого интегрируется информация из кодированных посылок; *сравнение*, в процессе которого построенная на предыдущем этапе (объединенная) репрезентация сравнивается с возможными метками (обозначениями) для данной репрезентации (такими, как “Все A суть C ” и “Некоторые A суть C ”), и *реагирование*, в ходе которого испытуемый сообщает ответ. Согласно теории транзитивной цепочки, этапы кодирования и реагирования свободны от ошибок. Неправильные ответы являются следствием ошибок, совершаемых на этапах объединения и сравнения.

Ошибки на стадии объединения возникают из ограничений способности рабочей памяти удерживать все возможные комбинации. Типичный классический силлогизм может потребовать как объединения всего лишь 1 пары отношений множеств, так и комбинирования 16 пар отношений. Например, в силлогизме “Ни одно B не есть C . Ни одно A не есть B ” каждая посылка может быть представлена только одним отношением множеств, что означает необходимость выполнить одно единственное объединение. Однако, в силлогизме “Некоторые B суть C . Некоторые A суть B ” каждая посылка может быть представлена четырьмя отношениями множеств, из чего следует, что при решении этого силлогизма требуется выполнить 16 (4×4) объединений.

В соответствии с предложенной теорией испытуемые объединяют максимум четыре отношения между множествами. Кроме того, существует трехуровневая иерархия предпочтений, которая накладывает некоторые ограничения на порядок объединения отношений между множествами. В частности, отношения эквивалентности объединяются раньше, чем неэквивалентные симметричные отношения (отношения перекрещивания и внеположенности), которые, в свою очередь, объединяются раньше, чем асимметричные отношения (множество–надмножество и множество–подмножество). Это упорядочение отражает легкость сохранения и обработки отношений каждого вида в рабочей памяти. Симметричные отношения – это такие отношения, при которых полярности элементов левой части каждого компонента соответствуют полярностям элементов правой части каждого компонента. Достаточно беглого взгляда на рис. 6.2, чтобы обнаружить наличие симметрии полярностей только для отношений эквивалентности, перекрещивания и внеположенности. На стадии объединения появляются четыре параметра обработки информации – p_1 , p_2 , p_3 и p_4 , – представляющие соответствующие вероятности того, что будут объединены именно 1, 2, 3 или 4 пары отношений между множествами.

Ошибки на стадии сравнения являются следствием упрощающих эвристик, используемых испытуемыми в целях облегчения выбора метки (обозначения) для объединенных пар репрезентаций. Если метка не согласуется со всеми объединенными отношениями, порождаемыми на этапе объединения, испытуемый маркирует отношение между A и C как неопределенное, выбирая в качестве ответа утверждение “Ни один из вышеприведенных”. Если только одна метка оказывается корректной, то испытуемый ее и выбирает. Но иногда две метки согласуются с репрезентациями, порождаемыми на стадии объединения. Например, финальное отношение множеств – A -подмножество- C – может быть представлено как “Все A суть C ” или как “Некоторые A суть C ”. В этом случае для выбора между метками требуется какое-то основание.



Прочитать посылку 1

Кодировать два возможных отношения для посылки 1

Прочитать посылку 2

Кодировать единственное возможное отношение для посылки 2

Прочитать заключение

Кодировать единственное возможное отношение для заключения

$i=0$

$i=i+1$

Да

Нет

Да

Нет

Да

Нет

Да

Нет

Да

t_n

$1-t_n$

Нет

Нет

Ответить, что заключение обоснованно

Ответить, что заключение необоснованно

Результирующая составная репрезентация согласуется с отрицанием посылки 2 ?

Объединить отрицаемую репрезентацию с текущей репрезентацией посылки 2

Выполнить операцию отрицания над репрезентацией заключения

Объединена предпочтительная репрезентация посылки 1 с посылкой 2 ?

Объединить предпочтительную репрезентацию посылки 1 с репрезентацией посылки 2

Сохранить результирующую составную репрезентацию

Пометить эту пару репрезентаций как уже объединенные репрезентации

Объединить неpreferred репрезентацию посылки 1 с репрезентацией посылки 2

Результирующая составная репрезентация согласуется с заключением ?

Рис. 6.4. Блок-схема обработки информации в модели транзитивной цепочки. (Из “A transitive-chain theory of syllogistic reasoning”, by Martin J. Guyote and Robert J. Sternberg, 1981, *Cognitive Psychology*, 13, p. 481. Copyright 1981 by Academic Press, Inc. Перепечатано с разрешения издателя.)

Всякий раз, когда две метки согласуются со всеми отношениями множеств, порождаемыми на стадии объединения, одна из этих меток будет более сильной (веской), чем другая, и только одна из этих меток будет соответствовать “атмосфере” посылок. Более сильной из двух меток будет метка с меньшим числом возможных отношений множеств в ее репрезентации. Например, метка “Все A суть C ” сильнее метки “Некоторые A суть C ”, потому что суждение общего характера может быть представлено только двумя отношениями множеств (отношением эквивалентности и отношением подмножество–множество), тогда как частное (конкретное) суждение может репрезентироваться четырьмя отношениями множеств (отношениями эквивалентности, подмножество–множество (включения), множество–подмножество и пересечения (перекрещивания)). “Атмосфера” двух посылок определяется стандартными правилами: “атмосфера” является конкретной (ведущей к выбору частного заключения), если хотя бы одна посылка является частной, и негативной (ведущей к выбору отрицательного заключения), если хотя бы одна посылка является отрицательной.

Выбор метки при наличии двух возможных меток основывается на учете силы и атмосферы посылок. Может случиться так, что каждая из двух возможных меток отвечает одному из двух критериев или, что тоже возможно, одна из двух меток отвечает обоим критериям. Пусть верно первое: каждая метка удовлетворяет одному критерию. Когда одна метка слабее другой, но соответствует “атмосфере” посылок, она выбирается с вероятностью β_1 , а более сильная метка выбирается с вероятностью $(1-\beta_1)$. Пусть верно второе: одна из двух меток отвечает обоим критериям. Когда одна метка является более сильной, чем другая, и к тому же соответствует “атмосфере” посылок, она выбирается с вероятностью β_2 , а другая метка выбирается с вероятностью $(1-\beta_2)$.

На стадии сравнения есть еще один источник ошибки. Он появляется, когда финальные отношения множеств, порожденные на стадии объединения, имеют разные начальные компоненты. Рассмотрим пример, описанный на рис. 6.3. Из представленных пар компонентов две содержат элементы a_1 и a_2 , оба из которых связаны с C , тогда как в двух других парах a_1 связан с C , но a_2 связан не с C . Предполагается, что в таких случаях испытуемые иногда ошибочно интерпретируют это различие как указание на невозможность сделать определенное заключение. Когда это случается, испытуемый с вероятностью c ошибочно помечает отношение между A и C как неопределенное.

Альтернативные теории категорически-силлогистического умозаключения. Здесь будет дано лишь самое краткое описание альтернативных теорий обработки информации, с которыми мы сравнили предлагаемую нами теорию транзитивной цепочки. Подробности можно найти в оригинальных публикациях и в наших собственных статьях.

Согласно теории транзитивной цепочки, ошибки появляются на стадиях объединения и сравнения, но не встречаются во время кодирования. По предложенной Эриксоном (Erickson, 1974, 1978) теории полного объединения (complete-combination theory) ошибки могут возникать на стадиях кодирования и сравнения, но не встречаются на стадии объединения. В теории случайного объединения (random-combination theory) Эриксона (Erickson, 1974, 1978) ошибки возникают во время кодирования, объединения и сравнения. Атмосферная теория Вудвортса и Селлса (Woodworth & Sells, 1935) является, по существу, теорией обработки нелогической информации (theory of alogical information processing). Испытуемые кодируют, объединяют (комбинируют) и сравнивают только квантификацию (общая или частная) и полярность (утвердительная или отрицательная) посылок. Согласно конверсионной теории Л. Чепмена и Дж. Чепмена (Chapman &

Chapman, 1959), ошибки в силлогистическом умозаключении, обусловленные преобразованием посылок, появляются на двух стадиях обработки – при кодировании и при сравнении.

Как неизбежное следствие различающихся допущений, сделанных в этих теориях обработки информации, число оцениваемых параметром широко варьирует на множестве сравниваемых количественных моделей. Так, теория транзитивной цепочки потребовала оценивания 7 свободных параметров, тогда как теория полного объединения и теория случайного объединения потребовали оценивания уже 13 свободных параметров каждая, в отличие от атмосферной и конверсионной теорий, каждая из которых предполагала оценивание только 1 свободного параметра. Впрочем, у нас были три причины не особенно беспокоиться из-за различий в числе оцениваемых параметров. В-первых, главный интерес для нас представляло сравнение исторически важных теорий в таком отношении, которое сохраняло бы полную справедливость их оригинальных концептуализаций, а эти концептуализации сильно различаются по своей сложности и полноте. Во-вторых, при сравнении теорий мы всегда оценивали большое количество измерительных (информационных) точек (не менее 100), тем самым минимизируя возможность извлечения выгоды из случайной вариации данных. В-третьих, не было обнаружено явного соответствия между показателями “качества пригонки” количественных моделей и числом параметров в сравниваемых теориях, что указывает на несущественность числа параметров как детерминанты “качества пригонки” модели.

Эмпирическая проверка теорий.

Метод. Были проведены три эксперимента, результаты которых имеют значение для проведения различий между упомянутыми выше теориями. Все эксперименты проводились со студентами Йельского университета.

В первом эксперименте испытуемым предъявлялись пары посылок с абстрактным содержанием и им предлагалось выбрать одно из пяти возможных заключений, например: “Все *B* суть *C*. Все *A* суть *B*. (а) Все *A* суть *C*. (б) Ни одно *A* не есть *C*. (в) Некоторые *A* суть *C*. (г) Некоторые *A* не есть *C*. (е) Ни одно из перечисленных выше”. Половина из 38 силлогизмов имела – среди вариантов от (а) до (д) – по меньшей мере одно верное заключение, а другая половина такого заключения не имела. Каждому из 49 испытуемых предъявлялись все эти силлогизмы.

Во втором эксперименте испытуемым предъявлялись пары посылок с конкретным содержанием, и им также предлагалось выбрать одно заключение из пяти возможных. Идея этого эксперимента состояла в том, чтобы изучить воздействие разных видов конкретного содержания на выполнение силлогистического умозаключения. Содержание посылок могло быть либо фактуальным, например: “Ни один коттедж не является небоскребом. Все небоскребы суть здания”, либо противоречащим фактам, например: “Ни один пакет для молока не является контейнером. Все контейнеры суть мусорные урны”, либо аномальным, например: “Ни одни наушники не являются планетами. Все планеты суть сковородки (с ручками)”. Отметим, что в фактологическом отношении аномальные послылки могли быть и корректными (как большая посылка в нашем примере), и некорректными (как меньшая посылка в этом же примере). Впрочем, в любом случае субъект и предикат такой посылки были семантически несвязанными (или имели лишь отдаленное семантическое родство). Каждый из 20 видов силлогизмов предъявляли каждому из 50 испытуемых по одному разу с каждым типом содержания. Задания не были объединены в блоки по типу содержания. В этом эксперименте испытуемым предлагались субтесты Дифференциального теста способностей (DAT) на вербальное рассуждение, пространственную визуализацию и абстрактное рассуждение. Результаты тестирования подвергались обработке методом главных компонент в целях получения двух ортогональных факторов – вербального и пространственно-абстрактного.

В третьем эксперименте снова предъявлялись посылки с абстрактным содержанием. Однако этот эксперимент отличался от первого эксперимента тем, что (а) задача испытуемого состояла в указании того, является ли единственное предъявленное заключение определенно верным, возможно верным или совершенно неверным, и (б) испытуемым могли предъявлять либо одну посылку, либо пару посылок. 16 испытуемых получали каждую из четырех посылок, например: “Все A суть B ”, с каждым из четырех возможных заключений, например: “Некоторые A не есть B ”, и им нужно было определить истинность данного заключения; 16 других испытуемых получали 15 пар посылок, таких как “Все B суть C . Все A суть B ”, и должны были определить истинность предложенного заключения. Одиннадцать пар посылок имели, по меньшей мере, одно верное заключение, а четыре пары такового не имели. Эта декомпозиция задачи позволила нам проверить допущения некоторых теорий относительно кодирования единичных посылок отдельно от допущений других теорий относительно комбинирования (объединения) пар посылок.

Результаты. Особый интерес представляют три группы результатов: “качество пригонки” количественных моделей к имеющимся данным, оценки параметров для предпочтительной модели и взаимосвязи оценок параметров с показателями тестов способностей. Все оценки параметров были получены методом нелинейной регрессии.

“Качество пригонки” альтернативных моделей категорически-силлогистического умозаключения к данным, полученным по методике выбора ответа, довольно сильно варьировало от модели к модели. Для тех экспериментальных условий, в которых все модели могли соответствовать имеющимся данным, медианные коэффициенты согласия (R^2) равнялись: 0,92 – для модели транзитивной цепочки, 0,68 – для модели полного объединения, 0,54 – для модели случайного объединения и 0,50 – для модели “идеального испытуемого”, предсказывающей отсутствие ошибок при умозаключении. Значения среднеквадратического отклонения (σ) показали сопоставимые паттерны. Результаты этих экспериментов, рассматриваемые как по отдельности, так и в целом, приводят к однозначному выводу: теория транзитивной цепочки давала лучшее объяснение данных о выборе ответа, чем любая из конкурирующих теорий. А результаты третьего эксперимента показали, что допущения теории транзитивной цепочки являются правдоподобными как в отношении отдельно взятой операции кодирования, так и в отношении кодирования и объединения, рассматриваемых вместе. Теория транзитивной цепочки, оцениваемая сама по себе, безотносительно к другим теориям, также выглядит весьма достойно: величина R^2 превышала 0,9 для всех наборов данных, кроме одного (для которого значение R^2 оказалось равным 0,89). Разумеется, круг предложенных теорий не ограничивается рассмотренными (см., например, Johnson-Laird & Steedman, 1978; Revlis & Leirer, 1978), но альтернативные теории, взятые нами для сравнения, были теми, которые мы смогли квантифицировать.

Хотя коэффициенты согласия теории транзитивной цепочки с имеющимися данными оказались самыми высокими, важно отметить, что в любом случае эту теорию можно было бы отвергнуть на 5%-ом (или более высоком) уровне значимости. Таким образом, даже если теория транзитивной цепочки является наилучшей из рассмотренных нами конкурирующих теорий и обнаруживает вполне удовлетворительное согласие с данными при ее обособленном оценивании, она не может быть названа истинной теорией. Как нам кажется, наиболее вероятным источником ее несоответствия служит допущение о том, что кодирование всегда является полным и правильным (см., например, Ceraso & Provitera, 1971; Sternberg, 1979a). Поэтому мы попытались ослабить это допущение, оценивая параметры для ошибок при кодировании. Как правило, это приносило нам добавку к R^2 в 0,02 или 0,03, и примерно для половины наборов данных эта прибавка выливалась в неотклонение нашей количественной модели. Однако эти малые прибавки в R^2 , по-видимому, не оправдывают увеличение числа параметров более чем на 50%, и потому мы не стали модифицировать данную теорию.

Величина параметра p_1 (вероятность объединения только одной пары кодированных репрезентаций) варьировала от эксперимента к эксперименту и от условия к условию: 0,54 – для абстрактного содержания, 0,29 – для фактуального содержания, 0,49 – для противоречащего фактам содержания и 0,47 – для аномального содержания. Параметры p_2, p_3 и p_4 оказались сильно коррелированными, и поэтому были объединены. Таким образом, значение этого комбинированного параметра стало равным $1-p_1$. Величина параметра β_1 колебалась в зависимости от условий эксперимента от 0,7 до 0,8, а величина параметра β_2 – от 0,92 до 0,95. Величина c колебалась от 0,37 до 0,48 в зависимости от четырех экспериментальных условий (касающихся типа содержания посылок). В общем, оценки параметров не противоречат здравому смыслу.

Рассмотрим сначала параметры p . Величина p_1 особенно мала в случае решения силлогизмов с фактуальным содержанием – свидетельство того, что ограничивающее влияние рабочей памяти или другие ограничения по обработке информации, определяющие границы для числа отношений множеств, которые испытуемый способен объединить, уменьшаются в том случае, когда испытуемый имеет дело с конкретным, фактуальным содержанием. Величина β_1 всегда существенно больше 0,5, а это означает, что в условиях выбора между более сильной меткой и меткой, соответствующей атмосфере посылок, испытуемые предпочитают последнюю. Можно было ожидать, что величина β_2 будет близка к 1, так как этот параметр отражает предпочтение испытуемых выбирать заключение силлогизма, которое одновременно является более сильным и, в то же время, соответствует атмосфере, создаваемой посылками. Действительно, расчетная величина β_2 оказалась близкой к 1 для каждого набора данных. Наконец, мы видим, что в тех случаях, когда репрезентация объединенных посылок содержала разноименные первые компоненты, испытуемые обнаружили выраженную тенденцию (судя по нетривиальным значениям параметра c) пометить окончательную репрезентацию как неопределенную.

Рассмотрим теперь взаимосвязи между параметрами теории транзитивной цепочки и оценками по двум ортогональным главным факторам – вербальному и пространственно-абстрактному. Средние оценки параметров во втором эксперименте вычислялись для испытуемых с высокими (выше медианы) и низкими (ниже медианы) оценками по этим двум факторам. Испытуемые с высокими и низкими оценками по вербальному фактору не различались существенно ни по одному из параметров. Однако испытуемые с высокими и низкими значениями пространственно-абстрактного фактора статистически значимо различались по параметру p_1 . Так, испытуемые с высокими оценками пространственно-абстрактной образности оказались способными объединять больше отношений между множествами, предположительно, из-за их способности мысленно представлять больше репрезентаций или представлять одинаковое количество репрезентаций с большей четкостью, чем испытуемые с относительно низкими оценками пространственно-абстрактной способности. У нас не было априорных теоретических оснований ожидать каких-либо различий в параметрах на стадии сравнения, и они не были обнаружены.

По очевидным причинам здесь невозможно описать результаты проведенного нами анализа экспериментальных данных с той полнотой, как это сделано в наших оригинальных публикациях. Стоит, однако, отметить в дополнение, что исходя из допущений теории транзитивной цепочки мы разработали модель латентных периодов реакции (ответа) и проверили ее в первом эксперименте – единственном из трех экспериментов, в котором регистрировались латентные периоды ответа. Предложенная модель объясняла 80% дисперсии данных о латентных периодах – свидетельство того, что даже для таких длительных (среднее = 43,59 сек.) и изменчивых (стандартное отклонение = 5,34 сек.) латентных периодов, как измеренные нами латентные периоды ответа при

решении категорических силлогизмов, возможно получение вполне удовлетворительного согласия между эмпирическими и предсказанными значениями данной переменной.

Условные силлогизмы⁵⁵

Сущность условных силлогизмов

Условный силлогизм состоит из трех декларативных суждений. Первое суждение, называемое большей посылкой, выражает отношение между двумя событиями, например: “Если A , то B ”. Второе суждение, называемое меньшей посылкой, является категорическим, т. е. утверждает истинность или ложность либо антецедента (первого термина), либо консеквента (второго термина) большей посылки, например: “Не B ”. Третье суждение, или заключение, представляет собой либо утверждение, либо отрицание термина, не встречающегося в меньшей посылке, например: “Не A ”.

Существует интересная параллель между условными силлогизмами и категорическими силлогизмами второго типа, которые выше лишь упоминались без сколько-нибудь подробного обсуждения. Рассмотрим такой силлогизм: “Все A суть B . X не есть B . (Следовательно,) X не есть A ”. Если принять, что A есть множество состояний реального мира, в котором событие A является истинным, B есть множество состояний реального мира, в котором событие B является истинным, и X есть частное состояние реального мира, то условные и категорические силлогизмы становятся структурно изоморфными. Действительно, теория транзитивной цепочки предполагает, что категорические силлогизмы второго типа репрезентируются и обрабатываются таким же образом, как и условные силлогизмы.

Теория условно-силлогистического умозаключения как транзитивной цепочки

Применение теории транзитивной цепочки к условным силлогизмам (и категорическим силлогизмам второго типа) очень похоже на применение этой теории к стандартным категорическим силлогизмам. Сначала испытуемый кодирует обе посылки целиком, используя ту же форму сохранения информации, которая была описана выше. Затем испытуемый пытается составить транзитивную цепочку, содержащую репрезентации второй посылки и один из составных элементов первой посылки. Так как в задачах этого вида все большие посылки имеют всеобщий характер, существуют максимум две возможных репрезентации первой посылки (см. рис. 6.2) и, следовательно, два множества элементов. Если описанное ранее первое правило конструирования транзитивных цепочек позволяет составить транзитивную последовательность, тогда испытуемый составляет эту последовательность и завершает решение задачи. Если первое правило неприменимо, у испытуемого есть два варианта действий. Он может применить второе правило, исходя из того, что определенного заключения попросту не существует, и ответить, что данное (в задаче) заключение является логически необоснованным. Или же испытуемый может прибегнуть к косвенному доказательству и попробовать составить транзитивную цепочку, интегрируя отрицание данного заключения с одним из составных элементов репрезентации большей посылки. Если такая транзитивная цепочка может быть сформирована, и если результат противоречит репрезентации второй посылки, испытуемый может ответить, что заключение обоснованно. В противном случае заключение считается логически необоснованным. Вероятность использования испытуемым косвенного доказательства и, соответственно, того, что он сможет сформировать вторую транзитивную цепочку (при условии, что первое правило не применимо в первой попытке испытуемого объединить две посылки), зависит от числа

⁵⁵ В отечественной логике рассматриваемые в этом разделе умозаключения называются условно-категорическими (см., например: Горский Д. П. Логика. М., 1959). – А. А.

негаций в первой посылке. Когда в первой посылке нет негаций, вводится параметр t_0 , при одной негации – t_1 , а при двух негациях – t_2 . Дополнительные детали, касающиеся приложения этой теории к условным силлогизмам, можно найти в статье Гайота и Стернберга (Guyote & Sternberg, 1981).

Эмпирическая проверка теории

Метод. Эксперимент проводился с 50 взрослыми испытуемыми из района Нью-Хэвена. Стимулами служили 64 силлогизма, половина из которых представляла условные отношения, а другая половина – категорические отношения, изоморфные используемым условным отношениям. 32 силлогизма каждого типа составлялись в соответствии с экспериментальным планом 2^5 , который являлся полным факторным планом в отношении возможных вариантов заданий. В этих силлогизмах была возможность сделать утвердительным либо отрицательным (а) первый термин большей посылки, (b) второй термин большей посылки, (c) единственный термин меньшей посылки и (d) заключение; кроме того, (e) единственный термин меньшей посылки был таким же (без учета полярности), как первый либо второй термин большей посылки. Задача испытуемого состояла в маркировании каждого силлогизма как имеющего логически обоснованное или необоснованное заключение. Содержание каждого силлогизма было абстрактным (в качестве терминов использовались буквы *A* и *B*). Всем испытуемым предъявлялись все силлогизмы, разбитые на блоки по типам силлогизма, а также субтесты Дифференциального теста способностей (DAT) на вербальное рассуждение, пространственную визуализацию и абстрактное рассуждение.

Результаты. В данном случае особый интерес представляют опять-таки три группы результатов: “качество пригонки” количественной модели к полученным данным, оценки параметров для предложенной модели и взаимосвязи оценок параметров с показателями тестов способностей. Кроме того, интересно отметить, что корреляция между 32 вариантами заданий двух типов силлогизмов составила 0,97, свидетельствуя о том, что для решения этих двух типов силлогизмов используются весьма схожие, если не вообще идентичные, процессы обработки информации.

Теория транзитивной цепочки показала превосходное согласие с данными о выборе ответа как в условных, так и в категорических силлогизмах. Для задач на условные силлогизмы коэффициент согласия R^2 равнялся 0,95, а величина среднеквадратического отклонения σ составила 0,10; для задач на категорические силлогизмы соответствующие показатели равнялись 0,97 и 0,07. Впрочем, как и в ранее рассмотренных экспериментах, вывод о согласии теории с каждой совокупностью данных мог бы быть отвергнут на 5%-ом уровне значимости, свидетельствуя о том, что теория транзитивной цепочки, несмотря на ее хорошее приближение к истинной теории, не может считаться таковой.

Оценки параметров для условных силлогизмов составили: 0,36 – для p_1 , 0,64 – для p_2 , 0,52 – для t_0 , 0,48 – для t_1 и 0,15 – для t_2 . (Параметры p_3 и p_4 несущественны для силлогизма этого типа, так как никогда не возникает необходимость объединять больше двух возможных отношений множеств; параметры β_1 , β_2 и c несущественны потому, что предъявление в этом эксперименте только одного заключения устраняет необходимость стадии сравнения.) Оценки параметров для структурно изоморфных категорических силлогизмов составили: 0,43 – для p_1 , 0,57 – для p_2 , 0,60 – для t_0 , 0,61 – для t_1 и 0,16 – для t_2 .

Сравнение величины p_1 в этом эксперименте с величиной p_1 в первом эксперименте с категорическими силлогизмами первого типа показывает, что, при постоянстве типа содержания, испытуемые объединяют больше репрезентаций для задач тех типов, которые использовались в этом эксперименте, чем для задач тех типов, которые

использовались в первом эксперименте. Этот результат не противоречит здравому смыслу, ибо репрезентация меньшей посылки в задачах данного типа проще репрезентации меньшей посылки в задачах предыдущего типа. В задачах, используемых в этом эксперименте, меньшая посылка состоит всего лишь из одного термина (условные силлогизмы) или из указания принадлежности множеству (категорические силлогизмы), тогда как в предыдущих задачах меньшая посылка представляла собой квантифицированное отношение между двумя множествами.

Мы предполагали, что испытуемые обладают фиксированной величиной обрабатывающей способности, которую они могут выделить на каждую задачу, и что повышенное потребление обрабатывающей способности на один вид операции ведет к снижению обрабатывающей способности, отводимой для других видов операций. Опираясь на это рассуждение, мы ожидали последовательного уменьшения значений t_0 , t_1 и t_2 . Как ожидалось, повышенное потребление обрабатывающей способности, выделяемой на понимание негаций в большей посылке, приведет к тому, что на формирование второй транзитивной цепочки из негации заключения будет выделено меньше обрабатывающей способности, чем для этого требуется. Фактически, значения t_0 и t_1 были примерно равными, а величина t_2 оказалась на самом деле существенно ниже. По-видимому, двойные негации по сравнению с одиночными действительно представляют значительно большую трудность для испытуемых, чем одиночные негации по сравнению с прямыми утверждениями.

А теперь рассмотрим результаты сравнения параметров модели в зависимости от оценок по двум ортогональным главным факторам, вербальному и пространственно-абстрактному, по которым испытуемые разделились на группы с высокой и низкой вербальной способностью и группы с высокой и низкой пространственно-абстрактной способностью. Общая гипотеза состояла в том, что параметры, отражающие уровень обрабатывающей способности (т. е. параметры, имеющие отношение к стадии объединения), будут различаться по величине в выделенных группах, тогда как параметры, отражающие просто систематические ошибки (biases) в выборе ответа (т. е. параметры, имеющие отношение к стадии сравнения), не будут различаться по величине в этих группах. Поскольку мы исходили из предположения о символической форме репрезентации объединяемой информации, наша частная гипотеза состояла в том, что между группами с высокой и низкой пространственно-абстрактной способностью будут наблюдаться более сильные различия, чем между группами с высокой и низкой вербальной способностью. Результаты настоящего эксперимента также подтвердили обе (общую и частную) наши гипотезы, как и результаты описанных ранее исследований с категорическими силлогизмами. Как и в выше описанном эксперименте, значения p_1 для групп с высокой и низкой вербальной способностью (0,38 и 0,43) существенно не различались, тогда как различие значений p_1 для групп с высокой и низкой пространственно-абстрактной способностью (0,35 и 0,52) было существенно большим и статистически значимым. Аналогично этому, значения параметров t (являющихся параметрами стадии объединения) не различались существенно у испытуемых с высокой и низкой вербальной способностью: 0,54 и 0,55 для t_0 , 0,50 и 0,55 для t_1 , 0,16 и 0,17 для t_2 . Различия этих параметров у испытуемых с высокой и низкой пространственно-абстрактной способностью, напротив, оказались существенными: 0,66 и 0,43 для t_0 , 0,63 и 0,42 для t_1 и 0,22 и 0,11 для t_2 . Таким образом, результаты обоих экспериментов подтверждают, что (а) параметры, измеряющие обрабатывающую способность, варьируют в зависимости от пространственно-абстрактной способности, тогда как другие параметры, не являющиеся мерами обрабатывающей способности, не зависят от уровня пространственно-абстрактной способности, и что (б) ни один из измеряемых параметров не варьирует в зависимости от вербальной способности. Эти результаты обеспечивают

дополнительную поддержку предположения о репрезентации информации в символической форме и идентификации процессов ее обработки исходя из теории транзитивной цепочки.

Как и в первом эксперименте с категорическими силлогизмами первого типа, модель времени ожидания ответа (латентного периода реакции) формулировалась на основе теории транзитивной цепочки. Коэффициент согласия R^2 для этой модели равнялся 0,91 для условных силлогизмов и 0,84 для категорических силлогизмов второго типа. Таким образом, данная модель обнаруживает хорошее согласие с эмпирическими данными о латентных периодах.

Выводы

Выводы из исследований категорических и условных силлогизмов будут изложены в виде теоретических вопросов, возникающих в связи с этими видами силлогизмов, и предварительных ответов, которые дает на них теория транзитивной цепочки.

Репрезентация информации, содержащейся в посылках. Теория транзитивной цепочки предполагает, что содержащаяся в посылке категорическая (безусловная) информация отображается посредством одной или нескольких символических репрезентаций. Каждая репрезентация соответствует возможному отношению между двумя множествами и включает два отдельных блока информации, называемых компонентами. Эти компоненты могут объединяться друг с другом разными способами, передавая различные отношения между двумя множествами.

Характер индивидуальных различий, выявленных в четырех отдельных экспериментах, свидетельствует, в известной степени, об использовании пространственно-абстрактной репрезентации (хотя и не обязательно одной только этой репрезентации) в силлогистическом умозаключении, поскольку способность к пространственно-абстрактному рассуждению значимо коррелировала со средним количеством правильных ответов в этих экспериментах. В частности, способность объединять (комбинировать) пары репрезентаций существенно варьировала в зависимости от способности к пространственно-абстрактному рассуждению, но не зависела от способности к вербальному рассуждению.

Объединение (комбинирование) информации, содержащейся в посылках. Структура символических репрезентаций в теории транзитивной цепочки делает возможным описание алгоритма действий для объединения содержащейся в посылках информации. Этот алгоритм включает два важных процесса (обработки). Первый процесс представляет собой формирование транзитивных последовательностей и заключается в перестановке компонентов в исходных репрезентациях. Второй процесс состоит в применении двух простых правил логического вывода к сформированным таким способом транзитивным последовательностям.

Источники затруднений при силлогистическом умозаключении. Данное исследование выявило три главных источника затруднений в решении задач на категорические и условные силлогизмы. Наиболее существенный из них связан с обрабатывающей способностью, необходимой для объединения двух символических репрезентаций. Высокий уровень p_1 , полученный почти для всех совокупностей данных, подтверждает трудность комбинирования (объединения) репрезентаций для испытуемых. Практически в каждом случае для испытуемых было столь же вероятно комбинировать всего лишь одну пару репрезентаций, как и более одной пары репрезентаций. На вероятность комбинирования более одной пары репрезентаций, по-видимому, оказывают влияние две переменных задачи: содержание посылок и полное (совокупное) число пар репрезентаций, которые могут быть объединены. Следует отметить, что предлагаемая теория не рассматривает один важный источник дифференциальной трудности элемента в

силлогистическом умозаключении, а именно – эффекты фигуры. (Что касается теоретического объяснения эффектов фигуры, см. Johnson-Laird & Steedman, 1978)

Другой источник ошибки – предпочтение испытуемых работать с более простыми репрезентациями (т. е. симметричными репрезентациями и репрезентациями без негаций). Так как значения параметров p указывают на то, что обычно комбинируется малое число пар репрезентаций, мы можем заключить, что пары сложных репрезентаций испытуемые комбинируют редко. Как следствие этого, много ошибок появляется в задачах, где результаты объединения сложных репрезентаций отличаются от результатов комбинирования простых репрезентаций.

Третий источник ошибок заключен в пристрастиях, которые испытуемые обнаруживают при маркировании (обозначении) составных репрезентаций во время процесса объединения (комбинирования). Наша теория идентифицирует три специфических пристрастия испытуемых. Первое – склонность к использованию сильных меток, второе – тяготение к обозначениям, соответствующим атмосфере посылок, и третье – тенденция маркировать составную репрезентацию как неопределенную, если она содержит нетождественные исходные компоненты.

Универсальность процессов, используемых в силлогистическом умозаключении. Мы, как и Ошерсон (Osherson, 1975), пришли к убеждению, что решение задач с различными типами абстрактного и конкретного содержания может быть объяснено в рамках единой теории. Но, как и Уилкинс (Wilkins, 1928), мы нашли существенное различие в процессе решения задач с конкретным, фактуальным содержанием и задач с абстрактным, аномальным или противоречащим фактам содержанием. Это различие обусловлено более высокой вероятностью объединения нескольких пар репрезентаций при решении задач с фактуальным содержанием.

Результаты экспериментов показали, что, как предполагал Ревлис (Revlis, 1975), процесс решения категорических и условных силлогизмов можно объяснить в рамках единой теории. В теории транзитивной цепочки символические репрезентации способны представлять оба вида информации, и один и тот же процесс комбинирования (объединения) может применяться к каждому множеству репрезентаций. Более того, источники затруднений при категорических и условных силлогистических умозаключениях весьма схожи. Наконец, характер индивидуальных различий позволяет предположить, что пространственно-абстрактные процессы используются при решении силлогизмов обоих типов.

В данной работе воспроизводятся результаты Терстоуна (Thurstone, 1938) и Фрэндсена и Хоулдера (Frandsen & Holder, 1969) о связи между уровнем решения задач на силлогистические умозаключения и выполнением тестов на пространственную способность. Предлагаемая здесь интерпретация этой связи дается исходя как из характера репрезентаций, так и из характера процессов, используемых при силлогистическом умозаключении. В частности, предполагаемая репрезентация является абстрактной, символической репрезентацией, а комбинирование (объединение) информации об отношениях множеств требует визуализации отношений между парами информационных компонентов, выраженных в этой репрезентации.

Теория транзитивной цепочки удовлетворительно предсказала результаты решения испытуемыми широкого набора задач на силлогистическое умозаключение и дала предварительные ответы на некоторые теоретические вопросы, поднимаемые в соответствующей литературе. Таким образом, эта теория представляет собой удачный первый шаг на пути к пониманию репрезентаций и процессов, используемых людьми при силлогистическом умозаключении в частности и при дедуктивном умозаключении в общем.

7 Кристаллизованный интеллект: приобретение вербального понимания

Под *вербальным пониманием* (verbal comprehension) подразумевается способность индивидуума понимать разнообразный лингвистический материал, например, газеты, журналы, книги, лекции и т. п. Понимание речи всегда признавалось в качестве интегральной (составной) части интеллекта как в психометрических теориях (например, Guilford, 1967; Thurstone, 1938; Vernon, 1971), так и в теориях обработки информации (например, Carroll, 1976; Hunt, 1978; Sternberg, 1980f), и, под разными именами, составляло важный предмет исследований в дифференциальной и экспериментальной психологии.

Теоретический конструкт “вербальное понимание” может быть, и на самом деле был, операционализирован различными способами. Чаще всего эта способность измеряется тестами словарного запаса, понимания прочитанного и общей осведомленности (эрудированности). Фактически, словарный запас был признан не только лучшей мерой понимания речи, но и одним из лучших единичных показателей общего уровня интеллекта человека (например, Jensen, 1980; Matarazzo, 1972). Важность понимания речи вообще и словарного запаса в частности для измерения вербального интеллекта подтверждается тем, что обе из двух главных индивидуальных шкал интеллекта – шкала Стэнфорд-Бине и шкала Векслера – содержат словарные задания, да и многие групповые тесты тоже содержат словарные задания (которые могут быть представлены в любой из множества форм, например: синонимы, антонимы, вербальные аналогии с низкочастотными словами и т. д.). В силу значимости словарного запаса как для теории интеллекта и его измерения, так и для повседневного общения, представляется важным понять предпосылки наблюдаемых индивидуальных различий в уровне словарного запаса.

Наша теория вербального понимания состоит из двух частей. Первая часть касается того, как развивается способность понимать речь или, другими словами, как мы приобретаем текущий уровень речевых навыков. Вторая часть представляет собой теорию обработки информации в процессе понимания речи, т. е. теорию навыков, используемых нами в текущей речевой деятельности. Таким образом, первая теория объясняет каким образом “кристаллизованная” способность становится кристаллизованной, тогда как вторая теория объясняет, как кристаллизованная способность используется в обработке информации. Каждая из этих двух субтеорий вербального понимания как целого будет рассмотрена по очереди: теория приобретения в этой главе, а теория обработки информации в режиме реального времени – в следующей главе.

Чтобы мое изложение теории приобретения навыков вербального понимания было полностью эксплицитным, ее необходимо поместить в контекст других попыток, преследующих те же или близкие цели. В настоящее время можно говорить о трех главных подходах к постижению истоков и развития вербального понимания. Именно эти три подхода и будут кратко рассмотрены ниже.

Альтернативные когнитивные подходы к приобретению навыков вербального понимания

Три главных подхода к приобретению навыков вербального понимания – это “основанный на знаниях” подход (knowledge-based approach), подход “снизу вверх” и подход “сверху вниз”. Основанный на знаниях подход делает упор на роль априорной (предшествующей) информации в приобретении новой информации. Восходящий подход (“снизу вверх”) уделяет главное внимание скорости исполнения некоторых базовых “механистических” (т. е. жестко специализированных) когнитивных процессов. Нисходящий подход (“сверху вниз”), напротив, делает упор на изучении

высокоуровневого использования признаков в сложном вербальном материале. Рассмотрим каждый из этих подходов и некоторые исследования, выполненные в их рамках.

Подход, основанный на знаниях

В приобретении нового знания “основанный на знаниях” подход приписывает главную роль старому знанию. Хотя термин “знание” часто употребляется в смысле “информация, относящаяся к определенной предметной области”, в рамках этого подхода также проводятся исследования, предметом которых являются широкие знания (general world knowledge), знания структур или классов текста (как в повествовательных грамматиках (story grammars)) и знания о стратегиях приобретения и применения знаний (см., например, Bisanz & Voss, 1981). Сторонники данного подхода различаются по соответствующим ролям, которые они приписывают знанию и процессу в приобретении нового знания. Достаточно строгой разновидности этого подхода придерживается Фрэнк Кайл (Keil, 1984), отстаивающий примат знания над процессом (обработки информации) в когнитивном развитии.

Защитники “основанного на знаниях” подхода обычно ссылаются на наблюдаемые у “экспертов” (опытных) и “новичков” (неопытных) различия между выполнением заданий в вербальной и других областях, которые, вероятно, порождены в большей степени различиями в знаниях, чем в обработке информации. Например, Кайл (Keil, 1984) предполагает, что прогресс в употреблении метафор и использовании определяющих признаков слов, по-видимому, обусловлен в большей степени изменением состояния знаний, чем изменениями в использовании процессов или в скорости исполнения процесса. Как было показано Чи (Chi, 1978), ответ на вопрос о том, способны ли дети превзойти взрослых по эффективности восстановления материала по памяти, будет зависеть от области знания, к которой относится вспоминаемый материал, и в особенности от сравнительной компетентности (expertise) детей и взрослых в соответствующих областях. В родственном исследовании Чейз и Саймон (Chase & Simon, 1973) установили, что различия между “экспертами” и “новичками” в выполнении задания в области шахмат, по-видимому, обусловлены преимущественно различиями в структуре их знаний, а не различиями в процессах обработки (однако см. Charness, 1981).

Я не оспариваю позицию, согласно которой база знаний играет чрезвычайно важную роль в понимании различий между “экспертами” и “новичками” в текущей вербальной и/или невербальной деятельности. Однако объяснения, игнорирующие роль процессов обработки информации в совершенствовании компетентности (expertise), по-видимому, предполагают решенным важный вопрос о том, как случилось, что различия в состояниях знания вышли на первый план. К примеру, почему одним людям удалось приобрести гораздо больший словарный запас, чем другим? Или, если взять хорошо изученную область шахматной игры, то почему при одинаково интенсивном и экстенсивном опыте игры в шахматы один из двух игроков приобретает структуры знания, необходимые для мастерской игры, а другой нет? В общем, я признаю важность старого знания в приобретении нового знания (по существу, речь идет о том компоненте приобретения знания под названием “селективное сравнение”, который обсуждался в главе 4). Но я не считаю, что чрезмерное подчеркивание роли процессов, характерное для некоторых прежних исследований, должно смениться чрезмерным акцентированием роли знаний в теперешних исследованиях. Скорее, следует признать, что знания и процессы находятся в сложном взаимодействии. Что необходимо, так это понять, каким образом это взаимодействие осуществляется.

Подход “снизу-вверх”

Исследования в рамках подхода “снизу вверх” ведут начало от традиции исследований, начатых Эрлом Хантом (например, Hunt, 1978, 1980; Hunt, Lunneborg, &

Lewis, 1975) и продолженных рядом других исследователей (например, Jackson & McClelland, 1979; Keating & Bobbitt, 1978; что касается близкого подхода, см. также Perfetti & Lesgold, 1977). Согласно Ханту (Hunt, 1978), в основе способности понимать речь лежат два вида процессов – процессы, основанные на знании (knowledge-based processes), и механистические (свободные от информации (information-free)) процессы. Подход Ханта акцентировал внимание на последней разновидности процессов. Хант с соавторами (Hunt et al., 1975) занимались изучением трех аспектов того, что они называли “обработкой текущей информации”, считая их основными детерминантами различий в развитой вербальной способности. Это были:

(а) чувствительность заученных до автоматизма (overlearned) кодов к активизации входящей стимульной информацией, (б) точность, с которой могут приписываться временные метки (теги), а, следовательно, и порядок, в котором может обрабатываться информация, и (с) скорость, с которой могут создаваться, интегрироваться и изменяться внутренние репрезентации в кратковременной (STM) и среднесрочной (intermediate term memory, ИТМ) памяти. (р. 197)

Основная гипотеза данного исследования состояла в том, что люди, различающиеся по вербальной способности, различаются еще и по этим низкоуровневым механистическим навыкам, свободным от какого-либо участия отдельно существующего от них знания или опыта. Предположительно, тесты интеллекта косвенно измеряют эти базовые навыки обработки информации благодаря прямому измерению продуктов этих навыков, причем как в виде их прошлого вклада в приобретение и хранение знания (такого, как словарный запас), так и в виде их настоящего вклада в обработку текущей информации.

Например, в типичном эксперименте испытуемым предъявляется предложенная Познером и Митчеллом (Posner & Mitchell, 1967) задача сравнения букв. Эта задача включает два экспериментальных условия: условие физического сравнения и условие сравнения названий. При условии физического сравнения испытуемым предъявляются пары букв, которые либо совпадают, либо не совпадают по своему внешнему виду (например, “АА” или “bb” против “Аа” или “Ва”). При условии сравнения названий испытуемым предъявляются пары букв, которые либо совпадают, либо не совпадают по названию (например, “Аа”, “ВВ” или “bB” против “Ab”, “ba” или “bA”). Испытуемые должны как можно быстрее идентифицировать пары букв либо как одинаковые (или неодинаковые) по внешнему виду, либо как совпадающие (или несовпадающие) по названию. Типичный результат, получаемый в этих экспериментах, состоит в том, что разности между средним временем идентификации по названию и по внешнему виду внутри группы испытуемых отрицательно коррелируют (около $-0,3$) с показателями по тесту вербальной способности.

Описанный выше результат был воспроизведен во многих исследованиях, однако его интерпретация остается предметом спора (Carroll, 1981; Hogaboam & Pellegrino, 1978; Sternberg, 1981g, 1981j). Я всегда считал и остаюсь при своем мнении, что корреляции на уровне $0,3$, которыми изобилует литература, посвященная проблемам способностей и личности, дают сравнительно слабое основание для каузального вывода (вообще говоря, их уровень слишком низок для корреляции способностей). Кроме того, в большинстве этих исследований, которые проводились, на модели разности между сравнением названий и сравнением внешнего вида букв, не использовались адекватные процедуры дискриминантной валидации. Когда такие процедуры используются, и наряду с вербальной способностью учитывается и перцептивная скорость, эта разность, видимо, значительно сильнее связана с перцептивной скоростью, чем с вербальной способностью (Lansman, Donaldson, Hunt, & Yantis, 1982; Cornelius, Willis, Blow, & Baltes, 1983), хотя эти результаты подвергаются альтернативным интерпретациям. Таким образом, полученная корреляция с вербальной способностью может отражать, по меньшей мере отчасти, общую дисперсию с перцептивными способностями того вида, который, по всей

вероятности, можно измерить с помощью задачи на сравнение буквенных пар. Впрочем, безотносительно к данному случаю, кажется вполне вероятным, что скорость лексического доступа играет *некоторую* роль в вербальном понимании, и остается выяснить, в чем заключается эта роль.

Подход “сверху-вниз”

Обработка “сверху-вниз” относится к прогностической или основанной на логическом выводе обработке, а если воспользоваться терминологией Ханта (Hunt, 1978) – к “основанной на знаниях” обработке. На протяжении последнего десятилетия обработка “сверху-вниз” буквально приковывала к себе внимание исследователей, причем многие из них пытались идентифицировать и предсказать виды логических выводов, которые индивидуум делает из текста, а также понять, как эти выводы (или их отсутствие) будут влиять на понимание текста (см., например, Kintsch & van Dijk, 1978; Rieger, 1975; Rumelhart, 1980; Schank & Abelson, 1977). Обычно исследователи, стоящие на позициях нисходящего подхода, смотрят на то, как люди комбинируют (объединяют) фактически представленную в тексте информацию с их собственным запасом знаний о мире, чтобы создать новое целое, репрезентирующее смысл данного текста (например, Bransford, Barelly, & Franks, 1972).

Хайнц Вернер и Эдит Каплан (Werner & Kaplan, 1952) были первыми среди тех немногих исследователей, которые на основе наблюдений за использованием логического вывода в процессе приобретения значений слов из контекста предположили, что научение из контекста составляет главный источник развития лексики. Они придумали задачу, в которой испытуемым предъявлялось искусственное слово, сопровождаемое шестью предложениями, в которых оно употреблялось. Испытуемым нужно было разгадать значение этого слова, опираясь на контекстуальные признаки-подсказки, которыми их снабдили. Вернер и Каплан обнаружили, что с возрастом выполнение этой задачи постепенно улучшается, хотя стоящие за ее выполнением различные процессы не обязательно изменяются постепенно. Однако они не предложили эксплицитную модель этих процессов.

Даален-Каптелийнс и Элшут-Мор (Daalen-Kaptelijns & Elshout-Mohr, 1981), следуя подходу Вернера-Каплан, побуждали испытуемых думать вслух во время решения задач, относящихся к тому же типу, что и задачи Вернера-Каплан. Среди прочего, они обнаружили, что испытуемые с высокими и с низкими вербальными показателями узнают о значениях слов по-разному, причем испытуемые с высокими вербальными показателями выполняют более глубокий анализ возможных значений нового слова, чем испытуемые с низкими вербальными показателями. В частности, испытуемые с высокими вербальными показателями использовали правильно сформулированную стратегию для разгадывания значения слова, тогда как испытуемые с низкими вербальными показателями, по-видимому, этого не делали.

Кайл (1981) предъявлял детям, обучающимся в подготовительном, II и IV классах, простые тексты, в которых незнакомое детям слово описывалось в одном абзаце. Пример такого текста: “*Throstles* are great, except when they have to be fixed. And they to be fixed very often. But it’s usually very easy to fix throstles”. Испытуемых спрашивали, что еще они знали о новом слове (в данном случае о *throstles*), и какого рода вещи это новое слово описывало. Кайл обнаружил, что даже самые младшие испытуемые были способны делать разумные выводы об общих категориях, обозначаемых новыми терминами, и о тех свойствах, которые эти термины могли бы передавать (см. также Keil, 1979, 1981).

Дженсен (Jensen, 1980) высказал предположение, что словарный запас является отличной мерой интеллекта, “потому что приобретение значений слов сильно зависит от выведения (логическим путем) значения из контекстов, в которых данные слова встречаются” (р. 146). Маршалек (1981) проверил эту гипотезу, используя многоаспектный лексический тест (faceted vocabulary test), хотя и не измерял

непосредственно научение из контекста. Он обнаружил, что испытуемые с низким уровнем способности к логическому рассуждению действительно испытывали большие затруднения при выведении значений слов. Кроме того, логическое рассуждение оказалось связанным с мерами словарного запаса только в нижнем конце распределения лексики по трудности. Вместе эти результаты указывают на то, что определенный уровень способности к логическому рассуждению, возможно, выступает необходимым условием извлечения значения слова. Выше этого уровня важность логического рассуждения начинает быстро снижаться.

Резюме

Я описал три основных подхода к постижению когнитивных основ вербального понимания. Эти подходы – “основанный на знаниях” подход, подход “снизу-вверх” и подход “сверху-вниз” – являются комплементарными и, в конечном счете, их все, возможно, придется объединить, чтобы полностью постичь природу и развитие вербального понимания. В следующем разделе я представлю наш собственный подход к осмыслению предпосылок и развития навыков вербального понимания.

Теория научения из контекста

Наша теория развития вербальных навыков придает особое значение научению из контекста (см. Sternberg, 1984e; Sternberg & Powell, 1983; Sternberg, Powell, & Kaye, 1983). Мы полагаем, что способность выводить значения незнакомых слов из контекста имеет основания по трем причинам занять центральное место в обсуждении вербального понимания. Во-первых, теория, описывающая как люди используют контекст для выведения значений слов, могла бы многое сообщить нам о навыках создания лексики. Знание того, какие типы информации используются для конструирования гипотетического определения слова людьми с разным уровнем способности, и каким образом дополнительная информация влияет на рабочее определение слова, также могло бы подсказать нам, как упражнять навыки приобретения лексики. Во-вторых, теория научения из контекста может помочь объяснить, почему словарный запас служит единственным лучшим предиктором вербального интеллекта. Наша гипотеза состоит в том, что научение из контекста отражает важные навыки приобретения лексики, чистая продукция которых измеряется объемом словарного запаса индивидуума. Таким образом, с нашей точки зрения, словарные тесты потому являются такими хорошими предикторами общего вербального интеллекта, что они отражают способность индивидуума приобретать новую информацию. В-третьих, теория научения из контекста полезна при прояснении отношения между более флюидными, инференциальными аспектами вербального интеллекта, обычно измеряемыми тестами вербальных аналогий, и более кристаллизованными, основанными на знании аспектами вербального интеллекта, обычно измеряемыми лексическими тестами (см. Horn & Cattell, 1966). Тем самым теория научения из контекста обеспечивает способ интегрирования двух аспектов вербальной способности, то есть понимания и приобретения лексики, а также показывает, каким образом можно поместить овладение лексикой в рамки общих когнитивных теорий понимания речи.

Наша теория научения из контекста опирается на две основополагающие идеи. Первая имеет отношение к тому, почему одни вербальные концепты легче усваиваются, чем другие. Трудность усвоения нового вербального концепта в значительной мере зависит от степени облегчения (или торможения) научения, создаваемого контекстом, в который встроены новые вербальные концепты; предполагается, что те же самые или очень похожие контекстуальные элементы, которые облегчают (или тормозят) усвоение данного концепта, впоследствии облегчают (или тормозят) его поиск и перенос в новые ситуации. Вторая идея имеет отношение к тому, почему одни индивидуумы лучше усваивают вербальные концепты, чем другие индивидуумы. Индивидуальные различия в вербальном

понимании можно проследить вплоть до различий в способностях людей использовать контекстуальные элементы, облегчающие научение, и остерегаться контекстуальных элементов, тормозящих научение; предполагается, что те же самые или очень похожие источники индивидуальных различий связаны с различиями в способностях людей позднее отыскивать вербальные концепты и переносить эти концепты подходящим образом в новые ситуации.

Данная теория проводит различие между теми аспектами овладения лексикой, которые определенно лежат вне индивидуума и представлены в вербальном контексте контекстуальными сигналами-признаками, передающими различные типы информации о слове, и теми аспектами пополнения лексики, которые зависят, по меньшей мере отчасти, от индивидуума и выступают в роли опосредующих переменных (*mediating variables*), влияющих на воспринимаемую полезность контекстуальных сигналов. Контекстуальные сигналы определяют качество определения, которое теоретически может быть выведено для слова из данного контекста. Опосредующие переменные задают те ограничения, накладываемые отношениями между ранее неизвестным словом и контекстом, где встречается это слово, которые влияют на то, насколько эффективно данный набор сигналов будет фактически использоваться индивидуумом в конкретной задаче и ситуации. Кроме того, наша теория специфицирует процессы, посредством которых контекстуальные сигналы и опосредующие переменные используются индивидуумом. Эти различные аспекты данной теории будут по очереди раскрыты ниже.

Теория декодирования внешнего контекста

В процессе чтения (или в других ситуациях встречи со словом) мы обычно наталкиваемся на слова, значения которых нам неизвестны. Когда нам попадаются такие слова, мы можем попытаться использовать внешний контекст, в котором встречаются эти слова, для того чтобы разгадать их значения. Наша теория специфицирует контекстуальные сигналы, опосредующие переменные и процессы, влияющие на вероятность того, что значения этих слов будут правильно установлены.

Сигналы контекста. Сигналы контекста – это указания (подсказки), содержащиеся в отрывке текста и облегчающие (или, в теории, а иногда и на деле, затрудняющие) расшифровывание значения неизвестного слова. Мы предполагаем, что контекстуальные сигналы-признаки можно сгруппировать в восемь категорий, в зависимости от вида информации, предоставляемой ими индивидууму. Эти категории включают в себя следующие контекстуальные признаки:

1. *Темпоральные признаки.* Сигналы в отношении продолжительности или частоты X (неизвестного слова) или относительно того, когда X может встретиться; альтернативно, эти сигналы могут описывать X как темпоральную характеристику (такую как продолжительность или частота) некоторого Y (обычно известного слова в отрывке текста).
2. *Пространственные признаки.* Сигналы в отношении общего или специфического местоположения X либо возможных мест, в которых X может иногда встречаться; альтернативно, сигналы, описывающие X как пространственную характеристику (такую как общее или специфическое местоположение) некоторого Y .
3. *Ценностные признаки.* Сигналы в отношении ценности или желательности X либо в отношении вызываемых X видов воздействия (*affects*); альтернативно, сигналы, описывающие X как значимую характеристику (такую как ценность или желательность) некоторого Y .
4. *Дескриптивные признаки состояния (Stative descriptive cues).* Сигналы в отношении свойств X (таких как размер, форма, цвет, запах и т. д.); альтернативно, сигналы, описывающие X как качественную характеристику состояния (такую как форма или цвет) некоторого Y .

5. *Дескриптивные функциональные признаки.* Сигналы в отношении возможных целей/намерений X , действий, которые X может выполнять, или потенциальных направлений использования X ; альтернативно, сигналы, описывающие X как возможную цель, действие или направление использования со стороны Y .
6. *Каузальные/разрешающие признаки.* Сигналы в отношении возможных причин (действия) X или разрешающих условий для X ; альтернативно, сигналы, описывающие X как возможную причину или разрешающее условие для Y .
7. *Признаки принадлежности классу.* Сигналы в отношении одного или нескольких классов, к которым X принадлежит, или в отношении других членов одного или нескольких классов, членом которых является X ; альтернативно, сигналы, описывающие X как класс, членом которого является Y .
8. *Признаки эквивалентности.* Сигналы в отношении значения X или противоположностей (таких как антонимия) значению X ; альтернативно, сигналы, описывающие X как значение (или противоположность значению) некоторого Y .

В прошлом альтернативные и близкие к этой классификационные схемы предлагались Эймсом (Ames, 1966), Маккаллахом (McCullough, 1958), Миллером и Джонсоном-Лаэрдом (Johnson-Laird, 1976), а также, наряду с другими, Стернбергом (Sternberg, 1974).

Пример использования некоторых из этих признаков в анализе текста, возможно, поможет конкретизировать нашу дескриптивную систему. Рассмотрим предложение “At dawn, the *blen* arose on the horizon and shone brightly” (“На рассвете *блен* вошло на горизонте и ярко светило”). Это предложение содержит несколько внешних контекстуальных сигналов-признаков, которые могли бы облегчить нам построение умозаключения о том, что *blen*, вероятно, означает *sun* (солнце). “At dawn” (“На рассвете”) служит для нас темпоральным признаком, описывающим, когда произошел восход *blen*; “arose” (“вошло”) дает нам дескриптивный функциональный признак, описывающий одно из возможных действий *blen*; “on the horizon” (“на горизонте”) снабжает нас пространственным признаком, описывающим, где произошел восход *blen*; “shone” (“светило”) – еще один дескриптивный функциональный признак, описывающий второе возможное действие *blen*; наконец, “brightly” (“ярко”) служит дескриптивным признаком состояния, описывающим свойство (brightness/яркость) восходящего *blen*. При наличии всех этих разных признаков не удивительно, что большинству людей легко удастся догадаться, что неологизм *blen* является синонимом знакомого слова *sun* (солнце).

Мы не утверждаем, что предложенные нами категории являются взаимоисключающими, исчерпывающими или независимыми в своем функционировании. Не претендуем мы и на то, что они представляют собой в каком-либо смысле “истинную” классификационную схему сигналов контекста. Однако мы убедились в полезности этой классификационной схемы для понимания стратегий, используемых испытуемыми при выведении значений слов из контекста. Не каждый тип сигнала-признака должен обязательно присутствовать в каждом контексте, и даже когда данный контекстуальный признак налицо, наша теория предполагает, что его полезность будет опосредоваться теми типами переменных, которые будут описаны в следующем разделе.

Опосредующие переменные. Несмотря на то, что контекстуальные признаки описывают типы информации, которая может быть использована для выведения значения слова из данного вербального контекста, они ничего не говорят нам о проблемах распознавания применимости описания к данному понятию, отбрасывания нерелевантной информации или объединения собранной информации в связную, непротиворечивую модель значения слова. По этой причине предлагается набор опосредующих переменных, специфицирующих отношения между ранее неизвестным словом и тем отрывком текста, в котором оно встречается, и опосредующих полезность контекстуальных признаков. Таким образом, в то время как контекстуальные признаки специфицируют конкретные типы информации, которые могут оказаться доступными индивидууму для использования в

целях разгадывания значений незнакомых слов, перечисленные ниже опосредующие переменные специфицируют те переменные, которые могут влиять – либо положительно, либо отрицательно – на применение присутствующих в данной ситуации контекстуальных признаков.

1. *Количество появлений неизвестного слова.* Признак определенного типа может отсутствовать или практически не использоваться при данном появлении ранее неизвестного слова, но может присутствовать или использоваться в значительной степени при другом его появлении. Многократное появление неизвестного слова увеличивает количество доступных признаков и может действительно повышать полезность отдельных признаков в тех случаях, когда читатели объединяют информацию, извлеченную из признаков, сопровождающих многократные появления данного слова. Например, значение данного темпорального признака может стать более ясным благодаря пространственному признаку, связанному с последующим появлением неизвестного слова, или полезность этого темпорального признака может возрасти, если он появляется более одного раза в связке с неизвестным словом. С другой стороны, многократные появления неизвестного слова могут оказывать и отрицательное воздействие в тех случаях, когда читатель испытывает трудности при объединении информации, извлеченной из признаков, сопровождающих отдельные появления данного слова, или когда усиливаются только второстепенные характеристики слова, вследствие чего они ошибочно интерпретируются как главные для смыслового значения неизвестного слова.
2. *Разнообразие контекстов, в которых обнаруживаются многократные появления неизвестного слова.* Различные типы контекстов, – например, различные темы или различные стили изложения, да и просто различные контексты установленного типа, такие как две различные иллюстрации внутри одного текста о том, как некое слово может употребляться, – по всей вероятности снабжают нас разными типами информации о неизвестном слове. Изменчивость контекстов повышает вероятность того, что в отношении данного слова будет обеспечен широкий диапазон сигналов-признаков разного типа, и поэтому повышает шансы на то, что читатель получит полную картину области определения значения данного слова. В противоположность этому, простое повторение неизвестного слова по существу в том же контексте, в котором оно появилось ранее, вряд ли будет столь же полезным, как его повторение в варьируемом контексте, поскольку при недостаточной изменчивости контекста в отношении значения данного слова предоставляется слишком мало (если вообще предоставляется) действительно новых признаков. В некоторых ситуациях и для некоторых людей изменчивость контекста может также создавать проблему: если информация представляется таким образом, что возникают трудности при ее объединении на множестве появлений слова, или если данный индивидуум испытывает затруднения при выполнении таких объединений, то изменяемые повторения могут фактически затемнять, а не прояснять значение слова. В некоторых ситуациях и у некоторых людей может возникать стимульная перегрузка, приводящая к ухудшению понимания.
3. *Важность неизвестного слова для понимания контекста, в который оно встроено.* Если данное неизвестное слово считается необходимым для понимания текстового материала, в который оно включено, у читателя будет более сильный стимул к тому, чтобы расшифровать значение этого слова. Если же данное слово считается незначимым для понимания того, что человек читает (или слышит), тогда маловероятно ожидать с его стороны сколько-нибудь существенного усилия для разгадывания того, что это слово означает. В то время как в учебных ситуациях, имеющих явную цель пополнения словарного запаса, индивидуум

может всегда быть мотивированным высказывать догадки о возможных значениях слова, в реальных ситуациях дело не обстоит так. Таким образом, в рамках нашей модели вопрос интереса – это вопрос степени, в которой конкретный читатель способен распознать, какие слова являются важными в данном отрывке текста, а какие нет. В некоторых случаях индивидууму, возможно, и не стоит тратить время на разгадывание значения какого-то слова. К тому же, можно рассматривать и оценивать важность на разных уровнях организации текста. Мы проводим различие между уровнем предложения и уровнем абзаца (законченного отрывка текста из нескольких предложений), то есть различаем важность данного слова для понимания смысла предложения, составной частью которого оно является, и его важность для понимания смысла абзаца, в котором оно встречается. Способность распознавать важность слова для понимания контекста может рассматриваться как одна из форм мониторинга понимания того вида, который изучали Э. Маркман (Markman, 1977, 1979, 1981), Дж. Флейвелл (Flavell, 1981), А. Коллинз и Э. Смит (Collins & Smith, 1982) и др.

4. *Полезность ближайшего контекста при понимании значения неизвестного слова.* Данный признак может иметь разную полезность в зависимости от характера слова, значение которого должно быть установлено, и от позиции этого признака в тексте относительно слова, значение которого предстоит разгадать. Сначала рассмотрим пример того, как характер слова может влиять на полезность признака-подсказки. В отношении оказания помощи в понимании того, что *diurnal* (дневной vs. ежедневный) означает *daily* (ежедневный), темпоральный признак, описывающий, когда происходит *diurnal* событие, вероятно был бы более полезным, чем пространственный признак, описывающий, где происходит данное событие. В противоположность этому, пространственный признак, вероятно, оказался бы полезнее темпорального признака для понимания, что означает *ing* в словосочетании *low-lying pasture* (пастбище, расположенное в низине). Не стоит ожидать, что тот или иной вид признака будет одинаково полезным при разгадывании значений всех видов слов. Рассмотрим теперь пример того, как позиция признака в тексте относительно слова, значение которого нужно разгадать, может влиять на полезность этого признака. Если данный признак появляется в непосредственной близости от слова, значение которого неизвестно, то, по-видимому, есть относительно высокая вероятность того, что этот признак будет распознан как релевантный, то есть могущий быть использован в процессе высказывания догадок о значении неизвестного слова. Если же данный признак отделен от неизвестного слова значительной частью текста, его релевантность может быть никогда не распознана; на самом деле этот признак может быть ошибочно истолкован как релевантный какому-то неизвестному слову, к которому он ближе в пространственном отношении. Полезность сигналов-признаков контекста может также опосредоваться тем, появляется ли данный признак перед или после неизвестного слова. Рубин (Rubin, 1976), например, установил, что контекст, появляющийся перед размещением пробела в обучающем тесте, в котором некоторые слова заменены пробелами, был более полезным для понимания того, какое слово следует вписать в этот пробел, чем контекст, появляющийся после размещения пробела.
5. *Плотность неизвестных слов.* Если читатель сталкивается с высокой плотностью неизвестных слов, их количество может просто ошеломить его, и тогда он или не захочет, или не сможет использовать доступные контекстуальные признаки наилучшим образом. Когда плотность неизвестных слов высока, сравнительно большая доля текста занята незнакомыми, а значит и бесполезными (для разгадывания значений других слов) словами, и поэтому становится трудно распознать, какие из доступных признаков к каким из неизвестных слов можно

было бы применить. В такой ситуации использование определенного признака может зависеть от разгадывания значения некоторого другого неизвестного слова, и в этом случае полезность такого признака (и, весьма вероятно, других признаков тоже) уменьшается.

6. *Конкретность неизвестного слова и ближайшего контекста.* Конкретные понятия обычно легче для понимания, отчасти из-за того, что они имеют более простую смысловую структуру. Впрочем, знакомые конкретные понятия, такие как *tree* (*дерево*), *chair* (*стул*) и *pencil* (*карандаш*), крайне трудно определить так, чтобы их определения удовлетворяли большое количество людей; однако и знакомые абстрактные понятия, такие как *truth* (*правда*), любовь (*love*) и справедливость (*justice*), не менее трудно определить так, чтобы с их определениями согласилось большое количество людей. В действительности, каждое из этих абстрактных понятий было темой многочисленных книг, но ни в одной из них им не было дано “окончательных” определений. Кроме того, легкость выведения значения слова будет зависеть от конкретности вмещающего это слово описания. Конкретное понятие, такое как *ing* (“инг”-форма), может показаться более трудным для понимания, когда оно встроено в отрывок текста о природе реальности, чем когда оно встречается в отрывке текста о природе источников пищи; аналогично, абстрактное понятие, такое как *pulchritude* (*красота*), может быть будет легче понять в отрывке текста о манекенщицах, чем в отрывке теста о вечных и эфемерных качествах.
7. *Полезность ранее известной информации при использовании контекстуального признака.* Неизбежно полезность признака будет зависеть от того, в какой мере прошлое знание может быть использовано в отношении данного признака и его связи с неизвестным словом. Полезность априорной информации будет зависеть в значительной степени от способности конкретного человека извлекать информацию из памяти, осознавать ее релевантность и применять ее подходящим образом.

Компоненты приобретения знаний и репрезентация информации. Теория внешней деконтекстуализации также опирается на три компонента приобретения знаний. Это те же самые компоненты, которые раньше были описаны в этой книге в более общих терминах.

1. *Селективное кодирование.* Селективное кодирование заключается в отсеивании нерелевантной информации от релевантной. Когда новые слова появляются в реальных контекстах, релевантные деконтекстуализации признаки вкраплены в большие порции нерелевантной информации. И критическая задача, встающая перед индивидуумом, – это задача отсеивания “зёрен от плевел”, то есть распознавания того, какая именно информация в данном абзаце текста релевантна для деконтекстуализации слова.
2. *Селективное объединение (комбинирование).* Селективное объединение заключается в комбинировании селективно кодированной информации таким способом, чтобы составить единое правдоподобное определение ранее неизвестного слова. Простого отсеивания релевантных признаков недостаточно для того, чтобы прийти к гипотетическому определению такого слова: нам необходимо знать, как объединить эти признаки в единую репрезентацию знания.
3. *Селективное сравнение.* Селективное сравнение предполагает установление отношения между недавно приобретенной информацией и информацией, приобретенной в прошлом. Принятие решения о том, какую информацию кодировать и как ее комбинировать, происходит не в вакууме. В известной степени кодирование и комбинирование новой информации направляется поиском старой информации (в памяти). Контекстуальный сигнал-признак будет почти

бесполезным, если его невозможно каким-либо образом поставить в связь с прошлым знанием.

Согласно теории, вербальная информация репрезентируется в виде модели сетевого типа, имеющей некоторое сходство с моделями узлов в моделях семантической памяти, предложенных Румельхартом и Норманом (Rumelhart & Norman, 1975) и Коллинзом и Лофтус (Collins & Loftus, 1975). Каждый концепт представляется в виде “центра” сети, описывающей этот концепт. Из каждого концепта исходят узлы, описывающие его свойства. Узлы от разных концептов соединяются через имена концептов, которые служат источником узлов с дескриптивными атрибутами (описательными характеристиками). В отличие от других сетевых моделей, здесь виды узлов, распространяющихся от данного концепта и от других узлов тоже, соответствуют характеристикам сигналов-признаков, используемых для истолкования значений слов, как и предписывает предложенная теория утилизации признаков. Например, пространственные признаки вставлены в (*где?*)-узлы, дескриптивные функциональные признаки вставлены в (*что делает?*)-узлы, дескриптивные признаки состояния вставлены в (*как выглядит?*)-узлы, признаки принадлежности классу вставлены в (*что?*)-узлы, признаки эквивалентности вставлены в (*равно?*)-узлы, и т. д. Каждый узел соединил в себе и атрибут (например, атрибутом для (*как выглядит?*) мог бы быть “серый”), и идентификацию атрибута как являющегося необходимым (н), достаточным (д) или характерным (х) признаком данного концепта. Пример этой формы репрезентации для концепта “кенгуру” показан на рис. 7.1.

Как такая репрезентация развивается в ходе приобретения вербального концепта? В предлагаемой теории этот вопрос может быть поставлен в отношении процессов, признаков и опосредующих переменных. Сначала будет представлено общее описание развития репрезентаций, а затем рассмотрен конкретный пример того, как это развитие происходит. Предполагается, что первоначальная обработка производится по фразам (предложение за предложением), хотя за ней может последовать и дополнительная обработка, если субъект просматривает абзац и использует единицы более высокого порядка (например, пары предложений) в качестве базиса для дальнейшего понимания. Индивидуум начинает строить репрезентацию текста, как только он начинает читать данный текст.

Субъект начинает выполнять селективное кодирование информации об определяемом (целевом) слове из первого предложения, в котором данное слово встречается. На этой стадии целевое слово становится центральной точкой новой сети; характерные и определяющие атрибуты (признаки) могут “вырастать” в соответствующие узлы этой сети, которая строится в рабочей памяти. Эта информация также активирует сопоставление данных, хранящихся в сетях долговременной памяти. Такое активированное знание затем влияет на то, какие дополнительные сведения в этом отрывке текста будут селективно кодироваться и вставляться в узлы заново формирующейся сети. По мере того как все больше информации о новом слове кодируется и включается в новую сеть, активированная база знаний в долговременной памяти субъекта сокращается: концепты, которые, возможно, помогли определить целевое слово, теперь оказываются удаленными благодаря дополнительной информации и, следовательно, могут исключаться из активного рассмотрения. По окончании обработки всей информации, заключенной в данном отрывке текста, субъект выбирает из базы знаний в долговременной памяти те концепты, узлы которых все еще активированы. Затем полная сетевая структура для этих концептов сравнивается с заново сформированной сетевой структурой. Если таких концептов вообще нет (например, все концепты в долговременной памяти были исключены в качестве возможных значений целевого слова), субъект или повторно обрабатывает данный отрывок текста, или же рассматривает новую сетевую структуру как соответствующую новому концепту, который не идентичен любому из концептов, уже существующих в долговременной памяти. Если же один или

несколько таких концептов существуют, субъект сравнивает сеть определяющих атрибутов целевого слова с определяющими атрибутами сетей для каждого из возможных значений. Затем субъект выбирает активированный концепт, который имеет наибольшее количество определяющих атрибутов совместно с целевым словом, создает новый концепт или же ищет дополнительную информацию. Новый концепт будет основываться на его интеграции с наиболее близким к нему концептом в долговременной памяти, причем он изменяется таким образом, чтобы учесть те узлы в новой репрезентации, которые не соответствуют узлам старой репрезентации. Так, например, если оказывается, что *ing* ближе всего в его репрезентации к *pasture* (пастбище), но отличается от *pasture* тем, что имеет узлы, описывающие *ing* в виде *low-lying* (низменный), тогда *ing* будет определяться как “*low-lying pasture*” (пастбище, расположенное в низине). В некоторых случаях исходная информация может позволять индивидууму предлагать только такое определение, которое, как ему известно, находится на более высоком уровне обобщения, чем значение целевого слова: просто недостаточно информации, чтобы в полной мере сузить значение нового концепта.

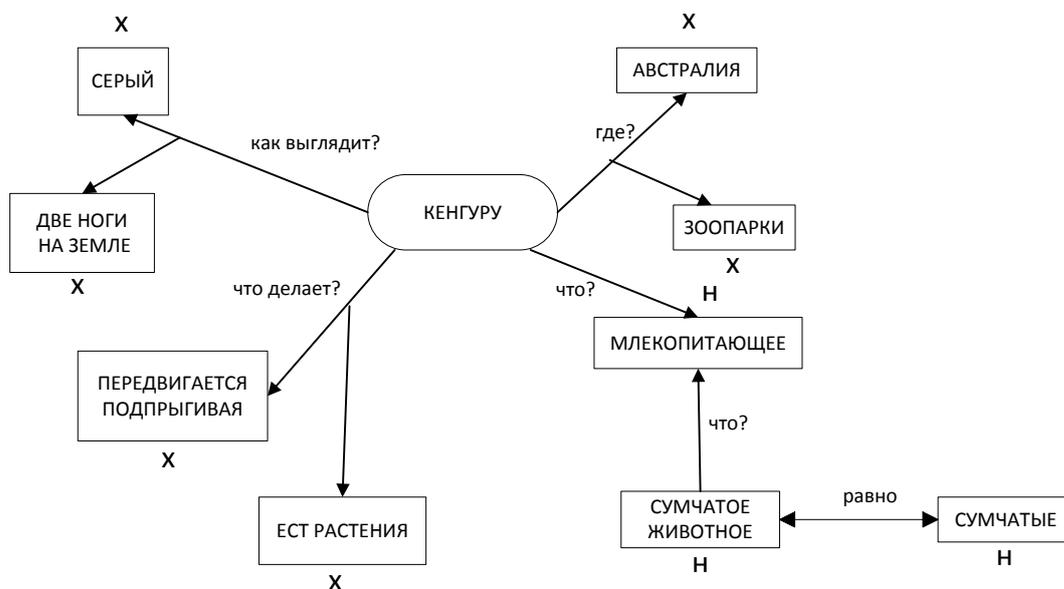


Рис. 7.1. Гипотетическая умственная репрезентация информации индивидуумом в соответствии с предложенной теорией. Атрибуты, помеченные буквой **н**, являются, с точки зрения индивидуума, необходимыми или определяющими признаками. Атрибуты, помеченные буквой **х**, являются, с точки зрения индивидуума, характерными, или необязательными признаками данного слова. (Из “A theory of knowledge acquisition in the development of verbal concepts”, by Robert J. Sternberg, 1984, *Developmental Review*, 4, p. 123. Copyright 1981 by Academic Press, Inc. Перепечатано с разрешения издателя.)

Ошибки в понимании значения нового слова могут совершаться, по меньшей мере, тремя способами. Во-первых, информация о значении нового слова, предоставляемая в тексте, неизбежно будет неполной. Так, она может не содержать в себе достаточного основания для выбора среди альтернативных возможных значений, хранящихся в долговременной памяти, или она может обеспечить конструирование нового, но неполного определения. Во-вторых, информация о значении нового слова может неправильно кодироваться. Признак в отрывке текста

может быть неправильно истолкован, так что построенная на нем репрезентация оказывается попросту ошибочной. В-третьих, содержащаяся в отрывке текста информация может правильно кодироваться, но приводить к некорректной репрезентации нового слова из-за того, что эта информация является дезориентирующей. В таком случае контекстуальные признаки могут, фактически, служить ложными ориентирами, уводящими субъекта по ложному пути.

Изложенные выше идеи можно сделать более ясными и конкретными посредством рассмотрения примера того, как конструируется репрезентация слова. Иллюстрация разработки репрезентации слова представлена на рис. 7.2. Важно отметить, что показанное построение принадлежит определенному гипотетическому индивидууму: всегда будут существовать индивидуальные (и, вероятно, весьма большие) различия в этих представляющих (representational) построениях в зависимости от навыков деконтекстуализации и априорных знаний у людей. Испытуемому предъявляют следующий короткий текст о *blumen* и просят установить, что значит слово *blumen*.

He first saw a *blumen* during his trip to Australia. He had just arrived from business trip to India and felt very tired. Looking out at the plain, he saw the *blumen* hop across it. It was a typical marsupial, getting its food by chewing on the surrounding plants. Squinting because of the bright sunlight and an impending headache, he noticed a young *blumen* securely fastened in an opening in front of its mother.⁵⁶

На этапе 1 субъект рассматривает первое предложение в этом тексте и *селективно кодирует* два факта, а именно, что конкретный человек увидел *blumen* и что он впервые увидел его во время поездки в Австралию. Первый признак – дескриптивный признак состояния – указывает на то, что *blumen* можно видеть невооруженным глазом; второй признак – пространственный – говорит о том, что *blumen* можно встретить в Австралии. При *селективном объединении* репрезентация *blumen* дает рост двум узлам: узлу (*как выглядит?*) для дескриптивного признака состояния и узлу (*где?*) для пространственного признака. При *селективном сравнении* в долговременной памяти субъекта активируются его знания о вещах, которые можно увидеть в Австралии. Имена (центральные элементы/записи сети) этих концептов помещаются в рабочую память, и субъект составляет список, соответствующий возможным значениям *blumen*. Этот список будет сокращаться по мере последовательных шагов, когда обнаруживается, что записи/элементы в долговременной памяти и даже классы записей/элементов оказываются нерелевантными значению данного нового слова. Когда каждая запись/элемент удаляется из списка возможных значений в рабочей памяти, узлы в долговременной памяти, соответствующие таким записям/элементам, деактивируются.

⁵⁶ Он впервые увидел *blumen* во время поездки в Австралию. Он только что вернулся из командировки в Индию и чувствовал себя очень усталым. Рассеянно глядя на широкое поле, он увидел *blumen*, который перебежал через него прыжками. Это было типичное сумчатое животное, добывающее пищу посредством пережёвывания окружающих растений. Щурясь из-за яркого солнечного света и наступающей головной боли, он заметил детёныша *blumen*, надёжно закрепленного в отверстии на животе у его матери.

1. Он впервые увидел *blumen* во время поездки в Австралию.

a. Селективное кодирование



b. Селективное объединение



c. Селективное сравнение

Видимые невооруженным глазом объекты, впервые увиденные в Австралии

Аборигены

Животные

Кенгуру

Коала

Кролик

Овца

Растения

Эвкалипт

2. Он только что вернулся из командировки в Индию и чувствовал себя очень усталым.

a. Селективное кодирование

b. Селективное объединение

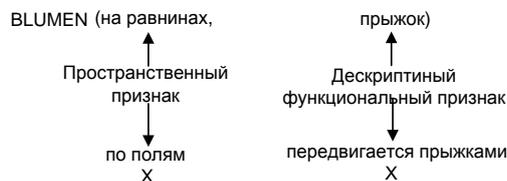
(так же как 1b)

c. Селективное сравнение

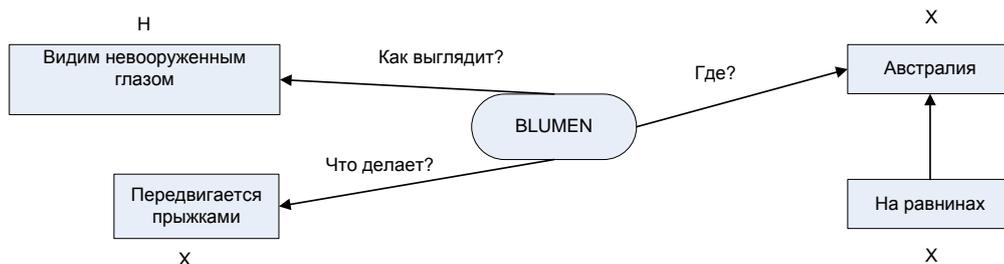
(так же как 1c)

3. Рассеянно глядя на широкое поле, он увидел *blumen*, который перебежал через него прыжками.

a. Селективное кодирование



b. Селективное объединение



с. Селективное сравнение

Видимые невооруженным глазом объекты, впервые увиденные в Австралии, которые передвигаются прыжками по полям

Аборигены

Животные

Кенгуру

Коала

Кролик

Овца

Растения

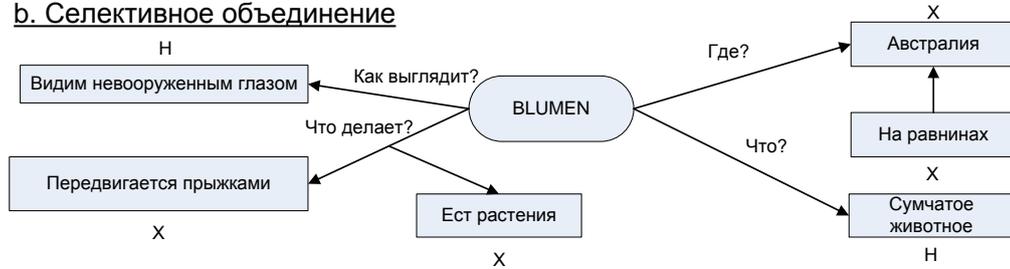
Эвкалипт

4. Это было типичное сумчатое животное, добывающее пищу посредством пережёвывания окружающих растений.

а. Селективное кодирование



б. Селективное объединение



с. Селективное сравнение

Видимые невооруженным глазом объекты, впервые увиденные в Австралии, которые передвигаются прыжками по полям, относятся к сумчатым и пережевывают растения

Животные

Кенгуру

Кролик

5. Щурясь из-за яркого солнечного света и наступающей головной боли, он заметил детёныша *blumen*, надёжно закрепленного в отверстии на животе у его матери.

а. Селективное кодирование

0

б. Селективное объединение

(так же как 4b)

с. Селективное сравнение

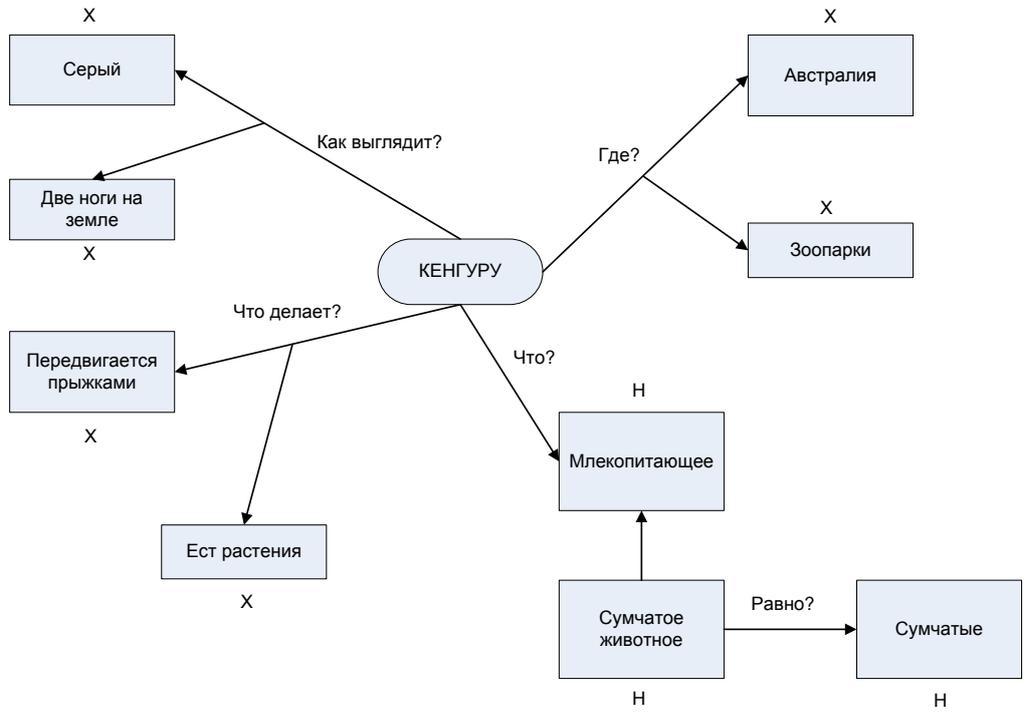
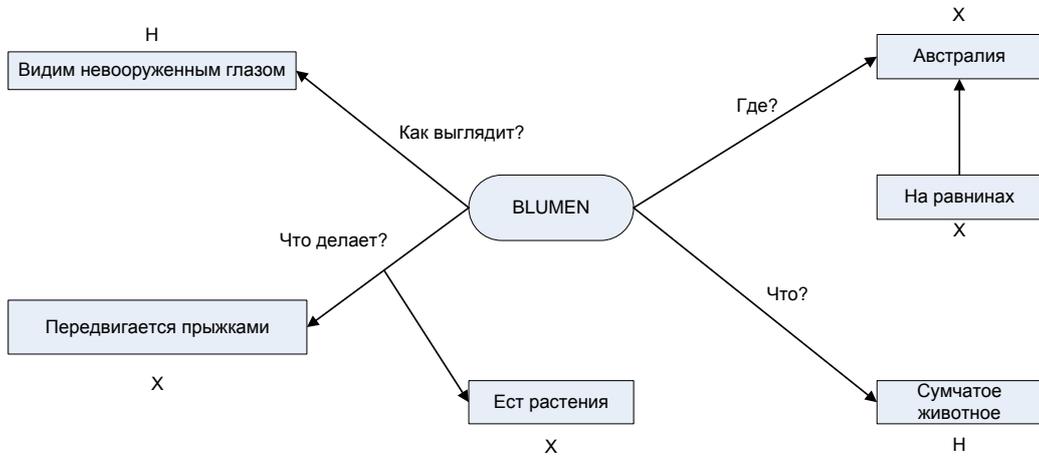


Рис. 7.2. Построение гипотетическим индивидуумом умственной репрезентации для текста о *blumen* (кенгуру). Атрибуты, помеченные буквой *n*, являются, с точки зрения индивидуума, необходимыми или определяющими признаками. Атрибуты, помеченные буквой *x*, являются, с точки зрения индивидуума, характерными, или необязательными признаками данного слова. (Из “A theory of knowledge acquisition in the development of verbal concepts”, by Robert J. Sternberg, 1984, *Developmental Review*, 4, pp. 126–127. Copyright 1981 by Academic Press, Inc. Перепечатано с разрешения издателя.)

На этапе 2 испытуемый рассматривает второе предложение. Так как теперь он использует свое активированное знание в качестве направляющей памятки о том, что следует селективно кодировать, то никакие сведения, содержащиеся в этом предложении, не будут восприниматься им как релевантные его задаче (разгадать значение *blumen*). Причина в том, что эти новые сведения неинформативны (опять-таки для *этого* индивидуума) по отношению к *blumens* и возможности наблюдать их в Австралии. Поэтому никакое новое кодирование, объединение или сравнение не выполняется.

На этапе 3 испытуемый рассматривает третье предложение, *селективно кодируя* информацию о том, что *blumens* можно найти на равнинах/полях (пространственный признак, связанный со знанием субъекта о существовании в Австралии равнин) и что *blumens* передвигаются прыжками (дескриптивный функциональный признак, связанный со знанием субъекта о том, что делают некоторые обитающие в Австралии животные). Теперь испытуемый селективно объединяет эту новую информацию с информацией, уже имеющейся в *blumen*-сети, добавляя два новых узла. Он “выращивает” узел “on plains” (на равнинах) из узла “Australia”, так что, в соответствии с новой сетью, *blumens* теперь встречаются на равнинах/полях Австралии. Признак “передвигаются прыжками” вставляется в (*что делает?*)-узел. Вследствие этой заново кодированной и объединенной информации испытуемый может исключить некоторые из имен концептов, которые он удерживает в рабочей памяти. В частности, посредством *селективного сравнения* новой информации с активированной информацией в долговременной памяти, соответствующей именам концептов, считающихся возможными значениями слова в рабочей памяти, субъект может исключить все имена, которые не репрезентируют прыгающие и встречающиеся на равнинах объекты.

На этапе 4 испытуемый *селективно кодирует* информацию о том, что *blumen* – marsupial (сумчатое животное) и что *blumen* пережевывает растения. (Если кто-то не знает, что представляет собой сумчатое животное, то он может проигнорировать эту информацию или может попытаться логически вывести значение *marsupial* из контекста.) При *селективном объединении* вырастают два дополнительных узла: (*что делает?*)-узел и (*что?*)-узел. Два новых атрибута, которые были добавлены к сети, могут использоваться испытуемым для дальнейшего сокращения количества имен концептов, удерживаемых им в рабочей памяти. В частности, он может теперь исключить имена объектов, чьи сетевые репрезентации в долговременной памяти (которые все еще активированы) не репрезентируют сумчатых, пережевывающих растения. Таким образом, *селективное сравнение* продолжает сокращать базу релевантного априорного знания одновременно с тем, как селективное кодирование и объединение увеличивают базу релевантного нового знания.

На этапе 5 испытуемому не удастся селективно кодировать любую информацию в предложении как релевантную значению *blumen*. Эта неудача может быть либо следствием неосознавания им наличия в предложении релевантной информации, либо результатом незнания, как использовать данную в

нем информацию. И эта неудача иллюстрирует то, каким образом некоторые опосредующие переменные, задаваемые предложенной теорией, могут влиять на построение репрезентации слова. С каждым последовательным предъявлением слова повышаются шансы, что его репрезентация будет становиться все ближе к полной; одного предъявления часто недостаточно для достижения чего-либо, приближающегося к полной репрезентации.

Теперь испытуемый проверяет, остались ли в рабочей памяти какие-нибудь имена концептов, отвечающих всем ограничивающим условиям репрезентации, которую он построил. Если есть только один такой концепт, испытуемый проводит сравнение определяющих атрибутов данной сетевой репрезентации для установления соответствия уже сохраненному в памяти слову. Если эти атрибуты полностью соответствуют или удовлетворяют критерию достаточной близости, субъект определяет новое слово через старое, в данном случае, как *kangaroo* (*кенгуру*). Если же эти атрибуты не соответствуют старому слову или недостаточно близки к нему для того, чтобы принять старое имя концепта в качестве определения, испытуемый либо предлагает определение, репрезентирующее новый концепт, отличный от любого уже хранящегося в долговременной памяти, либо возвращается обратно к тексту и пытается добыть дополнительную информацию. А когда имена многих старых концептов остаются в рабочей памяти, испытуемый сравнивает определяющие атрибуты нового концепта с определяющими атрибутами всех остающихся старых концептов и выбирает наилучший из вариантов, если он достаточно хорош (превышает критерий); если же он недостаточно хорош (то есть ниже критерия), испытуемый либо определяет совершенно новый концепт, либо возвращается обратно к тексту за дополнительной информацией. Опять-таки, этот новый концепт является модификацией наиболее соответствующего старого концепта, с изменениями, отражающими несоответствия между новым и старым концептом.

В заключение, определения новых слов строятся посредством добавления определяющих и характерных атрибутов в новые сетевые репрезентации одновременно с сокращением списка возможных значений для этих новых слов. Такое сокращение производится в результате сравнения атрибутов нового слова с атрибутами включенных в список слов (в том виде, как они хранятся в долговременной памяти) и удаления из этого списка слов, атрибуты которых не соответствуют атрибутам нового слова. В конечном счете, у нас остается составная репрезентация нового слова и, как правило, сокращенный список возможных значений. Далее мы сравниваем в рабочей памяти атрибуты нового слова с атрибутами каждого из слов в сокращенном списке и либо (а) выбираем это слово как верное значение, если процесс сравнения дает достаточно близкое соответствие, либо (б) начинаем рассматривать новое слово как новый концепт, так как оно не соответствует ни одному старому концепту в памяти, либо (с) возвращаемся к тексту за дополнительной информацией. Если мы еще раз встретим это слово в новом контексте, то можем вернуться к процессу построения и использовать новую информацию для уточнения и детализации сетевой репрезентации нового слова. Уточнение и детализация повышают вероятность того, что финальный процесс сравнения, в котором сличаются определяющие атрибуты нового слова и старых слов, приведет к верному определению.

Результаты проверки теории внешней деконтекстуализации

На данный момент мы располагаем некоторыми предварительными данными в отношении валидности предложенной теории. В частности, мы проверили только две субтеории, а именно, субтеории утилизации признаков и опосредующих переменных (Sternberg & Neuse, 1983; Sternberg & Powell, 1983).

Сначала данная теория проверялась на 123 учащихся старших классов средней школы: их просили прочитать 32 коротких текста, каждый из которых состоял примерно из 125 слов, включавших от 1 до 4 слов с крайне низкой частотой употребления. В этих текстах было использовано 37 таких низкочастотных слов (все существительные); каждое целевое слово могло встретиться от 1 до 4 раз, давая в совокупности 71 предъявление. По стилю тексты поровну разделялись на четыре вида: литературные (художественные), газетные, научные и исторические. Дополнительный образец текста был написан в литературном стиле. Рассмотрим его здесь в качестве примера используемых видов текстов.

Two ill-dressed people – the one a tired woman of middle years and the other a tense young man – sat around a fire where the common meal was almost ready. The mother, Tanith, peered at her son through the *oam* of the bubbling stew. It had been a long time since his last *ceilidh* and Tobar had changed greatly; where once he had seemed all legs and clumsy joints, he now was well-formed and in control of his hard, young body. As they ate, Tobar told of his past year, re-creating for Tanith how he had wandered long and far in his quest to gain the skills he would need to be permitted to rejoin the company. Then all too soon, their brief *ceilidh* over, Tobar walked over to touch his mother’s arm and quickly left.⁵⁷

Задачей учащихся было определить (как можно точнее) каждое из низкочастотных слов в каждом тексте (за исключением неоднократного появления одного слова в данном тексте, которое требовало только одного определения).

Качество определений оценивалось независимо тремя квалифицированными экспертами. Так как средняя межрейтерная надежность оказалась равной 0,92, среднее арифметическое трех оценок использовалось нами в качестве показателя точности определения каждого слова каждым испытуемым. Эти средние значения затем усреднялись по испытуемым в целях получения средней оценки точности определения каждого слова. Главными независимыми переменными были оценки количества или концентрации появлений наших контекстуальных признаков и опосредующих переменных (с точностью оценивания, зависящей от независимой переменной) в отношении их роли в оказании помощи при расшифровывании значения каждого низкочастотного слова в данном тексте.

Проверка теории проводилась методом множественной регрессии. Мы использовали пошаговый (stepwise) метод построения множественной регрессии, при котором в нашей финальной модели мы принимали в расчет только три переменных плюс свободный член. Решение ограничить число переменных было принято на основе нашей оценки степени детализации наших данных, в надежде минимизировать риски случайной капитализации, которые присущи пошаговой регрессии по природе. Из-за мультиколлинеарности независимых переменных было невозможно сделать строгий вывод относительно “истинных” подмножеств переменных, которые дифференциально значимы для текстов разного стиля. С переменных, вошедших, по меньшей мере, в одну из четырех регрессий, запрет был снят, и среди них оказались дескриптивные признаки состояния, дескриптивные функциональные признаки, признаки эквивалентности, а также опосредующие переменные полезности и важности. Корреляции между предсказанными и наблюдаемыми оценками точности определения составили 0,92 для литературных

⁵⁷ Два плохо одетых человека – усталая женщина средних лет и напряженный юноша – сидели у костра, где тушилось уже почти готовое рагу для их совместной трапезы. Мать, Танит, пристально рассматривала своего сына сквозь *пар*, поднимающийся от кипящего рагу. С их последней *встречи* прошло много времени, и Тобар сильно изменился. Когда-то он выглядел неловким, неуклюжим высоким подростком, а сейчас был хорошо сложен и прекрасно владел своим крепким молодым телом. Пока они ели, Тобар рассказывал о последних событиях в его жизни, восстанавливая для Танит картину того, как долго ему пришлось странствовать, чтобы приобрести мастерство, которое понадобится для получения разрешения присоединиться к труппе. Затем все произошло слишком быстро: их короткая *встреча* закончилась, Тобар вскочил на ноги, прикоснулся к руке матери и поспешно ушел.

текстов, 0,74 для газетных текстов, 0,85 для научных текстов и 0,77 для исторических текстов. Все эти величины корреляций статистически значимы.

Опираясь на эти данные, мы пришли к выводу, что контекстуальные признаки и опосредующие переменные, предлагаемые нашими субтеориями, обеспечивают хорошее предсказание данных о точности определения слов, хотя вовсе не считаем, что наша модель объяснила всю достоверную вариацию. Фактически, все квадратные корни из коэффициентов надежности как внутренней согласованности (вычисленных на основе всех возможных расщеплений выборки испытуемых пополам), которые устанавливают верхние пределы величин R , были равны 0,98 или выше, показывая, что значительная часть достоверной вариации осталась необъясненной нашей эмпирической моделью. Тем не менее, показатели согласия для подмножеств данной модели оказались достаточно высокими, чтобы выразить некоторый оптимизм по поводу наших предварительных попыток понять дифференциальную трудность слова при научении из контекста. Кроме того, выполнение задачи было успешным и в том, что касается различения испытуемых с высокими и низкими вербальными показателями: индивидуальные оценки точности определения слов испытуемыми коррелировали с IQ (0,62), словарным запасом (0,56) и показателем понимания прочитанного (0,65). Эти данные, несмотря на их крайнюю ограниченность, согласуются с мнением, что предложенная теория когнитивной компетентности стоит на правильном пути, по крайней мере, в области вербального декларативного знания.

Это первое исследование имело ряд явных ограничений. Независимые переменные были неортогональными (мультиколлинеарными), что создавало трудности при разделении эффектов каждой переменной; возможность взаимодействий между включенными в модель переменными не исследовалась; наконец, совокупность испытуемых была ограничена учащимися старших классов средней школы. Второе исследование было спланировано так, чтобы получить дополнительную информацию за счет устранения этих ограничений.

В этом эксперименте (Sternberg & Neuse, 1983) мы протестировали 81 испытуемого (X и XI классы в Inner-City High School). Испытуемые были разбиты на две основные группы: учебную (59 испытуемых) и контрольную (22 испытуемых без обучения). Средний IQ испытуемых составил 97 единиц, со стандартным отклонением 11 единиц.

Экспериментальный план содержал семь независимых переменных: (а) обучение группы (экспериментальная/контрольная группа); (b) время тестирования (претест/посттест); (c) форма теста (формат с пробелами/несловесный (nonword) лингвистический тест); (d) тип сигнала-признака (дескриптивные признаки состояния, дескриптивные функциональные признаки, признаки принадлежности классу); (e) тип неизвестного слова (абстрактное/конкретное); (f) рестриктивность (ограничивающая сила) контекста по отношению к значению неизвестного слова (низкая/высокая); (g) функция неизвестного слова в предложении (субъект/предикат). Эти переменные являются полностью пересекающимися (перекрестными) относительно друг друга. Переменная “обучение группы” была межгрупповой переменной; все остальные переменные были внутригрупповыми и варьировались через фасетную организацию тестирования. Использовались две разных формы теста, и половина испытуемых получала первую его форму в качестве претеста, а вторую – в качестве посттеста; другая половина испытуемых получала тесты в обратном порядке. Задания теста, представляющие собой либо неологизмы, либо пробелы (процедура заполнения пробелов), предъявлялись каждый раз в контексте отдельного предложения. В каждом тесте было по 48 заданий. Корреляция оценок по претесту с оценками по тесту IQ (Henmon-Nelson), проведенному до обучения, составила 0,74, а с альтернативной формой этого теста после обучения – 0,71. Корреляция оценок по посттесту с двумя предъявлениями этого теста IQ составила, соответственно, 0,65 и 0,64.

Обучающее воздействие было распределено по шести сессиям. Оно охватывало следующие темы: (а) Что такое контекст? (б) Использование контекста предложения; (с) 20 вопросов (обнаружение разных типов признаков); (d) Признаки I (темпоральные, пространственные, дескриптивные признаки состояния, признаки эквивалентности); (е) использование парафразы для расшифровывания значений слов; (f) Признаки II (дескриптивные функциональные признаки, каузальные признаки) и (g) Слова-загадки (неологизмы, встречающиеся в предложениях или отрывках текста). Шести академических часов оказалось достаточно для охвата всего этого основанного на теории материала.

В экспериментальной группе были получены значимые главные эффекты для времени тестирования (посттест выше претеста), типа признака (дескриптивные признаки состояния требовали максимума усилий, дескриптивные функциональные признаки оказались средними по трудности, а признаки принадлежности классу – самыми легкими), рестриктивности контекста (чем выше рестриктивность контекста, тем труднее его использовать) и функции неизвестного слова в предложении (предикаты требуют больше усилий по сравнению с субъектами). В контрольной группе значимые главные эффекты были получены для типа признака (тот же порядок средних, что и выше) и рестриктивности контекста (тот же порядок средних, что и выше). Таким образом, статистически значимый прирост “претест/посттест” наблюдался только в прошедшей обучение группе. Однако, взаимодействие “группа × эффект обучения” оказалось статистически незначимым. Вдобавок ко всему, выявилось несколько статистически значимых взаимодействий между независимыми переменными, наводящих на мысль о том, что эффекты модели не были полностью независимыми и аддитивными; скорее, они взаимодействовали друг с другом.

Взятые в целом, эти результаты позволяют предположить, что (а) изучаемые подмножества признаков и опосредующих переменных действительно дают аддитивные эффекты, которые можно изолировать и измерять; (b) эти аддитивные эффекты дополняются эффектами взаимодействия; (с) возможно, по крайней мере в некоторой степени, обучать навыкам деконтекстуализации. Таким образом, вся совокупность результатов поддерживает понятия, развитые в теории вербальной деконтекстуализации, но при этом акцентирует необходимость учитывать наряду с главными эффектами еще и взаимодействия при анализе согласия модели с эмпирическими данными.

Теория декодирования внутреннего контекста

Под внутренним контекстом я понимаю морфемы в границах слова, составленного из различных морфем, которые объединяются, чтобы дать слову его значение. Люди, пытающиеся понять значения слов, часто используют не только внешний контекст тех видов, что обсуждались выше, но и внутренний контекст, происходящий из априорного знания составляющих новое слово морфем.

Сигналы контекста. Так как внутренний контекст значительно беднее внешнего, разнообразие его видов более ограничено (см., например, Johnson & Pearson, 1978; O'Rourke, 1974). Всего четыре типа признаков составляют нашу классификационную схему (Sternberg, Powell, & Kaye, 1983):

1. *Префиксальные признаки.* Префиксальные признаки в большинстве случаев помогают декодировать значение слова. Иногда префикс имеет особое значение (например, *pre-* обычно значит *before*), а иногда то, что выглядит как префикс, на самом деле таковым не является (например, *pre-* в слове *predation/хищничество*); в этих случаях воспринимаемый признак может вводить в заблуждение.
2. *Признаки основы.* Признаки основы присутствуют в каждом слове, в том смысле, что каждое слово имеет основу. Опять-таки, такие признаки могут быть вводящими

в заблуждение, если данная основа многозначна и ей присваивается ложное значение.

3. *Суффиксальные признаки.* Суффиксальные признаки тоже, как правило, помогают декодировать значение слова. В редких случаях, когда суффикс приобретает нетипичное значение, или в тех случаях, когда то, что кажется суффиксом, на самом деле таковым не является, воспринимаемый признак может вводить в заблуждение.
4. *Интерактивные признаки.* Интерактивные признаки образуются, когда описанные выше две или даже три части слова передают информацию, которая не передается любым из данных признаков, рассматриваемым изолированно от оставшейся части слова.

Полезность этих четырех типов признаков для декодирования значений можно показать на примере. Предположим, что перед нами стоит задача разгадать значение слова *thermoluminescence/термолюминесценция* (см., Just & Carpenter, 1980). Вероятно, это слово незнакомо большинству людей. Но многие знают, что префикс *thermo-* имеет отношение к теплу, корень *luminesce* является глаголом, означающим “испускать свет”, а суффикс *-ence* часто используется для образования абстрактных существительных. Кроме того, вполне приемлемая интерпретация возможной связи между *thermo-* и *luminesce* могла бы быть получена из нашего знания о том, что тепло (жар) обычно имеет результатом некоторое количество света. Отметим, что этот признак выводится из взаимодействия между префиксом и основой слова: ни один из этих двух элементов, взятый в отдельности, не указывает на то, что испускаемый нагретым объектом свет мог бы быть релевантной характеристикой для установления значения интересующего нас слова. Итак, эти признаки можно объединить, чтобы сделать (корректное) умозаключение: *термолюминесценция (thermoluminescence)* – это свечение вещества при его нагревании.

Опять-таки, мы вовсе не утверждаем, что этот простой (и неоригинальный) разбор внутренних контекстуальных признаков отображает единственно возможную классификационную схему, хотя и считаем его одним из приемлемых вариантов грамматического разбора. Вместе эти типы признаков обеспечивают человека основой для совершенствования его компетентности в выведении значений слов.

Опосредующие переменные. С другой стороны, существует набор переменных, опосредующих полезность внутренних контекстуальных признаков. Наша модель включает в себя пять переменных, которые влияют на полезность признака. Эти переменные аналогичны, но не идентичны таким переменным для внешнего контекста:

1. *Количество появлений неизвестного слова.* В случае внутреннего контекстуального анализа признаки контекста остаются теми же самыми при каждом предъявлении данного незнакомого слова. Однако наш побудительный мотив попытаться разгадать значение этого слова будет, вероятно, сильнее для слова, которое продолжает появляться вновь и вновь, по сравнению с нашим побудительным мотивом попробовать разгадать значение слова, когда оно появляется только раз или крайне редко.
2. *Важность неизвестного слова для понимания контекста, в который оно встроено.* Опять-таки, слову, представляющему важность для понимания контекста, в котором оно появляется, с большей вероятностью будет уделено внимание, необходимое для деконтекстуализации. Мы можем пропускать неважные слова и часто так поступаем. Как и раньше, важность можно подразделить на важность неизвестного слова для предложения, в котором оно встречается, и его важность для абзаца, в который оно встроено.
3. *Плотность неизвестных слов.* Если незнакомые слова встречаются с высокой плотностью, нас может ошеломить значимость задачи расшифровки значений всех

этих слов, и мы, вероятно, откажемся от ее решения. Хотя возможно, что чем больше плотность незнакомых слов в абзаце, тем труднее будет читателю использовать признаки внешнего контекста, и, следовательно, более важными для него станут признаки внутреннего контекста. Высокая плотность незнакомых слов может подтолкнуть читателя к пословной обработке и побудить обращать больше внимания на признаки, внутренние по отношению к незнакомым словам. Эта опосредующая переменная взаимодействует со следующей рассматриваемой переменной.

4. *Плотность разложимых незнакомых слов.* Так как в репертуаре многих людей внутренняя деконтекстуализация может и не быть регулярно используемым умением, они могут нуждаться в преднастройке на его использование. Присутствие многокомпонентных разложимых слов, неизвестных индивидууму, может выполнять эту функцию, помогая ему осознать, что внутренняя деконтекстуализация возможна и осуществима. В этом случае преднастройка на данную стратегию производится повторяющимися сигналами-признаками в отношении ее применимости.
5. *Полезность ранее известной информации при использовании контекстуального признака.* Как всегда, наше знание слов, родственных слов и частей слов играет важную роль во внутренней деконтекстуализации. Немногочисленность информации, предоставляемой такими признаками (в отличие от внешних признаков), почти полностью гарантирует важность априорного знания.

Компоненты приобретения знаний. Компоненты приобретения знаний, подходящие для деконтекстуализации внутреннего контекста, не отличаются от таковых компонентов для деконтекстуализации внешнего контекста, и поэтому будут просто перечислены без обсуждения: селективное кодирование, селективное объединение (комбинирование) и селективное сравнение.

Результаты проверки теории внутренней деконтекстуализации

Целью нашего исследования внутренней деконтекстуализации (Kaye & Sternberg, 1983) было установить, в какой степени старшеклассники и студенты колледжа способны получать правильные определения низкочастотных слов на основе знания часто употребляемых префиксов и основ. Мы пытались выяснить, уделяли ли эти учащиеся внимание тем или другим компонентам слов (префиксам или основам), пытаясь определить эти слова. Мы также изучали связи между метакогнитивным знанием учащихся о таких словах и их фактическими показателями при определении этих слов. Принимая во внимание текущее состояние исследований в этой области, мы сочли необходимым узнать, используют ли вообще индивидуумы внутренний контекст, прежде чем в деталях изучать как они используют такой контекст. Таким образом, наше исследование было посвящено проверке предварительного условия применимости нашей теории, а не самой этой теории, которую мы планируем проверить в последующих исследованиях.

Мы протестировали 108 учащихся, из которых 58 были школьниками (VIII, X и XI классов, примерно урвненных по количественному составу), а 50 – студентами младших курсов университета штата. Каждому испытуемому предъявлялось 58 слов, которые предварительно отбирались таким образом, чтобы каждое из них содержало 1 из 15 часто употребляемых латинских префиксов и 1 из 15 часто употребляемых латинских основ. Так как использовалось 15 разных префиксов и 15 разных основ, то в совокупности мы имели 30 различных, независимых частей слова. Каждый префикс и каждая основа появлялись в нескольких (от 2 до 6) различных словах. Все слова состояли из 2 или 3 слогов и имели крайне низкую частоту употребления. Каждый испытуемый получал половину слов в виде задачи с множественным выбором определения слова, а другую половину – в виде задачи

оценивания слова. Предъявляемые в каждой из двух задач слова были сбалансированы по испытуемым.

В задаче с множественным выбором определения каждое слово образовывало пары с четырьмя возможными определениями, одно из которых было правильным, а остальные три – неправильными. Одно из неправильных определений сохраняло только значение префикса, другое – только значение основы, а третье не имело отношения ни к префиксу, ни к основе целевого слова. Пример такой задачи приведен ниже:

Exsect

- (a) **to cut out** (*вырезать*, полностью правильное определение)
- (b) **to throw out** (*выбрасывать*, сохранено правильное значение префикса)
- (c) **to cut against** (*резать против*, сохранено правильное значение основы)
- (d) **to throw against** (*бросать против*, совершенно неправильное определение)

В задаче (метакогнитивного) оценивания слова каждое слово образовывало пары с четырьмя вопросами: (a) Насколько вам знакомо это слово? (b) Насколько легко вы можете определить это слово? (c) Насколько похоже это слово на другое слово, которое вы видели или слышали? (d) На сколько похоже это слово на другое слово, которое вы можете определить? Испытуемые отвечали на эти вопросы, обводя кружком цифры, упорядоченные на 7-балльной шкале, причем более положительные ответы соответствовали более высоким числовым значениям шкалы.

Всех испытуемых также просили оценить 30 частей слов в отношении их выразительности (т. е. ясности или эксплицитности значения). Эта задача, которая предлагалась в конце эксперимента, тоже требовала использования 7-балльной шкалы.

Для предсказания оценок как в когнитивной задаче научения из контекста, так и в задаче метакогнитивного оценивания слов и частей слов, использовался метод иерархической множественной регрессии. В такой процедуре набор независимых переменных вводится в регрессию в заданном порядке и поэтапно. Переменные, вводимые на первом уровне иерархии, были всегда “фиктивными переменными” для возраста, формы теста (т. е. какой набор тестовых слов был получен испытуемыми в той или иной задаче) и взаимодействия “возраст × форма теста”. Этот уровень использовался для контроля эффектов тех переменных, которые, как можно было ожидать, влияют на выполнение теста, но не имеют прямого отношения к вопросу о том, как испытуемые отвечали на задания теста или как они делали свои оценки. Специфические независимые переменные, вводимые на втором уровне иерархии, были теоретически релевантными переменными и варьировались при переходе от одной регрессии к следующей. Рассмотрим, например, вопрос о том, используют ли испытуемые префиксы для разгадывания значений слов. Если используют, тогда выполнение задачи со словом, содержащим данный префикс, такой как *ex-* в вышеприведенном примере, должно лучше предсказываться выполнением задач с другими словами, содержащими тот же префикс, чем выполнением задач со словами, не имеющими его. Та же логика применима к задачам с корнями слов. Таким образом, типичной независимой переменной на втором уровне анализа является выполнение задач с другими словами, имеющими тот же общий префикс (чтобы определить, используют ли испытуемые префиксы для установления значений слов) или ту же общую основу (чтобы определить, используют ли испытуемые основы для установления значений слов). Переменной, вводимой на третьем уровне иерархической регрессии, был член взаимодействия (interaction term) между переменными на первом и втором уровнях анализа.

Результаты показали, что только студенты колледжа, но не учащиеся средней школы, были способны использовать внутренний контекст в качестве вспомогательного средства для выведения значений слов. Значения *R* (корреляция между предсказанными и наблюдаемыми оценками по каждому заданию теста) оказались, в большинстве случаев, статистически значимыми именно у студентов колледжа, а не у школьников. Однако и

школьники, и студенты обладали правильным метакогнитивным знанием, то есть, их метакогнитивное знание было предсказывающим относительно их когнитивного выполнения (и наоборот). Значимые величины R для различных регрессий колебались от 0,53 до 0,78 с медианой 0,63. Характер полученных результатов указывает на то, что основа слова была в центре внимания при определении того, что означало каждое из различных слов, тогда как префикс использовался для корректировки значения основы. Интересно, что знание префиксов было лучше знания основ, по крайней мере для нашей выборки слов. Этот результат можно отнести за счет гораздо большего числа основ, чем префиксов в языке.

В заключение, собранные до настоящего времени данные указывают на полезность теории вербальной деконтекстуализации для понимания некоторых аспектов приобретения словарного запаса конкретными людьми. Данная теория способна объяснить, на заданном уровне описания, и различия в трудности усвоения отдельных слов (вариация стимула), и различия в способностях людей усваивать слова (вариация субъекта). Различия в трудности слов понимаются исходя из различий в доступности признаков контекста, применимости опосредующих переменных и взаимодействий между различными признаками и опосредующими переменными. Различия между людьми понимаются исходя из их дифференциальной способности использовать селективное кодирование, селективное объединение и селективное сравнение признаков контекста, а также исходя из различий в чувствительности к опосредующим переменным. В следующей главе я представлю теорию для объяснения того, как вербальные навыки используются для понимания слов и текстов в реальном времени.

8 Кристаллизованный интеллект: теория обработки информации во время вербального понимания

В предыдущей главе я представил теорию, объясняющую, как мы приобретаем текущий уровень навыков вербального понимания. Теперь рассмотрим, как эти навыки реализуются в масштабе реального времени. Сначала я опишу два основных альтернативных подхода к этой проблеме, а затем рассмотрю более детально наш собственный подход.

Альтернативные подходы к объяснению понимания речи в реальном времени

Подходы, делающие особый упор на текущем функционировании, по-видимому, делятся на два субподхода – субподход, являющийся, по существу, молярным, имеющим дело с обработкой информации на уровне слова, и субподход, являющийся, по существу, молекулярным, имеющим дело с обработкой информации на уровне атрибутов слова. Я рассмотрю эти субподходы по очереди.

Молярный субподход

Молярный субподход нацелен на изучение понимания и истолкование отдельных слов или групп слов. Защитник этого подхода, Б. Маршалек (Marshalek, 1981), проводил фасетный (многоаспектный) лексический тест вместе с батареей стандартизованных тестов на логическое рассуждение и другими тестами. Фасетами лексического теста были: абстрактность слова (конкретное, промежуточное, абстрактное), частотность слова (низкая, средняя, высокая), тип задания (нечеткое распознавание – легкие дистракторы в задаче распознавания с множественным выбором ответа; точное распознавание – трудные дистракторы в задаче распознавания с множественным выбором ответа; определение – вместо предложения сделать выбор из нескольких вариантов от испытуемых требовали дать определение слова) и блоки (два параллельных блока слов). Маршалек обнаружил, что трудность лексического задания увеличивалась с абстрактностью слова, редкой встречаемостью слова, форматом задания, требующим более четкой дискриминации значения слова, и с требованием задачи (исходя из условия, что определение слова было труднее его распознавания). Он также установил, что у молодых людей (примерно от 18 до 21 года) преобладают неполные концепты (partial concepts) и что приобретение слова – процесс постепенный. Кроме того, логическое рассуждение оказалось связанным с мерами словарного запаса только в нижнем конце распределения лексики по трудности. Эти результаты привели Маршалека к выводу, что определенный уровень способности к логическому рассуждению, возможно, выступает необходимым условием извлечения значения слова (см. также Anderson & Freebody, 1979). Выше этого уровня важность логического рассуждения начинает быстро снижаться.

Подход Маршалека к изучению вербального понимания представляет особый интерес, потому что разбивает глобальное выполнение задачи на специфические фасеты. В его исследовании появляется возможность оценить каждого субъекта по различным фасетам выполнения, равно как и по общему уровню выполнения. Я считаю это важным шагом в направлении понимания текущего вербального функционирования. Однако один вопрос у меня остается: насколько определяемые экспериментатором фасеты соответствуют важным психологическим (определяемым испытуемым) аспектам выполнения? Хотя эти фасеты могут дифференцировать более и менее трудные задания, а также лучших и худших исполнителей, вовсе не очевидно, что они делают это тем способом, который имеет хоть какое-то сходство с психологией вербального понимания. Другими словами, не ясно, в какой мере осмысление этих фасет выполнения дает нам то, что могло бы быть, в известном смысле, истолковано как каузальное объяснение

вербального понимания и индивидуальных различий в нем. Те причинно-следственные утверждения, которые здесь можно сделать, будут, в лучшем случае, далеко не прямыми.

Молекулярный субподход

Молекулярный субподход – это именно та стратегия, которую мы взяли на вооружение в нашей работе, посвященной репрезентации в реальном времени и обработке информации в ходе вербального понимания. Идея состоит в том, чтобы объяснить вербальное понимание исходя из того, как кодируются и сравниваются между собой атрибуты слов, а также объяснить принятие решения во время чтения через специфические решения, принимаемые о распределении времени. Например, мы могли бы попытаться понять выполнение теста синонимов исходя из текущих сравнений атрибутов данного целевого слова с атрибутами потенциальных синонимов, заданных в списке вариантов ответа. Как минимум, для этого нам нужно было бы знать, какие атрибуты сохраняются в памяти, как они сохраняются, насколько эти атрибуты доступны в процессе осмысления слова, и как проводится сравнение целевого слова и вариантов выбора по этим атрибутам. Далее излагается наша теория этих процессов (McNamara & Sternberg, 1983; Sternberg & McNamara, in press) и приводятся результаты проверки данной теории.

Теория репрезентации и обработки информации в реальном времени

Компоненты выполнения

В работе, посвященной изучению компонентов выполнения при обработке информации в реальном времени, Тимоти Макнамара и я попытались понять умственные репрезентации и процессы, используемые людьми при истолковании и сравнении значений слов.

Альтернативные модели репрезентации слова. Для объяснения того, как значение слова ментально репрезентируется, предлагалось несколько альтернативных моделей. Ниже я рассмотрю некоторые из основных моделей репрезентации слова.

Модели (неаддитивные) определяющих атрибутов. Традиционные модели значения слова используют необходимые и достаточные (т. е., определяющие) атрибуты слов (Frege, 1952; Russell, 1956). Идея заключается в том, что значение слова разлагается на множество атрибутов исходя из условия, что обладание этими атрибутами является необходимым и достаточным для того, чтобы слово указывало на данный объект или концепт. Например, слово *bachelor* (холостяк) могло бы быть репрезентировано через атрибуты *unmarried* (неженатый), *male* (мужчина) и *adult* (взрослый). Далее, быть неженатым взрослым мужчиной рассматривается как необходимое и достаточное условие для того, чтобы быть отнесенным к категории холостяков. (Кто-то, возможно, добавит *never-before-married* как дополнительный необходимый атрибут.) Традиционные модели можно рассматривать как “неаддитивные”, в том смысле, что данное слово либо обладает атрибутами, необходимыми и достаточными для его отнесения к данному объекту или концепту, либо не обладает такими атрибутами; нет никаких градаций, встроенных в эту модель репрезентации.

Модели (аддитивные) характерных атрибутов. Второй класс моделей, включающий и ту модель, которой в недалеком прошлом отдавалось явное предпочтение, можно было бы назвать моделями “характерных атрибутов”. В этих моделях значение слова представляется на концептуальном уровне в виде атрибутов, которые имеют тенденцию быть характерными признаками данного объекта или концепта и, вместе с тем, не являться ни необходимыми, ни достаточными для референции этого концепта. Широко известный пример полезности модели этого вида дает анализ понятия *game* (игра),

проведенный Витгенштейном. Чрезвычайно трудно выразить в словах необходимые атрибуты игры. Аналогично, трудно рассказать о каких-либо атрибутах, гарантирующих, что нечто является игрой, а значит, трудно отыскать достаточные атрибуты игры. И все же игры имеют “семейное сходство” друг с другом. На современном языке можно было бы сказать, что различные игры группируются (или образуют кластер) вокруг “прототипа” для концепта игры (Rosch, 1978). Игры располагаются либо ближе к прототипу, либо дальше от него, в зависимости от числа характерных атрибутов игры, которыми они обладают. Такая игра, как шахматы, может рассматриваться как довольно близкая к гипотетическому прототипу, тогда как карточная игра пасьянс может рассматриваться как находящаяся гораздо дальше от этого прототипа.

Класс аддитивных моделей можно разделить, по меньшей мере, на три подкласса в соответствии с тем, как используются атрибуты для отсылки к концепту.

- (a) Референция слова может определяться *числом атрибутов* объекта, соответствующих атрибутам в определении этого слова (Hampton, 1979; Wittgenstein, 1953). Если число совпадающих атрибутов превышает некоторый критерий, тогда объект идентифицируется как пример слова; в противном случае объект не идентифицируется таким образом.
- (b) Референт слова может определяться *взвешенной суммой атрибутов*. Эта модель имеет сходство с первой, за исключением того, что некоторые атрибуты рассматриваются как более важные по сравнению с другими, и потому им приписываются большие веса (Hampton, 1979). В целях нашего анализа первая модель будет рассматриваться как частный случай второй (взвешенной модели), а значит, не будет трактоваться как качественно отличающаяся от первой.
- (c) Референт слова может определяться *взвешенным средним атрибутов*, и в этом случае сумма весов атрибутов делится на число атрибутов. Вторая и третья модели различаются тем, подсчитывается ли одинаково данная сумма весов безотносительно к числу весов, включаемых в эту сумму. Насколько нам известно, различие между моделями суммирования и усреднения в литературе по значению и референции слова не исследовалось, хотя оно, безусловно, рассматривалось в других контекстах, например, в исследовании объединения информации в одно целое при формировании у людей впечатлений друг о друге (например, Anderson, 1979).

Модели смеси (композиционные модели). Третий класс моделей описывает слова как разложимые и на определяющие, и на характерные атрибуты. Примером такой модели могла бы быть модель, предложенная Эдвардом Смитом, Эдвардом Шоубеном и Лансом Рипсом (Smith, Shoben, & Rips, 1974). Согласно этой модели, слово может рассматриваться как содержащее и определяющие, и характерные атрибуты. Возьмем, например, концепт *tattal* (млекопитающее). Быть теплокровным – это, вероятно, определяющий атрибут млекопитающего, тогда как быть наземным животным – характерный атрибут, в том смысле, что большинство млекопитающих, хотя и не все из них, обитают на суше.

В модели смеси (или, по крайней мере, в предложенном ее варианте) не все слова обязательно представляются в виде композиции определяющих и характерных атрибутов (Clark & Clark, 1977; Schwartz, 1977). Например, некоторые слова, такие как *game* (игра), могут рассматриваться как содержащие только характерные атрибуты. Интуиция подсказывает нам, что гораздо легче найти определяющие атрибуты для одних концептов, чем для других, и этот класс моделей извлекает выгоду из этой интуиции. Кажется менее вероятным, что есть слова, состоящие только из определяющих атрибутов. Во всяком случае, мы не в состоянии придумать слова, которые не обладали бы, по меньшей мере,

некоторыми характерными атрибутами, не относящимися ни к необходимым, ни к достаточным для ссылки на концепт.

Проверка альтернативных моделей репрезентации. В целях проверки альтернативных моделей репрезентации значения слова мы провели четыре предварительных эксперимента (McNamara & Sternberg, 1983). В этих экспериментах нас интересовало то, как психологически репрезентируется значение слова. Интересующие нас психологические вопросы, конечно, не обязательно идентичны тем вопросам, которые ставят перед собой философы и лингвисты.

Первый эксперимент был спланирован так, чтобы реализовать две цели: (а) определить, распознают ли люди необходимые и/или характерные атрибуты концептов и объектов; (б) собрать оценочные данные, необходимые для второго эксперимента по проверке различных моделей репрезентации. В этом исследовании участвовало 10 студентов Йельского университета. В нем использовалось три вида существительных: (а) термины естественных категорий (например, *eagle/орёл*, *banana/банан*, *potato/картофелина*); (б) термины определяемых категорий (например, *scientist/ученый*, *wisdom/мудрость*); (с) имена собственные (например, *Queen Elizabeth II/королева Елизавета II*, *Aristotle/Аристотель*, *Paul Newman/Пол Ньюман*). Имена собственные были включены по той причине, что ими насыщена философская литература, где они часто служат основой концептуального описания всех существительных. Главными независимыми переменными в этом эксперименте были: тип термина, по поводу которого нужно было вынести оценочное суждение (естественная категория, определяемая категория, имя собственное), и тип оценочного суждения, которое нужно было дать (необходимые атрибуты, достаточные атрибуты, важность атрибутов – см. ниже). Главной зависимой переменной была величина приписанных оценок. Сначала испытуемых просили перечислить (письменно) столько свойств (атрибутов), сколько они могут придумать для различных объектов из трех упомянутых выше категорий. Затем их просили дать три типа оценочных суждений (порядок их вынесения был сбалансирован по испытуемым). Первый тип оценки – оценка необходимости: испытуемых просили отметить галочкой те атрибуты, если таковые имелись, которые, по их мнению, являются необходимыми атрибутами каждого данного слова. Второй тип оценки – оценка достаточности: испытуемых просили отметить галочкой те атрибуты, если таковые имелись, которые, по их мнению, являются достаточными атрибутами каждого данного слова. Их также просили указать минимально достаточные подмножества атрибутов (исходя из условия, что сочетания атрибутов такого подмножества было бы достаточно для определения слова). В каждой из этих двух процедур оценивания особо подчеркивалось, что необходимых или достаточных атрибутов (и подмножеств атрибутов) может *не* оказаться вообще. Третий тип оценки – оценка важности: испытуемых просили оценить, насколько важным каждый атрибут был для определения каждого данного слова. Эти оценки использовались для решения о том, насколько типичным является каждый атрибут для того понятия, которое он помогает охарактеризовать.

Главные результаты этого эксперимента можно резюмировать следующим образом.

Во-первых, все испытуемые нашли, по меньшей мере, один необходимый атрибут для каждого из восьми терминов естественных категорий и имен собственных. Все, кроме одного испытуемого, нашли, по меньшей мере, один необходимый атрибут для каждой из определяемых категорий. Поэтому можно сделать вывод, что в представлении людей слова, относящиеся к этим трем категориям, имеют, по крайней мере, некоторые необходимые атрибуты. Примерами некоторых из этих атрибутов являются: для *алмаза* – *царапает стекло, самое твердое вещество из известных нам, сделан из углерода*; для *Альберта Эйнштейна* – *он умер, был ученым, был мужчиной, открыл формулу $E = mc^2$* .

Во-вторых, все испытуемые нашли, по меньшей мере, один достаточный атрибут или подмножество атрибутов для всех терминов естественных категорий. Почти все

испытываемые нашли, по меньшей мере, один достаточный атрибут или подмножество атрибутов для определяемых категорий и имен собственных. Поэтому можно сделать вывод, что в представлении большинства людей большинство слов имеют, по крайней мере, некоторые достаточные атрибуты или подмножества атрибутов. Их примерами являются: для *орла* – *птица, изображенная на монете в 25 центов*; для *лампы* – *источник света, имеющий абажур*.

В-третьих, примерно половина терминов естественных категорий и определяемых категорий в представлении испытуемых обладала атрибутами, которые были и необходимыми, и достаточными. Более чем три четверти имен собственных наделялись такими атрибутами. Примеры: для *сандалий* – *обувь, которая закрепляется на ноге ремешками и которая не закрывает стопу целиком*; для алмаза – *самое твердое вещество из известных нам*.

В-четвертых, анализ внутренней согласованности показал, что испытуемые в значительной степени соглашались в отношении того, какие атрибуты были важными, необходимыми, достаточными или необходимыми и достаточными (в целом, коэффициенты надежности как внутренней согласованности находились в середине интервала 0,80–0,90; для оценок необходимости и оценок достаточности эти коэффициенты были немного ниже и обычно находились в середине интервала 0,70–0,80).

Второй эксперимент был задуман, чтобы: (а) установить, в какой степени люди используют определяющие (необходимые и достаточные) и характерные (не являющиеся ни необходимыми, ни достаточными) атрибуты при принятии решения о том, является ли некий объект примером слова; (б) проверить четыре простых модели и три композиционные модели значения слова; (с) установить, насколько наши результаты можно обобщить по областям слов (*word domains*). В этом эксперименте участвовали 9 из 10 испытуемых первого эксперимента. Для контроля возможных индивидуальных различий в репрезентации значений конкретных слов использовался внутригрупповой план эксперимента. Испытуемые получали буклеты с заданным словом вверху страницы, за которым следовал список атрибутов. Задача испытуемого – дать оценку уверенности в том, что эти атрибуты действительно описывали образец слова, помещенного вверху страницы. Для обеспечения разграничения альтернативных моделей значения слова описания атрибутов составлялись для каждого испытуемого. Главными независимыми переменными были оценки важности, необходимости, достаточности, необходимости и достаточности, взятые из первого эксперимента. Главной зависимой переменной выступала оценка уверенности, что описание характеризовало образец целевого слова. Испытуемые оценивали свою уверенность в том, что данное слово в действительности поясняется описанием, появляющимся ниже него. Например, испытуемый мог видеть вверху страницы слово *tiger/muzp*, за которым следовали четыре атрибута: “*member of the cat family*”/ “*представитель семейства кошачьих*”, “*four-lagged*”/“*четвероногое*”, “*carnivorous*”/“*плотоядное*”, “*an animal*”/“*животное*”. В этом случае он оценивал по 8-балльной шкале (1–8) насколько вероятно, что список атрибутов будет характеризовать конкретного тигра.

Проверяемыми альтернативными моделями репрезентации были модели, постулирующие (а) использование только определяющих (необходимых и достаточных) атрибутов; (б) использование невзвешенной суммы атрибутов; (с) использование взвешенной суммы атрибутов; (д) использование взвешенного среднего атрибутов; (е) использование определяющих атрибутов наряду с использованием взвешенной суммы всех атрибутов и (ф) использование определяющих атрибутов наряду с использованием взвешенного среднего всех атрибутов. Подбор моделей осуществлялся методом линейной регрессии с объединенными наборами индивидуальных данных; то есть, ни по испытуемым, ни по заданиям усреднение не производилось, и таким образом только одно наблюдение соответствовало информационной точке (точке на графике) для всех 863 информационных точек. Доли дисперсии данных по оценкам уверенности (объединенных

по типам слов), объясняемые каждой из шести соответствующих моделей, составили 0,36 для модели **a**; 0,01 для модели **b**; 0,02 для модели **c**; 0,11 для модели **d**; 0,45 для модели **e** и 0,38 для модели **f**. Данные отдельных испытуемых отражали паттерн группы. Из этого следует, что принимая решения о том, репрезентируют ли наборы атрибутов образцы определенных слов, испытуемые, по-видимому, использовали как определяющие, так и характерные атрибуты при помощи модели взвешенной суммы.

Третий эксперимент был подобен первому, в том смысле, что он повторял этот эксперимент и снабжал нас оценочными данными, необходимыми для следующего эксперимента. Так как полученные в нем результаты оказались почти идентичными результатам первого эксперимента, они не будут здесь излагаться отдельно.

Четвертый эксперимент был задуман для верификации результатов второго эксперимента посредством использования сходящихся операций. В частности, в качестве зависимых переменных использовались латентный период ответа и выбор ответа, а задачей испытуемых было выбрать, какой из двух списков атрибутов лучше описывает референт заданного слова. Например, испытуемые могли видеть слово *sofa/диван*, за которым следовали два списка атрибутов: (1) “*used for sitting, found in living rooms, slept on, furniture*” [“*служит для сиденья, стоит в гостиных, ложатся спать, мебель*”] и (2) “*slept on, rectangular in shape, found in bedrooms*” [“*ложатся спать, прямоугольной формы, стоит в спальнях*”]. Тридцати двум испытуемым нужно было решить, какой из двух списков – (1) или (2) – был лучшим примером *sofa/дивана*. Модели подгонялись к усредненным по группе данным. В этом эксперименте, как и в двух предыдущих, естественные категории, определяемые категории и имена собственные как стимульные термины показывались в равных количествах.

Результаты снова поддержали композиционную модель, объединяющую определяющие атрибуты с суммарными характерными атрибутами. Для переменной “выбор ответа” величины соответствия каждой из пяти описанных выше моделей составили 0,48 для модели **a**; 0,57 для модели **c**; 0,46 для модели **d**; 0,65 для модели **e** и 0,57 для модели **f**. Модель **b**, невзвешенный вариант модели **c**, отдельно не проверялась.

Данные этих четырех экспериментов, взятые вместе, вроде бы оказывают достаточно сильную поддержку композиционной модели (модели смеси), в которой принимаются во внимание определяющие и характерные атрибуты, причем определяющие атрибуты рассматриваются и как неаддитивные, и как взвешенная сумма вместе с характерными атрибутами. Далее эта модель была выбрана как репрезентационная модель, на основе которой будет проверяться модель процесса.

Модель обработки информации. Мы предложили модель, которая допускает, что в четвертом эксперименте (а) испытуемые проверяли оба варианта ответа, чтобы убедиться в своем выборе лучшего из вариантов, и (б) испытуемые сравнивали варианты ответа на основе как определяющих атрибутов (при наличии), так и на основе взвешенной суммы атрибутов. Блок-схема для этой модели представлена на рис. 8.1.

Квантификация модели. Квантификация модели обработки будет объяснена на примере следующего стимульного задания: “*TENT: (1) Made of canvas, supported by poles, portable, waterproof; (2) A shelter, used for camping, made of canvas.*”⁵⁸ Шесть параметров этой модели и переменные, используемые для их оценки, описаны ниже:

1. *Время чтения* оценивалось по общему числу слов в двух описаниях, за исключением целевого слова. В нашем примере общее число слов равно 16. Значения этой переменной колебались на множестве заданий от 4 до 34 (со средним = 14).

⁵⁸ “*ПАЛАТКА: (1) Сделана из брезента, поддерживается шестью, переносная, непромокаемая; (2) Укрытие, используется в лагерьях, сделана из брезента.*”

2. *Время обработки для негаций (отрицаний)* оценивалось числом отрицаемых атрибутов в описаниях, которое равно нулю в нашем примере. Значения этой переменной колебались на множестве заданий от 0 до 2 (со средним = 0,6).
3. *Время для сравнения атрибутов в описаниях с атрибутами целевого слова* оценивалось по общему числу атрибутов в двух описаниях. Согласно данной модели, каждый атрибут в каждом описании сравнивается с атрибутами кодированного целевого слова. Веса совпадающих и несовпадающих атрибутов добавляются в счетчик взвешенной суммы для обрабатываемого в данное время описания (счетчик взвешенной суммы имеется для каждого описания). Несовпадающие атрибуты также проверяются на предмет их необходимости, и если они необходимы, эта информация регистрируется счетчиком определяющих атрибутов для обрабатываемого в данное время описания (счетчик определяющих атрибутов имеется для каждого описания). После сравнения всех атрибутов в описании с атрибутами целевого слова данное описание проверяется на предмет его достаточности. Если описание достаточно, этот факт фиксируется счетчиком определяющих атрибутов для данного описания. В нашем примере, переменная “сравнение” приняла бы значение 7 – число атрибутов в двух описаниях. Значения переменной “сравнение” колебались на множестве заданий от 3 до 8 (со средним = 5,7).
4. *Сравнение вариантов ответа на основе определяющих признаков* оценивалось по абсолютной разности между числом испытуемых, для которых второе описание было достаточным, и числом испытуемых, для которых первое описание было достаточным, или же по абсолютной разности между числом испытуемых, для которых отрицаемый атрибут в первом описании был необходимым, и числом испытуемых, для которых отрицаемый атрибут во втором описании был необходимым. Согласно данной модели, время сравнения сокращается по мере увеличения разницы показаний счетчика определяющих атрибутов для первого описания и счетчика определяющих атрибутов для второго описания; то есть, испытуемые действуют тем быстрее, чем больше различаются возможные варианты ответа. Мы по необходимости использовали непрерывную переменную для оценки дихотомического конструкта (необходимости или достаточности набора атрибутов), потому что мы моделировали данные, усредненные по группе испытуемых, и любое данное описание не было одинаково хорошим или плохим для всех испытуемых. Различие между двумя описаниями капитализировало эту внутреннюю, неотъемлемую вариабельность в наших стимулах. Переменная “сравнение” была линейно масштабирована таким образом, чтобы малые значения по данной переменной соответствовали большим разностям между двумя описаниями и, следовательно, коротким периодам времени сравнения. В нашем примере ни один из испытуемых не счел первое описание достаточным, тогда как второе описание было признано достаточным 11 испытуемыми. Таким образом, переменная “сравнение” стала линейной функцией числа 11 (а именно, $26 - 11 = 15$).
5. *Сравнение вариантов ответа на основе взвешенных сумм атрибутов* оценивалось по абсолютной разности суммированных весов для двух описаний. Предполагалось, что время сравнения сокращается по мере увеличения разницы показаний счетчика взвешенной суммы для первого описания и счетчика взвешенной суммы для второго описания. Эта переменная, как и переменная 4, была линейно масштабирована таким образом, чтобы малые значения по данной переменной соответствовали большим разностям между двумя описаниями. В вышеприведенном примере взвешенная сумма для первого описания равнялась 11,32, а для второго описания – 11,44. Следовательно, переменная “сравнение” была линейной функцией числа 0,12 (а именно, $17,76 - 0,12 = 17,64$).

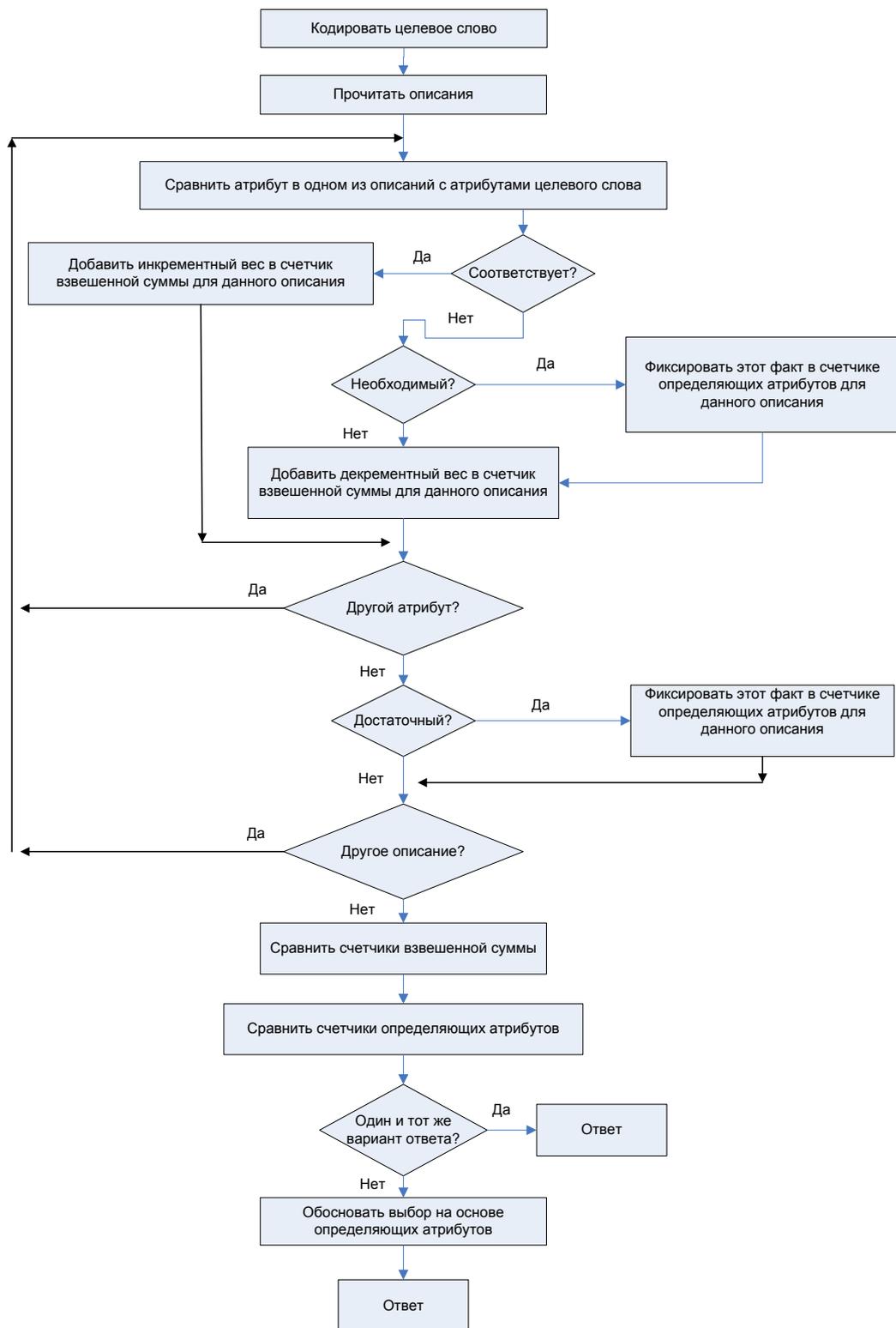


Рис. 8.1. Блок-схема модели обработки информации для сравнения атрибутов при выведении значений слов. (Из “Mental models of word meaning”, by Timothy P. McNamara and Robert J. Sternberg, 1983, Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 22, p. 465. Copyright 1983 by Academic Press, Inc. Перепечатано с разрешения издателя.)

6. *Обоснование* было уместным тогда, когда разность суммированных весов и разность определяющих атрибутов предсказывали выбор противоположных вариантов ответа. В таких случаях выбор варианта ответа на основе только одной определяющей способности (definingness) атрибутов должен быть обоснован. Стимульные задания были составлены так, что для 60 из 156 пар описаний не было различий в определяющей способности между описаниями. Для этих заданий переменная “обоснование” всегда принимала нулевое значение, так как просто не могло быть никакого противоречия при выборе вариантов ответа. Различие взвешенных сумм и различие в определяющей способности (definingness) предсказывали выбор противоположных вариантов ответа в 10 из 96 оставшихся заданий. Для этих заданий переменная “обоснование” принимала значение 1. В нашем примере и различие в определяющей способности (definingness), и различие взвешенных сумм предсказывают, что следует выбрать вариант 2. Таким образом, переменная “обоснование” принимает нулевое значение.

Проверка модели обработки информации. Описанная выше модель проверялась на предмет ее способности объяснять среднее время ожидания ответа на 156 заданий. Ответы включались в среднее время ожидания, даже если они были ошибочными согласно данной модели. При исключении ошибок коэффициенты согласия изменялись тривиально. Коэффициент согласия для данной модели (R^2) был равен 0,79, при среднеквадратическом отклонении (времени ожидания) в 0,66 сек. Стандартизованные оценки параметров оказались следующими: 0,42 для времени чтения; 0,37 для обработки негаций; 0,33 для сравнения с целевым словом; 0,23 для сравнения определяющей способности (definingness comparison); 0,33 для сравнения взвешенных сумм и 0,07 для обоснования. Все оценки были статистически значимыми. Таким образом, предложенная модель обеспечила хорошее описание обработки информации для сравнения атрибутов, объясняя почти 80% общей дисперсии времени ожидания ответа (причем только с шестью независимыми переменными на 156 информационных точек). Стандартизованные коэффициенты регрессии для этой модели выглядели, в целом, правдоподобными. Они показывали, что взвешенные суммы атрибутов были несколько важнее определяющих атрибутов при принятии решения о том, какой вариант ответа был лучшим примером целевого слова.

Корреляции с тестами способностей

Мы вычисляли корреляции между общим (суммарным) временем ожидания в задаче выбора ответа и показателями из Теста чтения Нельсон-Денни (Nelson-Denny Reading Test) и Дифференциальных тестов способностей (DAT). В частности, мы использовали показатели словарного запаса, понимания прочитанного и скорости чтения из первого теста и показатель вербального рассуждения из второго теста. Единственной значимой корреляцией со временем ожидания оказалась корреляция между общим временем ожидания ответа и скоростью чтения ($-0,37$). Однако множественная корреляция между средним арифметическим времени ожидания, с одной стороны, и скоростью чтения и пониманием прочитанного, когда они брались вместе, была значимой и равнялась 0,47. (Корреляция между пониманием прочитанного и скоростью чтения равнялась 0,07, а между пониманием прочитанного и средним времени ожидания – 0,27; обе корреляции были незначимыми.) И скорость чтения, и понимание прочитанного вносили статистически значимый вклад в полученную множественную корреляцию, с соответствующими весами 0,38 и 0,30. Таким образом, скорость чтения и понимание прочитанного, при их совместном рассмотрении, оказались умеренно связанными со временем ожидания ответа в нашей задаче.

Подводя итог, можно сказать, что результаты этих четырех экспериментов, взятые вместе, дают достаточно ясную картину репрезентации значения и процессов, используемых для отсылки к концепту. В частности, люди в своих репрезентациях

информации о слове, по-видимому, используют композиционную модель, имеющую аддитивную основу, и способны комбинировать эту репрезентированную информацию таким способом, который позволяет им выбирать синонимы. Понятно, что наше исследование обработки в реальном времени еще далеко от завершения. Его еще нужно распространить на объекты выше уровня отдельных слов, а также расширить область взаимодействия с теорией научения из контекста. Тем не менее, в сочетании, два аспекта теории вербального понимания дают относительно полное представление о том, как развивается и функционирует кристаллизованный интеллект.

Метакомпоненты.

Фактически, каждый из нас, читая, сталкивается со значительно большим объемом материала, чем мы, возможно, могли бы переработать во время, отведенное для чтения. Студенты-первокурсники, например, часто приходят в замешательство от объемов обязательного чтения, которое, скорее всего, заняло бы все их время, если бы они попытались читать с большой тщательностью все то, что им задано. Профессионалы в психологии и других областях часто находят невозможным следить за событиями в их области просто потому, что происходит так много событий, с которыми нужно ознакомиться, а времени на необходимое чтение явно недостаточно. Понятно, что люди вынуждены планировать время чтения и глубину изучения материала так, чтобы это отражало реальность их обычно перегруженной информацией ситуацией.

Ранее (глава 4) утверждалось, что функция распределения времени является важной метакомпонентной функцией в познавательной деятельности человека. Люди должны распределять свое время по задачам так, чтобы оптимизировать (или, по меньшей мере, сделать адекватным) выполнение ими этих задач. Дополнительный метакомпонент – выбор стратегии; благодаря выбору стратегии для каждой из этих задач люди получают возможность выполнить задачу эффективным способом. В главе 4 было показано, как можно выделить метакомпонентное функционирование в относительно структурированной задаче (аналогии). Однако не менее важно располагать способами выделения функционирования метакомпонентов в менее структурированных задачах равной или большей сложности. Поэтому мы попытались изучить метакомпонентное функционирование при вербальном понимании в режиме реального времени и, в частности, во время чтения. Ричард Вагнер и я провели исследование исполнительных процессов при чтении повествовательных текстов (Wagner & Sternberg, 1983).

Выделение метакомпонента распределения времени. В первом эксперименте испытуемыми были 40 студентов-выпускников Йельского университета. Испытуемому предъявлялось 44 неозаглавленных отрывка, каждый из которых состоял примерно из 150 слов. Четверть этих отрывков были взяты из романов, четверть – из газет, четверть – из учебников по гуманитарным наукам и четверть – из учебников по естественным и социальным наукам. Хотя к каждому отрывку текста было поставлено восемь вопросов, испытуемый видел только два из них. Эти два вопроса были обращены либо к сути данного отрывка (общая тема), его основной мысли и конкретным подробностям, либо к анализу и применению указаний (points) в данном отрывке (выводы и оценки из данного текста). Экспериментальный план был сбалансирован по испытуемым относительно четырех видов текста и четырех типов вопроса. Испытуемые также получали Тест чтения Нельсон-Денни (Nelson-Denny Reading Test) и субтест вербального рассуждения (вербальные аналогии) из Дифференциальных тестов способностей (DAT).

С испытуемыми проводилось 11 проб по 150 секунд каждая. Каждая проба включала 4 отрывка для чтения, так что в совокупности эти пробы охватывали все 44 отрывка. Испытуемых информировали о том, будут ли их тестировать на понимание общей темы, основной мысли, деталей или вопросы будут касаться анализа и применения указаний. Испытуемые были вольны распределять их полное время по отрывкам текста, как им захочется. Отрывки выбирались испытуемыми путем нажатия на соответственно

обозначенную клавишу на пульте управления компьютером. Таким образом, порядок предъявления отрывков в границах пробы и продолжительность просмотра текста находились под контролем испытуемого. Отметим также, что испытуемые были, по существу, вольны распределять их время по четырем типам вопросов так, как им хотелось.

Среднее арифметическое времени ожидания ответа для отрывков, читаемых с каждой из различных целей (типов вопроса) равнялось 38,0 для понимания общей темы; 37,6 для понимания основной мысли; 39,8 для понимания деталей и 40,4 для анализа и применения указаний. Эти средние статистически значимо различались между собой, причем средние времена ожидания ответа для понимания общей темы и основной мысли были достоверно меньше средних для понимания деталей и анализа и применения указаний. Таким образом, испытуемые действительно распределяли время не случайно, а так, чтобы тратить больше времени на чтение отрывков, к которым они получали вопросы, предъявляющие больше требований к их навыкам. Паттерны точности, выявленные по ответам на эти типы вопросов, также носили закономерный характер: среднее число вопросов (из 16), на которые были даны правильные ответы, составило 13,3 для понимания общей темы; 12,6 для понимания основной мысли; 10,5 для понимания деталей и 8,2 для анализа и применения указаний. Эти средние тоже статистически значимо различались между собой. Средние для понимания общей темы и основной мысли были достоверно выше среднего для понимания деталей, которое, в свою очередь, было значительно выше среднего для анализа и применения указаний.

Общее число вопросов, на которые правильно ответил каждый испытуемый по всем их четырем типам, статистически значимо коррелировало со словарным запасом (0,57), пониманием прочитанного (0,48) и оценками по субтесту вербального рассуждения DAT (0,78). Большинство частных показателей также статистически значимо коррелировало с показателями Теста чтения Нельсон-Денни и DAT, и все эти корреляции имели предсказанное (положительное) направление. Таким образом, наши вопросы к отрывкам для чтения, по-видимому, действительно измеряют навыки, связанные с навыками, измеряемыми стандартными тестами понимания прочитанного.

Самым важным вопросом, с нашей точки зрения, является вопрос о возможности существования систематической связи между распределением времени и выполнением задачи. Показатель распределения времени вычислялся для каждого испытуемого путем вычитания суммарного времени, затраченного на чтение отрывков в целях понимания общей темы и основной мысли, из суммарного времени, затраченного на чтение отрывков в целях понимания деталей и анализа и применения указаний. Предположительно, более высокий показатель различия будет отражать большую чувствительность в том, что касается распределения времени: чем выше этот показатель, тем относительно большее количество времени тратилось на чтение отрывков, требующих ответа на более трудные вопросы, и относительно меньшее количество времени тратилось на чтение отрывков, требующих ответа на менее трудные вопросы. Показатель распределения времени коррелировал (0,30) с общим числом наших вопросов по поводу понимания прочитанного, на которые были даны правильные ответы. Впрочем, кто-то вполне мог бы спросить, не отражает ли эта корреляция всего лишь некий навык, уже измеряемый стандартными тестами понимания прочитанного, которые, по всей видимости, измеряют главным образом компоненты выполнения, а не метакомпоненты чтения. Поэтому мы попробовали предсказать точность ответов на вопросы к нашим отрывкам текста по показателю субтеста вербального рассуждения DAT, совокупному показателю Теста чтения Нельсон-Денни (понимание прочитанного + словарный запас), показателю скорости чтения по Тесту Нельсон-Денни и показателю распределения времени. Нас интересовало, будет ли распределение времени вносить значимый вклад в регрессию после того, как в уравнение были добавлены другие переменные, отражающие показатели стандартных тестов. На проверку так и оказалось. Получастный весовой коэффициент регрессии (semipartial

regression weight) для параметра “распределение времени” оказался равным 0,30 и был статистически значимым. Полная множественная корреляция имела величину 0,85. Таким образом, наша метакомпонентная мера распределения времени чтения вносит значимый вклад в предсказание выполнения задачи помимо вклада, вносимого показателями стандартизованных тестов (в том числе оценками словарного запаса, понимания прочитанного, вербального рассуждения и скорости чтения). Опять же, метакомпонентная обработка, по-видимому, важна для вербального понимания в реальном времени.

Стратегии использования вспомогательной информации. Во втором эксперименте 90 студентов-выпускников Йельского университета были разделены на три группы. В контрольной группе испытуемые получали 8 отрывков текста и 44 вопроса, взятых из раздела “Понимание прочитанного” двух изданий “Письменных экзаменов для поступающих в аспирантуру” (GRE/ETS). Эти отрывки различались по длине. Четыре отрывка состояли примерно из 175 слов каждый, и к каждому из них предлагалось по три вопроса. Другие четыре отрывка состояли примерно из 500 слов каждый, и к каждому из них предлагалось по восемь вопросов.

В первой экспериментальной группе (осведомленной о трудности вопросов) испытуемые получали отрывки текста и вопросы, идентичные используемым в контрольной группе, но с добавлением двух видов информации о трудности. Общая информация о трудности давала испытуемым возможность узнать о средней трудности набора вопросов, относящихся к каждому отрывку текста. Эта информация сообщалась в табличной форме: в таблице указывались оценки средней трудности вопросов, связанных с каждым отрывком, и число вопросов, приходящихся на отрывок (либо три, либо восемь). Конкретная информация о трудности позволяла испытуемым узнать об уровне трудности каждого вопроса. Эта информация передавалась посредством маркирования каждого вопроса на шкале относительной трудности. И общая, и конкретная информация о трудности вопросов представлялась через использование таких фраз, как “очень трудный”, “умеренно трудный”, “умеренно легкий” и “очень легкий”. Уровень трудности определялся по доле экзаменуемых, которые правильно ответили на данный вопрос во время общенационального проведения GRE.

Во второй экспериментальной группе (осведомленной о важности) испытуемые получали отрывки текста и вопросы, идентичные используемым в двух других группах (но без информации о трудности вопросов). Однако здесь самые важные предложения в отрывках (определяемые по суждению экспериментаторов) были выделены желтым маркером. Примерно 45% текста помечалось таким способом.

Испытуемых в первой экспериментальной группе инструктировали использовать информацию о трудности, чтобы максимизировать свое выполнение. Однако им не говорили, как это делать. Но примеры вопросов, маркированные по их трудности, давались. Испытуемых во второй экспериментальной группе инструктировали использовать информацию о важности, чтобы максимизировать свое выполнение. Опять-таки, им не говорили, как это делать. Эти испытуемые тоже получали пример помеченного желтым маркером текста.

Во всех экспериментальных условиях испытуемые сообщали время (по находящимся в прямой видимости часам), когда они начинали работать с каждым отрывком. По завершении задачи испытуемые во всех группах давали письменное описание своих стратегий ее решения. Испытуемые в двух экспериментальных условиях дополнительно описывали, воспользовались ли они вспомогательной информацией о трудности или важности, и если да, то как.

Стандартизованные меры способности читать и рассуждать были теми же, что в ранее описанном эксперименте.

Показатель выполнения задачи в виде общего числа вопросов, на которые были даны правильные ответы, составил 25,7, 23,6 и 21,6 для условий контроля, информации о трудности и информации о важности соответственно. Эти средние не различались

статистически значимо. Предоставляемые испытуемыми письменные отчеты о стратегиях оценивались по наличию эксплицитного упоминания об изменении стратегии во время выполнения задачи. 28% испытуемых сообщили о таком изменении стратегии. Эта доля испытуемых оставалась по существу постоянной при всех условиях эксперимента: 30%, 30% и 23% для условий контроля, информации о трудности и информации о важности соответственно. Изменение стратегии объяснялось двумя причинами: (а) стратегия, выбранная до начала выполнения задачи, не работала, или же, (б) когда время начинало приближаться к концу, стратегия менялась, с тем чтобы у испытуемого появился шанс ответить на оставшиеся вопросы. Испытуемые, сообщившие об изменении стратегии, справились с задачей существенно лучше, чем испытуемые, которые этого не делали: у первых средний суммарный показатель достиг 26,1 по сравнению с 22,7 у последних. Сообщившие об изменении стратегии испытуемые также получили существенно более высокие оценки по субтесту вербального рассуждения DAT, чем испытуемые, не менявшие стратегию решения задачи (45,7 против 44,1, различие статистически значимо). Однако статистически значимых различий между группами по оценкам Теста чтения Нельсон-Денни не было.

Напомним, что испытуемые записывали время, когда они начинали работать над каждым отрывком текста, создавая тем самым запись порядка, в котором эти отрывки читались. Эта запись использовалась, чтобы оценить наличие или отсутствие стратегии чтения отрывков в порядке их трудности. Мы не пытались найти отличия между теми испытуемыми, которые следовали исключительно этой стратегии, и теми испытуемыми, которые использовали эту стратегию лишь частично. 53% процента испытуемых в группе с информированием о трудности применяли эту стратегию. Испытуемые, использующие эту стратегию, получили более высокие средние показатели выполнения задачи по сравнению с испытуемыми, не следующими ей (26,3 против 20,6). Использующие эту стратегию испытуемые также получили, хотя и на минимальном уровне значимости, более высокие оценки по Тесту чтения Нельсон-Денни (136,3 против 123,9) и показали более высокую скорость чтения, измеренную тем же тестом (348,8 против 286,8). Результаты выполнения субтеста вербального рассуждения DAT не различались у этих двух типов испытуемых (43,9 против 44,1). Кроме того, более способные испытуемые использовали общую информацию о трудности при планировании порядка чтения отрывков в соответствии с порядком их трудности. У нас была возможность установить валидность письменных отчетов испытуемых о стратегиях выполнения задачи путем сравнения фактической стратегии, определяемой по записи порядка читаемых отрывков, с письменными отчетами о стратегиях. Все испытуемые, использовавшие стратегию чтения отрывков в порядке их трудности, сообщали об этом в своих отчетах; противоположно, никто из испытуемых, не использовавших эту стратегию, не сообщал о ее использовании.

Письменные отчеты испытуемых о стратегиях выполнения задачи оценивались по (а) упоминанию в них стратегии использования конкретной информации о трудности и (б) указаниям на то, что конкретная информация была отвлекающей. 27% испытуемых сообщили об использовании конкретной информации о трудности. Испытуемые, сообщавшие об использовании конкретной информации о трудности вопросов, описывали стратегию приведения в соответствие усилий, затрачиваемых ими на поиск и оценивание возможных ответов, с уровнем трудности вопросов. Фактически, испытуемые, сообщившие об использовании конкретной информации о трудности, хуже выполнили задачу, чем испытуемые, которые не сообщили об использовании такой информации (18,8 против 25,4). Эти испытуемые также получили более низкие оценки по Тесту чтения Нельсон-Денни (111,0 против 136,5), хотя различия между группами по субтесту вербального рассуждения DAT не были статистически значимыми (41,6 против 44,8). 20% испытуемых сообщили о том, что конкретная информация о трудности была отвлекающей. Одно объяснение бесполезности конкретной информации о трудности, которое давалось в большинстве случаев, состояло в том, что оценка трудности

конкретного вопроса не совпадала с его воспринимаемой трудностью тем или иным испытуемым. Испытуемые также сообщали, что им не нравилось сообщение о степени трудности вопроса, в некоторых случаях, знание о том, что вопрос был очень трудным, заставляло их тревожиться. Испытуемые, сообщавшие, что конкретная информация о трудности отвлекала их от выполнения задачи, лучше справились с ней, чем испытуемые, которые этого не делали (31,2 против 21,8). Однако, по этой линии сравнения групп, достоверных различий в оценках по стандартизованным тестам способностей обнаружено не было. Если же говорить в общем, то более способные испытуемые (а) чаще используют *общую* информацию о трудности для планирования порядка выбора отрывков для чтения; (b) реже используют *конкретную* информацию о трудности и (с) чаще находят конкретную информацию о трудности отвлекающей от выполнения задачи.

Нами были выделены три стратегии использования информации о важности. 27% испытуемых сообщили об использовании стратегии чтения исключительно отмеченных маркером частей текста. Результаты выполнения задачи у испытуемых, сообщивших об использовании этой стратегии, были сопоставимы с результатами тех испытуемых, которые ее не использовали (21,8 против 21,6), как и результаты по Тесту чтения Нельсон-Денни (125,0 против 130,1). Однако результаты выполнения субтеста вербального рассуждения DAT у этих испытуемых оказались лучше (46,9 против 44,3). Вторая стратегия, родственная первой, – более внимательное (но не исключительное) чтение отмеченных маркером частей текста по сравнению с неотмеченными. 43% испытуемых сообщили об использовании этой стратегии, однако и результаты выполнения задачи, и оценки по стандартизованным тестам способностей были сопоставимы у этих испытуемых и у тех, кто эту стратегию не использовал. Последняя установленная стратегия – стратегия поиска неизвестных ответов в отмеченных маркером частях текста. Это была понятная и разумная стратегия, потому что большинство ответов нужно было искать именно в отмеченных маркером частях текста, и испытуемые были осведомлены об этом. 33% испытуемых сообщили об использовании этой стратегии. Результаты выполнения задачи испытуемыми, сообщившими об использовании этой стратегии, были сопоставимыми с результатами тех, кто не сообщил об этом (23,8 против 20,6). Однако первые лучше справились с Тестом чтения Нельсон-Денни (139,8 против 123,7). Впрочем, их оценки по субтесту вербального рассуждения DAT оказались сопоставимыми с оценками испытуемых, которые не использовали эту стратегию (46,1 против 44,4).

В заключение, можно сказать, что предложенная теория вербального понимания в реальном режиме времени дает достаточно полное описание и обработки на уровне отдельного слова, и обработки для распределения времени на уровне отрывка текста. Эту теорию никоим образом нельзя считать полной теорией обработки в реальном времени, однако она может, по меньшей мере, послужить первым шагом в этом направлении.

9. Социальный и практический интеллект

Когда и у специалистов, и у неспециалистов пытались выяснить их представления об интеллекте, то наряду с факторами решения проблем и вербальных способностей всегда выявлялся ясный фактор социальной компетентности. В главах 5 и 6 под рубрикой “флюидный интеллект” был дан анализ природы способности к решению проблем (задач). В главах 7 и 8 под рубрикой “кристаллизованный интеллект” была проанализирована природа вербальных способностей. Настоящая глава выходит за рамки традиционных видов когнитивных способностей, которые составили основу для большинства теорий и исследований интеллекта, так как в ней рассматриваются возможные направления изучения социальной компетентности. В моей теории и в моих исследованиях я разделил социальную компетентность на два вида интеллекта: социальный и практический интеллект. Хотя социальный интеллект можно рассматривать как подмножество практического интеллекта, все же и исторически, и теоретически мы здесь имеем дело с множеством способностей, в чем-то отличающихся от способностей, оптимально соответствующих конструкту “практический интеллект”. Поэтому эти два множества способностей рассматриваются отдельно.

Социальный интеллект

Поиск конструкта “социальный интеллект” имел долгую, а кто-то мог бы сказать и переменчивую, историю. Как Уолкер и Фоули (Walker & Foley, 1973) отметили в своем самом полном на сегодняшний день обзоре литературы, социальный интеллект являет собой циклическое понятие, интерес к которому периодически возникал и пропадал, следуя повторяющимся во времени циклам. Отчасти периодические изменения спроса на этот конструкт могут быть обусловлены двумя видами неопределенности: содержательной неопределенностью конструкта (т. е. отсутствием ответа на вопрос, что такое социальный интеллект) и методологической неопределенностью (т. е. отсутствием ответа на вопрос, как его лучше всего изучать). Рассмотрим четыре главных подхода к пониманию конструкта “социальный интеллект”.

Краткий обзор литературы

Первый из четырех главных подходов к пониманию социального интеллекта можно было бы назвать *дефинитивным подходом* (*definitional approach*). Исследователь просто определяет, чем, по его мнению, является социальный интеллект. Зарождение этого подхода можно отнести, по крайней мере, к работе Торндайка (Thorndike, 1920), который определял социальный интеллект как состоящий из способностей понимать других и мудро поступать или вести себя по отношению к ним. Родственные определения были предложены Фредом Моссом и Тельмой Хант (Moss & Hunt, 1927), определявшими социальный интеллект как способность уживаться с другими. Тельма Хант (Hunt, 1928) позднее определила этот конструкт через способность индивидуума иметь дело (налаживать отношения) с людьми. Стрэнг (Strang, 1930) расширил определение Хант, сделав акцент на роли априорных знаний (о людях) в проявлении социального интеллекта. Филип Вернон (Vernon, 1933) объединил аспекты прошлых определений с рядом новых идей, когда определил социальный интеллект через включение в него способности уживаться с людьми вообще, знания социальных вопросов, способности чувствовать себя легко с другими людьми, восприимчивости к сигналам от других членов группы и способности понимать состояния и особенности других. Уэдек (Wedeck, 1947) конкретизировал последний компонент определения Вернона, определив социальный интеллект как способность человека правильно оценивать чувства, настроение и мотивацию других людей. Возможно, все эти разные определения лучше всего суммированы в лаконичном определении Дэвида Векслера (Wechsler, 1958), который

определил социальный интеллект как легкость в обращении с людьми. (Для более подробного разъяснения этих и других дефинитивных концепций см. Walker & Foley, 1973.) Дефинитивный подход дает нам некоторую основу для понимания конструкта “социальный интеллект”. Однако он с трудом поддается эмпирической проверке. В отличие от дефинитивного подхода, рассмотренные ниже подходы допускают эмпирическую проверку и, фактически, послужили основой для целого ряда эмпирических исследований.

Второй подход к пониманию социального интеллекта можно было бы охарактеризовать как *подход на основе имплицитных теорий (implicit theoretical approach)*. В рамках этого подхода ученые стремятся раскрыть, что различные группы людей подразумевают под социальным интеллектом, исследуя их имплицитные и, как правило, не выраженные в словах теории этого конструкта. Например, исследование Брунера, Шапиро и Таджиури (Bruner, Shapiro, & Tagiuri, 1958) и исследование Нэнси Кантор (Cantor, 1978), посвященные представлениям людей об интеллекте (где людей просто просили перечислить или оценить характерные особенности интеллектуальных людей), выявили много характерных особенностей явно социального характера. Этот вид подхода был формализован Стернбергом, Конвэй, Кетроном и Бернштейном (Sternberg, Conway, Ketron, & Bernstein, 1981) в исследовании, описанном в главе 2. Если кратко, то эти исследователи факторизовали оценки экспертов и оценки непрофессионалов относительно того, в какой мере характеристики различных образцов поведения являются признаками интеллекта, академического интеллекта и бытового (повседневного) интеллекта. Во всех факторных решениях, как для экспертов по интеллекту, так и для непрофессионалов, выявился фактор, который был назван “социальная компетентность”. Высокие нагрузки по этому фактору получили такие образцы поведения, как “принимает других такими, какие они есть”, “признает ошибки”, “проявляет интерес к миру в целом”, “приходит на встречи вовремя” и “сознает несправедливость и проблемы общества”. Форд и Миура (Ford & Miura, 1983) использовали близкий подход к изучению социального интеллекта. Они просили студентов университета составить список образцов поведения, которыми в идеале обладают социально компетентные люди, а затем предлагали другим студентам распределить эти образцы поведения по группам. В их исследовании были выявлены четыре главных измерения (dimensions) того, что мы называем социальным интеллектом: (1) *просоциальные навыки*, включающие такие характерные особенности, как “отзывается на нужды других”, “оказывает эмоциональную поддержку” и “искренне интересуется другими”; (2) *навыки лидерства*, включающие такие характерные особенности, как “обладает способностью к лидерству”, “знает, как добиться от других выполнения задач” и “любит ставить цели/задачи”; (3) *простота в обращении (умение держать себя)*, куда входят такие характеристики, как “легко завоевывает популярность”, “открыт перед людьми” и “любит развлекаться в компаниях, и получает удовольствие от участия в общественных занятиях”; (4) *самоэффективность*, куда включаются такие характеристики, как “хорошо думает о себе”, “обладает своим ‘Я’ и собственными ценностями” и “отличается позитивным восприятием жизни”.

Третий и четвертый подходы к социальному интеллекту можно объединить под рубрикой *подходов на основе эксплицитной теории*, в том смысле, что они связаны с общепринятыми типами психологического теоретизирования. Один подход предполагает психометрическое теоретизирование, а другой – социально-экспериментальное теоретизирование.

В третьем, *психометрическом подходе* к пониманию социального интеллекта этот конструкт интерпретируется на основе оценок по различным видам психометрических тестов. Возможно, самый известный из этих тестов – Тест социального интеллекта университета Джорджа Вашингтона, разработанный Моссом, Хант, Омвэйк и Вудвардом (George Washington Social Intelligence Test [Moss, Hunt, Omwake, & Woodward, 1949]). Этот тест включает в себя субтесты, измеряющие способность оценивать социальные

ситуации, способность распознавать психические состояния говорящего человека, память на имена и лица, наблюдательность в отношении человеческого поведения и чувство юмора. Другой такой тест – Тест социальной проницательности (Social Insight Test [Charin, 1967]) – требует от испытуемых прочтения описаний проблемных ситуаций, в большинстве из которых действуют вымышленные персонажи, пытающиеся избежать затруднительного положения или добиться некоторого удовлетворения, чтобы компенсировать фрустрацию, а затем выбора наилучшей из четырех альтернативных интерпретаций каждой описанной ситуации. Гилфорд (Guilford, 1967; Guilford & Hoepfner, 1971) также разработал серию тестов социального интеллекта, которые вписываются в рамки его структурной модели (SI) интеллекта. Среди его тестов такие инструменты, как “Лица”, требующие от испытуемых подобрать из нескольких лиц пару по сходству психического состояния, отображаемого на этих лицах; “Интонации”, требующие от испытуемого выбрать один из четырех схематических рисунков выражения лица, на котором отображено то же чувство, что и на магнитофонной записи голосового сигнала; “Недостающие элементы комиксов” (Missing Cartoons), требующие от испытуемых заполнить пробел в комиксе наиболее подходящим из четырех альтернативных завершений.

В четвертом, *социально-экспериментальном подходе (social-experimental approach)* к пониманию социального интеллекта используются тесты навыков социального интеллекта, но эти тесты основаны не на психометрическом теоретизировании, а на парадигмах экспериментальной социальной психологии. Социально-экспериментальный подход можно подразделить на два субподхода, которые используют несколько различные теоретические основы и инструменты для оценки навыков социального интеллекта.

Первый субподход основывается на литературе в области *психологии социального развития*, посвященной изучению *социальной компетентности* (см., например, Flavell, Botkin, Fry, Wright, & Jarvis, 1968; Gough, 1966; Gresham, 1981; Kurtines & Greif, 1974). В рамках этого подхода для оценки навыков социального интеллекта использовались такие меры, как самооценки, оценки учителей, оценки социальной компетентности интервьюером, номинация членами группы (peer nominations), а также меры целеустремленности, эмпатии, социальной зрелости, уровня морального развития и т. п. (например, Ford, 1982; Ford & Tisak, 1983; Keating, 1978). Результаты, полученные сторонниками этого подхода, неоднозначны. Дэниелу Китингу (Keating, 1978) не удалось найти существенные корреляции между мерами социальной компетентности, равно как и получить нетривиальные факторы социальной компетентности в факторном анализе его интеркорреляционной матрицы мер социального интеллекта. Однако Мартин Форд (Ford, 1982; Ford & Tisak, 1983), благодаря, вероятно, более совершенному подбору мер социального интеллекта, нашел существенное доказательство способности, лежащей в основе социального интеллекта.

Второй субподход основывается на литературе по *социальной психологии*, посвященной *невербальной коммуникации* (см., например, Argyle, 1969; Cook, 1971; Ekman, 1964; Ellsworth & Carlsmith, 1968; Mehrabian, 1972). В этом субподходе оценивание социального интеллекта производится на основе измерения навыков невербального декодирования, реже – кодирования (например, Rosenthal, 1979; Rosenthal, Hall, DiMatteo, Rogers, & Archer, 1979). В большинстве этих исследований использовался Тест “Профиль Невербальной Сенситивности” (Profile of Nonverbal Sensitivity, PONS), разработанный Розенталем с соавторами (Rosenthal et al., 1979). В тесте PONS показывают одну женщину в разных позах. Задача испытуемого – декодировать исходящие от нее имплицитные сигналы и определить, какое из двух альтернативных описаний лучше характеризует то, что он только что видел и/или слышал. Этот тест позволяет выделить 11 невербальных каналов, включая чисто зрительные, чисто слуховые и зрительно-слуховые. По сообщению Розенталя с соавторами (Rosenthal et al., 1979), тест PONS обладает

удовлетворительной надежностью и имеет корреляционные связи (от слабых до умеренных) с другими мерами социальной и когнитивной компетентности. Халберстадт и Холл (Halberstadt & Hall, 1980) получили умеренные корреляции между оценками детей по тесту PONS и академическими способностями.

Второй инструмент одного типа с PONS – разработанный Д. Арчером (см. Archer, 1980; Archer & Akert, 1977a, 1977b, 1980) Тест Социальных Интерпретаций (Social Interpretations Test, SIT). В этом тесте испытуемым предъявляется по зрительному и, в некоторых случаях, слуховому каналу информация о социальной ситуации. Например, испытуемый может видеть изображение говорящей по телефону женщины и слышать фрагмент ее разговора. Задача испытуемого – определить, разговаривает ли эта женщина с мужчиной или с другой женщиной. В другой ситуации испытуемых просят рискнуть высказать суждение о том, являются ли изображенные на рисунке мужчина и женщина незнакомцами, прежде никогда не говорившими друг с другом, знакомыми, которые уже несколько раз разговаривали, или друзьями, которые знают друг друга уже полгода. Арчер и Экерт обнаружили существенные индивидуальные различия в способности людей выполнять эти задания.

Наш подход (Sternberg & Smith, in press)⁵⁹ отличается попыткой применить некоторые приемы компонентного анализа к пониманию социального интеллекта. Выбранное нами конкретное направление продолжает традицию, заложенную работой Арчера и Экерта по социальному интеллекту. В нашей частной реализации этой традиции мы попытались оценить способности людей к декодированию невербальных сообщений в двух разных межличностных ситуациях, в которых участвуют два человека. В одном наборе фотографий мужчина и женщина были показаны в положении взаимодействующих людей. Задачей испытуемого было определить, действительно ли эти два человека являются парой, состоящей в близких отношениях, или же это только что встретившиеся незнакомцы, которых попросили изобразить из себя подлинную пару. В другом наборе фотографий два человека одного или разного пола также показывались во взаимодействии. Задача испытуемого состояла в том, чтобы указать, кто из них является начальником другого. Нам хотелось удостовериться в том, можем ли мы смоделировать суждения индивидов об отношениях между двумя людьми (вариация стимула) и будут ли индивидуальные различия в суждениях по двум задачам систематическими внутри задач и на обеих задачах (вариация объекта).

Оценочные признаки

На основе предыдущих исследований и собственной интуиции мы предположили, что не менее 15 сигналов-признаков, относящихся к индивидуумам и их интеракциям, могут быть существенными для установления взаимоотношений в каждой паре людей:

1. Насколько приятным является выражение лица у каждого персонажа?
2. В какой степени каждый персонаж смотрит на другого?
3. В какой степени каждый персонаж наклоняется к другому?
4. В общем и целом, насколько расслаблен каждый персонаж?
5. Насколько физически привлекателен каждый персонаж?
6. Насколько официально одет каждый персонаж?
7. Сколько лет каждому персонажу?
8. Насколько естественно (удобно) положение рук или ног (в зависимости от видимости конечностей на фото) у каждого персонажа?
9. Насколько напряжены руки каждого персонажа?
10. Насколько высок ростом каждый персонаж?
11. Какое телосложение имеет каждый персонаж?

⁵⁹ Sternberg, R. J. & Smith, C. (1985). Social Intelligence and decoding skills in nonverbal communication / *Social Cognition*, 3, 168–192. – А. А.

12. К какой социально-экономической группе относится каждый персонаж?
13. Насколько далеко тела двух людей на фотографии находятся друг от друга?
14. В какой степени физически контактируют эти два человека на фотографии?
15. Насколько похожа внешность этих двух людей на фотографии?

Метод

Пятидесяти двум городским жителям (не студентам) в возрасте от 18 до 70 лет (средний возраст = 33 года) предложили просмотреть 136 фотографий пар. Фотографии были поровну распределены по двум альбомам, в одном из которых были разнополюе пары (половина – настоящие любовные пары, половина – фальшивые, выдающие себя за таковые), а в другом – пары “начальник–подчиненный”. Примеры типичных фотографий представлены на рис. 9.1. Все они были черно-белыми глянцевыми фотографиями размером 3½ × 5 дюймов.

Для разнополюх пар в отношении каждой пары первый вопрос требовал от испытуемого указать, “подлинная ли пара запечатлена на фото или фальшивая”. Подлинная пара определялась как “пара с продолжающимися любовными отношениями”, а фальшивая пара определялась как “пара, притворившаяся любовной по просьбе исследователей; эти два человека прежде никогда не встречались”. Испытуемые обводили кружком “да” для реальной пары и “нет” для фальшивой. Второй вопрос требовал от испытуемого дать оценку уверенности в своем дихотомическом суждении по 7-балльной шкале (1 – совсем не уверен, 7 – совершенно уверен). Таким образом, более высокие оценки соответствовали большей уверенности в правильности дихотомического суждения.

Для фотографий пар “начальник–подчиненный” первый вопрос требовал от испытуемого указать, “является ли человек (слева, справа) начальником другого или нет”. (Половине испытуемых предлагалось высказать суждение о человеке, расположенном в левой части фото, а другой половине – о человеке, расположенном в правой части фото.) Испытуемые обводили кружком “да”, если человек слева (или справа) являлся начальником, и “нет”, если человек на заданной стороне таковым не был. Второй вопрос касался уверенности испытуемого в дихотомическом суждении и требовал поставить оценку по 7-балльной шкале (аналогичной вышеописанной). И опять более высокие оценки соответствовали большей уверенности в правильности дихотомического суждения.

Испытуемые также получали несколько тестов психометрического типа на социальный и когнитивный интеллект. Этими тестами были: версия Теста PONS с фотографиями, которая требовала декодирования визуальных невербальных признаков; Тест социальной проницательности (Social Insight Test), который требовал “подходящих, разумных или логичных комментариев” к ситуациям, в которых вымышленные персонажи пытаются избежать затруднительного положения или добиться некоторого удовлетворения, чтобы компенсировать фрустрацию; Тест социального интеллекта университета Джорджа Вашингтона (вторая редакция), с субтестами, измеряющими способность оценивать социальные ситуации, способность распознавать психические состояния говорящего человека, память на имена и лица, наблюдательность в отношении человеческого поведения и чувство юмора; групповой Тест замаскированных фигур (the Group Embedded Figures Test, GEFT), требовавший от испытуемых обнаружить заданную фигуру, встроенную в более сложную фигуру; и Культурно-свободный тест *g* (Cattell Culture-Fair Test of *g*), с субтестами, требующими решения задач на продолжение рядов фигур, классификацию фигур, завершение матриц фигур и топологию фигур.

Порядок предъявления двух оценочных задач был сбалансирован, но эти задачи всегда предшествовали психометрическим тестам, которые проводились в неизменном порядке.

Других испытуемых просили оценить каждую фотографию на основе 15 описанных выше признаков. Эти оценки должны были послужить независимыми переменными при предсказании дихотомических суждений испытуемых и оценок их уверенности в этих суждениях в главной части нашего исследования.



Рис. 9.1. Примеры стимулов, использованных в эксперименте по изучению декодирования невербальных сигналов-признаков. Две фотографии слева – пары “начальник–подчиненный”; две фотографии справа – любовные пары. На верхнем левом фото начальник находится слева от женщины; для этого задания величина p (доля испытуемых, правильно распознавших начальника) составила 0,63. На нижнем левом фото начальник находится справа; величина p для этого задания – 0,60. На верхнем правом фото – реальная любовная пара; величина p для этого задания – 0,77. На нижнем правом фото – симуляция любовной пары; величина p для этого задания – 0,70.

Результаты

Средние доли заданий, на которые были даны правильные ответы, составили 0,60 для задачи с парами и 0,74 для задачи с начальниками. Обе эти величины статистически значимо отличались от доли правильных ответов при случайном выборе (0,50). Коэффициенты надежности, рассчитанные по всем возможным расщеплениям выборки испытуемых по полам, оказались равными 0,90 для задач с парами и 0,96 для задач с начальниками, указывая на то, что стратегии, которыми испытуемые пользовались для выполнения каждой из этих задач, характеризуются существенным постоянством. Однако, коэффициенты надежности, рассчитанные по всем возможным расщеплениям выборки заданий по полам (стандартный психометрический показатель надежности как внутренней согласованности), были ниже: 0,62 для задачи с парами и 0,59 для задачи с начальниками. Таким образом, внутренняя согласованность на множестве различных заданий внутри их данного набора, по-видимому, была не очень высокой. Такой результат позволяет предположить, что испытуемые склонны использовать или акцентировать различные признаки при вынесении суждения по разным фотографиям.

Вычислялись корреляции между независимыми переменными (оценками), соответствующими каждому из 15 признаков, и дихотомическими оценками испытуемых в задачах с парами и в задачах с начальниками. Что касается задач с парами, статистически значимые корреляции были получены для следующих признаков: степень, в которой каждый персонаж наклоняется к другому; степень расслабленности каждого персонажа; естественность положения рук и ног каждого персонажа; напряженность рук у более напряженного персонажа; социально-экономическая группа персонажа с более низким воспринимаемым социоэкономическим статусом; дистанция между телами людей на фотографии; степень физического контакта между людьми на фотографии и сходство внешности людей на фото. Все корреляции имели предсказанное направление (например, бóльшая степень расслабленности ассоциировалась с подлинными парами); величина значимых корреляций колебалась от 0,27 до 0,57 с медианой 0,45. Что касается задачи с начальниками, статистически значимые корреляции были получены для следующих различий: в какой степени каждый персонаж смотрит на другого; в физической привлекательности персонажей; в степени официальности одежды персонажей; в возрасте людей на фото; в напряженности рук персонажей и в социально-экономической группе, к которой относятся персонажи. Опять-таки, корреляции имели предсказанное направление (например, начальник воспринимался как принадлежащий к более высокой социально-экономической группе), и статистически значимые корреляции колебались от 0,30 до 0,86 с медианой 0,42.

Для предсказания суждений испытуемых в двух задачах мы использовали множественную регрессию (с пошаговым включением переменных). Чтобы свести к минимуму капитализацию случайности, мы разрешали вводить в уравнения регрессии только переменные со значимыми простыми корреляциями и затем ограничивали число переменных в каждом уравнении до трех. Для задачи с парами коэффициент множественной корреляции был равен 0,73. Три переменные в этом уравнении, все со значимыми коэффициентами регрессии, были следующими: естественность положения рук и ног персонажей ($\beta = 0,43$), степень физического контакта ($\beta = 0,27$) и сходство внешности ($\beta = 0,41$). Для задачи с начальниками величина коэффициента множественной корреляции достигла 0,92. Три переменные в этом уравнении, все со значимыми коэффициентами регрессии, были следующими: различие в официальности одежды персонажей ($\beta = 0,46$), различие в возрасте людей на фото ($\beta = 0,25$) и различие в социально-экономической группе, к которой относятся персонажи ($\beta = 0,35$). Таким образом, мы смогли предсказать ответы испытуемых в обеих задачах, но в задаче с начальниками это удалось сделать с большей степенью точности.

Хотя результаты внутренней валидации выглядели многообещающими, результаты внешней валидации таковыми не были. Корреляция между результатами выполнения двух наших задач была незначимой ($r = 0,09$), а среди корреляций с контрольными стандартизованными тестами значимой оказалась лишь корреляция с Тестом замаскированных фигур ($r = 0,40$). Следовательно, у нас нет доказательств, что наша оценочная задача измеряет устойчивый аспект индивидуальных различий.

Выводы

Действительно ли измерение навыков декодирования в невербальной коммуникации дает нам многообещающее средство для измерения социального интеллекта? На этот вопрос следует отвечать с двух точек зрения. Современные теоретические работы по когнитивному интеллекту (Carroll, 1976; Hunt, 1980; Sternberg, 1977b, 1980.f) позволили высказать предположение, что адекватные меры интеллекта должны обладать как внутренней валидностью (то есть допускать декомпозицию вариации стимула), так и внешней валидностью (то есть показывать вариацию объекта, связанную с другими предполагаемыми мерами того же конструкта). Меры невербального декодирования, использованные в описанном выше исследовании, прошли первую

проверку, но не смогли пройти вторую. Данное исследование согласуется с предыдущими работами, такими как исследования Арчера (Archer, 1980), Экмана (Ekman, 1964), Мехрабиана (Mehrabian, 1972), Розенталя с соавторами (Rosenthal et al., 1979) и других, в предположении о том, что декодирующие суждения в отношении невербальных коммуникаций можно разложить на отдельные решающие элементы. Настоящее исследование показало, возможно даже в большей степени, чем предыдущие работы, насколько успешной может быть эта декомпозиция. В сущности, оно было нацелено на раскрытие компонентов оценки информации в конкретной социально-когнитивной задаче, невербальном декодировании, и, на мой взгляд, вполне достигло этой цели.

Однако при внешней валидации только одна переменная оказалась связанной с задачей невербального декодирования. Эта переменная, выполнение Теста замаскированных фигур, должна рассматриваться главным образом как “когнитивная” по своей сущности, а не как “социальная”. Как и в предыдущих исследованиях, корреляции с внешними мерами были, как правило, положительными (см., например, Halberstadt & Hall, 1980; Rosenthal et al., 1979). Но также как и в предыдущих работах, величина взаимосвязей между мерами невербального декодирования и другими мерами социального и когнитивного интеллекта далека от впечатляющей.

Если существует обобщенный навык или множество навыков, которые можно было бы с полным основанием маркировать как “социальный интеллект”, тогда определенно эти навыки должны поддаваться измерениям, проходя проверку при внешней валидации, равно как и при внутренней. Более того, традиционные психометрические концепции “интеллекта”, ведущие начало от работ Чарльза Спирмена (Spearman, 1927), делают основной упор на межобъектные (cross-subject) корреляции (такие, как те, что оцениваются при внешней валидации), почти полностью пренебрегая межпунктовыми (cross-item) корреляциями (такими, как те, что оцениваются при внутренней валидации). Поэтому я не склонен, по крайней мере на данном этапе, принимать выдвинутую Арчером (Archer, 1980) и другими идею, будто навыки невербального декодирования могут служить валидной мерой конструкта “социальный интеллект”, из чего совершенно не следует, что эти навыки не заслуживают внимания сами по себе и, возможно, как меры других конструктов.

Я хотел бы подчеркнуть предварительный характер своих сомнений по поводу релевантности навыков невербального декодирования для понимания социального интеллекта, поскольку в настоящее время, как и в прошлом, не совсем ясно, какие контрольные (эталонные) тесты следует использовать для внешней валидации. Возможно, что какой-то другой набор измерительных инструментов, не использовавшихся в этом исследовании, позволит получить более впечатляющие результаты. Полученные нами данные, безусловно, далеки от окончательных в отношении вопроса о том, является ли декодирование невербальных сигналов навыком общего применения и, возможно, частью обобщенного конструкта социального интеллекта. Используемые нами фотографии были черно-белыми, они не сопровождались сообщениями по аудиоканалу и, наконец, отсутствовало темпоральное измерение (dimension) в предъявлении стимулов, которое можно было бы ввести, применяя, например, видеозапись. Кроме того, два вида использованных нами ситуаций представляют собой крайне ограниченную выборку ситуаций, которые можно было бы использовать в такого рода исследовании. И вполне возможно, что навыки кодирования (т. е. навыки, используемые при передаче невербального сообщения другим людям) сказались бы на результатах и привели к иному исходу данного исследования. Мой пессимизм в отношении устойчивой способности декодирования вызван не только итогами нашей работы, но и знакомством со всей литературой. В то же время я готов принять идею, что существует устойчивый на множестве испытуемых и ситуаций набор навыков, который выходит за границы понятия академического интеллекта. В следующем

разделе этой главы я описываю, что, по моему мнению, представляет собой этот набор навыков.

Практический интеллект

По сравнению с большим количеством тестов более академических видов интеллекта, попыток измерить практический интеллект в реальной обстановке было заметно меньше. Одной причиной явного недостатка тестов практического интеллекта может быть неуверенность в том, что существует некий обобщенный конструктор практического интеллекта, распространяющийся за пределы специфических классов задач или ситуаций.

Краткий обзор литературы

Первый подход к измерению практического интеллекта является, в сущности, *психометрическим* по своей природе. Хороший пример психометрического подхода дает Тест базовых навыков Службы образовательного тестирования (ETS Basic Skills Test, 1977). Этот тест представляет собой состоящий из 65 заданий измерительный инструмент, первоначально предназначенный для оценки практических компетентностей, которые должны быть приобретены учащимися старших классов средней школы. Тест имеет восемь видов заданий: понимание этикеток на бутылках с хозяевами, чтение планов городов, понимание схем и расписаний, понимание кратких сообщений, заполнение анкеты, чтение объявлений в газете и телефонном справочнике, понимание технической документации и понимание новостей в печатных изданиях. Уиллис, Шайи и Льюерс (Willis, Schaie, & Lueers, 1982) изучали выполнение Теста базовых навыков в связке с выполнением других, более традиционных психометрических тестов. Корреляции между результатами Теста базовых навыков и результатами традиционных тестов оказались довольно высокими. Эти корреляции имели тенденцию быть выше с тестами флюидных способностей (такими как тесты индукции и установления отношений на материале геометрических фигур), чем с тестами кристаллизованных способностей (такими как тесты на понимание значений слов и социальные знания). Эти результаты наводят на мысль о том, что Тест Базовых навыков ETS является не только мерой приобретенных знаний о реальном мире или способности иметь дело с событиями в реальном мире, но еще и мерой такого рода флюидных способностей, которые измеряются тестами более академических видов интеллекта.

Второй, и возможно наиболее известный, подход к измерению практического интеллекта заключается в *имитировании реальной деятельности*. В рамках этого подхода испытуемым (часто претендентам на рабочее место) предлагают задачи, имеющие сходство с задачами, которые приходится выполнять в реальной обстановке. Самой известной реализацией этого подхода, возможно, является “баскет-метод” (“in-basket” technique), разработанный Норманом Фредериксеном (Frederiksen, 1962; Frederiksen, Saunders, & Ward, 1957). В типичном варианте этого метода претенденту на руководящую должность передают на рассмотрение письма, служебные записки, уведомления о телефонных звонках и другие документы, которые, предположительно, скапливаются в лотке для входящих документов. Претендента также снабжают вводной информацией касательно организации и его роли в ней, а его задача – как можно лучше реагировать на содержимое лотка. Затем оценивают качество его реакций. Фредериксен оценивал участников исследования по 70 различным категориям работы с входящими документами. По 40 из этих категорий были получены наиболее надежные оценки. Факторный анализ этих категорий выявил три главных измерения (dimension) в выполнении задачи: подготовка к действию, объем выполненной работы и ориентация на указания сверху (Frederiksen, 1962; см. также Blum & Naylor, 1956). Люди с высокими оценками по первому фактору склонны задерживать принятие и исполнение решений по текущим проблемам и взамен тратить больше времени на подготовку к принятию важных решений.

Люди с высокими оценками по второму фактору имеют в тенденции более высокую производительность, чем люди с низкими оценками по этому фактору. Люди с высокими оценками по третьему фактору жаждут угодить начальству и часто ищут совета у других. Фредериксен проделал весьма обширную работу по валидации “баскет-метода”, результаты которой неоднозначны. По всей видимости, данный инструмент обладает слабой прогностической способностью в отношении эффективности управленческой деятельности, но даже эти низкие уровни предсказания не являются стабильными.

Третий подход использует *контрольные перечни черт и поведенческие вопросы* (например, Ghiselli, 1966). Контрольный перечень Гизелли предназначен для измерения 13 характеристик, включая административные способности, интеллект, инициативность, уверенность в себе, решительность, маскулинность–феминность, зрелость, близость к рабочему классу, потребность в профессиональном статусе, потребность в самоактуализации, потребность во власти, потребность в высоком финансовом вознаграждении и потребность в гарантии занятости. Гизелли изучал эти характеристики в серии исследований на протяжении 15-летнего периода и установил, что некоторые из них важнее для достижения успеха, чем другие. Например, административные способности, потребность в профессиональном статусе и интеллект оказались наиболее важными, а потребность во власти над другими, зрелость и маскулинность–феминность – наименее важными для успеха.

Подход Гизелли к измерению потребностей личности основан на использовании контрольных перечней в форме самоотчетов. Другой подход, сделавший Дэвида Макклелланда (McClelland, 1953, 1961) знаменитым, заключается в оценке потребностей, и в частности потребности в достижении, через *проективное тестирование* с помощью Теста Тематической Апперцепции (ТАТ). В этом тесте человеку показывают черно-белую картину эмоционально нагруженной ситуации и просят сочинить о ней историю, включающую начало (что было), середину (что происходит) и конец (что будет). Таким образом, подход Макклелланда к оцениванию практических способностей сконцентрирован в большей степени на мотивации, чем на интеллекте как таковом. Длительная серия исследований, проводившихся в течение многих лет, указывает на то, что потребность в достижении, по крайней мере, отчасти предсказывает и управленческий успех, и другие виды успеха. Более того, Макклелланд (McClelland, 1973) говорил о том, что традиционное тестирование интеллекта крайне необходимо дополнить тестированием компетентности, включая применение проективных тестов, которые могут использоваться для измерения потребностей, в частности, потребности в достижении.

Приведенный выше перечень подходов далек от завершенности, однако он передает общую атмосферу разнообразия подходов, использовавшихся для оценки практического интеллекта людей. Наш собственный подход (Wagner & Sternberg, in press)⁶⁰ сочетает некоторые аспекты имитационного и психометрического подхода, но происходит из теоретического фокуса, слегка отличного от того, который мотивировал предшествующие исследования.

Теоретическая основа

В основу нашего подхода положена идея о том, что за успешным выполнением многих практических задач стоит своего рода *неявное знание* (*tacit knowledge*), которое никогда не бывает результатом прямого обучения и, во многих случаях, никогда не выражается в словах. Интервью с успешными управляющими деловым предприятием и университетскими психологами выявили поразительную степень согласия в том, что главным фактором, определяющим успех в каждой профессии, является знание и понимание всех тонкостей профессии. Эти тонкости обычно заключены в крупицах

⁶⁰ Wagner, R. K. & Sternberg, R. J. (1985). Practical Intelligence in real-world pursuits: The role of tacit knowledge. *Journal of Personality and Social Psychology*, 49, 436–458. – A. A.

информации, которая усваивается скорее на работе в конкретной должности, чем в каком-либо предварительном обучении или на другой работе. В мире университетской науки, например, такие вещи, как умение писать заявки на получение грантов, способность выяснять то, что факультет или кафедра считает важным для продвижения, способность делегировать полномочия при реализации научного проекта и т. д., могут иметь решающее значение для успеха, но они не являются составной частью подготовки по большинству магистерских и докторских программ. Следовательно, для измерения потенциала профессиональной успешности желательно выйти за пределы традиционных тестов способностей и достижений, чтобы измерять также знание и понимание индивидуумом всех тайных пружин в его области приложения сил.

В частности, мы выявили три вида неявного знания, которые представляются особенно важными для успеха. Наша классификация не претендует на то, чтобы состоять из взаимоисключающих категорий или быть исчерпывающей; ее назначение в том, чтобы охватить главные аспекты того, что действительно ведет к профессиональному успеху в реальной деятельности.

1. *Управление людьми*: знание того, как руководить работой других, и что включают в себя навыки межличностных отношений и административные навыки.
2. *Управление задачами*: знание того, как справляться с повседневными задачами, с которыми человек сталкивается в своей работе.
3. *Управление собой*: знание того, как максимизировать свою профессиональную эффективность.
4. *Управление карьерой*: знание того, какая деятельность ведет к повышению репутации работника и успеху в его области приложения сил.

Рассмотрим примеры заданий, которые измеряют эти виды неявного знания в сфере бизнеса и академической психологии. В каждом кейсе задача испытуемого – оценить важность каждого из образцов поведения для достижения заданной цели.

Во-первых, рассмотрим управление людьми в сфере бизнеса.

В бизнесе, как и в других сферах деятельности, часто бывает так, что некоторых людей допускают к выполнению экстраординарной работы. Оцените следующие характеристики по степени их важности для профессиональной успешности таких людей:

- a. Мастер убеждать других в собственной правоте.
- b. Ладит с людьми.
- c. Всегда становится лидером в групповых ситуациях.

Во-вторых, рассмотрим управление задачами в области академической психологии.

Оцените следующие стратегии работы в соответствии с тем, насколько важными вы считаете их для эффективного выполнения повседневной работы университетским психологом:

- a. Думать исходя из завершенных задач, а не времени, затраченного на работу.
- b. Делегировать задачи компетентным сотрудникам всякий раз, когда это возможно.
- c. Тщательно обдумывать оптимальную стратегию, прежде чем браться за выполнение задачи.

В-третьих, рассмотрим управление собой в области академической психологии.

Оцените следующие мотивации с точки зрения их важности как побудительных стимулов для продвижения по карьерной лестнице в академической психологии:

- a. Я получаю удовольствие от изучения областей психологии, которыми я занимаюсь.
- b. Я хочу добиться признания от моих коллег за свои достижения в общей с ними области работы.
- c. Мне нравится работа без “босса”.

Наконец, в-четвертых, управление карьерой человека в сфере бизнеса.

Вы ищите несколько новых проектов, за которые можно было бы взяться. У вас есть список возможных проектов и желание отобрать из них два или три самых лучших. Оцените важность каждого из следующих соображений при отборе проектов:

- a. По своим масштабам проект превосходит мои текущие обязанности.
- b. Проект восстановит благоприятствующее внимание со стороны моих начальников.

с. Проект потребует работать напрямую с несколькими руководителями высшего ранга.

В каждом кейсе испытуемый получает краткую ориентирующую информацию и затем должен оценить, насколько важным является каждое из нескольких соображений для достижения некоторой цели. В нашем подходе к измерению практического интеллекта подобные задания используются в качестве основы для оценивания неявного знания.

До настоящего времени мы провели три эксперимента. Первый заключался в разработке и конструктивной валидации вопросника, относящегося к успеху в академической психологии. Второй заключался в разработке и конструктивной валидации вопросника, относящегося к успеху в бизнесе. Третий преследовал целью кросс-валидацию вопросника на новой выборке испытуемых и в новой обстановке. Ниже я описываю методологию, которую мы использовали в этих экспериментальных поисках (что касается деталей, см. Wagner & Sternberg, in press).⁶¹

Эксперимент 1

Целью нашего первого эксперимента было проверить нашу теорию и методологию на первой профессиональной группе. В качестве такой группы мы выбрали университетских психологов.

Метод. В первом эксперименте нашими испытуемыми были 187 человек, в той или иной степени связанных с академической психологией. Из них 54 относились к профессорско-преподавательскому составу факультетов психологии. В числе этих 54 испытуемых 27 человек работали на 10 факультетах, входящих согласно текущим рейтингам в список 15 ведущих факультетов, а 21 человек входил в профессорско-преподавательский состав 10 других факультетов, выбранных псевдослучайно из 10 других колледжей, не входящих в список 15 ведущих. Остальные 6 преподавателей не указали свое место работы и поэтому не были отнесены к определенной категории. Из оставшихся 133 испытуемых 104 человека были последипломными студентами, специализирующимися в психологии и 29 человек студентами Йельского университета, учившимися на разных факультетах. В числе последипломных студентов 53 человека учились на 11 из 15 ведущих факультетов, 49 человек учились на 10 других факультетах и 2 человека не указали свой факультет и поэтому не были отнесены к определенной категории.

Каждый испытуемый получал вопросник неявного знания в сфере психологии и список вопросов о работе на факультете и профессиональном росте (за исключением студентов Йеля). Пятьдесят восемь пунктов (заданий) вопросника были сохранены для итогового анализа. Условие сохранения задания требовало, чтобы ответы на него статистически значимо коррелировали с профессиональным опытом в области психологии, ступени которого кодировались по трехбалльной шкале (студент, последипломный студент и преподаватель). Примеры заданий из вопросника приведены в табл. 9.1.

Сохраненные задания были организованы в пять категорий в соответствии с тем, измеряли ли они неявное знание касательно управления (а) другими, (b) задачами, (c) собой, (d) карьерой или были (e) смешанными. Эти категории служили основой для вычисления субпоказателей, равно как и совокупного показателя по нашему вопроснику. Различные показатели по вопроснику использовались для предсказания набора внешних критериев успеха.

Все вопросники рассылались по почте, за исключением тех, что раздавались студентам Йельского университета. Доля возврата составила 28% для профессорско-преподавательского состава и 47% для последипломных студентов.

⁶¹ См., ссылку на с. 240. – А. А.

Результаты. Средние значения показателей по данному вопроснику были равны 290,4 ($SD = 20,8$)⁶² для профессорско-преподавательского состава, 268,7 ($SD = 25,8$) для постдипломных студентов и 227,1 ($SD = 23,1$) для студентов. Вероятно, наибольший интерес представляют основные статистики для профессорско-преподавательского состава. Среднее число цитирований опубликованных работ составило 52,9 ($SD = 92,0$), однако распределение цитирований имело крайне выраженную правостороннюю асимметрию, при размахе числа цитирований от нуля до 396 в течение одногодичного периода. Среднее число публикаций в год составило 3,2 ($SD = 2,2$). Среднее число конференций, посещаемых в течение года, составило 2,3 ($SD = 1,5$), а среднее число тезисов докладов на конференциях, представленных за год, – 1,9 ($SD = 2,0$). Членов профессорско-преподавательского состава просили оценить, как они распределяют свое время на выполнение различных дел, и средние проценты оказались следующими: 30,8 на преподавание; 34,9 на проведение исследований; 11,2 на консультирование студентов; 5,3 на редакторскую работу; 12,8 на административную работу и 5,1 на другие виды деятельности. Усредненный год получения докторской степени (Ph.D) – 1964.

Таблица 9.1

Примеры заданий из вопросников неявного знания

Психология
<p>1. Это ваш второй год работы в должности старшего преподавателя на престижном факультете психологии. В этом году вы опубликовали две не связанные между собой эмпирические статьи в авторитетных журналах. Однако вы не считаете, что уже образовалась область исследований, которую можно было бы идентифицировать как вашу собственную. Вы убеждены в том, что работаете не менее продуктивно, чем другие. Обратная связь по поводу вашего первого года преподавания была, в целом, хорошей. Кроме того, вы работаете в Комитете университета. Одни последипломный студент записался к вам для работы в вашей лаборатории. У вас нет внешних источников финансирования, и вы не подавали заявок на финансирование ваших исследований.</p> <p>Ваши цели – стать одним из ведущих специалистов в вашей области исследований и получить постоянную должность на вашем факультете. Ниже приведен список дел, который вы предварительно составили, планирую свою работу в течение следующих двух месяцев. Очевидно, что вы не сможете сделать их все. Оцените важность каждого дела по их очередности как средств достижения ваших целей.</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Повысить качество преподавания. b. Написать заявку на получение гранта. c. Начать долгосрочное исследование, которое может иметь результатом важную теоретическую статью. d. Исполнять свои обязанности в Комитете университета, изучая взаимоотношения между университетом и населением. e. Начать несколько связанных между собой краткосрочных исследовательских проектов, каждый из которых может вылиться в эмпирическую статью. f. Написать статью для презентации на предстоящем съезде APA (Американской психологической ассоциации). g. Попросить коллег, занимающих более высокие должности на факультете, прочитать подготовленные к печати статьи и высказать свои замечания. <p>2. Оцените важность следующих параметров при принятии решения о том, в какой журнал представить статью для возможной публикации:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Репутация журнала в вашей области знаний. b. “Возраст” журнала (с какого года издается журнал). c. Интервал между сроком представления статьи в редакцию журнала и сроком ее публикации в нем. d. Процент отказов авторам статей со стороны редакции журнала. e. Общий тираж журнала. f. Соответствие журнала содержанию вашей статьи. <p>3. Студент выпускного курса попросил вашего совета по поводу того, на какую программу постдипломной подготовки по психологии ему лучше записаться. Рассмотрите следующие характеристики, по которым обычно оценивается общее качество постдипломной программы, и оцените их важность:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Широта программы b. Авторитет профессорско-преподавательского состава. c. Качество студентов-выпускников, поступающих на программу постдипломной подготовки. d. Трудоустройство недавних выпускников программы постдипломной подготовки. e. Количество обязательных учебных предметов. f. Текущие гранты и находящиеся в процессе реализации исследовательские проекты.
Бизнес
<p>1. Идет второй год вашей работы в качестве менеджера среднего звена в компании по предоставлению услуг связи. В возглавляемом вами отделе работает около 30 человек. Оценка вашего первого года работы в этой должности была, в целом, благоприятной. Оценки эффективности работы вашего отдела, по крайней мере, не хуже тех, которые были до того, как вы его возглавили, а возможно даже чуть лучше. У вас есть два помощника. Один – весьма способный. Другой вроде бы делает все, что положено, но реальной помощи от него мало. Вы считаете, что хотя вы на хорошем счету, этого мало, чтобы ваше начальство выделило вас среди девяти других менеджеров компании, работающих на сопоставимом уровне.</p>

⁶² SD – стандартное отклонение. – А. А.

Ваша цель – быстрое продвижение в верхний эшелон управления компанией. Ниже приведен список дел, который вы предварительно составили, планирую свою работу в течение следующих двух месяцев. Очевидно, что вы не сможете сделать их все. Оцените важность каждого дела по их очередности как средств достижения вашей цели.

- a. Найти способ освободиться от “балласта”, например от менее полезного помощника и трех или четырех других сотрудников.
- b. Активнее участвовать в работе организаций по оказанию услуг местному населению.
- c. Найти способ убедить свое начальство обратить внимание на ваши важные достижения.
- d. В качестве средства привлечения к себе внимания, предложить решение проблемы вне сферы ответственности своего отдела, решение которой вы готовы были бы возглавить добровольно.
- e. Принимая решения, сделать больший упор на способе выполнения заданий, который нравится вашему непосредственному начальнику.
- f. Принять приглашение друга вступить в привилегированный загородный клуб, членами которого являются многие руководители высшего звена.
- g. Попросить начальство высказать свое мнение по поводу важных решений, которые вам предстоит принять.
- h. Привести свои трудовые навыки в соответствие с требованиями работы, чтобы повысить свою продуктивность

2. Оцените следующие стратегии работы в соответствии с тем, насколько важными вы считаете их для нормального выполнения повседневной работы бизнес-менеджера:

- a. Всегда иметь множество разнообразных проектов, находящихся в стадии исполнения, т. е. вести много дел сразу.
- b. Не заставлять себя выполнять задания, если вы не хотите этого делать.
- c. Использовать ежедневный список целей/задач, упорядоченных в соответствии с вашими приоритетами.
- d. Не пытаться делать все на высшем уровне – многие задачи являются тривиальными.
- e. Делегировать задачи компетентным работникам всякий раз, когда это возможно.
- f. Тщательно обдумывать оптимальную стратегию, прежде чем браться за выполнение задачи.

3. Вас только что повысили в должности, предложив возглавить важный отдел в компании. Прежний руководитель был переведен на равноценную должность в менее важный отдел. По вашему пониманию причиной перевода прежнего руководителя послужили посредственные успехи его отдела в целом. Причем в работе этого отдела не было выявлено крупных недостатков, просто он воспринимался как сносно работающий, но никак не дотягивающий до хорошего уровня. Вам поручили войти в курс дела и подтянуть отдел. От вас ждут быстрых результатов. Оцените следующие советы, которые дали вам коллеги, по их важности для достижения успеха в вашей новой должности:

- a. Всегда делегировать самому младшему по должности выполнение той задачи, которую ему можно доверить.
- b. Заставить других чувствовать полную ответственность за их работу.
- c. Быть нетерпимым к собственным ошибкам и ошибкам других.
- d. Быть осторожным, чтобы ненароком не затронуть “священных коров” компании.
- e. Не пытаться сделать слишком много слишком быстро.
- f. Содействовать открытому общению.

Примечание: Оценки выставлялись по 7-балльной шкале, где 1 означала “неважный”, а 7 – “крайне важный”. Количество заданий в данном вопроснике варьировалось от 9 до 20.

У членов профессорско-преподавательского состава сводные показатели по нашему вопроснику статистически значимо коррелировали с данными самоотчетов о числе публикаций в текущем году (0,32) и количестве посещенных конференций (0,34), а также с рейтингом факультета – 15 ведущих против всех остальных (0,40). Кроме того, эти показатели отрицательно коррелировали с процентом времени, затрачиваемым на преподавание (-0,29) и выполнение административных обязанностей (-0,41), но положительно коррелировали со временем, затрачиваемым на проведение исследований (0,39). Корреляции показателей вопросника со стажем работы в соответствующей должности не достигали уровня статистической значимости, из чего можно сделать вывод, что именно то, чему человек научается на опыте, а не опыт *per se*, влияет на показатели вопросника. Анализ субпоказателей выявил 5 значимых корреляций с внешними критериями успеха в отношении управления людьми, 3 значимых корреляции с внешними критериями успеха в отношении управления задачами, 2 значимых корреляции с внешними критериями успеха в отношении управления собой и 5 значимых корреляций с внешними критериями успеха в отношении управления карьерой (все из 13 вычисляемых). Эти результаты указывают на то, что наш вопросник действительно предсказывал, до некоторой степени, успешность деятельности профессорско-преподавательского состава по нескольким важным критериям.

У последидипломных студентов сводные показатели по нашему вопроснику статистически значимо коррелировали с годом последидипломной подготовки (0,39), рейтингом факультета (0,52), количеством публикаций (0,31) и числом исследовательских проектов, в которых они участвовали (0,31). Из вычисляемых пяти возможных корреляций, статистически значимыми были: одна для управления людьми, две для управления задачами, одна для управления собой и пять для управления карьерой. Корреляции с внешними критериями успеха в отношении управления карьерой были не

только более значимыми, но и имели тенденцию быть выше: тогда как значимые корреляции для других субпоказателей обычно не достигали 0,30, корреляции для управления карьерой, как правило, находились в интервале от 0,30 до 0,50. В студенческой выборке, отличавшейся от выборки в основном эксперименте (но извлеченной из той же совокупности студентов Йеля, как и испытуемые в основном эксперименте), корреляции между показателями теста IQ и нашей мерой неявного знания лишь незначительно отличались от нуля.

Объединенные результаты выборок профессорско-преподавательского состава и последипломных студентов (мы не располагали сколько-нибудь жизнеспособными мерами критерия эффективности деятельности для студентов, которые обычно еще ничего не сделали, чтобы доказать свою профессиональную успешность в области психологии) позволяют предположить, что совокупный показатель по нашему вопроснику дает нам полезный предиктор некоторых критериев, ассоциируемых обычно с профессиональным успехом; кроме того, эти результаты показывают, что вопросы в отношении управления карьерой оказались наиболее важными для предсказания успеха. Мы, естественно, не собирались утверждать, что неявное знание – это все, что требуется для профессионального успеха; конечно же, академический интеллект, креативность, мотивация и множество других факторов также вносят свой вклад в достижение успеха в работе. Однако дело обстоит так, что неявное знание является одним из этих факторов, который следует учитывать при попытках объяснить индивидуальные различия в успешности профессиональной деятельности в области академической психологии.

Эксперимент 2

Целью этого эксперимента было распространение теории и методологии первого эксперимента на другую профессиональную группу. В качестве такой группы мы выбрали группу управляющих деловым предприятием (business executives).

Метод. В эксперименте 2 всего участвовало 127 человек, 54 из которых были управляющими деловым предприятием. В эту профессиональную группу были включены 19 управляющих из входящих в топ-20 компаний согласно ежегодному рейтингу, составляемому журналом Fortune (Fortune 500), 28 управляющих из компаний, не вошедших в рейтинг Fortune 500, и 7 управляющих, не указавших свое место работы и потому не отнесенными ни к одной из категорий. Другая группа участников этого исследования (51 человек) состояла из студентов последипломного курса делового администрирования. Из этих студентов 28 человек обучались в школах бизнеса с высоким рейтингом, 15 – в школах бизнеса со средним рейтингом и 7 – в школах бизнеса с невысоким рейтингом. Один студент не указал конкретное место обучения. Дополнительную группу составили 22 студента Йельского университета (специализирующиеся в различных областях знания).

Все испытуемые получали вопросник неявного знания в сфере бизнеса. Тридцать девять заданий были сохранены для итогового анализа данных. Примеры заданий из этого вопросника приведены в табл. 9.1. Задания сохранялись только в тех случаях, если они статистически значимо различали (как и в случае вопросника в сфере психологии, значимая корреляция между показателем вопросника и уровнем профессионального опыта) три уровня делового опыта (управляющие, студенты постдипломного курса делового администрирования и студенты университета). Этот критерий для отбора заданий несколько меньше подходил для применения в этом эксперименте, чем в первом, потому что большинство студентов бизнес-школ имели, по меньшей мере, некоторый опыт работы в коммерческих компаниях (тогда как ни один последипломный студент в сфере психологии, фактически, не имел опыта работы преподавателем в университете).

Задания были организованы в пять категорий в соответствии с тем, измеряли ли они неявное знание касательно управления (а) другими, (b) задачами, (c) собой, (d)

карьерой или были (е) смешанными. Как и раньше, все опросники рассылались по почте, за исключением тех, которые раздавались студентам Йеля.

Результаты. Средние значения показателей вопросника были равны 171,9 ($SD = 18,0$) для управляющих, 150,0 ($SD = 12,6$) для студентов бизнес-школ и 138,6 ($SD = 12,2$) для студентов университета. Средний оклад управляющих варьировался в диапазоне от 50000\$ до 59000\$ ($SD \approx 30000$ \$). Распределение величины окладов имело выраженную асимметрию, с размахом от категории “10000–19000\$” до категории “100000\$ и выше”.

Оказалось, что сводные показатели по вопроснику неявного знания в сфере бизнеса являются прогнозирующими переменными в отношении нескольких критериев, по которым мы измеряли успех в бизнесе. Статистически значимые коэффициенты корреляции были получены для трех из шести вычисляемых корреляций, а именно, для корреляций с рейтингом компании (0,34), продолжительностью (в годах) дополнительного образования (0,41) и размером оклада (0,46). Что касается субпоказателей, то между управлением людьми и собой и нашими критериями значимых корреляций не выявлено. По три значимых корреляции было получено для управления задачами и управления карьерой. К сожалению, не удалось получить ни одной значимой корреляции между показателями вопросника и критериями оценки деятельности на выборке студентов бизнес-школ. В этом эксперименте мы давали студентам университета субтест вербального рассуждения из Дифференциальных тестов способностей (DAT), чтобы установить, не является ли наш вопросник всего лишь претенциозной мерой способности вербального рассуждения. Полученная нами незначимая корреляция (0,16) говорит только об одном: чтобы ни измерял наш вопросник, измеряемое им есть нечто большее, чем фактор *g*.

Итак, мы располагаем некоторыми доказательствами, что наш вопросник обладает прогностической валидностью при измерении успешности управляющих деловым предприятием. Однако он не работает применительно к студентам школ бизнеса. Какую бы успешность не измерял этот вопросник, она никак не связана со способностью вербального рассуждения. Способности, измеряемые вопросником неявного знания в сфере бизнеса, как и нашим вопросником неявного знания в сфере психологии, являются статистически ортогональными по отношению к способностям, измеряемым известным тестом способности вербального рассуждения.

Эксперимент 3

Третий эксперимент имел целью кросс-валидизацию результатов по вопроснику неявного знания в сфере бизнеса на новой выборке испытуемых, для которых у нас были более адекватные меры деятельности, чем те, которыми мы располагали при исследовании управляющих, рассылая им наш вопросник по почте.

Метод. Испытуемыми в третьем эксперименте были 29 менеджеров банка Нью-Хейвена. Все испытуемые получали вопросник, заполнение которого проводилось под контролем начальника отдела кадров банка. В этом эксперименте мы имели возможность получить несколько более интересные критерии успешности, чем в предыдущем эксперименте. Для каждого менеджера мы имели показатель роста заработной платы (в процентах) в зависимости от реальных заслуг; общую оценку деятельности; частные оценки деятельности по параметрам “управление персоналом”, “заключение сделок” и “следование политике банка” (наша категоризация), а также уровень должности в банке.

Результаты. Были получены статистически значимые корреляции между показателями вопросника (с теми же заданиями, которые использовались в эксперименте 2) и процентом роста заработной платы (0,48), общей оценкой деятельности (0,37, значим на уровне 0,06) и производной оценкой “заключение сделок” (0,56). Что касается субпоказателей вопросника, то между критериальными мерами и субпоказателями “управление людьми” и “управление задачами” значимых связей не выявлено. Из шести

вычисляемых корреляций, одна значимая корреляция была получена для субпоказателя “управление собой” и четыре значимых корреляции – для субпоказателя “управление карьерой”. Таким образом, в этом эксперименте, как и в других экспериментах, субпоказатель “управление карьерой” является, по-видимому, наилучшим диагностическим показателем при прогнозировании внешних критериев успешности деятельности.

Выводы

Результаты трех предварительных исследований практического интеллекта укрепили наше мнение, что неявное знание действительно полезная мера практического интеллекта. И хотя неявное знание – это, безусловно, не все, что требуется для профессионального успеха, оно является одним из важных факторов, влияющих на практическую деятельность в условиях реального мира. Более того, мы предполагаем, что важность неявного знания распространяется и на другие сферы деятельности, существенно отличающиеся от изученных нами, и планируем проверить наше предположение в последующих исследованиях. Конечно, два вопросника, использованных нами в этих экспериментах, можно квалифицировать только как предварительные, но они все же показали определенную конструктивную валидность относительно тех целей, для достижения которых они предназначались. Неявное знание, касающееся управления своей карьерой, по всей вероятности играет более важную роль в карьерном успехе, чем неявные знания, имеющие отношение к управлению людьми, задачами или собой.

В общем и целом, мы считаем, что один важный аспект практического интеллекта – неявное знание – поддается измерению и что объем такого знания может служить прогнозирующей переменной профессионального успеха. Очевидно, что этот вывод в отношении практического интеллекта заметно отличается от вывода касательно социального интеллекта, измеряемого путем оценки навыков невербального декодирования. По моему мнению, на данный момент подход к практическому интеллекту на основе неявного знания является более продуктивным, чем подход к пониманию социального интеллекта на основе навыков невербального декодирования.

Часть IV

Триархическая теория: некоторые следствия

Часть IV включает в себя две главы, в которых представлены некоторые следствия триархической теории человеческого интеллекта для разрешения спорных вопросов в современной психологической науке и практике.

В главе 10, “Особый интеллект”, обсуждаются следствия триархической теории для понимания умственной одаренности и умственной отсталости. Хотя все аспекты триархической теории существенны для понимания как одаренности, так и отсталости, значимость этих аспектов в том и другом случае может различаться. Предположительно, практически важным аспектом умственной одаренности являются навыки инсайта (insight skills), для понимания которых лучше подходит экспериенциальная субтеория интеллекта, касающаяся адаптации к новизне; с другой стороны, практически важным аспектом умственной отсталости является, по-видимому, недостаточное метакомпонентное функционирование, которое рассматривается в компонентной субтеории.

В главе 11, “Следствия триархической теории для интеллектуального тестирования”, приводятся объяснения успехов (и неудач) в применении современных интеллектуальных тестов и описываются виды тестов интеллекта, которые можно было бы вывести из каждой субтеории триархической теории. Эти новые тесты не предлагаются в качестве замены существующих тестов; скорее их можно рассматривать как полезное дополнение к ним. Важнее всего то, что они существенно расширяют область способностей, отбираемых при измерении интеллекта.

10 Особый интеллект

Рассмотрение интеллекта на одномерной шкале, такой как IQ, обычно приводит к заключению, что особый интеллект, в том виде как он представлен умственной одаренностью и умственной отсталостью, находится на противоположных концах единой шкалы. В некотором количественном смысле, это может быть действительно так. Но я сомневаюсь, что качественные признаки, которые лучше всего подходят для распознавания интеллектуально одаренных людей, полностью идентичны качественным признакам, лучше всего подходящим для распознавания умственной отсталости. Скорее дело обстоит так, что одаренные люди, вероятно, занимают положение выше среднего, но не обязательно особое, по тем отличительным признакам, которые позволяют разграничить норму и умственную отсталость. На особых уровнях умственной одаренности начинают играть важную роль качественно иные признаки, отличные от тех, что служат для разграничения нормальной и интеллектуально неполноценной деятельности. В частности, предполагается, что одаренность берет начало, главным образом, в экстраординарной способности иметь дело и справляться с новыми видами задач и ситуаций (в том виде как это описывается экспериенциальной субтеорией), тогда как умственная отсталость преимущественно проистекает из неадекватного функционирования компонентных подсистем (в том виде как это описывается компонентной субтеорией), неполноценной автоматизации компонентных подсистем (в том виде как это описывается экспериенциальной субтеорией) или одновременно из того и другого. Это не значит, что умственная одаренность сводится к способности иметь дело с новизной, а умственная отсталость – к неспособности выполнять исполнительные функции. Скорее предполагается, что эти аспекты являются теми аспектами интеллекта, которые в данном случае обладают наибольшей различительной способностью. Далее я рассмотрю по очереди каждый из этих двух видов особого интеллекта.

Умственная одаренность: инсайт и способность иметь дело с новизной

Дженет Дэвидсон и я выдвинули предположение, что определяющая психологическая основа умственной одаренности заключена в том, что можно было бы назвать “навыками инсайта” (Sternberg & Davidson, 1982, 1983). Мы называем наше объяснение “субтеорией” умственной одаренности, чтобы подчеркнуть одну важную особенность нашей позиции: хотя навыки инсайта и представляют важную часть истории умственной одаренности, они не отображают всей истории. Очевидно, что другие психологические функции составляют пропущенные части этой истории (см., например, Renzulli, 1976; Sternberg, 1981b). Однако мы уверены в том, что навыки инсайта образуют особо важную часть умственной одаренности.

Перед тем как перейти к изложению наших взглядов, было бы полезно поместить их в исторический контекст посредством рассмотрения двух главных точек зрения на природу умственной одаренности. Эти два подхода (разумеется, не единственные) – психометрический подход и теория обработки информации. (Что касается детального рассмотрения альтернативных психологических теорий умственной одаренности, см. Feldman, 1982.)

С точки зрения психометрического подхода умственная одаренность заключается в обладании большими количествами (и поэтому более высокими оценками по мерам) латентных умственных способностей. Эти латентные умственные способности обычно идентифицируются при помощи статистического метода факторного анализа. Например, на одаренных детей можно посмотреть как на превосходящих обычных детей по их уровню общего интеллекта (*g*) или по их уровню основных умственных способностей, таких как вербальное понимание, логическое рассуждение или пространственная визуализация. Теоретики психометрии и практики-психометристы уделяли львиную долю внимания факторам, лежащим в основе интеллекта, хотя обращали внимание и на факторы креативности. Тесты интеллекта и креативности широко использовались в качестве основы для оценивания умственной одаренности.

Подход к интеллекту с позиций теории обработки информации возник по большей части как реакция на воспринимаемую неспособность защитников психометрического подхода специфицировать *процессы*, составляющие интеллектуальную деятельность; однако сторонникам информационного подхода тоже не удалось сказать что-то нетривиальное о природе одаренности *per se*, по крайней мере, до сих пор. Предположительно, одаренными людьми можно было бы назвать тех, кто превосходит других в использовании навыков обработки информации. В моей более ранней теоретической работе (Sternberg, 1981) умственная одаренность рассматривалась как то, что можно преимущественно отнести за счет превосходства компонентных навыков. Некоторые теоретики, такие как Хант (Hunt, 1978), при объяснении одаренности, вероятно, придали бы особую роль скорости механистических процессов исполнения. Например, можно было бы ожидать, что одаренные люди будут быстрее обычных извлекать коды имен из долговременной памяти. Представленная ниже концепция является одной из реализаций теории обработки информации, придающей особую роль *процессам* в инсайтном мышлении.

Доводы в пользу нашей субтеории

Почему мы выбираем исследование навыков инсайта в качестве предпочтительного плацдарма для изучения умственной одаренности? Мы считаем, что существуют, по меньшей мере, два основания для такого предпочтения.

Во-первых, выдающиеся достижения, – например, крупные научные открытия, новые и важные изобретения, новое прочтение и осмысление классических художественных и философских произведений, – почти всегда связаны с большими интеллектуальными озарениями. По-видимому, талант мыслителей непосредственно

связан с их способностью проникать в суть вещей (*insight abilities*) и способностью нешаблонно мыслить (*nonentrenched thinking*), а не с их IQ-подобными способностями, также как и не с их одной только способностью обрабатывать информацию быстрее (Sternberg, 1981h, 1982d, 1982f, 1984d).

Во-вторых, при исследовании инсайта у нас появляется возможность изучать проблемы на широком множестве содержательных областей. Инсайт не является навыком, реализация которого ограничена какой-то одной конкретной областью. В этом случае, например, у нас нет необходимости исключать людей с преимущественно вербальными способностями, занимаясь только математическими задачами, или исключать математически ориентированных, занимаясь только вербальными задачами. С нашей точки зрения, важно показать, что теория одаренности, претендующая на статус общей теории, действительно распространяется на любую содержательную область. Если наша цель в том, чтобы не попасть в ловушки прежних теорий и измерительных инструментов, то инсайт выглядит в этом свете хорошей отправной точкой для изучения одаренности.

Предлагаемая концепция инсайта

Мы считаем главной причиной тех значительных трудностей, с которыми психологи столкнулись при выделении инсайта как отдельного конструкта, заключается в том, что инсайт представляет собой не один целостный процесс, а состоит из трех отдельных, хотя и взаимосвязанных психологических процессов (Sternberg & Davidson, 1982, 1983). Эти процессы представляют собой расширения компонентов приобретения знаний в целях применения к новым задачам и ситуациям. Так как эти компоненты достаточно подробно описаны в главе 3, здесь я лишь кратко прокомментирую их.

1. *Селективное кодирование*. Инсайт селективного кодирования заключается в переключении с нерелевантной информации на релевантную. Как правило, серьезные задачи – это задачи с большим количеством информации, из которой только часть имеет значение для их решения. Например, в мою бытность редактором журнала, я обнаружил, что главным отличительным признаком более компетентных ученых от менее компетентных является способность более успешных распознавать самое важное в полученных данных. По всей вероятности, они знают, какие данные нужно подчеркнуть как особо важные, а какие можно кратко описать или вообще опустить. Менее компетентные ученые, видимо, оценивают свои данные почти в полном соответствии с равномерным распределением весовых коэффициентов. Они не в состоянии отличить в полученных ими данных более значимые факты от менее значимых.
2. *Селективное комбинирование (объединение)*. Инсайт селективного комбинирования заключается в объединении кажущихся на первый взгляд несвязанными частей информации в единое целое, которое может иметь или не иметь сходство с его частями. В то время как селективное кодирование состоит в постижении того, какие части информации являются релевантными, селективное комбинирование заключается в постижении того, как соединить эти части релевантной информации. Опять-таки из моего редакторского опыта я вынес то, что более компетентные ученые, видимо, лучше могут компактно упаковывать свои данные и составлять их связное описание. Они хорошо видят, как из различных данных создать связную картину. А менее компетентные ученые часто не видят, каким образом взаимосвязаны полученные ими различные данные. Они представляют их как отдельные факты, а не как части искусно сочиненной истории об исследуемом явлении.
3. *Селективное сравнение*. Инсайт селективного сравнения заключается в соотнесении недавно приобретенной информации с информацией, приобретенной в прошлом. Решение задач по аналогии – хороший пример селективного сравнения: мы осознаем, что новая информация имеет сходство со старой информацией в

определенных отношениях (и отличается от нее в других отношениях) и используем эту информацию, чтобы лучше понять новую информацию. Выполняя функции редактора журнала, я заметил, что более компетентные ученые лучше могут увязывать свою новую работу с прошлыми исследованиями, выполненными в данной области. Они чувствуют, где в сегодняшней научной картине оставлено место для их работы, и каким именно будет ее вклад в продолжающиеся научные исследования. Менее способные исследователи часто не имеют представления о том, как их работа вписывается в сегодняшнюю научную картину, и могут выполнять ее без ясного понимания того, почему действительно стоит (или не стоит) проводить данное исследование.

Итак, мы предложили трехпроцессную (three-process) концепцию инсайта, которая, по нашему мнению, представляет собой достаточно детализированную теорию инсайтной обработки информации (insightful information processing). Эта теория образует основу для нашей субтеории того, что способствует умственной одаренности. Эта теория не охватывает всего, что делает индивидуума одаренным. На данный момент мы не в состоянии оценить дифференциальную важность (если она вообще имеет место) трех видов инсайта в талантливой деятельности, как и не можем сказать, составляют ли три вида инсайта три отдельных источника индивидуальных различий или все же этих источников меньше, в силу их происхождения из обеспечивающей инсайт способности “высшего порядка”, а селективное кодирование, селективное комбинирование и селективное сравнение являются частными случаями такой способности. Эти вопросы остаются открытыми для эмпирического установления ответов на них.

Проверка нашей субтеории

Мы попытались проверить нашу субтеорию умственной одаренности на обычных и одаренных учащихся IV, V и VI классов (Davidson & Sternberg, 1984). Испытуемые – ученики, посещающие школу для детей из верхнего среднего класса, – идентифицировались нами либо как одаренные (минимальный IQ = 140), либо как неодаренные на основе оценок теста IQ, показателей теста креативности Торренса, рекомендаций учителей и суждений родителей. Были проведены три эксперимента, в которых изучались, соответственно, особенности селективного кодирования, селективного комбинирования и селективного сравнения при решении математических и вербальных задач на сообразительность (insight problems). Поскольку у нас есть некоторые сомнения в том, что наши вербальные задачи (на завершение предложений) действительно подходили для измерения инсайта, и поскольку мы обнаружили эффект потолка в отношении этих задач у одаренных испытуемых, я ограничу обсуждение результатов данными, полученными при решении математических задач. В дополнение к задачам на сообразительность испытуемым давалась еще и батарея тестов, включающая детективные задачи (испытуемым нужно было догадаться, как детектив установил личность того или иного преступника), задачи на индуктивное умозаключение и задачи на дедуктивное умозаключение. Мы также располагали показателями IQ для всех испытуемых, полученных при проведении группового теста IQ администрацией школы. Математические задачи на сообразительность были похожи на задачи, описанные ранее в главе 3, например: “Если в ящике вашего комода вперемешку лежат черные и коричневые носки в соотношении 4 к 5, сколько носков вам нужно будет вынуть из ящика, чтобы гарантированно получить пару носков одного цвета?”

Считаю важным отметить, что типы задач, которые мы использовали до настоящего времени в наших исследованиях инсайта, явно отличаются от крупномасштабных научных, математических, художественных и других проблем, дающих повод к высшим интеллектуальным инсайтам. Поэтому результаты, о которых я здесь сообщаю, можно рассматривать только как в высшей степени предварительные. Они крайне нуждаются в дополнении данными, полученными на задачах, требующих более

значимых видов инсайта. Мы надеемся, что наша теперешняя работа возглавляет движение в этом направлении.

В первую очередь нас интересовало, соответствуют ли результаты решения задач, требующих инсайта, предсказанному паттерну конвергентной/дискриминантной валидации. В частности, мы ожидали, что результаты решения таких задач (а) будут лучше у одаренных детей, чем у неодаренных, и (б) будут сильнее всего коррелировать с результатами решения детективных задач, требующих инсайта, достаточно сильно – с индуктивными задачами, требующими от испытуемого выхода за пределы наличной информации, и недостаточно сильно – с дедуктивными задачами, в которых дана вся необходимая для решения информация. Действительно, среднее количество правильно решенных задач (из 15 возможных) оказалось равным 8,45 для одаренных детей и 5,36 для неодаренных; различие между средними статистически значимо на выборке 86 детей, участвовавших в этом сравнении. Корреляции с соответствующими контрольными тестами составили 0,56 для детективных задач, 0,53 для индуктивных задач (наборы букв) и 0,43 для дедуктивных задач (бессмысленные силлогизмы). Корреляция с групповым тестом IQ оказалась равной 0,55. Хотя различия между этими корреляциями не были статистически значимыми, они, по крайней мере, вписываются в предсказанный нами паттерн.

В первом эксперименте, в котором исследовалось селективное кодирование, испытуемым либо давались предварительные ориентиры в отношении того, какая информация в каждом наборе задач на сообразительность важна для решения задачи, либо таких ориентиров у них не было. Например, следующая задача могла быть дана в обычном виде, либо с подчеркнутыми частями, имеющими прямое отношение к ее решению, как показано далее: “Фермер покупает 100 животных за 100\$. Коровы стоят 10\$ каждая, овцы – 3\$ каждая и свиньи – 50 центов каждая. Сколько фермер заплатил за 5 коров?” В этом эксперименте участвовало 80 испытуемых. Каждый из них получал половину задач с предварительными ориентирами и половину без них. Какие задачи будут иметь такие ориентиры, а какие нет, определялось на основе сбалансированной плана эксперимента. К тому же, некоторые задачи были составлены как задачи “с кодированием”, в том смысле, что содержали как релевантную, так и нерелевантную информацию; другие задачи содержали только релевантную информацию, и поэтому назвались задачами “без кодирования” (потому что для их решения не требовалось селективное кодирование). Когда эти задачи предъявлялись в форме задач с предварительными ориентирами, подчеркнутым оказывался весь текст задачи.

В отношении результатов было сделано пять основных предсказаний. Во-первых, предсказывалось, что одаренные дети справятся с задачами лучше, чем неодаренные. Это предсказание подтвердилось: соответствующие средние показатели для задач на сообразительность были равны 4,08 и 2,45 (из 12 возможных). Во-вторых, предсказывалось, что результаты по задачам с предварительными ориентирами будут лучше, чем результаты по задачам без таких ориентиров. Это предсказание также подтвердилось. Средние показатели составили 3,63 для задач с ориентирами и 2,89 для задач без ориентиров (из 12 возможных). В-третьих, предсказывалось, что задачи “с кодированием”, в которых манипулирование подчеркиванием, предположительно, помогало в решении, будут для испытуемых легче задач “без кодирования”, в которых манипулирование подчеркиванием, предположительно, не облегчало решение. И снова предсказание подтвердилось: соответствующие средние были равны 3,42 для задач “с кодированием” и 3,10 для задач “без кодирования” (из 12 возможных). В-четвертых, предсказывалось, что будет значимым взаимодействие “ориентиры × кодирование”. Это взаимодействие будет происходить вследствие того, что предварительные ориентиры имеют больший облегчающий эффект в задачах “с кодированием” (где подчеркивалась только часть информации), чем в задачах “без кодирования” (где подчеркивалась вся информация). Если ориентирующая информация действительно облегчает селективное

кодирование, тогда это взаимодействие должно быть статистически значимым. Это предсказание также подтвердилось. Средние составили: 2,99 для задач “без кодирования” и без ориентиров; 3,22 для задач “без кодирования” с ориентирами; 2,80 для задач “с кодированием” без ориентиров и 4,04 для задач “с кодированием” и с ориентирами (все из 6 возможных). Наконец, предсказывалось, что будет значимым взаимодействие трех факторов “группа × ориентиры × кодирование”. Такое взаимодействие будет иметь место, если есть больший облегчающий эффект предварительных ориентиров для задач “с кодированием”, чем для задач “без кодирования”, и если предварительные ориентиры больше помогают неодаренным испытуемым, чем одаренным. Мы предположили такое различие между группами в силу облегчающего эффекта ориентиров, потому что, согласно нашей концепции одаренности, главная трудность для неодаренных испытуемых при решении задач на сообразительность заключается в том, чтобы испытать правильный инсайт. Следовательно, снабжение их ориентирами, облегчающими инсайт, должно оказывать им существенную помощь; у одаренных такой инсайт, вероятно, возникает и без дополнительных ориентиров, и поэтому они менее полезны для них. Это предсказание тоже подтвердилось. Изучение восьми соответствующих средних подтвердило, что данное взаимодействие следовало из предсказанного паттерна результатов. В этом и в последующих экспериментах разница в результатах одаренных и неодаренных детей не была обусловлена эффектом потолка, отсутствовавшим в каждом из этих экспериментов.

В заключение отметим, что результаты эксперимента по изучению роли селективного кодирования полностью согласуются с нашими пятью основными предсказаниями. Таким образом, полученные результаты подтверждают предполагаемую нами роль селективного кодирования как необходимого процесса для решения задач на сообразительность и как важного фактора при разграничении (результативности) деятельности одаренных и неодаренных испытуемых.

Наш второй эксперимент имел своей целью изучение роли селективного комбинирования (объединения) в решении задач на сообразительность. В этом эксперименте 74 испытуемых получали математические задачи на сообразительность, предъявляемые либо в стандартном формате, либо с ориентирами, облегчающими процессы селективного комбинирования. Рассмотрим пример задачи и способ введения ориентирующей информации.

Пять человек, приглашенных на званый обед, сидят подряд за столом.

Скотт сидит на одном краю ряда.

Зигги сидит рядом с Мэтом.

Джошуа не сидит рядом со Скоттом или Зигги.

Только один человек сидит рядом с Уолтером.

Кто сидит рядом с Уолтером?

В стандартном формате задача выглядит так, как показано выше. В формате с ориентирами испытуемому показывали горизонтальную (одноуровневую) решетку из пяти соприкасающихся прямоугольников. Имя “Скотт” было написано в крайнем слева прямоугольнике. Посредством этого испытуемому показывают, как создать решетку, которая отображала бы расположение гостей за столом, и одновременно дают ориентир в отношении места одного конкретного человека за столом. Опять-таки, все испытуемые получали задачи в сбалансированной последовательности относительно стандартного формата и формата с ориентирами.

Было сделано три основных предсказания касательно ожидаемых результатов. Во-первых, предсказывалось, что одаренные дети справятся с задачами лучше, чем неодаренные. Это предсказание подтвердилось: соответствующие средние показатели составили (из 16 возможных) 6,50 для одаренных и 4,16 для неодаренных испытуемых. Во-вторых, предсказывалось, что результаты по задачам с ориентирами будут выше, чем результаты по задачам без ориентиров. Это предсказание тоже подтвердилось. Средние показатели составили (из 8 возможных) 5,82 для задач с ориентирами и 4,84 для задач без

ориентиров. Наконец, предсказывалось, что будет значимым взаимодействие «группа × ориентиры», причем выигрыш от ориентирующей информации в группе одаренных будет больше, чем в группе одаренных испытуемых. И это предсказание подтвердилось. Соответствующие средние составили (все из 8 возможных): 6,56 для одаренных по задачам без ориентиров; 6,44 для одаренных по задачам с ориентирами; 3,11 для неодаренных по задачам без ориентиров и 5,20 для неодаренных по задачам с ориентирами. Таким образом, еще раз подтвердилось, что неодаренные испытуемые больше выигрывают от облегчающей инсайт информации, чем одаренные.

Итак, эксперимент по селективному комбинированию также подтвердил нашу теорию. В частности, селективное комбинирование, по-видимому, играет важную роль в решении задач на сообразительность (не все из которых касались рассаживания гостей за столом, как в нашем примере). Кроме того, селективное комбинирование, вероятно, является главным источником затруднений у неодаренных, но не является таковым у одаренных: одаренные испытуемые не выигрывали от введения в задачу дополнительных ориентиров, которые явно помогали неодаренным.

Наш третий эксперимент был задуман для оценки роли селективного сравнения в решении задач на сообразительность. В этом эксперименте большинство испытуемых получало два разных примера задач до получения основных задач на сообразительность. Так, испытуемый мог увидеть в качестве примера следующую задачу: «Вы подбрасываете правильную (симметричную) монету. На данный момент у вас выпало 10 орлов и 1 решка. Каковы шансы, что выпадет решка, когда вы в следующий раз подбросите монету?» После прочтения испытуемыми примеров задач им разъясняли сущность таких задач и давали достаточно подробное объяснение способа решения каждой задачи. Позднее им предлагали набор основных задач на сообразительность. Некоторые из этих задач, фактически, заимствовали принцип, разъясненный испытуемым на одном примере; другие задачи строились по принципу, разъясненному им на втором примере; и, наконец, среди основных задач были задачи, которые не соответствовали ни одному из этих принципов. Решить основную задачу было бы легче, если бы испытуемый осознал (через селективное сравнение), что один из примеров был релевантен решению определенных задач из тестового набора. Так, тестовая задача, соответствующая приведенному выше примеру, могла бы быть такой: «В торговый автомат засыпаны в равном количестве красные, белые и синие шарики жевательной резинки. Сэнди на прошлой неделе потратила 6 центов и получила 5 красных и 1 белый шарик. Каковы шансы, что она получит красный шарик, если сегодня бросит один цент в торговый автомат?»

На самом деле этот эксперимент включал четыре условия предъявления задания. При первом условии, «без примеров», испытуемые не получали никаких примеров до предъявления им тестовых задач. При втором условии, «примеры без информации об их релевантности», испытуемым давали два примера задач, которые позднее они могли бы применить в своем решении тестовых задач. Однако им не говорили, что в последующем эти примеры наверняка будут им полезны. При третьем условии, «примеры с ограниченной информацией об их релевантности», испытуемым давали два релевантных примера задач и затем сообщали, что эти примеры важны и имеют отношение к решению некоторых из тестовых задач. Однако им не говорили, каким тестовым задачам был релевантен каждый из примеров. При четвертом условии, «примеры с полной информацией об их релевантности», испытуемым давали два примера задач, сообщали, что они важны для решения некоторых из тестовых задач, и подробно рассказывали, к каким задачам каждый пример имеет отношение.

В отношении этого эксперимента было сделано три основных предсказания. Во-первых, предсказывалось, что одаренные дети справятся с задачами лучше, чем неодаренные. Это предсказание подтвердилось: соответствующие средние показатели составили 4,08 для одаренных детей и 3,17 для неодаренных (из 6 возможных). Во-вторых, предсказывалось, что задачи окажутся тем легче, чем больше информации для

селективного сравнения будет предоставлено испытуемым. Это предсказание тоже подтвердилось. Соответствующие средние (все из 6 возможных) были равны: 1,63 для условия “без примеров”; 3,76 для условия “примеры без информации об их релевантности”; 4,32 для условия “примеры с ограниченной информацией об их релевантности” и 4,79 для условия “примеры с полной информацией об их релевантности”. Наконец, предсказывалось значимое взаимодействие “группа × условие”, причем выигрыш от последовательного прироста информации о релевантности в группе неодаренных будет больше, чем в группе одаренных испытуемых. И это предсказание подтвердилось. Соответствующие групповые средние (для четырех условий последовательно возрастающей информации) составили 1,82, 4,60, 5,00 и 4,91 для одаренных испытуемых и 1,44, 2,92, 3,64 и 4,67 для неодаренных испытуемых (все из 6 возможных). Отметим, что одаренные реально выигрывали только от получения примеров. Информация о релевантности, видимо, почти или совсем не оказывала влияния на их результаты решения тестовых задач. Напротив, неодаренные последовательно увеличивали свою результативность с каждой дополнительной порцией сообщаемой им информации.

В общем, третий эксперимент поддержал наше утверждение о важности селективного сравнения в решении задач на сообразительность и его роли в дифференциации деятельности одаренных и неодаренных испытуемых. В частности, одаренные испытуемые, по всей видимости, выполняют селективное сравнение спонтанно, тогда как неодаренные испытуемые делают это только с подсказкой.

Подводя итог, можно сказать, что результаты наших экспериментов полностью согласуются как с нашей теорией инсайта, рассматривающей инсайт с позиций теории обработки информации, так и с нашими утверждениями относительно роли селективного кодирования, селективного комбинирования и селективного сравнения в разграничении деятельности одаренных и неодаренных учащихся американской начальной школы. Разумеется, данная теория нуждается в проверке на более важных видах инсайтных задач, прежде чем из нее можно будет делать строгие выводы.

Преимущества предложенного подхода

Мы считаем, что предложенный подход к пониманию и оцениванию умственной одаренности имеет ряд потенциальных преимуществ перед альтернативным психометрическим подходом и другими подходами на основе теории обработки информации.

Во-первых, наш подход теоретически обоснован и ведет к созданию теории, по всей видимости, особенно хорошо применимой к пониманию одаренности. И это не просто расширение теории, которую можно было бы, например, с таким же успехом применить к пониманию умственной отсталости, как и к пониманию умственной одаренности. Скорее, наша теория имеет дело как раз с тем, что делает одаренных особенными людьми.

Во-вторых, измерение навыков инсайта может производиться при отсутствии заданий, предъявляющих повышенные требования к априорному знанию. Для лиц из типичных средних слоев общества оценивание интеллектуальных навыков посредством заданий, требующих изрядного объема знаний, выглядит вполне обоснованным. Однако для лиц из менее благополучных слоев общества повышенные требования к базе знаний могут приводить к “пропускам целей” при выявлении одаренности, которых в других обстоятельствах можно было бы избежать. Поскольку уже существует множество инструментов для измерения различных видов интеллектуальных навыков у лиц из типичных средних слоев общества, мы считаем особенно важной разработку инструментов, позволяющих заметить исключительный талант у лиц из менее благополучных слоев общества.

В-третьих, нам удалось избежать чрезмерного акцента на скорости обработки, который характеризует многие психометрические и основанные на теории обработки информации оценки интеллектуальных навыков. Мы считаем, что, несмотря на многие тонкие дифференциальные характеристики времени реакции и ответов на скорость, в общем, как зависимые переменные, они нуждаются в дополнении другими переменными, когда наша цель – понять или оценить умственную одаренность. Мы полагаем, что главная отличительная особенность деятельности умственно одаренных индивидуумов заключается не в том, что они быстрее действуют, а в том, они превосходят других по уровню своих навыков инсайтного решения проблем.

В-четвертых, мы не используем те виды задач низкоуровневой обработки информации, которые характерны для многих экспериментально-психологических исследований интеллекта. Задачи такого типа, как задача на скорость называния букв алфавита, вероятно, наводят нас на некоторые догадки относительно природы интеллекта в целом, но пока остается ждать доказательств, что они могут обеспечить нам более глубокое проникновение в природу умственной одаренности в частности. Такие качества, как скорость лексического доступа к элементам в памяти, возможно и могут служить основой для дифференцирования уровней интеллекта, но они вряд ли являются основанием для проведения границы, скажем, между весьма оригинально мыслящими людьми и людьми с более ординарным мышлением.

Наконец, наш подход отличается от многих психометрических подходов и подходов на основе теории обработки информации тем, что сначала формулируется теория, а затем на ее основе подбираются задачи, а не наоборот. Факторные теории интеллекта традиционно выводились в зависимости от отобранных задач. Исследователь начинает с применения стандартной батареи типовых психометрических тестов и затем подвергает результаты факторному анализу тем или иным способом с последующим вращением полученных факторов. Создание теорий интеллекта в рамках теории обработки информации часто начиналось либо с применения стандартных психометрических задач (например, Sternberg, 1981j, 1984f), либо с типовых задач обработки информации (Hunt, 1978), после чего на основе выполнения этих задач развивались теоретические объяснения. Преимущество такого подхода в том, что его приверженцы начинают с “освященных веками” задач, свойства которых хорошо известны. А недостаток в том, что возможность получения новых и более глубоких знаний об одаренности здесь ограничена. В сущности, исследователь хочет понять “нешаблонную” интеллектуальную деятельность, прибегая к “шаблонным” способам, и вовсе не очевидно, что такой подход будет оптимально работать.

Другие аспекты умственной одаренности

Как отмечалось ранее, было бы глупо настаивать на том, что навыки инсайта – это *все* навыки, из которых складывается умственная одаренность. Триархическая теория постулирует и другие источники различия между умственно одаренными и прочими людьми. Во-первых, одаренные будут, в большинстве случаев, превосходить других в выполнении стандартных видов интеллектуальных тестов. В соответствии с изложенной концепцией, такое превосходство может быть отнесено на счет более совершенной реализации метакомпонентов, компонентов выполнения и компонентов приобретения знаний (Sternberg, 1981b). Фактически, три компонента инсайта представляют собой частные случаи применения компонентов приобретения знаний, когда применение этих компонентов далеко не очевидно и имеет некоторый результат. Во-вторых, можно ожидать, что одаренные превосходят остальных в способности справляться с новыми видами задач и ситуаций вообще (Sternberg, 1982f). Действительно, навыки инсайта являются подмножеством тех навыков, которые люди обычно используют, чтобы справиться с разрушением шаблонов и стереотипов в своем окружении (см. Главу 3). В-третьих, у одаренных, вероятно, больше автоматизированных, твердо закрепленных на

практике операций, чем у неодаренных, и, кроме того, они являются, по сравнению с другими, более искусными в автоматизации. Наконец, в-четвертых, одаренные – это те люди, которые особенно искусны в применении своих интеллектуальных навыков к задаче или ситуационной обстановке, в которой они проявляют свои таланты. Хотя они могут (а могут и не) превышать средний уровень навыков решения практических задач в повседневной жизни, они всегда выше среднего уровня в повседневных навыках, необходимых для занятий, в которых они обнаружили свой дар. Таким образом, они обладают исключительной способностью адаптироваться, подбирать или формировать, по меньшей мере, ту среду, в которой они отличаются от всех прочих. Такие навыки не обязательно распространяются на другие среды или виды окружения.

Эти другие аспекты одаренности можно наблюдать в деятельности индивидуумов, одаренность которых была установлена посредством различных методов. Более того, эти аспекты практически никогда не коррелируют полностью. Например, многие из нас знакомы с людьми, имеющими исключительно высокий IQ и обладающими высочайшим мастерством выполнения различных видов компонентных операций, которым, однако, явно не хватает глубоких или творческих идей. По всей видимости, они являются “анализаторами” (“analyzers”), а не “синтезаторами” (“synthesizers”). Хотя они могут получать очень высокие оценки в школе и считаться подающими большие надежды, им недостает искры оригинальности, которая отличает незаурядных людей в искусстве и науке. Аналогично, многим из нас знакомы люди с незаурядными контекстуальными навыками, которые они, вероятно, неспособны применить в других сферах деятельности, что становится причиной их неудач при смене занятий. По-видимому, в каждой профессии есть преуспевающие люди – заметные и уважаемые, – у которых, однако, нет тех интеллектуальных навыков, которые есть у других людей, достигших их положения. Иногда таких людей называют “операторами” (“operators”). В соответствии с изложенной выше концепцией, было бы несправедливо отказывать им в уважении, которого они заслуживают. Они могут быть людьми с незаурядным умением адаптироваться к своему окружению или же подбирать либо формировать окружающую среду, чтобы заставить ценить себя, однако их другие интеллектуальные навыки не соответствуют уровню их контекстуально ориентированных навыков. Они необыкновенно умны, хотя и не в том смысле, который каждый сочтет достаточной похвалой: вполне возможно, что их “заметность” в сфере приложения сил сильнее их “репутации”. Таким образом, умственная одаренность может иметь множество видов. Выдвигая на первый план инсайт, мы ни в коем случае не хотим игнорировать другие виды навыков, в которых люди могут быть одаренными.

Коротко говоря, триархическая теория специфицирует несколько ключевых точек (или локусов) умственной одаренности. Мы считаем, однако, что локус инсайта имеет первостепенное значение для понимания того, что, в частности, отличает умственно одаренных от обычных людей.

Умственная отсталость

Триархическая концепция отсталости

Умственную отсталость нелегко понять исходя из относительной редкости знаменательных инсайтов. Ведь и люди с нормальным интеллектом редко или вообще никогда не испытывают таких озарений. Скорее, согласно представленной здесь концепции, умственная отсталость легче поддается истолкованию исходя из неадекватного функционирования компонентных подсистем, неполноценной автоматизации компонентных подсистем или того и другого одновременно. Степень отставания от нормы будет зависеть от диапазона областей задач, на которые распространяется ухудшение. Этот диапазон будет, в свою очередь, зависеть от таких вещей, как мотивация индивидуума (или отсутствие таковой) в различных областях задач;

тип и степень органического повреждения (если оно есть); соответствие методов обучения совокупности способностей конкретного индивидуума; количество и качество материалов, которые в определенное время доступны для индивидуума в различных областях задач.

Рассмотрим ключевые точки (локусы) умственной отсталости, подсказываемые триархической теорией, и особенно компонентной субтеорией, и обсудим, как их можно было бы применить для истолкования недостаточного выполнения типичных тестов IQ (см. также Sternberg, 1981a, in press-d).

1. *Нарушение активизации метакомпонентами друг друга и других видов компонентов.* Человек имеет все необходимые процедурные и декларативные знания, требующиеся для решения задачи, но не может применить эти знания для решения данной задачи. Существует разрыв в коммуникации между метакомпонентами, которые “знают”, что делать, и компонентами выполнения, которые действительно это делают. По всей видимости, этот вид повреждения весьма близок к тому, что Джон Флейвелл и Иоахим Волвилл (Flavell & Wohlwill, 1969) назвали “дефицитом выполнения” (“performance deficit”) в отличие от “дефицита опосредования” (“mediation deficit”). Если, например, ребенок знает, как решать определенный вид задач на рассуждение, но не может приложить это знание к задачам такого вида, то источником затруднения может быть нарушенная активизация компонентов выполнения метакомпонентами.
2. *Нарушение обратной связи, идущей к метакомпонентам от других метакомпонентов и других видов компонентов.* Человек не способен использовать сообщение, полученное во время обработки информации, чтобы изменить ход выполнения. Например, если во время чтения словесной алгебраической задачи, ученик кодирует информацию, что за определенный товар нужно заплатить определенную сумму, но не может ввести эту информацию в свои процессы принятия решения о том, как следует решать эту задачу или почему нужно провести дополнительный анализ условий, то есть некоторые основания предполагать нарушение обратной связи. Эта ситуация, в известном смысле, является обратной по отношению к ситуации, описанной непосредственно перед ней. В первом случае была нарушен процесс передачи информации от метакомпонентов другим видам компонентов (активизация); во втором случае нарушен процесс передачи информации метакомпонентам от других видов компонентов (обратная связь).
3. *Нарушение функционирования компонентов одного или нескольких видов, вызванное либо (а) отсутствием компонентов или (б) недоступностью компонентов, либо (с) замедленностью исполнения компонента или (д) ошибкой в результатах исполнения компонента.* Человеку либо не хватает компонентов, необходимых для выполнения задачи, либо он не может получить доступ к этим компонентам (хотя они имеются в наличии) или использует их неэффективным способом. Например, ребенок младшего возраста не может отобразить отношения второго порядка, потому что в его распоряжении нет такого компонента; или, скажем, ребенок способен кодировать информацию, но имеет тенденцию делать это либо неэффективно, либо небрежно, теряя ее важную часть.
4. *Нарушение автоматизации компонентных подсистем.* Человек при выполнении задачи не способен совершить (или совершает чрезвычайно медленно) переход от контролируемой к автоматической обработке. Например, медленно читающие или страдающие иными нарушениями чтения люди, часто обнаруживают процессы чтения, характеризующиеся чрезмерным объемом контролируемой обработки и неудачами в автоматизации восходящих процессов, которые у их ровесников уже давно автоматизированы (Sternberg & Wagner, 1982).

5. *Нарушение координации между контролируемыми и автоматизированными компонентными подсистемами, вследствие чего контроль обработки не может быстро переходить от одной подсистемы к другой.* Человек не способен осуществлять плавные переходы между контролируемой и автоматизированной обработкой информации из разных частей задачи. Например, читая, часто необходимо быстро перемещаться туда и обратно между сравнительно хорошо автоматизированной восходящей обработкой (такой как распознавание фонем) и относительно контролируемой нисходящей обработкой (такой как уяснение главной идеи абзаца). Человек, который не способен плавно переключаться с контролируемой обработки на автоматизированную и наоборот, окажется в невыгодном положении при чтении любого материала нетривиальной сложности.
6. *Недостаточная база знаний.* Различные компоненты постоянно используют старую информацию в своей обработке новой информации. Если, – либо из-за неблагоприятного стечения обстоятельств, либо из-за компонентной недостаточности (и особенно недостаточного функционирования компонентов приобретения знаний), – база знаний плохо обеспечена информацией или плохо организована относительно хранящейся в ней информации, то результаты компонентной обработки будут искажаться, возможно, независимо от реальной дефектности компонентов.
7. *Недостаточная или неподходящая мотивация к компонентному функционированию.* Если у индивидуума недостаточная мотивация, чтобы как можно лучше использовать свою компонентную систему, или если мотивации, которые есть у индивидуума, являются неоптимальными для максимально эффективного выполнения задачи, то уровень функционирования его компонентной системы будет соответственно понижаться.
8. *Структурные ограничения в компонентном функционировании.* Хотя мы знаем на удивление мало об индивидуальных различиях в пропускной способности структур, разумно хотя бы теоретически допустить, что некоторые люди, сравнительно с ровесниками, могут оказаться поставленными перед неизбежностью структурных дефицитов, таких, например, как сниженный объем рабочей памяти. Такие дефициты, предположительно, будут препятствовать оптимальному функционированию компонентов.

Очевидно, что выше перечислены не единственные возможные источники умственной отсталости. (Что касается более подробного обсуждения этих и других источников умственной недостаточности, а также того, как предлагаемая теория соотносится с другими теориями, см. Sternberg & Spear, in press.⁶³) Согласно триархической теории, люди с умственной отсталостью будут также испытывать затруднения в приспособлении к новым видам задач и ситуаций и, кроме того, демонстрировать, по меньшей мере, некоторые затруднения в адаптации к той среде, в которой они живут. В границах сохранности адаптивного функционирования отсталость будет серьезно сказываться, предположительно, только в академических видах ситуаций.

Следствия триархической теории для текущей научной полемики

Теоретические и эмпирические утверждения триархической теории имеют прямые следствия для текущей полемики по нескольким важным вопросам среди исследователей в области умственной отсталости. Рассмотрим только некоторые из этих спорных вопросов.

Разногласия между сторонниками теории “развития” и “теории различия”. Как утверждал Эдвард Зиглер (Zigler, 1982; Zigler & Balla, 1982), объяснения умственной

⁶³ Sternberg, R. J. & Spear, L. C. (1985). A triarchic theory of mental retardation. In N. Ellis & N. Bray (Eds.), *International Review of research in mental retardation*, Vol.13, 301–326. New York: Academic Press. – A. A.

отсталости или, по крайней мере, умственной отсталости, имеющей культурально-семейную этиологию (в отличие от органической), можно разделить на два вида: объяснения с позиций теории развития (developmental) и объяснения с позиций теории различия (difference). Принципиальное различие между этими двумя позициями нелегко сформулировать лаконично из-за его сложности. По существу, однако, занимаемая сторонниками теории развития позиция, в защиту которой и выступал Зиглер, заключается в том, что

когнитивное функционирование индивидов с различающимися показателями IQ, которые находятся на одном и том же когнитивном уровне и, следовательно, различаются по хронологическому возрасту, должно [быть] точно таким же на множестве когнитивных задач. Таким образом, когнитивное функционирование рассматривается как целиком и полностью зависящее от когнитивного уровня индивида, безотносительно к времени, которое требуется данному индивиду для достижения данного когнитивного уровня (Zigler, 1982, p. 167).

Отсюда появляется представление о том, что умственно отсталые люди с определенным умственным возрастом будут, в среднем, выполнять когнитивные задачи идентично нормальным людям с тем же умственным возрастом, но с меньшим хронологическим возрастом. В противоположность этому, исследователи, выступающие с позиций теории различия, утверждают, что умственно отсталые люди отличаются от нормальных не только более медленным темпом развития и более низкой асимптотой когнитивного функционирования. Точнее, существует различие в “аппаратном обеспечении” или “программном обеспечении” таких людей, которое выходит за пределы простых различий в скорости или асимптоте развития. Согласно Зиглеру, теоретику в области нормального и аномального развития, “этиология постулированного дефекта или различия должна заключаться в самом по себе низком IQ” (Zigler, 1982, p. 178). Если сравниваются два индивидуума с одинаковым умственным, но разным хронологическим возрастом, когда один из них умственно отсталый, а другой нет, эти два индивидуума все же будут демонстрировать различия в выполнении когнитивных задач, причем умственно отсталый индивид покажет худшие результаты.

Существует целый ряд теорий “различия” (например, Brown, 1974; Ellis, 1963, 1970; Kounin, 1941a, 1941b; Zeaman & House, 1979). Здесь уместно поставить вопрос о том, является ли, с точки зрения триархической теории, расхождение между теориями “развития”, с одной стороны, и теориями “различия”, с другой, принципиальным и достаточно существенным, чтобы сохраниться и в будущем. Я даю на него отрицательный ответ: устойчивость этого расхождения зависит от некоторых допущений, положенных в основу измерения, с которыми я не готов согласиться.

Полемика между теориями “развития” и “различия” вращается вокруг понятия “когнитивного уровня”, который, по мнению Зиглера, может быть приблизительно измерен умственным возрастом. Хотя сама триархическая теория не постулирует “когнитивных уровней”, такие уровни не являются несовместимыми с этой теорией. Уровни обычно указывают на качественные различия в наблюдаемом выполнении, которые проистекают из качественных различий в ментальном функционировании. Например, такой компонент выполнения, как отображение (установление соответствия), впервые появляется в репертуаре детей (или, по крайней мере, становится доступен для них), по-видимому, в возрасте 10 – 11 лет или, пользуясь терминологией Пиаже, где-то в начале периода формальных операций (Sternberg & Rifkin, 1979). Компонент отображения, используемый для раскрытия отношений второго порядка между отношениями, имеет решающее значение для целого ряда мыслительных задач, и особенно для тех задач, которые характеризуют “формально-операциональное” мышление. Следовательно, можно рассматривать приобретение компонента отображения как знак вступления в “стадию”. Однако, с точки зрения компонентной субтеории, такое понятие стадии является скорее эвристическим, чем объяснительным конструктом. Умственно отсталый индивидуум – это тот, кто в определенном хронологическом возрасте отстает от ровесников в достаточном

количестве локусов (критических точек, описанных выше) или довольно сильно отстает от ровесников в небольшом количестве таких локусов, что имеет результатом когнитивное функционирование, которое значительно ниже нормы для данного возрастного уровня.

С этой точки зрения, “умственный возраст” является ничем иным, как композицией (composite) выполнения на некотором множестве когнитивных компонентов, которое служит типичным образцом выполнения задач индивидуумами в определенном хронологическом возрасте. Индивидуумы, составляющие равную пару по умственному возрасту, будут неизбежно различаться по профилям компонентных навыков (а также по способностям справляться с нешаблонными задачами и автоматизировать обработку информации), но, в среднем, выполнение ими когнитивных задач будет одинаковым по определению. Можно без особого труда найти такие задачи, с которыми умственно отсталые, в сравнении с типичными студентами колледжа, справляются хуже; но можно также найти и такие задачи, по которым результаты будут обратными (Spitz, Bogys, & Webster, 1982; Weisz, Yeates, & Zigler, 1982). Причина, конечно, в том, что умственный возраст – это просто суммарная величина, представляющая среднее по задачам, взятым из данной генеральной совокупности задач; следовательно, полученные различия отражают ожидаемую выборочную вариабельность относительно среднего.

Я не думаю, что моя позиция касательно когнитивных основ умственной отсталости отличается в каком-либо существенном психологическом отношении от позиции Зиглера. По крайней мере, мне не удалось найти никакого отличия. Именно по этой причине я считаю, что оппозиция “развитие–различие” основывается на принятии процедур измерения, связанных с соотношением IQ (ratio IQ). Когда мы рассматривает ментальные феномены в терминах обработки информации, эти конструкты становятся скорее удобными, чем фундаментальными психологическими измерениями, и они больше не могут поддерживать предложенную Зиглером оппозицию “развитие–различие”. Поэтому я принимаю базовую психологию позиции Зиглера, не признавая его противопоставления “развития” и “различия” как психологического по существу. Фактически, моя собственная позиция по своему характеру не чужда ни теории развития, ни дифференциальному подходу. В установленном хронологическом возрасте умственно отсталые отличаются от нормальных индивидов в количественном и, возможно, качественном отношении; в установленном умственном возрасте они различаются в границах совокупности задач, определяющих умственный возраст исключительно в зависимости от различий в отборе задач. Стоит лишь выйти за границы такой совокупности задач, и мы с равным успехом выявим различия, которые, однако, могут оказаться совершенно другими.

Различия между теориями “различия”. Как и следовало ожидать, существует много теорий различия между нормой и умственной отсталостью. Если назвать лишь несколько из них, то это теория ригидности Джейкоба Кунина (Kounin, 1941a, 1941b), теория вербального опосредования А. Р. Лурия (Luria, 1961), теория исполнительного функционирования Эрла Баттерфилда и Джона Белмонта (Butterfield & Belmont, 1977), родственная теория исполнительного функционирования Энн Браун и Джуди Делаш (Brown & DeLoache, 1978), теория управляемой вниманием обработки информации Дэвида Зимана и Бетти Хауз (Zeaman & House, 1963) и теория следа стимула Нормана Эллиса (Ellis, 1963).

Триархическая теория подразумевает бессмысленность поисков одного единственного локуса умственной отсталости. То, что показывают исследования, поддерживающие эти теории, сводится к следующему: умственно отсталые отличаются от нормальных индивидов в том локусе, который предписывается данной теорией. Конвергентная валидизация каждой из этих теорий обычно выглядит, по крайней мере, довольно убедительной, чего нельзя сказать о дискриминантной валидизации относительно альтернативных позиций. И это не частная проблема, которая

ограничивается литературой по умственной отсталости. Существует целый ряд теорий интеллекта, которые были построены на основе большей частью умеренной корреляции между выполнением единственной задачи или одного класса задач и IQ. Аналогичным образом исследования эффектов старения в сфере интеллекта имели тенденцию ограничиваться частными, изолированными аспектами интеллекта, вследствие чего мы имеем только неполную картину того, что происходит с интеллектом по мере увеличения возраста людей. К примеру, часто игнорируются либо контекстуальные, либо когнитивные факторы. Проблема возникает, когда для того, чтобы рассказать “всю историю”, используют в качестве примера одиночные корреляции. Вследствие этого появляется группа с виду конкурирующих теорий, которые соперничают между собой исключительно потому, что они обращены только к ограниченному аспекту целого феномена. Умственная отсталость, и интеллект вообще, – это многоаспектные феномены, которые невозможно понять, взяв задачу, показывающую различие между группами, и сформулировав *ad hoc* теорию на основе различий по одной такой задаче. Эти теории являются не столько ложными, сколько неполными; так как их создатели могут находиться под впечатлением от задачи или задач, порождающих наблюдаемые различия, они иногда не могут принять во внимание все другие задачи, которые также выявляют групповые различия.

Роль мотивации. Зиглера иногда представляли как автора “мотивационной” теории умственной отсталости. Поскольку он сам указал на ряд поводов для этого (например, Zigler, 1982), такая интерпретация его позиции некорректна. Его теория – это когнитивная теория, которая, тем не менее, постулирует различия в выполнении когнитивных задач вследствие различающихся структур мотивации у умственно отсталых лиц и лиц с сохранным интеллектом. Я нахожу весьма вероятным, что между умственно отсталыми и нормальными индивидуумами существуют различия в мотивационных структурах, так же как они, вероятно, существуют между представителями разных культур и субкультур и даже между индивидуумами внутри одной культуры. Контекстуальная субтеория предполагает, что различия в мотивационных структурах вполне могли бы привести к различиям в выполнении реальных (и, вероятно, лабораторных) задач. Например, чтобы сформировать свою окружающую среду, нужно, прежде всего, иметь соответствующую мотивацию, подобно тому как при подборе новой обстановки сначала нужно решить, стоит ли тратить на это силы и средства. Более того, я считаю, что, по крайней мере, часть наблюдаемых различий в способности людей справляться с нестандартными задачами может происходить из различий их предпочтений и интересов касательно нестандартных видов задач (и ситуаций). В общем, мотивация без сомнения играет большую роль в наблюдаемых индивидуальных различиях в интеллекте, включая различия между умственно отсталыми и нормальными индивидуумами.

Общая задержка психического развития против специфической недостаточной обучаемости. Трудности в разграничении умственной отсталости от недостаточной обучаемости заставили некоторых специалистов усомниться в том, что вообще существует какая-то законная граница между этими двумя группами (см., например, Wolford & Fowler, 1982). Я же считаю, что можно провести вполне обоснованное разграничение этих групп: умственно отсталые демонстрируют генерализованную недостаточность, особенно в метакомпонентном функционировании. Более того, отставание от нормальных индивидуумов по уровню общего интеллекта, или *g*, я рассматриваю главным образом как метакомпонентный дефицит. В противоположность этому, я полагаю, что специфическая недостаточная обучаемость возникает в основном, хотя и не исключительно, из нарушений автоматизации в некоторых специфических областях, таких как чтение (Sternberg & Wagner, 1982). Таким образом, специфическая недостаточная обучаемость имеет тенденцию представлять собой, в среднем, чаще “восходящие” (bottom-up), чем “нисходящие” (top-down)

дефициты; с другой стороны, умственная отсталость, имеет тенденцию чаще быть нисходящим дефицитом или комплексом дефицитов.

Подводя итог, повторю, что умственная отсталость здесь понимается главным образом на основе неполноценного функционирования и недостаточной автоматизации компонентных навыков, тогда как одаренность понимается главным образом с точки зрения исключительного – значительно выше среднего уровня – функционирования при приспособлении к новизне, особенно через инсайт. Хотя эти два уровня особого интеллекта можно понимать как представляющие два разных конца количественного континуума, такое понимание не воздает должное их сложности и, как я считаю, внутренне присущей им асимметричной природе.

Следствия триархической теории для тестирования интеллекта

Тесты IQ эффективно действуют только в отношении некоторых людей, и то какую-то часть времени. Давно известен верхний предел коэффициентов валидности тестов IQ (как правило, около 0,5), который так и не изменился за многие годы (Ghiselli, 1966), и этот верхний предел получается преимущественно за счет крайне ограниченной доли интеллекта, измеряемой тестами IQ, и неуместности этих тестов для многих людей при предсказании интеллектуального поведения в разнообразных ситуациях.

Триархическая теория объясняет, почему тесты IQ работают так, как они работают, и предлагает возможные пути их улучшения. В этой главе я рассматриваю следствия триархической теории для оценивания доступных в настоящее время тестов и для улучшения или дополнения тестов, которые мы сейчас имеем. Я рассмотрю по очереди следствия каждой из субтеорий – компонентной, экспериенциальной и контекстуальной – для тестирования интеллекта.

Следствия компонентной субтеории для тестирования интеллекта

Компонентная субтеория постулирует три вида компонентов обработки информации, которые являются решающими для индивидуальных различий в интеллекте: метакомпоненты, компоненты выполнения и компоненты приобретения знаний. Действительно ли существующие тесты измеряют эти компоненты, и если да, то как можно было бы улучшить их измерительную способность? Рассмотрим каждый вид компонентов по очереди.

Метакомпоненты

Мне хотелось бы показать, что если существующие тесты действительно в известной степени измеряют интеллект и предсказывают последующую деятельность в условиях реального мира, то это происходит главным образом потому, что они неявно измеряют метакомпонентное функционирование (Sternberg, 1980a). Рассмотрим типичный тест IQ и то, как он измеряет такое функционирование.

1. *Определение характера задачи.* Большинство тестов IQ содержат в себе разные типы задач, а проходящему тестирование нужно понять, что именно требует от него каждый тип задач. Как только такое понимание достигнуто на глобальном уровне (задача требует рассуждения по аналогии, нахождения антонимов, расшифровки слов и т. д.), должно быть также принято много локальных решений. Например, в арифметических и алгебраических словесных задачах испытуемый должен уяснить для себя в точности, какой вопрос перед ним поставлен. Ответ на неверно понятый вопрос – главный источник ошибок в таких задачах, а дистракторы часто создаются с тем, чтобы сбить с толку людей, которые неверно прочитали вопрос и отвечают правильно на то, о чем их не спрашивали. Очень низкие показатели по тестам IQ и особенно по субтестам часто являются следствием неполного понимания испытуемым, что требуется найти в решаемых задачах.
2. *Выбор компонентов выполнения, релевантных решению задачи.* После того как проходящий тестирование определил характер задачи, на которую нужно дать ответ, он должен определиться с выбором способа решения данной задачи. Типичные задачи на флюидный интеллект, такие как аналогии, матрицы и ряды, требуют выбора довольно большого набора компонентов выполнения. Выбор

- неподходящих компонентов или только части их требуемого набора обычно имеет следствием значительное количество неправильно решенных задач.
3. *Построение стратегии решения задачи путем объединения компонентов выполнения.* Задачи на флюидные способности требуют не только выбора правильных компонентов выполнения, но и задания правильной последовательности этих компонентов. Например, описанные выше модели рассуждения по аналогии (Глава 5; см. также Sternberg, 1977a, 1977b) являются довольно сложными, и все же они, вне всякого сомнения, представляют собой упрощения того, что испытуемые действительно делают. Испытуемые, которым не удается выстроить последовательность компонентов эффективным образом, скорее всего, окажутся неспособными правильно решить задачи, имеющие сложную структуру.
 4. *Выбор внутренней (умственной) репрезентации информации.* В некоторых типах задач способ репрезентации информации может оказывать решающее влияние на достижимое решение. Многие с виду пространственные задачи могут быть решены либо вербально, либо путем пространственных преобразований, и выбор репрезентации испытуемым, заданный его собственной структурой способностей, может существенно повлиять на то, сумеет ли он правильно решить данные задачи. В заданиях на арифметические рассуждения правильная репрезентация, будет ли она реализована в виде диаграммы, системы уравнений или того и другого, может приводить либо к правильному, либо к ошибочному ответу. В заданиях, требующих рассуждения на схематически-рисуночном материале, испытуемые иногда приходят к заключению, что, по-видимому, ни один из вариантов ответа не является правильным; такой исход часто является следствием репрезентирования геометрической структуры задания способом, отличным от способа, задуманного автором задания.
 5. *Распределение ресурсов для решения задачи.* В подавляющем большинстве тестов учитывается время выполнения либо всего теста, либо его части. Принятие решения о распределении времени может быть решающим для максимизации количества достижимых и правильно решенных задач. Неоправданно большое расходование времени на чрезвычайно сложные задачи или, наоборот, недостаточное уделение времени задачам, которые выглядят на первый взгляд простыми, но содержат в себе неочевидные сложности, может иметь следствием субоптимальное выполнение теста.
 6. *Текущий контроль процесса решения.* Очень часто стратегия, выбранная испытуемыми для выполнения теста, – независимо от того глобальная ли это стратегия, используемая для распределения времени между всеми заданиями, или локальная, используемая для выполнения одного задания, – не приносит успеха. Способность контролировать процессы своего решения и сознавать недостатки применяемой стратегии – важная составная часть успешного выполнения теста.
 7. *Чувствительность к внешней обратной связи.* Групповые тесты IQ часто исключают любую внешнюю обратную связь. Однако индивидуальные тесты предполагают некоторую обратную связь. Предельный случай – Методика оценки потенциала обучения (Learning Potential Assessment Device [LPAD]), которую создал Реувен Фойерштейн (Feuerstein, 1979) и в которой способность использовать обратную связь является самой важной для успешного выполнения теста испытуемым. Способность понимать сигналы обратной связи и действовать в соответствии с ними может быть важной для успешного выполнения тестов, в которых такая обратная связь дается.

Вследствие важности успешного метакомпонентного функционирования для высокопродуктивного выполнения теста, я считаю, что существующие тесты можно было бы почти всегда улучшить, если уделить больше внимания тому, что нам известно о

метакомпонентном функционировании. В целях иллюстрации я сосредоточусь на том, что рассматриваю как самый серьезный недостаток большинства существующих тестов, а именно, на доверии их создателей распространенному, но, по моему глубокому убеждению, ошибочному мнению, будто скорость умственного функционирования важна и сама по себе составляет неотъемлемый аспект интеллекта.

Допущение “умный значит быстрый” (“smart is fast”) проникло во все слои нашего общества. Когда мы говорим о ком-то, что он “быстрый” (“quick”), мы наделяем его одним из главных атрибутов человека с развитым интеллектом. Действительно, в недавнем исследовании представлений людей об интеллекте, когда мы просили участников исследования перечислить особенности поведения лиц с идеальным интеллектом, практически все отметили такие образцы поведения, как “быстро научается”, “быстро действует”, “быстро говорит” и “быстро принимает решение” (Sternberg, Conway, Ketron, & Bernstein, 1981; см. Главу 2). И не только люди с улицы считают скорость неотъемлемым признаком интеллекта. Некоторые известные современные теоретики в области интеллекта основывают свои теории преимущественно на индивидуальных различиях в скорости, с которой люди обрабатывают информацию (Brand & Deary, 1982; Eysenck, 1982; Hunt, 1980; Jensen, 1979).

Допущение о том, что люди с более высоким интеллектом быстро обрабатывают информацию, также лежит в основе подавляющего большинства тестов, используемых для выявления одаренных индивидуумов, включая тесты креативности, равно как и тесты интеллекта. Редко можно найти групповой тест, который не имел бы ограничений по времени, или рассчитанный на определенное время тест, который практически все тестируемые могут выполнить до конца, работая в удобном для себя темпе решения задач. Я хочу привести аргументы в подтверждение того, что это допущение – грубая свехгенерализация: оно верно для некоторых людей и некоторых умственных операций, но не для всех людей и не для всех умственных операций. Что действительно является критичным, так это не скорость *per se*, а выбор скорости – знание того, когда и каковы возможности действовать быстро или медленно в соответствии с требованиями задачи или ситуации. Таким образом, именно распределение ресурсов, в добавление к самим ресурсам, является самым важным в общем интеллекте.

Почти каждому известны люди, которые, хотя и часто медлят при выполнении задач, выполняют эти задачи на высшем уровне исполнения. Кроме того, все мы знаем, что поспешные суждения часто оказываются пустыми словами. Действительно, в нашем исследовании представлений людей об интеллекте такая особенность поведения как “воздерживается от поспешных суждений” приводилась в качестве важного атрибута интеллекта. Более того, есть и теоретические основания считать, что быть быстрым не всегда означает быть умным. В своей классической, но малоизвестной книге о природе интеллекта Луис Терстоун (Thurstone, 1924) высказал предположение, что решающим компонентом интеллектуальной деятельности является способность воздерживаться от быстрых, инстинктивных реакций и замещать их более рациональными, продуманными ответами. В соответствии с этой точкой зрения, импульсивные ответы индивидуума на задачи часто далеки от оптимальных для решения задачи, и способность подавлять эти ответы и обдумывать более рациональные формулировки ответа является решающей для выполнения задачи на высшем уровне. В наше время Стенхауз (Stenhouse, 1973), опираясь на результаты сравнительного анализа интеллекта разных видов животных, пришел к тому же выводу. Интересно, что его вывод был сделан независимо от предположения Терстоуна, в том смысле, что нет никаких доказательств знакомства Стенхауза с книгой Терстоуна.

Целый ряд данных, полученных в психологических исследованиях, подрывает обоснованность допущения о том, что умный – это всегда быстрый. Я приведу только малую часть данных, свидетельствующих об ошибочности этого взгляда.

Во-первых, общеизвестно, что, в общем, при решении задач именно рефлексивный, а не импульсивный когнитивный стиль в тенденции связан с более интеллектуальным выполнением процесса решения задачи (что касается обзоров соответствующей литературы, см. Baron, 1981, 1982). Когда кто-то набрасывается на задачи без надлежащего обдумывания, то это выливается в фальстарты и не засчитываемые результаты. Тем не менее, нормированные по времени тесты нередко вынуждают испытуемого решать задачи импульсивно. Можно часто услышать заявления, будто строгий хронометраж таких тестов всего лишь отражает требования нашего энергичного (вечно спешащего) и продуктивного общества. Однако большинству из нас ни на работе, ни в личной жизни не приходится сталкиваться со значительными проблемами, на решение которых нам отводилось бы от 5 до 50 секунд, – время, которое дается на решение типичной тестовой задачи в стандартизованных тестах. Разумеется, некоторым людям, таким как авиадиспетчеры, приходится принимать за доли секунды важные решения, и это неотъемлемая часть их повседневной жизни. Но такие люди, видимо, составляют исключение, а не правило.

Во-вторых, в нашем исследовании действия планирования при решении задач (Sternberg, 1981d) мы обнаружили, что люди с более высоким интеллектом склонны тратить сравнительно больше времени на глобальное (высшего порядка) планирование, чем это делают менее интеллектуальные люди, и сравнительно меньше времени на локальное (низшего порядка) планирование. В противоположность этому, менее интеллектуальные люди, по-видимому, делают упор на локальное, а не на глобальное планирование (относительно людей с более высоким интеллектом). В данном случае значение имеет не суммарное время, затраченное на планирование, а скорее распределение испытуемыми этого времени на разные виды планирования. Хотя для использованных нами задач (сложные формы аналогий) более быстрое решение задачи было связано, в среднем, с более высоким интеллектом, рассмотрение только суммарного времени маскировало компенсационные отношения между двумя видами планирования.

В-третьих, в исследованиях способности к умозаключениям у детей и взрослых было установлено, что хотя более высокий интеллект связан с более быстрым исполнением большинства компонентов обработки информации, кодирование задачи составляет примечательное исключение из этой тенденции. Испытуемые с более высоким интеллектом склонны затрачивать сравнительно больше времени на кодирование условий задачи, предположительно для того, чтобы облегчить последующее выполнение операций с этими кодировками (см. Mulholland, Pellegrino, & Glaser, 1980; Sternberg, 1977b; Sternberg & Rifkin, 1979). Сходные результаты были получены при сравнении экспертов с новичками в области решения задач, касавшихся сложных физических проблем (Chi, Glaser, & Rees, 1982; Larkin, McDermott, Simon, & Simon, 1980). Зиглер (Siegler, 1981, 1984; см. Sternberg, 1984c) также обнаружил, что более развитые в интеллектуальном отношении дети особенно выделяются своими исключительными способностями полностью кодировать существо поставленной перед ними задачи. Опять-таки, здесь имеет значение не общее количество затраченного времени, а скорее распределение детьми этого времени на разные виды планирования.

В-четвертых, в исследовании поведения людей, решающих задачи на сообразительность (арифметические и логические задачи, трудность которых заключалась скорее в необходимости неочевидного инсайта в отношении решения, чем в требовании к арифметическим или логическим знаниям), корреляция между суммарным временем, затраченным на решение задач, и измеренным IQ составила 0,75. А корреляция между временем, затраченным на задачу, и оценкой за решение задачи на сообразительность, составила 0,62 (Sternberg & Davidson, 1982). Отметим, что над этими задачами испытуемые были вольны раздумывать до тех пор, пока им не надоедало их решать. Упорство и погружение в предложенные задачи высоко коррелировали с успешностью их

решения: люди с более высоким интеллектом не отказывались от попыток решить задачу и удерживались от предложения очевидных, но часто неверных решений.

Наконец, в пятых, в исследовании исполнительных процессов в чтении (Wagner & Sternberg, 1983) мы обнаружили, что хотя испытуемые, читающие быстрее, в среднем, лучше понимают прочитанное и имеют более высокие оценки по внешним мерам способностей, рассмотрение только общего времени, затрачиваемого на чтение, маскировало важные различия между более и менее умелыми читателями. В исследовании, где использовались типичные тексты из газет и учебников, мы установили, что по сравнению с менее умелыми читателями более умелые имели тенденцию выделять сравнительно больше времени на чтение отрывков, в отношении которых им предстоит более детальная проверка, и меньше времени на чтение отрывков, по которым им будут задавать меньше вопросов.

Очевидно, было бы глупо настаивать на том, что скорость никогда не важна. В опасных ситуациях, в которые мы попадаем, когда управляем автомобилем, медленные рефлексии или замедленное мышление могут привести к аварии, которую в других обстоятельствах можно было бы предотвратить. И во многих других ситуациях скорость тоже имеет существенное значение. Однако в бесконечной веренице текущих дел, с которыми мы сталкиваемся в нашей жизни, не требуется решать проблемы или принимать решения за немногие секунды, отводимые обычно на решение задач в тестах IQ. Вместо этого повседневные дела требуют разумного распределения нашего времени между различными подзадачами или задачами, которыми мы занимаемся в тот или иной момент. В идеале, в тестах IQ основной упор должен делаться на распределение времени, а не на общее время или скорость решения различных видов задач.

То, что простые задачи, подобные тем, что использовали Дженсен (Jensen, 1982), Хант (Hunt, 1978) и другие, коррелируют с IQ, может отчасти происходить из-за разделяемого, но экологически искусственного давления времени, налагаемого на выполнение тех и других задач. Я сомневаюсь, однако, что требование к скорости является единственным источником такой корреляции. Сохранение этой корреляции после полного удаления условий разделяемого давления времени может, отчасти, объясняться метакомпонентной обработкой. В исследовании Дженсена (Jensen, 1982), например, получены данные, согласно которым корреляция между временем реакции выбора и IQ увеличивается вместе с увеличением числа альтернатив в задаче на время реакции. Этот результат наводит на мысль о том, что чем больше такого метакомпонентного принятия решения требуется при выборе из альтернативных вариантов, тем выше будет корреляция с тестируемым интеллектом. Факт, установленный в эталонном исследовании Ханта (Hunt, 1978), основанном на предложенной Познером и Митчеллом (Posner & Mitchell, 1967) задаче сравнения букв, состоит в том, что по мере увеличения сложности сравнения, которое нужно сделать испытуемому, увеличивается и корреляция между результатами выполнения задачи сравнения и измеренным интеллектом (Goldberg, Schwartz, & Stewart, 1977). Опять-таки, этот результат говорит о том, что именно принятие решения высшего уровня, а не разделяемые требования к скорости простого функционирования, ответственно за полученные корреляции между выполнением когнитивных задач и выполнением психометрических тестов. Кроме того, подобные этим когнитивные задачи вполне могут стать автоматизированными за большое число попыток, которые испытуемый должен выполнить в эксперименте, и поэтому будут измерять еще и эффективность автоматизации – другую основную составляющую интеллектуальной деятельности (см. Главу 3).

Компоненты выполнения

Хотя я считаю, что именно на метакомпонентах лежит главная ответственность за корреляции между когнитивными задачами и психометрическими тестами и за ограниченный успех психометрических тестов в предсказании результатов разных видов

деятельности в реальном мире, метакомпоненты не объясняют все полученные корреляции. Компоненты выполнения, особенно те из них, которые являются общими для больших и важных областей задач, могут также оказывать воздействие на корреляции.

В главе 5 я утверждал, что компоненты выполнения индуктивного умозаключения – кодирование, вывод, отображение (установление соответствия), применение, сравнение, обоснование и реакция (ответ) – являются общими для разных форматов теста и, кроме того, играют важную роль в реальных задачах. Представленные в этой главе данные (из Sternberg & Gardner, 1983) показали, что высокие корреляции (порядка 0,7 – 0,8) могут быть получены как между оценками компонентов и выполнением психометрических тестов на индуктивные умозаключения, так и между оценками соответствующих компонентов на выборке разных индуктивных задач. В той степени, что тесты IQ измеряют эти и другие компоненты выполнения равной важности и универсальности в функционировании интеллекта, они, вероятно, и в самом деле являются хорошими мерами интеллектуального поведения. Большинство из существующих тестов флюидных способностей действительно ставят в центр измерение этих компонентов выполнения.

Однако и здесь, по моему глубокому убеждению, есть возможность для усовершенствования измерений, которые мы в настоящее время получаем. Существующие тесты не дают отдельных показателей для различных интеллектуальных компонентов выполнения. Отдельные показатели важны, потому что есть доказательства, что различные компоненты ведут себя по-разному.

Один вид различий, рассмотренный выше, касается распределения скорости. Для большинства компонентов выполнения большая скорость обработки соотносится с более хорошим выполнением задачи в целом. Но, по меньшей мере, для одного компонента, кодирования, обнаруживается противоположная закономерность.

Другой вид различий – различия в видах внутренних (умственных) репрезентаций, на которые различные компоненты выполнения воздействуют. Рассмотрим, например, задачи на силлогистическое умозаключение. Как было показано в главе 6, некоторые компоненты силлогистического умозаключения оперируют лингвистическими репрезентациями, а другие – пространственными репрезентациями. Общие оценки по задачам силлогистического умозаключения, выражены ли они в виде латентных периодов или в виде ошибок, будут, поэтому, смешанными относительно лингвистических и пространственных способностей, вовлеченных в решение таких задач. Индивидуум, вообще говоря, мог бы достичь определенной оценки благодаря различным комбинациям компонентов и стратегий обработки информации. Если мы хотим в какой-то мере понять когнитивные основы выполнения задачи, желательна – и даже необходима – компонентная декомпозиция выполнения задачи.

Третий вид различий – различия в центральности (centrality) компонентов задачи относительно того, что исследователь действительно хочет измерить. Большинство задач содержат компоненты, представляющие больший или меньший интерес для измерения определенного конструкта. Посредством получения отдельных оценок компонентов можно получить более чистые меры конструкта, являющегося предметом интереса. В случае индуктивного умозаключения, например, вероятно было бы желательно выделить компоненты умозаключения (вывод, отображение, применение, обоснование) из других компонентов.

Такая сепарация особенно важна для целей диагностики и коррекционного обучения. Возьмем, к примеру, случай подающего большие надежды ученика, который, однако, показывает плохие результаты по тестам способности к абстрактному рассуждению. Может случиться так, что этот ученик обладает великолепным механизмом рассуждений, но испытывает перцептивные затруднения, приводящие к плохому кодированию условий задачи. Так как кодирование является необходимым для обдумывания условий задачи (в том виде как они были кодированы), общая оценка снижается не из-за ошибочного рассуждения, а из-за дефектного кодирования условий

задачи. Декомпозиция оценок по компонентам выполнения дает нам возможность отделить, предположительно, трудности рассуждения от перцептивных затруднений. Для целей коррекции такая сепарация крайне важна. Для тех, кто плохо справляется с заданиями теста на рассуждение из-за дефицитности процессов рассуждения, с одной стороны, или из-за дефицитности перцептивной обработки, с другой, будут предложены различные коррекционные программы.

Наконец, компонентная декомпозиция может оказаться важной в том случае, когда проблема индивидуума заключается не в компонентах как таковых, а скорее в стратегии их комбинирования (объединения). Человек может хорошо справляться с исполнением компонентов выполнения и, тем не менее, не решить задачу по причине неоптимальных стратегий комбинирования этих компонентов. Моделируя выполнение задачи испытуемым, можно установить, кроется ли затруднение этого человека в компонентах выполнения *per se* или в том, каким образом он комбинирует (объединяет) эти компоненты.

Компоненты приобретения знаний

Если мы изучим содержание широко используемых в наши дни тестов интеллекта, то обнаружим, что большинство из них измеряет интеллект как уровень достижений в прошлом году (или годом или двумя раньше). То, что является тестом интеллекта для детей данного возраста, могло бы быть тестом проверки достижений у детей несколькими годами младше. В некоторых тестовых заданиях, таких, например, как задания на проверку словарного запаса, нагрузка объема знаний очевидна. В других, таких как вербальные аналогии и арифметические задачи, эта нагрузка замаскирована. Однако, фактически, все тесты, обычно используемые для оценивания интеллекта, предъявляют серьезные требования к объему знаний тестируемых.

Акцент на знаниях согласуется с некоторыми современными взглядами на различия в деятельности экспертов сравнительно с новичками; приверженцы этих взглядов подчеркивают роль знаний в различиях результатов деятельности (например, Chase & Simon, 1973; Chi, Glaser, & Rees, 1982; Keil, 1984; Larkin et al., 1980). И действительно, вряд ли стоит сомневаться, что различия в знаниях играют важную роль в различиях эффективности деятельности между более и менее умелыми индивидуумами в самых разных областях. Но, по крайней мере, как мне кажется, критический вопрос, которым должен задаться теоретик в области интеллекта, это вопрос об истоках появления таких различий в знаниях. Конечно, сами по себе объективные различия в суммарном опыте не коррелируют прямолинейно с уровнями мастерства. Многие люди играют на фортепьяно долгие годы, но так и не становятся профессиональными пианистами, выступающими с концертами; и не все шахматисты-любители становятся гроссмейстерами, независимо от того, как часто они предаются своей любимой игре. Простое чтение большого количества разных текстов также не гарантирует приобретения большого словарного запаса. Что, по-видимому, действительно важно, так это не абсолютная сумма опыта, а то, что человек смог извлечь из этого опыта и как сумел им распорядиться. Тогда, в соответствии с этой точкой зрения, индивидуальные различия в приобретении знаний имеют первенство над индивидуальными различиями в фактическом знании. Чтобы понять компетентность, нам сначала нужно понять, как существующие на данный момент индивидуальные различия в знаниях развились из индивидуальных различий в приобретении знаний.

Возьмем, к примеру, словарный запас. Общеизвестно, что словарный запас является одним из лучших предикторов (если не самым лучшим из них) общего показателя IQ (Jensen, 1980; Matarazzo, 1972). Однако очень мало тестов имеют более высокую нагрузку объема знаний, чем словарные тесты. Можем ли мы измерить латентную способность, нащупанную с помощью словарных тестов, не предъявляя детям того, что, по существу, является тестом достижений? Иначе говоря, способны ли мы

пробиться сквозь индивидуальные различия в знаниях, существующие на момент измерения, к источнику этих индивидуальных различий, то есть к причине индивидуальных различий в приобретении знаний?

Как отмечалось в главе 7, есть основания считать, что словарный запас служит такой хорошей мерой интеллекта потому, что словарные тесты измеряют, хотя и косвенно, способность детей приобретать информацию из контекста (Jensen, 1980; Sternberg & Powell, 1983; Werner & Kaplan, 1952). Подавляющая часть словарного запаса приобретается в повседневных контекстах, а не через прямое обучение. Поэтому обычно новые слова впервые (да и потом) встречаются в учебниках, художественной литературе, газетах, лекциях и т. п. Людям с более высоким интеллектом лучше удается использовать ближайший контекст для выведения значений слов. Со временем более успешные “деконтекстуализаторы” приобретают более широкий словарный запас. Поскольку так много в нашем научении (не только новым словам) определяется контекстом, способность использовать контекст для пополнения нашей базы знаний является важной составляющей интеллектуального поведения. Мы попытались прямо измерить эти умения, предъявляя детям отрывки текста, которые по уровню сложности были значительно ниже тех текстов, с которыми они имели дело на данном этапе обучения. Однако в этих отрывках дети могли встретить одно или несколько незнакомых им слов. Задача детей заключалась в том, чтобы, используя ближайший контекст, разгадать значения неизвестных слов (см. Главу 7). Отметим, что в этой модели тестирования дифференциальные эффекты прошлых достижений сокращаются благодаря использованию текстов для чтения, которые на данном этапе обучения не представляют труда для любого ребенка, но при этом содержат целевые слова, которые незнакомы всем детям этого возраста. Мы обнаружили, что качество определений детьми неизвестных слов коррелировало с общим показателем вербального интеллекта и показателями по тесту понимания прочитанного и словарному тесту (все корреляции порядка 0,6). Таким образом, мы можем измерить важный аспект интеллекта – приобретение знаний – прямым способом, без опоры на прошлые достижения.

Рассмотрим другой распространенный в тестах интеллекта тип заданий – арифметические словесные задачи (а на более высоких уровнях, еще и алгебраические и геометрические словесные задачи). Опять-таки, выполнение таких заданий сильно зависит от математических достижений индивидуума и, конечно же, от благоприятного стечения обстоятельств. Можем ли мы измерить основные навыки, “простукиваемые” такими тестами, не создавая того, что, в сущности, является тестом достижения? Мы считаем, что нам удалось это сделать с помощью задач на сообразительность, упомянутых в главах 3 и 9. Рассмотрим еще раз два типичных примера таких задач:

1. Если в ящике вашего комода вперемешку лежат черные и коричневые носки в соотношении 4 к 5, сколько носков вам нужно будет вынуть из ящика, чтобы гарантированно получить пару носков одного цвета?
2. Покрываемая кувшинками площадь удваивается каждые 24 часа. В самом начале лета в пруду появилась 1 кувшинка. Для того чтобы этот пруд полностью покрылся кувшинками, требуется 60 суток. На какие сутки пруд покроется кувшинками наполовину?

Решение задач, подобных этим, требует изрядной степени инсайта, но очень мало априорного математического знания. В большинстве этих задач общими элементами выполнения являются элементы, которые были ранее названы тремя “компонентами приобретения знаний”, а именно: селективное кодирование, селективное комбинирование (объединение) и селективное сравнение. Величина корреляции результатов решения таких задач с IQ находится в диапазоне от 0,6 до 0,7. Таким образом, у нас есть возможность использовать словесные задачи, которые являются хорошими мерами интеллекта, но при этом прямо измеряют приобретение знаний, а не только накопленные знания.

Ориентация на тестирование достижений, обнаруживаемая в тестах интеллекта, может быть допустимой и даже уместной, когда эти тесты проводятся с детьми, которые имели вполне удовлетворительные образовательные возможности в достаточно адекватной социальной и эмоциональной обстановке. Однако для детей из среды, которая характеризовалась депривацией того или иного вида, эта ориентация может приводить к несостоятельным результатам тестирования. Пока у нас нет полноценного решения проблемы оценивания интеллекта таких детей, особенно когда им предстоит действовать в нормальной социокультурной среде. Подход, основанный на измерении приобретения знаний, кажется нам шагом в правильном направлении, когда речь идет о создании тестов, более справедливых и более подходящих для тех людей, которых, вероятно, будут оценивать с их помощью.

Следствия экспериенциальной субтеории для тестирования интеллекта

Экспериенциальная субтеория говорит о том, что задачи, требующие исполнения метакомпонентов, компонентов выполнения и компонентов приобретения знаний, будут измерять интеллект в той мере, в какой они требуют совладания с новизной или автоматизации выполнения задачи. Большинство тестов интеллекта требуют, по меньшей мере, частичного использования каждого из этих навыков. Тесты с большей степенью новизны (такие как Прогрессивные Матрицы Равена) или тесты, лучше измеряющие навык автоматизации (такие как тесты понимания прочитанного), будут, вероятно, особенно полезны для измерения интеллекта. Описанные в главе 3 задачи – задача проекции концепта, используемая для оценки новизны во вхождении в задачу, и задачи на сообразительность (инсайт), используемые для оценки новизны в выполнении задачи, – по-видимому, могли бы быть весьма подходящими в качестве мер интеллектуальных способностей. Как уже упоминалось ранее, большинство используемых в условиях лаборатории когнитивных задач, вероятно, обнаруживают корреляции с IQ в силу того, что они измеряют степень автоматизации выполнения задачи за время совершения большого количества попыток ее решить.

Экспериенциальная субтеория предлагает возможное объяснение того, почему чрезвычайно трудно проводить объективное сравнение членов разных социокультурных групп по уровню интеллекта. Даже если данный тест требует тех же компонентов выполнения для членов разных групп, весьма маловероятно, что он окажется эквивалентным для этих групп по степени его новизны и по степени автоматизированности выполнения до момента его предъявления членам этих групп. Рассмотрим, например, общеизвестный к этому времени факт: тесты невербального рассуждения, такие как Прогрессивные Матрицы Равена или Культурно-свободный тест интеллекта (*g*) Кэттелла, действительно показывают большие различия между членами разных социокультурных групп, чем те вербальные тесты, для замены которых они создавались (Jensen, 1982). Невербальные тесты, вопреки тем заявлениям, которые часто делались по их поводу, *не* являются культурно-справедливыми (и уж тем более не являются свободными от культуры). Индивидуумы, которые воспитывались в культуре, предполагающей прохождение тестов, вероятно, приобрели больше опыта работы с заданиями этого типа, чем индивидуумы, которые не воспитывались в такой культуре. Таким образом, эти задания будут менее новыми (а их выполнение – более автоматизированным) для членов типичной культуры США, чем для представителей других культур. Даже если процессы решения окажутся идентичными, степень новизны и автоматизации будет различной и, следовательно, эти тесты не будут измерять одни и те же навыки на множестве популяций. Насколько полезными эти тесты могут быть для внутригрупповых сравнений, настолько несправедливыми и вводящими в заблуждение они могут оказаться при межгрупповых сравнениях. Справедливое, объективное

межгрупповое сравнение потребовало бы сопоставимых степеней новизны и автоматизации в дополнение к сопоставимым процессам и стратегиям.

Следствия контекстуальной субтеории для тестирования интеллекта

Тесты интеллекта должны измерять или, по крайней мере, предсказывать образ действий, значимый для того социокультурного контекста, в котором живет человек. Даже создатели явно искусственных видов задач, широко представленных в тестах интеллекта, определяли интеллект в терминах адаптации к реальному окружению (например, Binet & Simon, 1905; Pintner, 1921; Wechsler, 1958). Я бы добавил к этому определению понятия преднамеренного подбора и формирования окружающей среды (см. Главу 2). Это означает, что, вероятно, не существует единственного набора способов поведения, являющихся “интеллектуальными” для всех, в том смысле, что люди могут приспосабливаться к их окружению разными способами.

Что действительно есть общего между людьми, справляющимися с вызовами окружающей среды, так это их способность извлекать выгоду из своих сильных сторон и компенсировать свои слабые места (см. Cronbach & Snow, 1977). Преуспевающие люди способны не только хорошо адаптироваться к своему окружению, но и видоизменять его так, чтобы максимизировать степень согласия между окружением и их адаптивными навыками.

Возьмем, к примеру, “звезд” в любой конкретной области приложения сил. Чем же отличаются такие личности от прочих людей? Разумеется, в такой формулировке этот вопрос достаточно широк, чтобы стать темой отдельной книги. Однако с учетом наших целей, я хотел бы привлечь внимание к двум отличительным признакам: (а) как минимум один чрезвычайно развитый навык и (б) экстраординарная способность использовать этот навык или ряд навыков в работе для собственной выгоды. Попробуйте составить короткий список знаменитостей в вашей собственной области деятельности. Вероятно, “звезды” будут отличаться от прочих не какой-то одной, общей для них, способностью (традиционно определяемой), а скорее общей тенденцией к обладанию неким набором экстраординарных талантов, за счет которых они справляются с большей частью своей работы. Мой собственный список, например, включает одного человека с экстраординарными навыками пространственного воображения (если кто и может видеть мысленно в четырех измерениях, так это он!); другого человека с редчайшей способностью делать из полученных данных чрезвычайно парадоксальные выводы, имеющие огромное теоретическое значение; и третьего человека с экстраординарным чутьем к появлению и развитию новой области исследований, позволяющим ему всегда быть на шаг впереди и так точно выбирать время для публикации своей статьи, что она оказывает максимальное воздействие на научное сообщество. У этих трех особенных людей (как и у других из моего списка) нет ничего такого, общего для них, что отделяло бы их от прочих, за исключением, по меньшей мере, одной, развитой до необычайного уровня, специфической способности, которую они в полной мере используют в их работе себе во благо. Хотя они также обладают высоким интеллектом в традиционном понимании, таким же интеллектом обладают и многие другие, которым никогда не достичь таких высот.

Поскольку то, что является адаптивным, различается, по крайней мере, отчасти как при сравнении людей, так и при сравнении ситуаций, интеллект, с нашей точки зрения, не будет чем-то совершенно одинаковым у различных людей и в различных ситуациях. Навыки высшего порядка – умения превращать свои достоинства в капитал и компенсировать слабые стороны – могут быть одинаковыми, но то, что капитализируется и компенсируется, будет различаться. Эти межперсональные и межситуационные различия выходят за границы разных жизненных путей внутри данной культуры.

Рассмотрим пример, из которого становится ясно, что тесты интеллекта представляют собой не вполне адекватные средства измерения способности справляться с вызовами окружающей среды (*environmental mastery*). Сеймур Сарасон (Seymour Sarason) описал мне довольно странную ситуацию, с которой он столкнулся, когда в начале профессиональной карьеры пришел работать психологом в школу для умственно отсталых. Он приехал в школу как раз в то время, когда учащимся удалось совершить успешный побег с закрытой школьной площадки. Когда беглецов поймали и вернули в школу, Сарасон приступил к своим профессиональным обязанностям, а именно, дал ученикам тест “Лабиринты Портеуса”. Любопытно, что те самые учащиеся, которые замыслили и осуществили отчасти успешный побег, не смогли справиться даже с первой, простейшей задачей в этом тесте. Эта непонятная ситуация поставила Сарасона, как ставит и всех нас, перед необходимостью ответить на головоломный вопрос: что было лучшей мерой интеллекта: задача организации и совершения побега или тест “Лабиринты Портеуса”. Безусловно, тестам IQ *чего-то* недостает! В таких тестах, как “баскет-тест” Фредериксена (Frederiksen, 1962), и в средствах измерения практического интеллекта, описанных в главе 9, сделаны попытки измерить хотя бы часть этого *чего-то*. По моему мнению, насущной потребностью в области тестирования способностей является разработка измерительных инструментов, более чувствительных к видам интеллекта, участвующим в решении реальных, практических задач. Эти тесты стали бы важным дополнением к традиционным тестам, измеряющим академические виды интеллекта.

Современные тесты IQ не только не имеют некоторых компонентов, релевантных реальной деятельности; они еще и вводят в ситуацию тестирования дополнительные компоненты сомнительной релевантности. Возьмем, к примеру, уровень стресса, связанного с тестированием, особенно с прохождением таких тестов, как Тест академических способностей (SAT), Тест при поступлении в юридический колледж (Law School Admission Test [LSAT]) или Тест при поступлении в медицинский колледж (Medical College Admission Test [MSAT]), каждый из которых может быть, в некоторых случаях, решающим критерием для приема на образовательную программу, выбранную абитуриентом. Немного ситуаций в нашей жизни, сходных по уровню стресса с ситуацией, в которой оказывается экзаменующийся, получая стандартизованный тест. Большинство экзаменующихся знает, что результаты этого теста будут иметь решающее значение для их будущего и что время тестирования, занимающее от одного до трех часов, может сильнее сказаться на их будущем, чем долгие годы обучения в школе. Тревога, вызываемая ситуацией прохождения теста, может почти или совсем не оказывать влияния на некоторых экзаменующихся; более того, на кого-то из экзаменующихся она может оказывать благоприятное воздействие. Однако у значительной части экзаменующихся, для которых характерен относительно высокий уровень тестовой тревожности, тревога будет ухудшать выполнение теста и, возможно, существенно. Кроме того, поскольку тревога – обычное явление в ситуациях проведения стандартизованных тестов (хотя часто отсутствует в других ситуациях тестирования), ошибка измерения, полученная в одной единственной ситуации тестирования, будет смешиваться с ошибкой измерения в других ситуациях тестирования. В случае неоднократных низких оценок сметливый, но тревожный (в отношении тестирования) ученик может и в самом деле выглядеть тупицей. Необходимо создать стандартизованную методику оценки, которая была бы столь же справедливой для лиц с высокой тестовой тревожностью, как и для всех остальных, и которая не накладывала бы дифференциальные штрафные санкции на экзаменующихся в зависимости от вида состояния тревоги, возможно, не имеющей эквивалента в ситуациях, отличных от ситуации стандартизованного тестирования. Я считаю, что у нас есть некоторые многообещающие наметки в этом направлении.

Во-первых, это тестирование, основанное на понимании интеллекта отчасти как функции способности человека извлекать пользу из неполного инструктирования (Resnick & Glaser, 1976). В настоящее время измерение этой способности обеспечивает созданная

Фойерштейном (Feuerstein, 1979) Методика оценки потенциала обучения (LPAD), которая, хотя и была сначала предназначена для оценки интеллектуальной деятельности умственно отсталых, может применяться к испытуемым на варьирующих уровнях выполнения, включая превышающие средний. Эта методика заключается в предъявлении задач со ступенчатым инструктированием. Объем даваемых инструкций зависит от потребностей экзаменуемого. Кроме того, тест проводится в атмосфере поддержки и сотрудничества, когда экзаменатор вместо того, чтобы бесстрастно наблюдать за успехами или неудачами экзаменуемого, фактически помогает ему решать задачи. Экзаменатор делает все возможное и невозможное, чтобы ослабить тревогу (а не породить ее)! Фойерштейн обнаружил, что дети, запуганные регулярными стандартизованными тестами и не способные выполнить их на хорошем уровне, могут показывать высокие результаты по его тесту. Более того, их деятельность за пределами ситуации тестирования, по-видимому, лучше предсказывается по результатам LPAD, чем по результатам традиционных тестов интеллекта (см. Feuerstein, 1979).

Во-вторых, это знание того, что интеллект можно с приемлемой точностью оценить по степени сходства между поведением реального человека и поведением воображаемого человека с “идеальным” интеллектом (см. Neisser, 1979). В главе 2 я сообщил о таком способе измерения на основе контрольного перечня образцов поведения, который показал корреляции на уровне 0,5 со стандартными тестами интеллекта. Такой контрольный перечень представляется оптимальным дополнением к традиционным тестам, особенно для лиц с высокой тестовой тревожностью. Хотя этот способ вряд ли пригоден для использования в качестве “автономного” средства измерения, он мог бы стать полезным дополнением к тестовой батарее. Любой, получивший высокую оценку по такому контрольному перечню, но низкую оценку по традиционному тесту, заслуживал бы, по меньшей мере, дополнительного оценивания, чтобы выяснить, не случилось ли так, что традиционный тест недооценил его потенциальные возможности.

Выводы

В заключение хотелось бы заметить, что тесты интеллекта стали бы значительно лучше, чем они есть сейчас, если бы при их конструировании учитывались следствия для тестирования, вытекающие из трех субтеорий триархической теории интеллекта. Ни один из существующих тестов не удовлетворяет всем критериям, которые были рассмотрены выше, и неясно, может ли вообще какой-либо один тест удовлетворять им всем. Действительно, коль скоро у разных людей интеллект включает в себе отчасти различные навыки, то просто не может существовать одного, полностью подходящего теста интеллекта. Скорее, идеальным инструментом для оценивания интеллекта мог бы быть инструмент, объединяющий измерения разных видов, которые вместе учитывают вышеизложенные соображения. Ни какое одно измерение или их комбинация не дадут окончательной оценки IQ, потому что любой измерительный инструмент может эффективно действовать только в отношении некоторых людей, и то какую-то часть времени. Какие инструменты эффективно работают и применительно к каким людям они эффективно работают – переменная величина, которая будет принимать разные значения на множестве индивидов при сравнении как внутри социокультурных групп, так и при межгрупповых сравнениях. Лучшее, на что можно надеяться, это батарея оценок, которые, при разумной интерпретации, могут сказать нам об интеллекте больше, чем любой вид одиночной оценки и чем любая из доступных сегодня мер.

Принимая во внимание подверженность современных тестов ошибкам, не будет ли единственно верным решением проблемы интерпретации результатов тестирования полное прекращение использования тестов? Я так не считаю. Как показала практика, благоразумно используемые тестовые показатели почти всегда обеспечивали инкрементную валидность по сравнению с оценками, сделанными при их отсутствии.

Важно, чтобы тесты использовались благоразумно. Если они не используются таким образом, то я считаю, что их использование приносит больше вреда, чем их неиспользование. Многих прельщают точно звучащие цифры. IQ равен 119, показатель SAT достигает 580, оценка умственной способности соответствует 74 перцентиллю – все это звучит очень точно. И действительно, социальные психологи установили, что люди склонны придавать больший вес точно звучащей информации, практически не обращая внимания на ее достоверность (см. Nisbett & Ross, 1980). Однако видимость точности не может служить заменой факта аргументированности и достоверности. Тест и в самом деле может быть точным в своих измерениях, но при этом не позволять сколько-нибудь обоснованно отличать более интеллектуальных людей от менее интеллектуальных. Тесты IQ обычно объясняют от 5% до 25% дисперсии показателей учебной деятельности, редко больше. Когда используются более важные критерии (например, успешность в различных реальных делах), степень связи еще меньше. И все же администрация школ и учителя легкомысленно продолжают практику тестирования, как если бы тесты были высокоточными предикторами интересующей их критериальной деятельности.

Немногие охотно соглашаются, чтобы их принимали в колледж по результатам теста. Когда они слышат о результатах экспериментов, показывающих, что люди переоценивают точно звучащую, но слабо аргументированную информацию, они склонны считать эти результаты относящимися к другим. Вследствие этой склонности людей скептически относиться к экспериментальным доказательствам, для подтверждения своих слов я хотел бы привести доказательство, основанное на случае из практики.

Когда я работал одним летом в Психологической корпорации (The Psychological Corporation) в составе дистрибьюторов Теста аналогий Миллера (широко используемого для отбора кандидатов на постдипломное обучение и решений о финансовой помощи на образование), мы услышали то, что я счел тогда и считаю до сих пор поразительной историей. Педагогический колледж штата Миссури настаивал том, чтобы установить в качестве критерия приема показатель в 25 баллов по Тесту аналогий Миллера. Использование такой отсечки (cutoff) было, мягко говоря, спорным, поскольку 25 баллов – не более чем случайный показатель по этому тесту. (В нем 100 заданий с 4 вариантами ответов на каждое и, к тому же, в нем не предусмотрены штрафные баллы за угадывание, вычитаемые из суммы набранных баллов.) Подающая надежды студентка была принята в колледж несмотря на то, что она набрала по Тесту Миллера меньше 25 баллов, и закончила обучение с отличием. Когда пришло время получения диплома, ее уведомили о том, что ей отказано в выдаче диплома до тех пор, пока она не сможет пройти тест и получить за него, по меньшей мере, 25 баллов. Я рад сообщить, что студентка действительно пересдала этот тест и получила показатель, слегка превышающий требуемый. Но меня куда меньше радует логика, скрывающаяся за этой переэкзаменовкой: предиктор почему-то превзошел по важности критериальную переменную! Тест вместо того, чтобы быть средством, превратился в цель. Я рассказал эту курьезную историю на большой конференции учителей, работающих с одаренными детьми, чтобы показать им, насколько плохо могут обстоять дела в отдаленном педагогическом колледже в Миссури. После моего выступления ко мне подошла учительница и рассказала мне, по существу, идентичную историю (за исключение более высокого балла отсечки), которая произошла в ее весьма уважаемом университете в южном Коннектикуте (слава богу, что не в моем!).

То, что проявления логики такого рода не ограничиваются отдельными случаями, подтверждается теми фактами, с которыми я сталкивался лично, и аналогичными историями в крупных университетах, о которых мне рассказывали много-много раз. Рассмотрим, например, случаи абитуриентов с великолепными аттестатами и дипломами (за исключением сниженных тестовых показателей), подающих заявление на постдипломные (а часто и на преддипломные) образовательные программы. По собственному опыту знаю, что эти абитуриенты имеют возможность пройти “полное и

открытое собеседование” по их полному комплексу “верительных грамот”, а затем получить отказ. Часто с самого начала собеседования люди в душе знают, что решение будет отрицательным. По-видимому, такое собеседование скорее призвано ослабить чувство вины, сопровождающее невысокие тестовые показатели, чем делать что-то еще. Эти отрицательные решения особенно разочаровывают абитуриентов, когда они показали превосходный уровень компетентности в решении критериальной задачи (в моей профессии это психологическое исследование) и, тем не менее, получили отказ на основании тестовых показателей, которые, в лучшем случае, являются далеко не идеальными предикторами выполнения критериальной задачи. Опять-таки, средство становится целью, и люди забывают, что является критерием, а что – предиктором. Тест оказывается важнее реальной деятельности, которую он, предположительно, предсказывает. Когда информация о критериальной деятельности недоступна или скудна, тестовые показатели могут выполнять очень полезную функцию: люди, которым иначе могли бы отказать в приеме на основании неполных сведений, имеют шанс быть допущенными к обучению вследствие набранных ими тестовых баллов, свидетельствующих, что они способны учиться на высоком уровне. Но когда критериальная информация доступна, тесты могут быть излишними или даже контрпродуктивными, приводящими к обратным результатам. Критериальная информация должна получать львиную долю внимания при принятии решений о будущей деятельности.

В заключение, еще раз повторю, что тесты эффективно действуют только в отношении некоторых людей, и то какую-то часть времени; но они не работают, причем большую часть времени, в отношении других людей. Более того, люди, в отношении которых применение тестов неэффективно, – это часто одни и те же люди. Применяемые консервативно и с полным уважением ко всей доступной информации, тесты могут приносить некоторую пользу. И нет ничего хуже, чем неправильное применение тестов или злоупотребление ими. Впрочем, я считаю, что у нас есть некоторые обнадеживающие наметки в отношении тестов будущего, которые со временем позволят нам тестировать интеллект способами, превосходящими способы традиционных тестов IQ. Тем временем мы должны помнить о том, что если тестовый показатель является точным (или выглядит таковым), то это вовсе не означает, что он валиден.

Часть V

Заключительные замечания

Часть V содержит единственную главу, главу 12, посвященную интеграции содержания предыдущих глав и изложению следствий, вытекающих из материалов этих глав. В ней кратко описываются следствия триархической теории интеллекта для рассмотрения некоторых общих вопросов, касающихся (а) теорий, (б) средств измерения, (с) обучения и (д) области интеллекта в том виде, какими они предстают перед нами сегодня и какими они могут стать в будущем.

12 Интеграция и следствия

На заключительном этапе изложения триархической теории интеллекта остается ряд вопросов, нуждающихся в разрешении. Некоторые из этих вопросов обсуждаются в последней главе. Сначала я рассмотрю вопросы, имеющие непосредственное отношение к триархической теории, а затем остановлюсь на вопросах, касающихся исследования интеллекта вообще.

Триархическая теория

Цель триархической теории

Триархическая теория человеческого интеллекта имеет целью установление локусов (ключевых точек) интеллекта человека и описание того, как эти локусы действуют при порождении интеллектуального поведения. Она обеспечивает более широкую концептуализацию интеллекта, чем большинство традиционных теорий. Эта более широкая концептуализация может помочь нам понять не только те 10–25% дисперсии показателей эффективности реальной деятельности, объясняемых результатами традиционных тестов интеллекта, но и немалую часть остаточной дисперсии. Независимо от того, насколько хорошо традиционные психометрические или когнитивные теории объясняют результаты выполнения интеллектуальных тестов, им не удастся выйти далеко за границы области тестов в том, что касается их способности объяснять интеллект в повседневной жизни.

Триархическая теория интеллекта – это теория индивидуумов в их связях со своим внутренним миром, своим внешним миром и собственным опытом как посредником между их внутренним и внешним миром. Тогда как экспериментальные психологи в их стремлении к простоте, ясности и детализации пытались в некоторых случаях уберечь свои теории от любого, даже косвенного соприкосновения с реальным, практическим интеллектом, теоретики-контекстуалисты в погоне за экологической валидностью предлагали в некоторых случаях теории без детализации тех внутренних механизмов, которые приводят к интеллектуальному поведению. За редким исключением, теоретики с большой неохотой признавали необходимость и контекстуальных, и когнитивных ограничений (constraints) при построении теорий интеллектуального поведения.

Триархическая теория вряд ли полностью удовлетворит тех теоретиков в области интеллекта, которые ищут локус интеллекта только в индивидууме или только в поведении либо исключительно в контекстах поведения. Причина этого в том, что триархическая теория постулирует локус интеллекта во всех трех областях. Я убежден, что всегда было и остается важным при определении интеллекта рассматривать вклад каждого локуса и их взаимодействие; однако я считаю контрпродуктивным искать уникальный локус природы интеллекта, когда единственного локуса не существует.

Психологическая литература переполнена примерами бесплодных дискуссий в духе “или–или”: пропозициональные теории умственной репрезентации *против* теорий умственной репрезентации посредством внутренних образов; процессуальные подходы к объяснению компетентности в решении задач *против* подходов с позиции приобретения знаний; пространственные объяснения транзитивного умозаключения *против* лингвистических объяснений; объяснения психологического значения с позиций теории признаков (featural accounts) *против* холистических объяснений (nonfeatural accounts); факторные теории интеллекта *против* процессуальных теорий и т. д. В каждом из этих случаев, как и во многих других, дискуссии стали гораздо более продуктивными, когда изменилась постановка спорного вопроса: вместо вопроса о том, какое из объяснений единственно верное, начали обсуждать вопрос о тех специфических обстоятельствах, при которых один вид объяснения был правильным или предпочтительным, и о других специфических обстоятельствах, при которых другой вид или виды объяснения были правильными или предпочтительными. В каждой из этих дискуссий уже исходные аргументы были бесплодными, потому для той или другой стороны в споре было весьма легко собрать доказательства в свою пользу. А причина заключалась в том, что каждая сторона в этом споре была права, но только часть времени и при специфическом стечении обстоятельств. Продвижение вперед с пользой для всех происходило только когда теории, первоначально казавшиеся противоположными, признавались комплементарными и даже взаимно подкрепляющими, а не исключаящими одна другую. То же самое справедливо в отношении природы интеллекта: ярые контекстуалисты продолжают настаивать на том, что истоки интеллекта находятся исключительно в окружающей среде, а менталисты пытаются понять интеллект, принимая во внимание только ментальные структуры и процессы индивидуума. В этой форме спор никогда не найдет разрешения, потому что он существует только в головах теоретиков и не выходит за рамки создаваемых ими контекстов. Контекстуальные и менталистские теории интеллекта являются комплементарными, а не противоречащими друг другу. Истоки интеллекта заключены как в индивидууме, так и в окружающих условиях, в которых он живет.

Структура триархической теории

Субтеории. Триархическая теория человеческого интеллекта представляет собой попытку понять интеллект исходя из трех субтеорий: контекстуальной субтеории, связывающей интеллект с внешней средой индивидуума; компонентной субтеории, связывающей интеллект с внутренней средой индивидуума, и экспериенциальной субтеории, относящейся и к внутренней, и к внешней среде. Разумеется, это разграничение проводится только из соображений удобства: компоненты, задаваемые компонентной субтеорией, обеспечивают ментальные основы для взаимодействия с внешним миром, а контекстуальная теория может рассматриваться как устанавливающая специфические области, в которых индивидуумы могут обладать большей или меньшей компетентностью в применении компонентных функций. Поведение можно считать интеллектуальным настолько, насколько оно (а) используется индивидуумом для адаптации к своему окружению или для подбора или формирования им подходящего окружения; (б) является реакцией на новый тип задачи или находится в процессе превращения в автоматизированное действие, и (с) представляет собой результат функционирования метакомпонентов, компонентов выполнения и компонентов приобретения знаний тех видов, которые предписываются компонентной субтеорией. Общая структура триархической теории и входящих в нее субтеорий показана на рис. 12.1.

Важно подчеркнуть иерархическую структуру триархической теории. Теория как целое делится на три субтеории, а эти три субтеории, в свою очередь, подразделяются последовательно на более узкие группы субтеорий. В этой схеме иерархически

рассматривается именно теоретическая структура, а не сам интеллект (сравни Vernon, 1971).

Иерархическая структура триархической теории интеллекта уберегает от возвращения назад к “высокоштильному” теоретизированию ранних 1900-х, касается ли оно интеллекта, личности, научения или чего-то еще в этом роде. Созданные в этом стиле теории, включая большинство психометрических (факторных) теорий интеллекта, обсуждавшихся в главе 1, были по существу нисходящими (top-down). Их достоинство состояло в широте и объеме вопросов, которые они пытались разрешить, а их недостаток заключался в чрезмерной зависимости от правильности суперструктуры (т. е. верхней части конструкции). Если дробится суперструктура, то вместе с ней рассыпается и вся теория. Слишком большая информационная и эвристическая ценность придается этой теоретической суперструктуре. Когда эти теории разваливаются, процесс разрушения, начинаясь сверху, превращает их в руины. Более современное психологическое теоретизирование стало в большей степени “восходящим” (bottom-up). В 1980-е мы еще в самом начале пути к современным теориям, которые должны рассматривать целостные системы интеллекта, личности или научения. Скорее, существующие теории тяготеют к рассмотрению ограниченных аспектов этих конструктов. Такие теории теснее связаны с эмпирическими данными и обобщениями, чем их предшественники, и поэтому не столь легко поддаются обрушению. Однако, приобретая в устойчивости, эти более “восходящие” теории теряют в области действия и широте: они, как правило, обращены к более узким проблемам. Большинство современных когнитивных теорий интеллекта, например, значительно уже прежних психометрических теорий по области действия. Триархическая теория человеческого интеллекта по своему составу является одновременно и нисходящей, и восходящей. Теории на нижних уровнях теоретической иерархии являются более узкими по области действия и теснее связанными с эмпирическими данными. На последовательно более высоких уровнях иерархии происходит слияние этих теорий, в результате которого образуются более широкие по области действия, но менее тесно связанные с эмпирикой теории. Одновременное построение теоретической структуры в двух направлениях – сверху вниз и снизу вверх – дает триархической теории возможность быть шире по области действия и, тем не менее, сохранять прочные связи с эмпирическими данными. Если суперструктура рухнет, что со временем вполне может произойти, то более узкие теории низшего уровня могут устоять за счет своих внутренних достоинств, и наоборот. Например, “триархический” характер теории вполне мог бы сохраниться, даже если бы теория индукции оказалась ложной, или же теория индукции могла бы сохраниться, окажись принцип триархии ложным. Таким образом, наша теория как целое, обладает достаточной эмпирической устойчивостью.

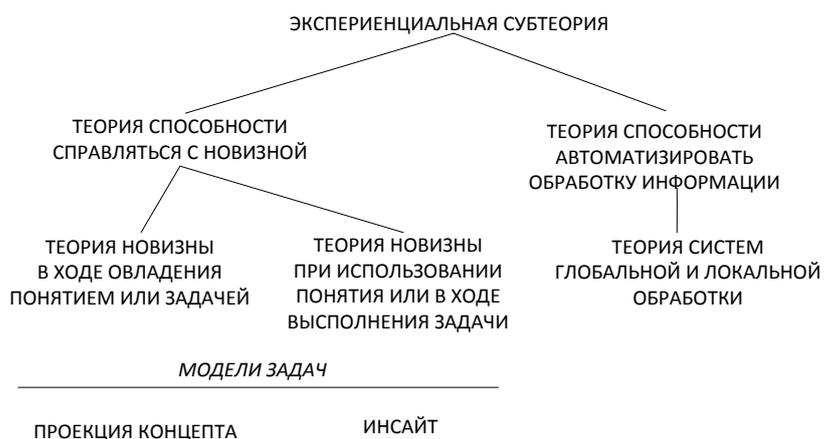
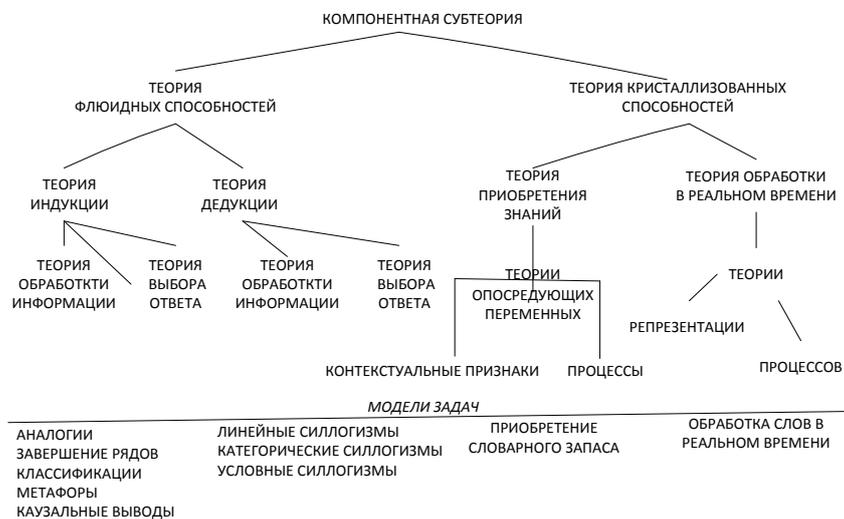
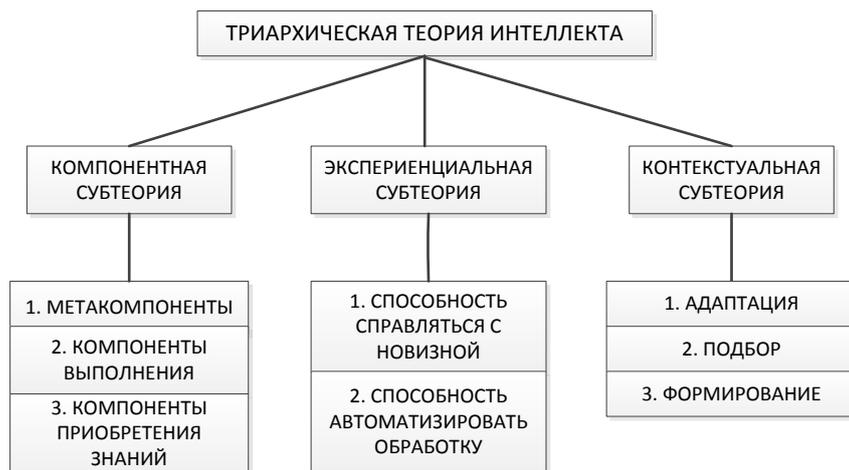




Рис. 12.1. Структура триархической теории и субтеорий человеческого интеллекта.

Все три необходимых условия интеллектуального поведения (выше перечисленные а, б и с) могут не удовлетворяться полностью в какой-либо одной задаче, требующей интеллектуального поведения: поведение рассматривается как интеллектуальное исходя из того, какова в нем примесь этих элементов. Не составляет труда найти примеры поведения, которое в значительной степени отвечает только одному или двум из этих ограничивающих условий, в результате чего такое поведение не может быть четко идентифицировано как “интеллектуальное”. Принятие пищи, например, отвечает критерию “а” (это, безусловно, адаптивное поведение!), но не удовлетворяет требованиям “б” и “с”. Следовательно, один этот критерий не является пригодным основанием для оценивания интеллекта. Научение выполнению простых моторных задач, таких как поворот выключателя при входе в темную комнату, может отвечать критерию “б” (и даже “а”), однако не требует никакого нетривиального применения компонентов интеллекта. Некоторые из простых лабораторных задач (например, задача на время реакции выбора), используемых исследователями интеллекта, могут в полной мере отвечать критерию “б” и даже критерию “с”, но удовлетворяют условию “а” только в тривиальном смысле. Среда, к которой испытуемый адаптируется в данном случае, – это создаваемая экспериментатором для измерения выполнения задачи лабораторная среда, не имеющая ничего общего с требованиями реального мира, в котором живет испытуемый.

Важно еще раз напомнить: мы не утверждаем, что структура триархической теории в каком-либо отношении представляет или отражает структуру интеллекта. Например, было бы ошибкой делать вывод, будто наша теория заявляет о существовании “компонентных”, “экспериментальных” и “контекстуальных” способностей. Скорее, структура теории высвечивает три центральных аспекта интеллекта. Основное звено интеллекта – когнитивный компонент (компонентная субтеория). Использование компонентов наиболее релевантно пониманию и оцениванию интеллекта в тех случаях, когда компоненты применяются к контекстуально адекватным задачам и ситуациям (контекстуальная субтеория), которые являются либо сравнительно новыми, либо осваиваются в процессе выработки автоматизированного ответа на них. На рис. 12.2 показана трехмерная карта условий, при которых когнитивные компоненты наиболее релевантны пониманию и оцениванию интеллекта. Задача или ситуация считается измеряющей интеллект в той степени, что она удовлетворяет полному набору ограничивающих условий, задаваемых триархической теорией. Очевидно, почти нет задач или ситуаций, которые будут отвечать всем этим ограничивающим условиям, и таким

образом задачи и ситуации будут на деле измерять интеллект в большей или меньшей степени.

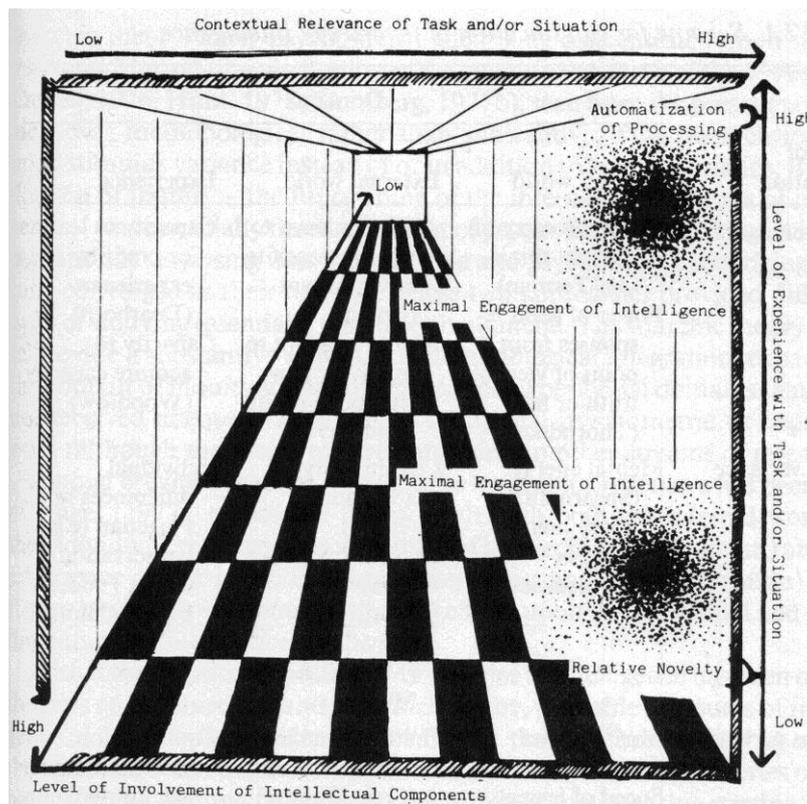


Рис. 12.2. Условия, при которых когнитивные компоненты наилучшим образом подходят для измерения интеллектуальной деятельности.

[Перевод надписей на рис. 12.2. Верхняя горизонтальная ось (слева направо): Низкая \diamond Контекстуальная релевантность задачи и/или ситуации \diamond Высокая. Правая вертикальная ось (сверху вниз): Высокий \diamond Уровень опыта в отношении задачи и/или ситуации \diamond Низкий. Внизу по горизонтали (и третья наклонная ось снизу вверх): Высокая \diamond Степень вовлеченности интеллектуальных компонентов \diamond Низкая. Надписи на карте (в правой половине сверху вниз): Автоматизация обработки – Максимальное включение интеллекта – Максимальное включение интеллекта – Относительная новизна.]

Можно ли рассматривать триархию, задаваемую триархической теорией, как единственно возможный способ разрезать “интеллектуальный пирог”? Конечно же, нет. Не существует никакого психологически абсолютного решения для данного конкретного деления. Рассмотрим, как это разрезание соотносится с предшествующими теоретическими объяснениями интеллекта.

В табл. 12.1 представлены некоторые предшествующие попытки понять природу интеллекта, и дана их характеристика исходя из (а) области теоретизирования и (б) источника информации об этой области. Что касается областей, то неожиданно большое число этих предшествующих попыток (из которых лишь малая часть перечислена здесь) можно охарактеризовать как теоретические построения, имеющие дело либо с внутренним миром индивидуума (рассматриваемым компонентной субтеорией), либо с внешним миром индивидуума (рассматриваемым контекстуальной субтеорией), либо с опытом индивидуума (рассматриваемым экспериенциальной субтеорией). Что касается источников информации, то теории можно в большинстве случаев охарактеризовать как выводимые из определений, эмпирического анализа субъектной вариации (например, психометрические теории интеллекта) или эмпирического анализа стимульной вариации (например, когнитивные теории интеллекта). Безусловно, это не единственные измерения, по которым можно было бы описать предшествующие теории интеллекта, как верно и то,

что распределение исследователей по клеткам нашей таблицы не является единственно возможным. Некоторые исследователи в области когнитивной психологии, например, предпринимали попытки интегрировать психометрическую мысль в свои теоретические построения. Однако, как мне кажется, эта таблица может оказаться полезной, заостряя внимание на том, что я рассматриваю как потенциальный вклад триархической теории, а именно – ее интеграцию областей и источников информации. Триархическая теория эксплицитно пытается иметь дело со всеми тремя областями и использовать данные из экспериментов, исследующих эффекты и субъектной, и стимульной вариации.

Наша таблица также содержит в себе основания для некоторых выводов относительно эволюции триархической теории. Раннее психометрическое теоретизирование было сосредоточено на субъектной вариации. Главный вклад когнитивных исследований 1970-х годов (например, Carroll, 1976; Hunt, 1978; Sternberg, 1977b), как он видится в настоящее время, был методологическим, а не субстанциональным: эти исследования концентрировались на стимульной вариации вместо или в дополнение к субъектной вариации. Но область изысканий – функционирование внутренних механизмов интеллекта – была по существу той же самой, что и в психометрическом теоретизировании. Возможно, именно поэтому не стоит удивляться, что теоретическая работа когнитивистов и психометристов привела, в основном, к почти одинаковым результатам. Эти два подхода предложили различные способы изучения по сути одних и тех же явлений. Триархическая теория пытается обеспечить и субстанциональную, и методологическую интеграцию, расширяя область изысканий до контекстуальной и экспериенциальной областей, которые не получили должного внимания в традиционных психометрических или когнитивных исследованиях (хотя им уделялось достаточно внимания в других направлениях исследования).

Таблица 12.1 Схема для классификации теорий интеллекта

Источник информации	Область		
	Внутренний мир	Внешний мир	Опыт
Дефиниция	Способность к абстрактному мышлению (<i>Terman</i>)	Способность научиться приспосабливаться к окружению (<i>Colvin</i>)	Способность обучаться на опыте или извлекать выгоду из опыта (<i>Dearborn</i>)
	Большое количество хороших реакций с точки зрения истинности или реальности (<i>Thorndike</i>)	Способность адаптироваться к относительно новым ситуациям в жизни (<i>Pintner</i>)	Способность приобретать способность (<i>Woodrow</i>)
Субъектная вариация	Умственная энергия (<i>Spearman</i>)	Адаптация когнитивных стилей (<i>Berry</i>)	Индивидуальные различия в решении задач Пиаже, например, на понимание законов сохранения (<i>Tuddenham, J. Hunt</i>)
	Первичные умственные способности (<i>Thurstone</i>)	Степень участия в добывании средств к существованию (<i>Munroe & Munroe</i>)	–
Стимульная вариация	Чистая скорость ментальных процессов (<i>Jensen</i>)	Культурно-специфичные когнитивные задачи (<i>Cole, Wagner</i>)	Уравновешивание: ассимиляция и аккомодация (<i>Piaget</i>)
	Скорость лексического доступа (<i>E. Hunt</i>)	–	Способность иметь дело (справляться) с новизной (<i>Cattell, Raaheim</i>)

Среди предшествующих теорий наиболее всеобъемлющей была, наверное, теория Пиаже (*Piaget, 1972*), которая в своей полной версии имела дело как с внутренним миром индивидуума (через описание стадий и структур интеллектуального развития), так и с опытом индивидуума (через ассимиляцию и аккомодацию). Однако эта теория гораздо

меньше может сказать о контекстуальных влияниях на индивидуума и на природу самого интеллекта.

За малым исключением, история теорий интеллекта была историей теорий, ограниченных или даже продиктованных наличными средствами измерения интеллекта. Я считаю фундаментальной ошибкой многих теоретиков начинать с измерительных инструментов и затем создавать теории на основе данных, полученных с помощью имеющихся в наличии или предпочитаемых ими инструментов. Иногда эта отправная точка была очевидной, а иногда – едва различимой или даже скрытой от любопытных глаз. Но тщательный анализ существующих теорий неизбежно показывает, что именно используемые средства измерения обычно предписывают характер создаваемых теорий, а не наоборот. Пришло время поменяться ролями: теория должна появляться на свет первой, а средства измерения – логически вытекать из созданной теории. Если в данное время существуют не поддающиеся измерению явления, тогда оснащение измерительными инструментами, безусловно, является приоритетной задачей для будущих исследований и разработок. Однако мы не должны позволять имеющимся в наличии инструментам направлять наше мышление по ранее проложенному руслу.

Коротко говоря, триархическая теория представляет собой попытку объяснить исходя из одной теории то, что в прошлом объяснялось с помощью многих теорий, которые нередко воспринимались как противоречащие друг другу. В соответствии с современной точкой зрения, прошлые теории часто были подмножествами, которые должна заключать в себе всеобъемлющая теория интеллекта. Как мне кажется, триархическая теория находится, по меньшей мере, на шаг ближе к такой более полной теории, чем другие объяснения интеллекта.

Взаимосвязи между субтеориями. Каждая из трех субтеорий, составляющих триархическую теорию интеллекта, вносит независимый вклад в полную теорию. Тем не менее, между этими субтеориями существуют сильные взаимосвязи.

Взаимодействие между контекстуальной и экспериенциальной субтеориями обнаруживается при рассмотрении роли новизны и автоматизации в интеллекте, проявляемой в контексте. Наша жизнь наполнена автоматизированными действиями, среди которых с трудом осознаваемые “восходящие” процессы в чтении, некоторые аспекты вождения автомобиля, определяемое сценарием поведение в ситуациях общения, когда люди могут вести себя почти “не раздумывая” над своими действиями, и т. д. Аналогично этому, каждый сталкивался в своей жизни с многочисленными новыми для себя ситуациями. Наша первая встреча с опытом уже должна заключать в себе некоторое приспособление к новизне. Посещение новых мест, изучение новых видов учебного материала, совладание с новыми видами ситуаций и стрессов в межличностных отношениях и т. п. – все это требует умения справляться с новизной. Таким образом, эти два уровня опыта – новизны и автоматизации – составляют важную часть того, что требуется для адаптации к среде, ее подбора или формирования. С точки зрения триархической теории, области среднего опыта, включающие совладание с новизной и автоматизацию обработки информации, являются областями, наиболее критичными для интеллекта.

Взаимодействие между контекстуальной и компонентной субтеориями заключается в том, что адаптация к среде, ее подбор и ее формирование являются “макрокомпонентами”, которые составлены из “микрокомпонентов”, специфицированных компонентной субтеорией. Иначе говоря, “адаптацию” некорректно рассматривать как исходный, более базисный процесс по сравнению со способностью “справляться с новизной”. Скорее, адаптация складывается из более элементарных процессов, таких как распознавание существа проблемы/задачи и продумывание шагов для ее решения (метакомпоненты), правильное кодирование условий/требований задачи и установление отношений между элементами задачи (компоненты выполнения), осознание правильного способа объединения информации из внешней среды (компонент приобретения знаний).

Как и в случае экспериенциальной субтеории, есть необходимость идентифицировать те компоненты человеческого интеллекта, которые участвуют в адаптации к среде, ее подборе или ее формировании.

Взаимодействие между экспериенциальной и компонентной субтеориями заключается в том, что некоторые, но не все компоненты обработки информации (а) включаются в процесс совладания с новизной (по крайней мере, у конкретного индивидуума) и (b) поддаются автоматизации функционирования (опять-таки у конкретного индивидуума). Например, такой компонент выполнения, как обработка негации (отрицания) в линейном силлогистическом умозаключении (как и в других формах умозаключения), не применяется к новому материалу (за исключением маленьких детей, которые впервые осваивают значение *not*) и, вероятно, не поддается полной автоматизации. Таким образом, главная задача эмпирического исследования – точно установить, какие метакомпоненты, компоненты выполнения и компоненты приобретения знаний могут использоваться при встрече с новыми задачами и ситуациями, и какие из этих компонентов могут становиться автоматизированными в своем функционировании. Тогда, на одном уровне мы понимаем способность справляться с новизной исходя из компонентов, составляющих эту способность; аналогичным образом, мы понимаем автоматизацию на одном уровне исходя из тех компонентов, которые могут или не могут стать автоматизированными с помощью механизмов, описанных в предыдущих главах.

Правило объединения способностей, определяемых тремя субтеориями.

Важный вопрос касается правила объединения способностей, определяемых тремя субтеориями. Насколько интеллект человека, находящегося на среднем уровне способностей, задаваемых всеми тремя субтеориями, сравним с интеллектом человека, который, скажем, характеризуется высоким уровнем развития одних способностей, но низким уровнем развития других? Или что можно сказать об интеллекте человека, чьи возможности воздействия на внешнюю среду настолько ограничены, что он просто не в состоянии адаптироваться к этой среде или подобрать либо сформировать себе подходящее окружение? Мне очень не хочется устанавливать вообще какое-либо правило объединения, поскольку я не считаю, что единый показатель интеллекта может быть очень полезным. Рассмотрим, например, (а) человека, весьма искусного в компонентном функционировании и поэтому, вероятно, имеющего высокие оценки по стандартизованным тестам IQ, но обделенного способностью к инсайту или, в более общем смысле, способностью справляться с нешаблонными видами задач или ситуаций, в сравнении с (b) человеком весьма проницательным, обладающим сильной интуицией (*insightful*), но не особенно искусным в компонентных операциях. Первый мог бы выглядеть в глазах других людей “сообразительным” (“*smart*”), но недостаточно “креативным”; второй мог бы показаться им креативным, но не слишком сообразительным. Вероятно, не так уж трудно получить некий усредненный показатель из оценок компонентных способностей и оценок способностей справляться с нешаблонными задачами и ситуациями, но такой общий, составной показатель будет скрывать важные качественные различия между функционированием этих двух индивидуумов. Или возьмем (с) человека, весьма искусного в компонентном функционировании и не обделенного способностью к инсайту, но не предпринимающего заметных усилий, чтобы вписаться в свое окружение. Разумеется, такому человеку вряд ли понравится общая усредненная оценка, которая будет скрывать в себе его академический интеллект (или даже гениальность!) из-за снижения, вызванного недостаточно развитыми адаптивными навыками. Поэтому за правило следует взять то, что интеллект – не есть нечто единое, однокомпонентное: он включает в себя весьма широкий набор когнитивных и других навыков. Нашей целью в теории, эмпирическом исследовании и измерении должно быть определение состава этих навыков и отыскание наилучших способов их оценки и выработки, а не придумывание способа объединить их с целью выражения одним, возможно не имеющим смысла, числом.

Многим не по душе идея о том, что сравнения групп или даже индивидуумов по интеллекту всегда будут приводить, по меньшей мере, к небольшой ошибке, потому что у разных групп и людей интеллект не является совершенно одинаковым по составу. Тем не менее, все мы знаем, по крайней мере имплицитно, что это именно так. В своей повседневной жизни и даже в процессе выполнения тестов люди используют различные навыки для решения проблем/задач. Два топ-менеджера, двое ученых, два адвоката, два бухгалтера, да и вообще любая пара людей, могут преуспеть в равной степени, но по совершенно разным (когнитивным) причинам. Аналогично, два ученика могут получить совершенно одинаковые баллы по тестам интеллекта, но опять-таки по совершенно разным (когнитивным) причинам. Это не значит, что подобные сравнения вообще не могут или не должны делаться. Если, например, в штате университета есть место для старшего научного сотрудника, ранжирование может оказаться необходимым, даже если при этом часто возникает ощущение, что при таком ранжировании сравниваются “яблоки с апельсинами” (т. е. абсолютно разные вещи). Точно так же, при написании рекомендательных писем для последипломных студентов, ищущих работу, часто осознаешь, что двое студентов могут быть одинаково способными, но в разных отношениях. Кроме того, различия в их способностях почти никогда не укладываются в традиционные виды структур способностей, измеряемых тестами множественных способностей (multiple-aptitude tests). Короче говоря, хотя мы часто вынуждены выносить сравнительные суждения об интеллекте или других навыках людей, нам следует постоянно иметь в виду, что мы проводим одномерное линейное ранжирование атрибутов, которые в действительности являются многомерными, и не забывать о возможности изменения релевантных измерений (dimensions) интеллектуальной деятельности при переходе от одного индивидуума (или группы) к другим. Результаты таких сравнений могут быть полезными с практической точки зрения, однако они не являются полностью валидными.

Состояние триархической теории на данный момент

Каждая из трех субтеорий триархической теории получила, по меньшей мере, некоторое эмпирическое подтверждение и подверглась частичной доработке, хотя все они, безусловно, нуждаются в более масштабной эмпирической проверке и дальнейшей разработке. Полезность теории серьезно страдает, если эту теорию невозможно опровергнуть в принципе. В том смысле, что фальсифицируемость является проблемой для триархической теории, она представляет проблему и для всех других теорий интеллекта: теории интеллекта (подобно теориям многих других психологических конструктов, таких как экстраверсия, мотивация или паранойя) определяют конструкт, составляющий их предмет. А определения или, по крайней мере, условные определения, не являются фальсифицируемыми. Таким образом, в известном смысле никакая теория интеллекта не является фальсифицируемой.

К счастью, нарисованная мной картина не так безрадостна, как могла бы показаться на первый взгляд. Хотя теории интеллекта могут и не быть фальсифицируемыми как теории интеллекта, конкретные модели, порождаемые этими теориями, могут и должны быть фальсифицируемыми. Поэтому вопрос о фальсифицируемости теорий превращается в вопрос о том, способна ли данная теория породить модели человеческой деятельности, которые, в свою очередь, порождают эмпирически фальсифицируемые предсказания. С этой точки зрения триархическая теория, безусловно, порождает фальсифицируемые предсказания. На самом деле большая часть этого тома посвящена описанию порожденных данной теорией моделей и результатов эмпирической проверки этих моделей.

Контекстуальная субтеория является наименее разработанной из трех субтеорий и, к тому же, более всего нуждающейся в дальнейших эмпирических исследованиях. Эта субтеория пытается объяснить контекстуальное соответствие определенному окружению

на основе адаптации к релевантным или потенциально релевантным внешним условиям, а также на основе подбора или формирования таких условий. Под *контекстом* я подразумеваю всю совокупность внешних условий, в которых живет индивидуум. *Релевантными* я называю те аспекты средового контекста, которые вторгаются в жизнь индивидуума. Такие аспекты могут быть потенциально релевантными для жизни индивидуума, в том смысле, что в данное время они не затрагивают его жизнь, но могут сказаться на ней в будущем. Под *адаптацией* я имею в виду ментальные события (mental events), связанные с попытками людей приспособиться к их исходным средовым контекстам. Под *подбором* я подразумеваю ментальные события, включенные в действия людей по перемещению себя в новые окружающие условия, изменяющие затем контексты, в которых эти люди постоянно живут. И под *формированием* я имею в виду ментальные события, связанные с попытками людей приспособить свои средовые контексты к их собственным желаниям или предпочтениям исходя из представления о том, какими эти контексты должны быть.

Подобно компонентной и экспериенциальной субтеориям, контекстуальная субтеория – это теория ментальных событий. Это ограничение необходимо для того, чтобы удержать понятие интеллекта в границах ментальной (и контролируемой!) сферы. Люди могут достигать контекстуального успеха благодаря красивой внешности, богатству родителей, выдающимся атлетическим данным или вообще чистому везенью. Аналогично, контекстуальный неуспех может являться результатом стечения неблагоприятных обстоятельств, таких как неудачное время, неудачное место или другие обстоятельства рождения. Контекстуальная субтеория не рассматривает эти факторы в связи с контекстуальным успехом или неуспехом. Если бы она это делала, то перестала бы быть субтеорией интеллекта. Скорее она имеет дело с ментальными событиями, которые опосредуют, отчасти, контекстуальный успех или неуспех. Так, привлекательная или отталкивающая внешность не попадает в область действия контекстуальной субтеории, однако то, как человек пользуется собственной привлекательностью в своих интересах или компенсирует непривлекательность (или даже превращает свою отталкивающую внешность в капитал), входит в область действия этой теории. Степень богатства не рассматривается данной субтеорией, но то, как человек использует любые денежные средства, которыми он располагает, попадает в ее область действия, и т. д.

Вытекающие из контекстуальной теории исследования пошли по двум главным направлениям, в основе которых лежат эксплицитная и имплицитная теории интеллектуального поведения. Исследования, основанные на эксплицитном теоретизировании, представлены в главе 9. В них была предпринята попытка понять социальные и практические аспекты интеллекта. Исследование социального интеллекта было сосредоточено на декодировании невербальных сигналов-признаков. Хотя это исследование привело к потенциально продуктивным моделям выполнения задачи декодирования, внешние меры, используемые для конвергентной/дискриминантной валидации, не дали в результате легко интерпретируемого паттерна корреляций, а две используемых нами задачи декодирования даже не коррелировали друг с другом. Исследование практического интеллекта было нацелено на изучение роли неявного знания в профессиональной компетентности. В частности, мы изучали неявное знание людей, касающееся управления собой, другими и карьерой. Мы обнаружили, что хотя все три вида неявного знания имеют, по крайней мере, некоторое значение, неявное знание индивидуума касательно собственной карьеры играет, по-видимому, наиболее важную роль в явных мерах успешности карьеры. В общем, неявное знание этого вида, которое индивидуум склонен приобретать на работе (например, в какие журналы посылать статьи, как эффективно планировать свое время), умеренно коррелировало с критериями профессионального успеха и не коррелировало с общим интеллектом, измеряемым психометрическим тестом вербального рассуждения. В настоящее время мы доводим до конца эту работу, продвигаясь в двух направлениях: пытаемся разработать инструмент

измерения неявного знания, который в более прямой форме измерял бы адаптивные, селективные и формирующие способности, и пытаемся сформулировать процессуальные модели научения неявному знанию.

Любой исследователь должен признать, что используемые в исследованиях контекстуального интеллекта критерии, независимо от большей экологической релевантности, которой они могут обладать по сравнению с такими традиционными критериями, как тестовые показатели и школьные отметки, являются все же дефектными. Работник может добиться высоких оценок своих деловых качеств, существенных премиальных выплат или определения на должность в престижную фирму с помощью средств, не имеющих ничего общего с интеллектом, так же как учащийся может достичь высокой успеваемости неинтеллектуальными средствами. Кроме того, любой выбранный набор критериев, какова бы ни была его экологическая релевантность, будет отражать систему ценностей, которую данный, оцениваемый индивидуум может и не разделять. Поэтому важно помнить, что *все* критерии являются дефектными. Они служат внешними валидаторами теорий интеллекта, но они, как и сами эти теории, далеки от совершенства. Локус контекстуального интеллекта находится в ментальных процессах и структурах, используемых для достижения контекстуального успеха, а не в крайне несовершенных критериях, применяемых для оценки фактически достигнутого успеха.

Исследование, основанное на имплицитном теоретизировании, было представлено в главе 2. В этом исследовании мы попытались описать имплицитные теории интеллекта, характеризующие взрослых в североамериканской культуре большинства. Похоже, что три фактора – способность решать практические проблемы, вербальная способность и социальная компетентность – характеризуют имплицитные теории интеллекта, выявленные как у неспециалистов, так у экспертов в области интеллекта. Эти факторы используются человеком при оценивании собственного интеллекта и интеллекта других людей. Первые два фактора довольно близко соответствуют факторам, которые были выявлены в исследованиях, посвященных измерению интеллекта и порожденных эксплицитными, психометрическими теориями. Третий фактор обычно не входил в психометрические теории интеллекта, хотя здесь существуют исключения, такие как теория Гилфорда (Guilford, 1967). В настоящее время мы продолжаем эту работу в двух направлениях. В одном исследовании мы изучили представления об интеллекте, мудрости и креативности у неспециалистов и у профессионалов в области искусства, профессоров делового администрирования, физиков и философов. Во втором исследовании прослеживаем возможные изменения представлений людей об интеллекте на протяжении жизненного пути, работая с взрослыми испытуемыми разного возраста (от ранней взрослости до старости).

Экспериментальная субтеория представляет собой попытку понимания отношений между уровнем опыта индивидуума в отношении задач и ситуаций и его интеллектуальным поведением. Согласно этой субтеории, интеллект лучше всего измерять, (а) когда задача или ситуация является относительно (но не полностью) новой или (b) когда выполнение задачи либо действие в ситуации находится в процессе перевода на автоматический уровень. Наши исследования были непосредственно обращены только к первому аспекту экспериментальной субтеории.

Мы изучили два вида новизны в выполнении задачи. Эта работа обсуждается в главах 3 и 10.

Первый вид имеет отношение к новизне при понимании структуры задачи. Чтобы оценить, насколько хорошо люди могли усваивать и применять новые концептуальные системы для понимания аспектов внешнего мира, использовалась задача проекции концепта. Например, в одной реализации этой задачи испытуемым нужно было совершить проекции будущих событий в мире, где (а) люди рождаются детьми и умирают стариками; (b) рождаются стариками и умирают, превратившись в детей; (с) рождаются детьми и умирают, оставаясь детьми на протяжении всей жизни; (d) рождаются стариками и

умирают, оставаясь стариками на протяжении всей жизни. Нам удалось построить вполне удовлетворительную модель выполнения рассуждений в задаче этого вида и, кроме того, установить, что параметры выполнения задачи, требовавшие нешаблонного мышления, были как раз теми показателями, которые оказались наиболее тесно связанными с психометрическими измеренными способностями к индуктивному умозаключению. В настоящее время мы проводим два дополнительных эксперимента в рамках исследования задачи проекции концепта. В одном из них мы пытаемся выяснить, в какой степени трудности людей при оперировании непривычными понятиями обусловлены странностью самих понятий, а в какой степени – необычностью языка, в терминах которого эти понятия описываются. Таким образом, это исследование тесно связано с освященной веками проблемой отношения между языком и мышлением, входящей в число важнейших проблем когнитивной психологии. Во втором эксперименте мы пытаемся ввести непривычные (требующие нешаблонного мышления) элементы в стандартные виды заданий психометрических тестов, такие как аналогии, чтобы сделать их более совершенными мерами способности справляться с новизной.

Второй вид новизны связан скорее с выполнением, чем с пониманием задачи. В эксперименте, посвященном исследованию этого вида новизны, задачи имели простой, привычный вид, однако для их решения испытуемым нужно было применить новые способы мышления. Здесь мы использовали в основном количественные задачи на сообразительность и получили предварительные доказательства валидности теории, согласно которой инсайт можно охарактеризовать как феномен, включающий в себя три отдельных, хотя и связанных между собой процесса: селективное кодирование, селективное комбинирование и селективное сравнение. Показатели по использованным нами задачам обнаружили предсказанные паттерны результатов конвергентной и дискриминантной валидации относительно внешних психометрических мер способностей: например, результаты решения задач на сообразительность, в целом, сильнее коррелировали с оценками по психометрическим задачам на индуктивное умозаключение, чем с оценками по задачам на дедуктивное умозаключение. В настоящее время мы продолжаем наше исследование инсайта, используя задачи, требующие более существенных видов инсайта по сравнению с инсайтом, которого требовали использовавшиеся до сих пор простые арифметические задачи на сообразительность.

Компонентная субтеория представляет собой попытку понять механизмы, лежащие в основе интеллектуального поведения (т. е. поведения, используемого при адаптации к окружающей среде, а также ее подбору или формированию, особенно в тех случаях, когда задача или ситуация, с которой сталкивается индивидуум, является для него новой или предполагает автоматизацию действий), исходя из трех видов компонентов обработки информации. К этим видам компонентов относятся: (а) метакомпоненты, используемые для планирования, текущего контроля и оценивания выполнения; (б) компоненты выполнения, используемые для исполнения планов, составленных метакомпонентами, и (с) компоненты приобретения знаний, используемые для добывания новой информации. Компонентная субтеория, безусловно, является наиболее разработанной из трех субтеорий триархической теории.

Роль метакомпонентов рассматривается в данной субтеории главным образом в главах 4 и 8. В одном исследовании – со сложными формами аналогий – было установлено, что более интеллектуальные люди (определяемые по результатам выполнения задач на аналогии и психометрических тестов) склонны затрачивать сравнительно больше времени на глобальное планирование и сравнительно меньше – на локальное планирование, чем менее интеллектуальные люди (определяемые по тем же критериям). Во втором исследовании было обнаружено, что чем опытнее читатели, тем они, в целом, эффективнее распределяют свое время для чтения различных отрывков текста в зависимости от уровня понимания, требуемого определенным отрывком. Хотя в явной форме метакомпоненты исследовались только в этих двух специально

спланированных экспериментах, их влияние на выполнение задачи было обнаружено в большом количестве исследований, краткий обзор которых представлен в этой книге, и прежде всего в главе 5, посвященной индуктивным умозаключениям.

Роль компонентов выполнения рассматривается в данной субтеории главным образом в главах 5–8, где компоненты выполнения обсуждаются в контексте задач, используемых для оценивания флюидных и кристаллизованных способностей.

Как показано в главе 5, компоненты выполнения играют ключевую роль в индуктивных умозаключениях. В частности, компоненты кодирования, вывода, отображения (установления соответствия), применения, сравнения, обоснования и реакции (ответа), по-видимому, являются общими на множестве индуктивных задач. Нами были разработаны эксплицитные процессуальные модели выполнения для задач на аналогии (как второго, так и третьего порядка), завершение рядов, классификацию и метафорическое мышление. Эти модели позволили объяснить существенные доли дисперсии времени ожидания ответа (времени реакции), равно как и дисперсии данных о выборе ответа. Компоненты выполнения индуктивного умозаключения, по-видимому, занимают центральное положение в различных психометрических тестах, таких как Прогрессивные матрицы Равена и Культурно-справедливый тест интеллекта (*g*) Кэттелла, которые использовались для измерения фактора *g*, или общего интеллекта. Проведенное нами исследование показывает, что латентные периоды исполнения этих компонентов объясняют значительные доли дисперсии оценок по психометрическим тестам *g* (конвергентная валидизация), но имеют мало общего с индивидуальными различиями по тестам таких способностей, как перцептивная скорость (дискриминантная валидизация).

Компоненты выполнения дедуктивного умозаключения, обсуждаемые в главе 6, характеризуются несколько меньшим единообразием на множестве задач, чем компоненты индуктивного рассуждения. Этот результат согласуется с психометрическими данными, свидетельствующими, что дедуктивное умозаключение, в отличие от индуктивного, не составляет унитарного фактора умственной способности. В главе 6 предлагаются две теории для объяснения трех видов силлогистического умозаключения.

Первая теория – смешанная лингвистически-пространственная теория линейно-силлогистического умозаключения – объясняет решение линейных силлогизмов на основе набора компонентов выполнения (таких как кодирование посылки, обработка маркированных определений, обработка негаций и упорядочивание терминов в посылках), которые воздействуют и на лингвистические, и на пространственные репрезентации информации, но в разных точках процесса решения задачи. Теория работает на широком множестве заданий (различающихся по содержанию и формату) и экспериментальных манипуляций с испытуемыми разного возраста. Однако она не применима ко всем людям без исключения. Получено явное доказательство существования индивидуальных различий в стратегиях решения задач на линейные силлогизмы, выбираемых испытуемыми.

Вторая теория – теория категорически-силлогистического и условно-силлогистического умозаключения как транзитивной цепочки – объясняет обработку информации и выбор ответа на основе четырех видов операций, а именно, операций (a) кодирования посылок, (b) объединения информации, выраженной в посылках, (c) сравнения умственных репрезентаций посылок с умственными репрезентациями возможных решений и (d) сообщения ответа. В данной теории большое внимание уделяется роли ограничений рабочей памяти и ошибочных ответов в решении как категорических, так и условных силлогизмов. Пространственные репрезентации на уровне глубинной структуры, по всей видимости, играют гораздо более важную роль в этих видах силлогистического умозаключения, чем лингвистические репрезентации информации, и это происходит несмотря на обычно лингвистическую форму поверхностной структуры таких задач.

Теории лингвистически-пространственной смеси и транзитивной цепочки выдержали довольно широкую проверку как внутренней валидности (способности теории объяснять дисперсию, вызванную изменением трудности стимула), так и внешней валидности (способности теории объяснять дисперсию, обусловленную индивидуальными различиями). В сочетании эти теории дают достаточно полное объяснение того, как люди делают дедуктивные умозаключения.

Некоторые из компонентов выполнения, участвующих в вербальном понимании, обсуждаются в главе 8. Наше рассмотрение этого аспекта обработки информации ограничено теми компонентами выполнения, которые связаны с идентификацией и сравнением слов. Наша теория репрезентации и обработки значений слов предполагает, что люди репрезентируют слова исходя как из определяющих, так и из характерных атрибутов, и что характерные атрибуты обрабатываются как взвешенная сумма величин важности, приписываемой каждому атрибуту. Латентные периоды выбора испытуемыми одного из альтернативных наборов атрибутов, который лучше репрезентирует значение слова, статистически значимо коррелируют с их способностями вербального понимания, измеряемыми психометрическим тестом навыков чтения. В настоящее время мы продолжаем наше исследование, пытаюсь идентифицировать и осмыслить компоненты выполнения, связанные с такого рода суждениями о синонимах и антонимах, которые выносятся испытуемыми в стандартизованных тестах словарного запаса.

Роль компонентов приобретения знаний рассматривается в компонентной теории главным образом в главе 7, в контексте теории и исследований вербального понимания. В частности, мы пытались понять, как люди приобретают значения новых слов. Наша теория учитывает (а) текстовые сигналы-признаки, используемые людьми при деконтекстуализации значений, (b) опосредующие переменные, от которых зависит, насколько хорошо люди могут использовать текстовые сигналы-признаки, и (c) процессы приобретения знания, которое можно применить к текстовым сигналам-признакам. Наша теория вербального понимания дает достаточно хорошее описание того, что именно делает некоторые слова более трудными для уяснения в контексте по сравнению с другими. Кроме того, оценки по задаче (состоящей в усвоении лексики из контекста), к которой эта теория была применена, сильно коррелируют с психометрическими мерами вербального интеллекта. В настоящее время мы проводим проверку этой теории более тонкими методами, которые позволят установить веса различных видов текстовых сигналов-признаков в разнообразных ситуациях, предполагающих приобретение лексики.

Чтобы триархическую теорию можно было считать достаточно полной, она должна также объяснять предельные уровни интеллекта, как и его более типичные уровни. Глава 10 содержит следствия триархической теории для понимания особых случаев интеллекта. Хотя все аспекты нашей теории применимы для понимания и одаренности, и отсталости, все же способность иметь дело с новизной (в том виде как она определяется двухфасетной субтеорией) особенно важна для интеллектуальной одаренности, а неспособность принимать метакомпонентные решения особенно важна для понимания умственной отсталости. Результаты анализа моих собственных работ, как и работ других ученых, говорят в поддержку этих утверждений, которые, к тому же, подвергаются дополнительной эмпирической проверке в исследовании, проводимом в настоящее время моей исследовательской группой.

Несмотря на то, что триархическая теория разрабатывалась для использования в научных целях, она, по-видимому, имеет ряд практических следствий для технологии тестирования интеллекта. Эти следствия обсуждаются в главе 11. Триархическая теория способна объяснить, с точки зрения психологической теории, по меньшей мере некоторые причины того, почему тесты интеллекта приносят реальную пользу при принятии решений об отборе и определении на должность кандидатов в различных сферах профессиональной деятельности. Возможно, более важным достоинством этой теории является ее способность подсказывать исследователям области интеллекта, которые не

были полностью выявлены и очерчены с помощью существующих тестов и которые, возможно, будут диагностироваться тестами будущего. Мы пытаемся внести посильный вклад в разработку таких тестов. К областям, в которых на наш взгляд необходимо в первую очередь пополнить арсенал существующих тестов, относятся измерения (а) метакомпонентных способностей, (б) способности справляться с новизной и (с) способностей, связанных с достижением контекстуального соответствия.

Наши исследования, подобно исследованиям других ученых, сдерживаются из-за отсутствия полностью удовлетворяющих внешних критериев, относительно которых валидируются наши теории и измерительные инструменты. Обычно используемые виды критериев – показатели психометрических тестов, школьные отметки и даже реальные достижения на рабочем месте – имеют явные недостатки. Показатели тестов, например, предполагают признание валидности и полноты психометрических концепций интеллекта, тогда как школьные отметки и оценки качества выполнения работы, вероятно, подвержены влиянию многих других психологических свойств помимо интеллекта. Ясно, что есть настоятельная потребность в более подходящих критериях, равно как в более подходящих измерительных инструментах. К сожалению, легче признать потребность в более подходящих критериях, чем высказать предположение о том, что можно было бы использовать в качестве таких критериев. В настоящее время интересам исследований интеллекта, по-видимому, лучше всего отвечает использование множественных критериев, ни один из которых не является достаточным по отдельности, но в сочетании они все же говорят нам кое-что об областях, к которым теории интеллекта следует применять и на которые их следует распространять.

Изучение интеллекта

Теории интеллекта

Теория интеллекта должна определять и описывать природу интеллекта, принимая в расчет три аспекта: внешний мир, внутренний мир и взаимосвязь между ними. Контекстуальные теории ограничивались первым, а большинство других теорий – последним. Например, факторные и когнитивные теории обычно концентрировались на внутренних механизмах, не принимая во внимание средовую значимость (*environmental consequentiality*) изучаемых образцов поведения. Довольно странно, что первые теоретики в данной области, видимо, более всех других сознавали потребность в широкой теории интеллекта, а их ученики и последователи почему-то довольствовались только ограниченными аспектами их теорий. Если взять, например, Бине, Спирмена и Векслера, то все они с той или иной степенью детализации рассматривали и внутренние механизмы интеллекта, и роль интеллекта в реальном мире. Триадиическая теория Кэттелла (Cattell, 1971) также затрагивает разные аспекты внутреннего и внешнего мира индивидуума. Однако широта взглядов некоторых из этих основоположников часто не видна в современных исследованиях, эксплуатирующих оставленное классиками наследство.

Один вывод из предлагаемого нами подхода, обсуждаемый главным образом в главах 1–4, состоит в том, что существующие теории интеллекта являются скорее неполными, чем неверными. В действительности, как уже отмечалось ранее, многие из них говорят об одном и том же на разных языках. Как мне кажется, соперничающие теоретики, особенно в рамках заданной парадигмы теоретизирования, посвящают слишком много внимания подчеркиванию различий между их теориями, которые на самом деле не так велики, и недостаточно внимания уделяют высвечиванию тех аспектов, в которых их теории похожи или даже идентичны. Факторные теории и некоторые когнитивные теории, например, утверждают почти одно и то же, но делают это на основе разных единиц анализа (см. Sternberg, 1980с).

Со стороны многих психологов проявляется заслуживающая сожаления тенденция рассматривать интеллект в чрезмерно узкой перспективе, хотя в настоящее время

происходит постепенный переход к более широким концептуализациям интеллекта (например, Gardner, 1983). Интеллект онтологически не соизмерим с когнитивными процессами, такими как перцепция, научение и решение задач, но он также не отличается от них абсолютно. Целиком когнитивная теория, которая пытается приравнять интеллект к какому-то аспекту или аспектам когнитивной способности (cognition), неспособна распознать “условно-договорную” (“stipulative”) природу этого понятия. *Интеллект* является понятием, которое мы придумали для того, чтобы обеспечить полезный способ оценивания и, при случае, упорядочивания людей на основе выполнения ими задач или их деятельности в различных ситуациях, которые ценятся данной культурой; однако эта деятельность *основывается* на когнитивном (а также на мотивационном и аффективном) функционировании – момент, который, по-видимому, в прямой форме не рассматривается большинством существующих контекстуальных объяснений интеллекта, хотя он, безусловно, не был полностью проигнорирован при создании контекстуальных теорий (например, Rogoff, 1982).

Я считаю наиболее важной задачей будущей теоретической работы в области интеллекта уточнение взаимосвязей между средовым контекстом, с одной стороны, и ментальным функционированием, с другой. Недостаточно просто отобрать комплект задач, проанализировать их решение и затем объявить, что результатом является теория интеллекта. Такая теория неспособна объяснить тот бесспорный факт, что то же самое поведение, которое может быть интеллектуальным в одной ситуации, в другой ситуации может оказаться неинтеллектуальным. Например, как отмечалось в предыдущей главе, скорость может способствовать или не способствовать адаптации, и это зависит от задачи и системы вознаграждений, под действием которой она выполняется.

Меры интеллекта

Даже самые признанные из ныне доступных средств измерения интеллекта, такие как тесты Векслера и Стэнфорд-Бине, не отображают в полной мере концепции природы интеллекта, развитые их создателями. Тем более они неспособны отобразить концепцию интеллекта, изложенную в этом томе. Согласно представленной в нем точке зрения, адекватный тест должен измерять как минимум те аспекты интеллекта, с которыми имеет дело каждая из трех субтеорий триархической теории интеллекта. Аспектами данной теории, которые получили наименее адекватное отражение в существующих тестах, я считаю (а) адаптацию к реальному окружению или его подбор и формирование, (b) совладание с новыми видами задач и ситуаций и (c) метакомпонентное планирование и принятие решений. Современные тесты лучше всего измеряют (а) результаты функционирования компонентов приобретения знаний (посредством тестов кристаллизованных способностей, таких как словарные тесты и тесты чтения) и (b) текущее функционирование компонентов выполнения (посредством тестов флюидных способностей).

Концептуальная ориентация, на которой основано нынешнее использование тестов интеллекта, является уязвимой. Разработчики и пользователи тестов давно осознали важность выбора задач для выявления процессов, значимых для интеллектуальной деятельности. Даже авторы факторных теорий, избегавшие, как правило, ставить в своих теориях акцент на процессах обработки информации (с немногими примечательными исключениями, как в случае Гилфорда), признали, что индивидуальные различия в обработке информации, по меньшей мере, отчасти ответственны за получаемые факторные решения. Однако те виды межиндивидуальных сравнений, которые пользователям тестов так часто хочется провести, – например, между различными социокультурными группами, – зачастую оказываются невалидными в силу двух причин. В-первых, существующие тесты измеряют только продукты интеллектуальной деятельности, а эти продукты могут быть получены в результате функционирования различных процессов и стратегий, имеющих разную частоту использования в этих

социокультурных группах. Во-вторых, даже если эти процессы и стратегии используются членами различных групп в сравнимых соотношениях, межгрупповые сравнения будут несправедливыми в тех случаях, когда необходимые процессы и стратегии оказываются неодинаково адаптивными, новыми или автоматизированными в разных группах.

Я считаю, что тестирование интеллекта остро нуждается в масштабных нововведениях. Насколько мне известно, в последние годы появились только два широко разрекламированных теста, которые можно было бы отнести к новаторским, а именно: Методика оценки потенциала обучения (LPAD) Фойерштейна (Feuerstein, 1979) и Оценочная батарея для детей Кауфмана ([K-ABC], Kaufman & Kaufman, 1983). Первый тест, основанный отчасти на принадлежащей Выготскому теории зоны ближайшего развития и сформулированной Фойерштейном собственной версии этой теории, выглядит весьма перспективным, хотя и нуждается в дальнейшей валидации. Второй тест – Оценочная батарея для детей Кауфмана – являет собой пример явно неудачной инновации. Теория, на которой K-ABC основывается, – теория А. Р. Лурия о симультанной и сукцессивной обработке информации, – не получила достаточной поддержки в эмпирической литературе, а чрезмерная ставка, сделанная в этом тесте на ассоциативное научение (один из двух показателей по K-ABC имеет прямое отношение к ассоциативному научению!), является его самым слабым местом. Ассоциативное научение неоднократно попадало в разряд наихудших мер интеллекта (см. Estes, 1982; Jensen, 1970). Что касается снижения расовых различий по показателям K-ABC, то это происходит из-за чрезмерной опоры теста на ассоциативное научение, которое не только не показывает многого в отношении групповых различий, но и не дает заслуживающих внимания корреляций с другими мерами интеллекта. Тем не менее, этот тест, как и тест Фойерштейна, представляет собой хотя бы попытку пойти по пути новаторства в тестировании. Разумеется, это не единственная попытка такого рода. Например, компьютеризированное адаптивное тестирование сулит подлинный прорыв в практике тестирования, ведущий к быстрой и эффективной оценке интеллекта. Однако такое тестирование являет собой пример “переупаковки” материалов существующих тестов вместо создания полностью новых материалов. Наши собственные усилия по созданию новых видов тестов, описанные в последней главе, направляются триархической теорией и сводятся к стремлению более прямо измерять описываемые ею три аспекта интеллекта, чем это делают существующие тесты.

Тренинг интеллекта

Триархическая теория имеет достаточно прямые следствия для программ, имеющих целью тренинг интеллектуальной деятельности (см. Sternberg, 1983b).

Во-первых, тренинг интеллектуальной деятельности должен в социокультурном отношении подходить для тех людей, которые подвергаются воздействию данной программы тренинга. Без всякого преувеличения, существует большой соблазн составить тренинговую программу, подходящую для белых североамериканцев из среднего класса, и затем пытаться использовать эту программу на любой имеющейся группе лиц, не задумываясь о сходстве их биографических данных с биографическими данными представителей культуры большинства в США.

Как мы принимаем решение о том, что составляет соответствующее культуре вмешательство? Очевидно, вопрос такой сложности вряд ли можно полностью рассмотреть здесь. Необходимы широкие консультации между экспертами из представляющей интерес целевой популяции и экспертами, создающими соответствующую программу тренинга. Я полагаю, что полезной отправной точкой для этих консультаций, как, впрочем, и для тренинговой программы, является исследование имплицитных теорий интеллекта у экспертов и у неспециалистов из представляющей интерес целевой популяции. Различаются ли имплицитные теории интеллекта при переходе от культуры к культуре? По крайней мере, есть некоторые доказательства,

представленные в главе 2, что различия между такими теориями действительно обнаруживаются при кросс-культурных сравнениях. Важно отдавать себе отчет в том, что социокультурные различия могут иметь место внутри стран (и даже общин!), а не только между странами. Внутри Соединенных Штатов, например, кто-то функционирующий внутри преимущественно испанской или афроамериканской субкультуры может считать адаптивным такое поведение, которое совершенно отличается от поведения, считающегося адаптивным в культуре большинства. Различия в том, что способствует адаптации, может зависеть от экономических и социальных, равно как от культурных или этнических идентификаций, так что нужно тщательно изучать, является ли выглядящая однородной популяция действительно таковой.

При рассмотрении социокультурно соответствующего вмешательства важно принимать в расчет не только существующее состояние культуры, но и ее ожидаемое состояние в течение следующего десятилетия или где-то около того. Развивающиеся страны, например, проходят периоды быстрых изменений, и планирование вмешательства, в полной мере соответствующего их текущим состояниям, может оказаться бесполезным, так как эти состояния вскоре изменятся. Таким образом, при планировании программы для тренировки интеллектуальных навыков необходимо иметь в виду то, что потребуется в будущем, равно как и то, что нужно сейчас. Это видение будущего должно быть видением людей, которые хорошо знают свою культуру и, возможно, могут влиять на ее развитие, а не представлением психолога, планирующего или реализующего тренинговую программу. На мой взгляд, чтобы спланировать уместное вмешательство, требуется всестороннее интервьюирование и, возможно даже, строгое научное исследование, которое дало бы исследователю достаточно ясное представление о том, что нужно упражнять в конкретной культурной среде. Короче говоря, мы должны каждый раз подбирать программу к популяции.

Во-вторых, программа должна обеспечивать связи между предлагаемым тренингом и реальным поведением. Успешность программ тренинга интеллектуальных навыков часто измеряется приростами (в виде разности “претест–ретест”) показателей по тестам IQ у прошедших тренинг индивидуумов относительно приростов показателей по тем же тестам у индивидуумов, не участвовавших в тренинге. При проведении полноценных эвалюаций (evaluations) используется более плюралистическая оценка (assessment) программы тренинга. Однако немногие из таких оценок являются достаточно плюралистическими, чтобы учитывать приросты уровня адаптивного функционирования в реальной деятельности. И все же, в конечном счете, тренинговые программы должны приводить к улучшению именно такой деятельности.

Я убежден в необходимости требования к программам обеспечивать связи между проводимой тренировкой и реальным поведением, на которое, в конечном итоге, должны быть распространены ее продукты, ибо в огромном количестве исследований показано, насколько трудно добиться переноса обучения даже при условиях, которые, казалось бы, являются оптимальными для осуществления переноса (что касается прекрасного обсуждения условий, способствующих переносу, см. Borkowski & Cavanaugh, 1979). Таким образом, если мы хотим добиться переноса приобретенных навыков на множество задач и ситуаций, сильно отличающихся от тех, что использовались в тренинге, нам необходимо провести реальную работу для максимизации вероятности его осуществления. В противном случае мы можем оказаться в том же положении, как изучающие известную математическую задачу “Миссионеры и каннибалы” (например, Reed, Ernst, & Venerji, 1974), где крайне трудно добиться переноса даже между изоморфными задачами!

В-третьих, программа должна обеспечивать эксплицитное обучение стратегиям и тактикам, позволяющим справляться с новыми видами задач и ситуаций. Я считаю, что многие из наиболее новаторских и успешных программ, такие как “Философия для детей” Липмана (Lipman et al., 1980) и “Инструментальное обогащение”(IE) Фойерштейна,

обязаны своим успехом по большей части тому, что обучают детей новым способам мышления. Менее успешные программы часто просто представляют в новой форме те навыки, которым детей уже научили в большей или меньшей степени до проведения тренинга. Такие программы скорее готовят к прохождению конкретных тестов, чем формируют генерализуемые навыки, которые лежат в основе выполнения этих тестов.

В-четвертых, программа должна обеспечивать эксплицитную тренировку исполнительных и неисполнительных процессов обработки информации, а также формирование взаимодействий между этими двумя видами обработки. Программа Фойерштейна, например, непосредственно формирует оба вида навыков, реагируя на такие дефициты в интеллектуальной деятельности, как неспособность отбирать релевантные признаки (в сравнении с нерелевантными) при определении задачи и отсутствие спонтанного сопоставительного поведения или узкие пределы его применения. Разработанная Эрлом Баттерфилдом и Джоном Белмонтом программа тренинга навыков заучивания и вспоминания у лиц с умственной отсталостью (например, Belmont & Butterfield, 1969, 1971; Butterfield & Belmont, 1971, 1977) в значительной степени нацелена на совершенствование исполнительных и неисполнительных процессов. В основе их исследований и программы тренинга лежит теоретическая идея, заключающаяся в том, что “компетентное познание требует активного, преднамеренного, тщательно спланированного поиска возможных решений рассматриваемой проблемы обработки информации” (Butterfield & Belmont, 1977, p. 279). В недавней работе Энн Браун (Brown, 1978; Brown & DeLoache, 1978) высказала близкую точку зрения.

В-пятых, программы должны быть чувствительными к индивидуальным различиям. Если понаблюдать за успешными и неуспешными людьми в любой сфере деятельности, становится очевидным, что причины успеха и неудач многочисленны. Люди усваивают широкое множество способов справиться с проблемами, которые ставит перед ними жизнь, и почти всегда существует множество путей, ведущих и к успеху, и к провалу. Программы, которые тренируют интеллектуальные навыки, должны признавать индивидуальность и активно стимулировать участников проявлять свои различия в стратегиях и стилях. В частности, программы должны помочь их участникам узнать свои сильные и слабые стороны, а также помочь научиться извлекать выгоду из своих достоинств, одновременно компенсируя всеми доступными средствами их недостатки (Cronbach & Snow, 1977; Snow, 1979).

Во многих исследованиях выявлены взаимодействия между профилем способностей учащихся и их результативностью при реализации специфических стратегий для решения интеллектуальных задач. Рассмотрим, например, влияние соотношения уровней вербальных и пространственных способностей индивидуумов на выполнение ими задачи. Маклеод, Хант и Мэттьюз (MacLeod, Hunt, & Mathews, 1978; Mathews, Hunt, & MacLeod, 1980) обнаружили, что профили вербальных и пространственных способностей испытуемых взаимодействовали с их выбором стратегии и эффективностью при осуществлении ими конкретной стратегии. Стернберг и Вейль (Sternberg & Weil, 1980) в своем исследовании линейно-силлогистического умозаключения установили, что эффективность осуществления либо преимущественно вербальной, либо преимущественно пространственной стратегии, зависела от профилей вербальных и пространственных способностей испытуемых. Как и следовало ожидать, вербальная стратегия оказалась сравнительно более эффективной у испытуемых с высоким уровнем вербальных способностей, а пространственная стратегия обеспечивала получение сравнительно более высоких результатов испытуемыми с высоким уровнем пространственных способностей. Программы тренинга интеллектуальных навыков часто предъявляют участникам задачи, которые можно решить множеством способов. И эти программы должны исходить из простой истины: то, что оптимально для одних учащихся, может не быть таковым для других.

Наконец, программы должны быть чувствительными не только к интеллектуальным, но и к мотивационным потребностям их участников. Комментируя поведение типичного учащегося из “среды, лишенной культуры” (“culturally deprived”), который при обследовании, очевидно, демонстрирует низкие результаты по стандартным тестам интеллекта, Фойерштейн (Feuerstein, 1979) отметил, что такие учащиеся входят в ситуацию тестирования способностей с пониженной мотивацией, объясняемой отсутствием интереса к такой ситуации, отсутствием системы потребностей, наделяющей выполняемые задачи специфическим личностным смыслом, и реакцией избегания в отношении типов задач, связанных с неоднократным переживанием неуспеха в прошлом. Таким образом, Фойерштейн объясняет интеллектуально дефицитарную деятельность, по крайней мере отчасти, мотивационными дефицитами (или как минимум различиями относительно мотивационных установок типичных учащихся).

Защитником точки зрения, что снижение интеллектуальной деятельности часто происходит вследствие мотивационных дефицитов в дополнение к дефицитам интеллектуальным, был Эдвард Зиглер (Zigler, 1971), согласно которому сниженная интеллектуальная деятельность частично опосредуется редуцированной внутренней мотивацией. Производя количественные и качественные изменения уровней мотивации детей с задержкой психического развития, Зиглер и его коллеги смогли добиться улучшений в выполнении этими детьми традиционных тестов интеллекта. Впрочем, ни Фойерштейн, ни Зиглер не утверждали, что интеллектуальную недостаточность у индивидуумов, показывающих сниженные результаты по тестам, можно полностью или даже преимущественно объяснить мотивационными дефицитами. Безусловно, высоких уровней мотивации (неважно, внутренней или внешней) недостаточно для отвечающего требованиям выполнения интеллектуальных тестов. Однако, как и эти два исследователя, я считаю, что достаточно высокий уровень мотивации необходим для отвечающего требованиям выполнения интеллектуальных тестов. Действительно, что касается выборок с ограниченным интервалом интеллектуальной способности (например, выборки последипломных студентов или обучаемых умственно отсталых школьников), то различия в мотивации могут объяснять значительные доли различий в наблюдаемой интеллектуальной деятельности независимо от того, на каком уровне она выполняется. Программа тренинга, которая обеспечивает интеллектуальную стимуляцию, независимо от того, насколько хорошо она это делает, будет неполноценной, если она не мотивирует учащихся осваивать программу, использовать то, чему они научились, в ситуациях за пределами программы, и принять установку интеллектуальной любознательности в каждодневных встречах как с учебными, так и с жизненными ситуациями. Суть в следующем: не имеет значения, что ты знаешь, если ты это не используешь. Программа должна мотивировать учащихся не только учиться, но и использовать то, чему они учатся.

Психологов, больше других признававших важность мотивации в упражнении навыков, интересовали не интеллектуальные навыки, а поведенческие проблемы, в частности, проблемы, ведущие к ожирению, интенсивному курению и наркомании. Для достижения большего эффекта программы, производящие поведенческие изменения в этих областях, должны изменять мотивационную установку индивидуума в дополнение к изменению его специфического поведения в тренинговой ситуации. То же самое справедливо в отношении поведенческих изменений в результате тренинга интеллектуальных навыков.

Область интеллекта

Исторически, область интеллекта имела тенденцию быть в известной степени ведомством, со своими проблемами и своим собственным стилем. К сожалению, это ведомство часто действовало независимо от психологического мейнстрима, лишь изредка вступая во взаимодействие с представителями основного течения, и то в минимальной степени. Эта область никогда не воспринималась серьезно уважаемыми психологами и,

справедливости ради надо сказать, возникало чувство, что она не привлекала лучших теоретиков и исследователей. В одни периоды истории этой области такое чувство, вероятно, было связано с заблуждением, но в другие времена оно вполне могло быть верным. Однако для того, чтобы область исследования интеллекта привлекла к себе внимание наиболее способных специалистов в психологии, она, безусловно, должна была стать областью, связанной с и принимаемой мейнстримом психологических исследований.

В 1970-х, с появлением оживленных откликов на вызов Кронбаха (Cronbach, 1957) двум дисциплинам научной психологии (корреляционной и экспериментальной психологии), изучение интеллекта, кажется, и в само деле пошло по пути к большему признанию мейнстримом психологии и установлению с ним более тесных связей (по крайней мере, в США). Многие статьи, опубликованные в этой области, печатались в ведущих психологических журналах и поэтому могли влиять на мышление тех ученых, которые работали в других областях или только периферически соприкасались с областью интеллекта, так же как и на мышление ядра группы исследователей интеллекта. В то же время Дуглас Деттерман (Detterman) основал специализированный журнал, названный, достаточно уместно, *Intelligence* (*Интеллект*). Таким образом, исследователи получили возможность выбирать, публиковаться им в своем собственном журнале или посылать статьи в более общие ведущие журналы, охватывающие область психологии в целом. Я считаю, что исследователям интеллекта нужно продолжать развивать свое собственное ведомство, но на этот раз в полном контакте с другими психологическими ведомствами. С одной стороны, мы должны избежать ошибок прошлого, вследствие которых исследователи интеллекта образовали клику, неинтересную и, возможно, неизвестную исследователям в других областях. С другой стороны, крайне важно, чтобы эта область продолжала развивать свои собственные традиции, как старые, так и новые. Недопустимо, чтобы исследования интеллекта оценивались по стандартам какой-либо одной подобласти, будь это когнитивная, возрастная, дифференциальная или любая другая сфера психологического исследования. Журнал *Intelligence* в своем подзаголовке называется “мультидисциплинарным”, и крайне важно осознавать, что изучение интеллекта является и должно оставаться впрямь мультидисциплинарным. Строгое соблюдение устоев какой-либо одной дисциплины приведет, а с моей точки зрения, уже не раз приводило к сужению понятия “интеллект”, которое в этом случае просто не может отобразить свой объект полностью. Например, интеллект не может быть понят исключительно на основе когнитивной психологии, и как только мы решаем, что хотим угодить именно когнитивным психологам, этот конструкт будет исследоваться не как заслуживающий самостоятельного рассмотрения, а в его ограниченной форме, границы которой задаются прокрустовым ложем любого единственного способа смотреть на вещи. Недавно опубликованный *Handbook of Human Intelligence* (Sternberg, 1982g) содержит статьи психологов из самых разных сфер психологического исследования, включая дифференциальную, когнитивную, сравнительную, возрастную и педагогическую психологию, а также генетику поведения. Интеллект является и должен оставаться впрямь конструктом, понимание и истолкование которого возможно только на основе мультидисциплинарного подхода.

Предлагаемый здесь подход, безусловно, является в своей основе когнитивным, как и многие другие современные подходы (обзор этих когнитивных подходов см. в Sternberg, in press-b). В то же время наш подход не ограничивается основополагающими принципами, правилами или методами когнитивной психологии. Большинство элементов триархической теории были предложены, в той или иной форме, до ее появления. Если эта книга представляет собой новый вклад в изучение интеллекта, то мне хотелось бы надеяться, что он будет заключаться в объединении тех элементов, которые необходимы для теории интеллекта, и исключения тех элементов, которые могут иметь отношение к другим конструктам, но не релевантны конструкту интеллекта.

Соблазнов упростить и сузить изучаемый предмет не мало. Некоторым психологам хотелось бы истолковывать природу интеллекта исключительно на основе измерения ЭЭГ или других психофизиологических показателей, как если бы такие показатели имели магический каузальный статус, которого лишены другие виды зависимых переменных. Но что именно означает высокая корреляция между, скажем, мерой ЭЭГ и тестом интеллекта? Означает ли эта корреляция, что данный психофизиологический индикант каким-то образом порождает интеллект или что он измеряет причину интеллекта? Определенно нет, так как корреляция не предполагает причинную обусловленность. Такая корреляция может в равной степени означать как то, что интеллектуальное поведение порождает определенные физиологические реакции, так и то, что и физиологические индиканты, и интеллектуальное поведение зависят от какого-то иного фактора, который сам по себе мог бы изучаться на другом уровне анализа. Даже если бы IQ прямолинейно коррелировал с некой физиологической мерой, что эта корреляция сказала бы нам о том, (а) какие когнитивные процессы лежат в основе интеллектуального поведения, (б) что такое интеллектуальное поведение или (с) почему существующие на данный момент тесты интеллекта оказываются такими плохими предикторами интеллектуального поведения в реальном мире? Данный психофизиологический показатель можно столь же легко раскритиковать, как и расхвалить, утверждая, что эта мера является неполной (следовательно, несовершенной), относящейся только к тем компонентам интеллекта, с которыми имеют дело существующие интеллектуальные тесты.

Другие психологи хотели бы истолковывать интеллект исключительно на основе функционирования генов, как если бы интеллект был именно той частью когнитивных способностей, которую каждый из нас получает по наследству. Однако объяснения, в которых определенные доли дисперсии приписываются наследственности и среде, все равно не могут ответить на фундаментальный вопрос о том, что представляет собой интеллект на самом деле. В этих объяснениях нет ничего плохого, как и в физиологических объяснениях. Важно понимать, что различные виды объяснений адресуются разным вопросам на разных уровнях анализа. Все эти виды исследований необходимы. Проблема возникает только в том случае, когда исследователь уверовал в превосходство собственного подхода над всеми другими подходами. В настоящее время просто не существует какого-то одного подхода, который отвечает на все вопросы или даже только адресует к тем вопросам о природе интеллекта, на которые нам хотелось бы получить ответы. Чрезмерные упрощения не только ограничивают нашу интерпретацию данного конструкта, но также сужают круг вопросов, которые мы могли бы задать в отношении него. Если какая-то область исследования и пострадала от фокусирования внимания на узких и временами второстепенных вопросах, так это область интеллекта.

В заключение я бы сказал, что область интеллекта переживает возрождение, которое является долгожданным, хотя некоторым оно может показаться просто наверстыванием потерянного времени. Существует множество противоположных усилий, направленных либо на то, чтобы сделать область исследований интеллекта ветвью устоявшейся, признанной большинством области психологии, такой как когнитивная психология, либо напротив – сделать ее суверенной областью, обособленной от всех остальных областей психологии. Эти усилия, раздирающие область интеллекта, безопасны и даже благотворны только при условии, что они взаимно уничтожаются. Область интеллекта должна стать независимой дисциплиной и, вместе с тем, поддерживать постоянный обмен идеями и данными с другими дисциплинами. До тех пор пока исследователи сохраняют интерес ко всем областям психологии, и пока у них остается желание взаимодействовать друг с другом и обмениваться опытом, наблюдаемый сейчас рост исследований, по-моему, будет увеличиваться, как это происходило на протяжении 1970-х и продолжает происходить в течение 1980-х.

Методологическое приложение: Проверка компонентных моделей посредством компонентного анализа

Цель этого приложения – изложить методы компонентного анализа или, другими словами, методологию изучения когнитивных навыков, заимствованную из методологий психометрических и когнитивных исследований и использованную нами при проверке компонентных моделей, описанных в основной части этой книги. В приложении представлена процедура (в виде последовательности шагов) компонентного анализа и проиллюстрированы на примерах из моих исследований конкретные способы компонентного анализа. Я постарался сделать это приложение понятным без необходимости обращения к содержанию глав данной книги.

Для достижения единообразия и связности в изложении материала я возьму за основу мою компонентную теорию умозаключения по аналогии, описанную в главе 5. Рассмотрим аналогию АДВОКАТ : КЛИЕНТ :: ВРАЧ : (а. ПАЦИЕНТ, б. МЕДИЦИНА). Согласно данной теории, испытуемый должен *кодировать* условие (термины) задачи, воспринимая каждый элемент и извлекая релевантные атрибуты из долговременной памяти; *вывести* отношение между терминами АДВОКАТ и КЛИЕНТ, сознавая, что адвокат оказывает профессиональные услуги клиенту; *отобразить* отношение высшего порядка из первой на вторую половину аналогии, сознавая в этом случае, что обе половины аналогии (половины, озаглавленные терминами АДВОКАТ и ВРАЧ) имеют дело с оказанием профессиональных услуг; *применить* отношение, выведенное в первой половине аналогии, ко второй половине аналогии, чтобы произвести ее идеальное завершение, указывающее на того, кому ВРАЧ оказывает профессиональные услуги; сравнить варианты ответа – ПАЦИЕНТ и МЕДИЦИНА – с идеальным ответом; при необходимости, *обосновать* ответ ПАЦИЕНТ как достаточно близкий к идеальному, чтобы быть верным, и *дать* выбранный *ответ*.

Обзор компонентного анализа: выбор или создание теории релевантных когнитивных процессов

Первый шаг, который нам необходимо сделать, состоит в принятии решения о том, что именно мы хотим анализировать. Такое решение требует теории, описывающей тот аспект познания, в отношении которого мы хотим выполнить компонентный анализ. Существует целый ряд критериев, на основе которых мы могли бы оценить как уже существующие теории, так и свою собственную, новую теорию. Я предложил пять критериев, с моей точки зрения особенно полезных для этой цели (Sternberg, 1977b).

1. *Полнота*. Полная теория – это теория, объясняющая все процессы, входящие в интересующую исследователей область познания.
2. *Специфичность*. Специфическая теория подробно описывает функционирование каждого аспекта когнитивного процесса. Теория может быть полной, но не обладать специфичностью, если она объясняет все процессы, репрезентации, структуры и т. д., но не описывает в деталях функционирование каждого процесса. Также, теория может быть специфической, но не полной, если она подробно описывает адекватное специфическое подмножество процессов, структур и репрезентаций, входящих в релевантную область познания.
3. *Общность*. Теория является общей, если она применима к широкому множеству проблем внутри релевантной области познания.
4. *Экономность*. Теория является экономной, если она объясняет выполнение задач в релевантной области познания используя сравнительно малое число параметров и рабочих допущений. Экономность трудно оценить, отчасти

потому, что многие теории, выглядящие на первый взгляд экономными, несут в себе скрытые допущения, тогда как другие теории, кажущиеся менее экономными, иногда легче принимаются по их “номинальной стоимости”. Как и следовало ожидать, имеет место тенденция к компромиссу между экономностью, с одной стороны, и полнотой и специфичностью, с другой. Трудная проблема, с которой сталкиваются теоретики, как раз и заключается в том, чтобы найти баланс между требованиями этих критериев.

5. *Правдоподобие*. Теория является правдоподобной, если она способна объяснить экспериментальные (или другие) данные, которые обеспечивают проверку данной теории. Правдоподобие также связано с интуитивными оценками разумности теории. Если одна теория кажется на первый взгляд менее разумной (менее логичной и обоснованной), чем другая, скептики могут потребовать более веских доказательств, чтобы убедиться в ее правильности.

Рассмотрим в качестве примера применение этих критериев к компонентной теории умозаключения по аналогии.

Теория достаточно хорошо соответствует критерию полноты: процесс умозаключения по аналогии описывается от начала до конца. Эта спецификация представлена в виде достаточно детализированной структурной модели (блок-схемы) для шести процессов, описанных ранее. (Подробно разработанные блок-схемы для различных моделей, построенных на основании данной теории, представлены в моей книге (Sternberg, 1977b).) В блок-схеме определены в явной форме все необходимые процессы и показаны взаимосвязи между ними. Конечно, данная компонентная теория не затрагивает всех аспектов умозаключения по аналогии; например, она не предписывает правило решения, которое позволяет испытуемым предпочесть один ответ другому (или другим). Эта детализация требует дополнения компонентной теории теорией выбора ответа (которая на самом деле представлена в статье Sternberg & Gardner, 1983 и в главе 5).

Теория достаточно специфична в том, что касается описания деталей трех процессов сравнения атрибутов (вывода, отображения и применения). Однако она характеризуется меньшей специфичностью при описании процесса кодирования.

Было показано, что эта теория является достаточно общей. Она оказалась применимой к заданиям, предъявляемым в формате “истинно–ложно” и в формате принудительного выбора; к заданиям, составленным на схематически-рисуночном, вербальном и геометрическом материале, и к испытуемым в возрастном диапазоне от 7 лет до взрослости.

Теория достигает удовлетворительной степени экономности благодаря тому, что специфицирует все операции, но закрепляет специальные компоненты обработки информации только за психологически значимыми операциями. За счет этого удается достичь полноты теории, одновременно сохраняя приемлемый уровень экономности. Главные аспекты умозаключения по аналогии объясняются с помощью пяти обязательных компонентов и единственного необязательного. А второстепенные аспекты отображаются в блок-схемах и в большинстве случаев присоединяются к компоненту реакции (ответа), который оценивается как постоянная регрессии (включающая в себя все операции, остающиеся постоянными на множестве аналогий, варьирующих по их видам и трудности).

Наконец, правдоподобие теории было подвергнуто довольно широкой проверке в серии экспериментальных исследований (Sternberg, 1977a, 1977b; Sternberg & Gardner, 1983; Sternberg & Nigro, 1980; Sternberg & Rifkin, 1979). Методы проверки правдоподобия теории будут описаны позже. Впрочем, полученные к настоящему времени эмпирические данные поддерживают высказанное нами утверждение, что данная теория дает хорошее объяснение разнообразных данных, полученных при различных экспериментальных парадигмах и на различных выборках испытуемых.

Выбор одной или нескольких задач для анализа

Задачи для компонентного анализа можно выбирать исходя из того, насколько они отвечают четырем критериям – квантифицируемости, надежности, конструктивной валидности и эмпирической валидности, – первоначально предложенным Стернбергом и Тулвингом (Sternberg & Tulving, 1977) в другом контексте.

1. *Квантифицируемость.* Первый критерий, квантифицируемость, обеспечивает возможность “приписывания числовых форм объектам или событиям в соответствии с определенными правилами” (Stevens, 1951, р. 1)⁶⁴. Квантификация (т. е. количественное определение) редко составляет проблему в исследованиях интеллектуальных способностей. И все же иногда психологи довольствуются использованием интроспективных отчетов испытуемых или протоколов размышления вслух в качестве конечной зависимой переменной. Протоколы размышления вслух, используемые в составе других переменных или в отдельности, не удовлетворяют критерию квантифицируемости. Однако, если определенные аспекты таких протоколов квантифицируются (см., например, Newell & Simon, 1972) и, таким образом, становятся предметом дальнейшего анализа, эти квантификации могут использоваться в качестве зависимых переменных при условии, что они отвечают другим критериям.
2. *Надежность.* Второй критерий, надежность, определяется как отношение дисперсии истинной оценки к дисперсии наблюдаемой оценки. Другими словами, надежность служит показателем систематичности полученного набора данных. Надежность необходимо вычислять двумя разными способами: на множестве типов заданий и на множестве испытуемых. Так как эти два показателя надежности являются независимыми, высокое значение одного показателя вовсе не гарантирует высокого значения другого. Каждый из этих двух видов надежности может измеряться двумя способами: в определенное время или по прошествии определенного времени.
3. *Конструктивная валидность.* Третий критерий, конструктивная валидность, гарантирует, что задача была выбрана на основе той или иной психологической теории. Таким образом, теория диктует выбор задач, а не наоборот. Задача, обладающая конструктивной валидностью, полезна как средство для проникновения в суть изучаемых феноменов через линзы, предоставляемые некой теорией когнитивного функционирования.
4. *Эмпирическая валидность.* Четвертый критерий, эмпирическая валидность, гарантирует, что задача служит именно той цели, ради достижения которой она была выбрана. Таким образом, хотя конструктивная валидность гарантирует, что выбор задачи теоретически оправдан, эмпирическая валидность служит мерилем того, в какой степени используемая теория эмпирически обоснована. Эмпирическая валидизация обычно проводится посредством коррелирования результатов выполнения задачи с внешним критерием.

Эти четыре критерия связаны между собой целым рядом способов. Во-первых, они подразделяются на две естественные и ортогональные группы по два критерия в каждой. Первый и второй критерии – это критерии теории измерений, а третий и четвертый – критерии субстанциональной психологической теории. Первый и третий критерии являются дискретными и дихотомическими, то есть либо удовлетворяемыми, либо нет,

⁶⁴ Стивенс С. С. (ред.-сост.). Экспериментальная психология. Пер. с англ.; Ред. и предисл. П. К. Анохина и В. А. Артемова. Т. I. М., Изд-во иностр. лит-ры, 1960, СС. 19–20.

тогда как второй и четвертый являются непрерывными, удовлетворяемыми в большей или меньшей степени. Во-вторых, эти критерии поддаются естественному упорядочиванию. Первые два критерия – критерии теории измерений – составляют необходимое условие для применения вторых двух критериев – критериев психологической теории. Задачи должны успешно пройти проверку на определенные измерительные способности до того как можно будет оценивать их психологические характеристики. Кроме того, критерии выстраиваются в определенном порядке внутри их групп, так же как и между группами. Первый критерий внутри каждой группы составляет необходимое условие для применения второго. Надежность предполагает квантификацию, поскольку надежность оценивает степень согласованности измерений, полученных в результате квантификации. Эмпирическая валидность предполагает конструктивную валидность, поскольку эмпирическая валидность представляет собой оценку того, насколько измерения, предписанные теорией, соответствуют этой теории.

Рассмотрим в качестве примера применение этих критериев к решению задач на аналогии того типа, к которым применялась моя компонентная теория умозаключения по аналогии. Решение этих задач отвечает описанным выше четырем критериям. Во-первых, процесс решения можно квантифицировать на основе латентных периодов реакции (ответа), частоты ошибок или распределения данных ответов в числе вероятных ответов, которые могли бы быть даны. Во-вторых, выполнение задач на рассуждение по аналогии можно надежно измерить. Я получил оценки надежности на множестве заданий, равные 0,97 и 0,89 для схематически-рисуночных и геометрических аналогий соответственно (Sternberg, 1977a), а в стандартизованных психометрических тестах, включающих разделы с заданиями для измерения умозаключений по аналогии, обычно сообщаются оценки надежности в интервалах 0,80–0,90 и 0,90–0,99, полученные на множестве испытуемых. Конструктивная валидность результатов выполнения тестов на рассуждение по аналогии неоспорима: аналогии служили главным источником теоретизирования в исследованиях когнитивных способностей и интеллекта, проводимых с позиций психометрического подхода, теории Пиаже и теории обработки информации. Наконец, эмпирическая валидность выполнения заданий на аналогии была продемонстрирована в моем собственном исследовании и в исследованиях других ученых: аналогии (вместе с матрицами геометрических фигур) всегда служили главной основой для измерения g (общего интеллекта), поскольку оказалось, что результаты выполнения этих тестовых заданий коррелируют почти так же сильно с множеством разных критериев, как и с любым единственным типом задания, надежность которого была доказана (что касается документального подтверждения этих заявлений, см. Sternberg, 1977b).

Декомпозиция выполнения задачи

Большинство задач, – на самом деле все задачи, которые я и мои соавторы исследовали, – можно разложить на подзадачи, когда подзадача определяется исходя из участия в ее решении подмножества компонентов обработки информации, задействованных в решении полной задачи. Есть целый ряд причин пытаться выделить компоненты обработки информации из подзадач, а не из сложных составных задач. Во-первых, часто есть возможность выделить компоненты обработки информации из подзадач, когда из составных задач их выделить невозможно. Чем меньшее число компонентов обработки информации связано с любой, взятой в отдельности, подзадачей, тем больше вероятность, что эти компоненты поддадутся выделению. Во-вторых, разбиение задачи на подзадачи требует от исследователя точного определения того, в какой подзадаче или подзадачах исполняется каждый компонент обработки информации, и, следовательно, требует составления более строгой, приближающейся к полной, спецификации отношений между структурой задачи и компонентами, действующими в соответствии с этой структурой. В-третьих, использование подзадач увеличивает число информационных точек (или наблюдений), подлежащих объяснению, и тем самым

способствует предохранению от получения мнимого хорошего соответствия между моделью и данными, когда число оцениваемых параметров оказывается большим сравнительно с числом предсказываемых информационных точек. В-четвертых, использование подзадач имеет следствием свободные от компонентов оценки выполнения для последовательности вложенных интервалов обработки. Эти оценки могут быть особенно полезными, когда мы хотим проверить альтернативные предсказания в отношении глобальных стадий обработки информации.

Итак, декомпозиция составных задач на подзадачи представляет собой полезную ступень в анализе природы умственных способностей. Существует целый ряд способов декомпозиции составных задач на подзадачи. Некоторые из этих способов будут рассмотрены ниже.

Прединформирование как метод декомпозиции задачи

При использовании метода прединформирования (presueing) первым шагом компонентного анализа является формирование оценок интервалов исходя из декомпозиции глобальной задачи на последовательность вложенных подзадач, в том виде как это делал Джонсон (Johnson, 1960) в его новаторском методе последовательного анализа. Метод дает *оценки интервалов* для каждой из вложенных подзадач. Каждая оценка интервала – это оценка, получаемая по одной из последовательности подзадач и измеряющая выполнение подмножества компонентов обработки информации, необходимых для выполнения полной задачи. Каждая подзадача в последовательности подзадач требует все меньшего объема обработки информации, что влечет за собой сокращение времени обработки и снижение трудности. Рассмотрим два примера использования метода прединформирования.

Аналогии. Пример использования прединформирования можно найти в декомпозиции выполнения задач на умозаключение по аналогии (Sternberg, 1977a, 1977b; см. главу 5). Рассмотрим следующую аналогию: “ВОСЕМЬ ДЕСЯТКОВ И СЕМЬ ЛЕТ МИНУЛО С ТОГО ДНЯ”⁶⁵ : ЛИНКОЛЬН :: “Я НЕ МОШЕННИК”⁶⁶ : (а. НИКСОН, б. КАПОНЕ). Чтобы провести декомпозицию этой задачи, мы можем исключать из обработки информации испытуемым следующие один за другим термины данной аналогии. Так как аналогия содержит пять терминов, мы можем сформировать до пяти подзадач, хотя вряд ли стоит разделять два варианта ответа. Рассмотрим тогда четыре подзадачи. В каждом случае мы разбиваем серию экспериментальных проб на две части. В первой части экспериментатор предъявляет испытуемому некоторое количество информации, чтобы облегчить решение аналогии. Во второй части, представляющей основной интерес, экспериментатор предъявляет полную аналогию. Предполагается, однако, что для решения аналогии требуется только подмножество полного множества компонентов (т. е., требуется выполнить подзадачу полной задачи), поскольку экспериментатор допускает, что испытуемый использовал информацию, предъявленную ему в первой части проб, чтобы снизить нагрузку на ресурсы обработки информации во второй части проб. В описании декомпозиции задачи, которое следует, будем исходить из предположения, что аналогии предъявляются либо тахистоскопически, либо с помощью терминала ЭВМ.

В первой подзадаче (которая идентична полной задаче) испытуемому показывают в первой части проб пустой экран (нулевая прединформация). Когда испытуемый сообщает о своей готовности продолжить опыт, на экране появляется полная аналогия. Испытуемый решает задачу и сообщает ответ, нажимая на кнопку с вариантом (а) или (б). Во второй

⁶⁵ "Four score and seven years ago..." – начало знаменитой речи президента Линкольна, которую он произнес 19 ноября 1863 на открытии национального кладбища в Геттисберге. Эта речь полностью высечена на пьедестале памятника Линкольна в г. Вашингтоне – А. А.

⁶⁶ "I'm not a crook" – фраза президента Ричарда Никсона, произнесенная им в ходе телеинтервью 17 ноября 1973 г. – А. А.

подзадаче испытуемому по-прежнему нужно будет выполнить большую часть задачи во второй части проб. Первая часть проб состоит только в прединформировании, заключающемся в предъявлении первого термина аналогии. Испытуемый нажимает кнопку, показывая, что этот термин был обработан, после чего на экране появляется полная аналогия. Испытуемый решает задачу и сообщает ответ. Отметим, что хотя полная аналогия предъявлялась во второй части проб, требовалось обработать только ее последние четыре термина, так как первый термин был подвергнут предварительной обработке в период прединформирования. Третья подзадача содержит меньшее подмножество задачи, которое должно быть выполнено во второй части проб. Первая часть проб состоит в предъявлении первых двух терминов аналогии, а вторая часть заключается в предъявлении полной аналогии. Четвертая подзадача во второй части проб включает самое меньшее подмножество полной задачи. Первая часть проб состоит в предъявлении первых трех терминов аналогии; вторая часть заключается в предъявлении полной аналогии, но требует обработки только последних двух терминов (т. е. вариантов ответа).

Описанная выше декомпозиция задачи служит для разделения компонентов обработки информации, которые оказались бы смешанными в случае предъявления одной только полной задачи. Предположим, что испытуемым предъявлялась только полная задача. Тогда, в соответствии с некоторыми информационными моделями умозаключения по аналогии (подробно описанными в Sternberg, 1977b), построенными в рамках общей теории, кодирование и реакция (выбор ответа) оказались бы смешанными, поскольку компонент реакции является постоянным для всех типов аналогии (пять терминов аналогии всегда необходимо кодировать). Смешанными оказались бы и компоненты вывода и применения, потому что отношение между третьим термином и верным вариантом ответа всегда такое же, как отношение между первыми двумя терминами. А прединформирование позволяет разъединить компоненты в результате селективного отсеивания компонентов, необходимых для обработки. За счет варьирования объема кодирования, требуемого в различных подзадачах, метод прединформирования позволяет отделить компонент кодирования от постоянного компонента реакции. И точно так же, благодаря удалению компонентов вывода из третьей и четвертой подзадачи (при сохранении компонента применения) становится возможным отделить вывод от применения. Напомню, что в этих двух подзадачах первые два термина аналогии предъявлялись во время прединформирования, так что компонент вывода мог быть выполнен до предъявления полной аналогии.

Метод прединформирования очевидно предполагает аддитивность на множестве подзадач. Были предложены два способа проверки аддитивности (Sternberg, 1977b).

Первый требует оценок интервалов для симплициальной структуры. Эта проверка позволяет нам определить, оправдано ли допущение о том, что оценки (интервалов) подзадач, требующих меньшей обработки, содержатся в оценках подзадач, требующих большей обработки. Если эти оценки действительно аддитивны, они должны составлять симплекс. Мы проверяем симплициальную структуру посредством изучения матрицы интеркорреляций на полном множестве оценок подзадач, в которой оценки организованы в порядке возрастания объемов обработки информации, требуемых для решения задания. Если оценки составляют симплекс, тогда матрица интеркорреляций для этих оценок подзадач должна обладать определенным свойством: корреляции возле главной диагонали матрицы должны быть высокими и, кроме того, они должны монотонно уменьшаться (taper off) по мере того, как элементы матрицы (entries) отодвигаются дальше от главной диагонали. Иначе говоря, каждая последующая диагональ матрицы интеркорреляций должна показывать убывающие элементы по мере ее удаления от главной диагонали. Вследствие частичного пересечения оценок подзадач можно сделать второе предсказание. Если оценка каждой подзадачи предсказывается по оценке любой другой подзадачи, тогда только прогнозирующие оценки подзадач (предикторы), непосредственно примыкающие

к прогнозируемой оценке, будут вносить значимую вариацию в данное предсказание. Причина в том, что поскольку несмежные оценки подзадач либо содержат, либо содержатся в примыкающих оценках, любая вариация, заключенная в несмежных оценках, которая также не содержится в примыкающих оценках, по определению является некоррелированной с предсказанной вариацией. Таким образом, при прогнозировании оценки одной подзадачи по всем другим только смежные оценки (те, что непосредственно примыкают сверху или снизу к экспериментальному условию прединформирования) должны иметь значимые коэффициенты регрессии.

Второй способ заключается в сравнении оценок параметров для экспериментального условия без прединформирования с оценками параметров для всех комбинированных условий. В идеале это сравнение следовало бы делать между испытуемыми (на случай того, что само использование прединформирования влияет на выполнение даже заданий с нулевой прединформацией); на практике такое сравнение может завершаться на внутрисубъектном уровне. Независимо от того, использовалось ли прединформирование или нет, оценки параметров должны быть одними и теми же. Данные из трех экспериментов по аналогическому рассуждению показали приемлемое соответствие допущению об аддитивности. Что еще более важно, даже когда допущение об аддитивности частично нарушалось, метод прединформирования подтвердил свою робастность, давая, несмотря ни на что, информативные и допускающие разумную интерпретацию данные. Этот метод оказался достаточно успешным при его применении к задачам на аналогии. Лучшая модель, построенная в рамках теории умозаключения по аналогии, объясняла 92%, 86% и 80% дисперсии данных о времени задержки между подачей стимула и реакцией (ответом) в задачах на схематически-рисуночные, вербальные и геометрические аналогии соответственно.

Линейные силлогизмы. Метод прединформирования также применялся в двух экспериментах по изучению линейных силлогизмов, или задач на трехэлементные упорядоченные последовательности (Sternberg, 1980e; см. главу 6). В первом эксперименте испытуемым предъявлялись задачи наподобие следующей: “Джон выше Пита. Пит выше Билла. Кто самый высокий? [Джон Пит Билл]”. Порядок имен был уравновешен по пробам. Экспериментальные пробы опять были разбиты на две части. В первой части испытуемым показывали либо пустой экран, либо две посылки силлогизма (Третье экспериментальное условие, состоящее в предъявлении только первой посылки, тоже могло бы быть использовано, но не использовалось.) Во второй части испытуемым предъявлялась полная задача. В каждой пробе испытуемые сначала сообщали о том, когда они были готовы получить полное задание, а затем выбирали в качестве своего ответа один из трех терминов задачи. Возможное ограничение этого способа предъявления задач заключается в том, что он, возможно, вынуждает к сериально-упорядоченной обработке, тогда как, действуя по собственному усмотрению, испытуемые могут обрабатывать задачи иначе, – например, начиная с чтения вопроса. Поэтому был проведен второй эксперимент.

Во втором эксперименте использовалась задача того же типа, за исключением того, что вопрос предъявлялся первым: “Кто самый высокий? Джон выше Пита. Пит выше Билла. [Джон Пит Билл]”. Порядок имен также был уравновешен по пробам. Использовались три экспериментальных условия прединформирования. При первом демонстрировался пустой экран в первой части пробы. При втором только вопрос предъявлялся в первой части пробы. При третьем вопрос и посылки силлогизма предъявлялись в первой части пробы, так что во второй части пробы испытуемым нужно было только раскрыть порядок вариантов ответа. Полная задача всегда предъявлялась во второй части пробы.

Данная методика исследования снова оказалась вполне успешной. Лучшая модель – моя собственная смешанная модель (Sternberg, 1980e) – объясняла 98% дисперсии данных о времени задержки между подачей стимула и реакцией (ответом) в первом эксперименте и 97% таких же данных во втором эксперименте. В этих экспериментах (в

отличие от экспериментов с аналогиями) величины согласия модели с данными были существенно ниже при экспериментальных условиях, включающих только полные задачи: 81% и 74% соответственно. Стоит, однако, отметить следующий факт: соответствующие величины надежности этих подмножеств данных о латентных периодах ответа были равны 0,86 и 0,82, означая, что даже в этом случае большая часть надежной дисперсии была объяснена. Более высокие величины согласия моделей с данными при экспериментальном условии прединформирования были обусловлены разъединением компонентов кодирования и реакции (ответа). При предъявлении только полных задач невозможно разделить время кодирования предпосылок и время реакции (ответа), так как и то, и другое является постоянным на множестве задач: в них всегда есть две посылки и один ответ. Отделение компонента кодирования существенно увеличивало дисперсию данных о латентных периодах ответа, а значит и величины R^2 .

Другие типы задач. Метод прединформирования также применялся при предъявлении задач на классификацию и на завершение рядов (Sternberg & Gardner, 1983). В задачах на классификацию испытуемым предъявлялись две группы элементов из двух элементов каждая и целевой элемент. Испытуемый должен был указать, к какой группе принадлежит целевой элемент. Например, одна группа (а) состояла из слов МАЛИНОВКА, ВОРОБЕЙ, а другая (б) – из слов ПИКША, КАМБАЛА. Если целевым словом была СОЙКА, то правильным ответом был бы выбор группы (а). Прединформирование выполнялось либо показом пустого экрана в первой части пробы, либо предъявлением только двух групп элементов без ответа. Дополнительное прединформирование могло бы быть выполнено в форме предъявления только одной группы элементов в первой части пробы, хотя в этом конкретном эксперименте такая форма прединформирования не использовалась.

В задачах на завершение рядов испытуемым предъявлялся линейно упорядоченный ряд элементов, который им нужно было завершить, например: МЛАДЕНЕЦ, РЕБЕНОК, ПОДРОСТОК, (а) ВЗРОСЛЫЙ, (б) ТИНЕЙДЖЕР. Прединформирование осуществлялось либо демонстрацией пустого экрана, либо предъявлением только первых трех элементов задания в первой части пробы. Опять-таки, здесь можно было бы применить более мелкокомодульное прединформирование, однако это не было сделано.

Прединформирование в этих экспериментах, как и в экспериментах с аналогиями и линейными силлогизмами, оказалось вполне успешным методом. Построенные модели показали хорошее согласие с данными о латентных периодах реакции (ответа) для схематически-рисуночных, вербальных и геометрических заданий. Подробности можно найти в работе Стернберга и Гарднера (Sternberg & Gardner, 1983).

Оценка метода. У метода прединформирования есть как положительные, так и отрицательные стороны. К положительным можно отнести: (а) метод позволяет развести компоненты, которые в других обстоятельствах оказались бы смешанными; (б) благодаря этому, он допускает сравнение моделей, которые в противном случае были бы неразличимы; (с) метод увеличивает число информационных точек (наблюдений) для моделирования, и тем самым способствует предохранению от получения мнимого хорошего соответствия между моделью и данными, когда относительно большое число параметров оценивается по сравнительно малому количеству наблюдений; (д) метод требует от исследователя точного определения того, в каком интервале (или интервалах) обработки происходит каждая ментальная операция, и тем самым побуждает исследователя к детальной разработке предложенной им модели; и (е) метод дает оценки выполнения в последовательности вложенных интервалов обработки, а не просто оценки выполнения целой задачи. К отрицательным сторонам можно отнести: (а) метод требует, по меньшей мере, подобия аддитивности на множестве подзадач; (б) требует использования технического оборудования (тахистоскопа или компьютера) для предъявления каждой пробы; (с) требует индивидуального тестирования и (д) не подходит

для маленьких детей из-за его сложности. Во всех исследованиях с использованием этого метода, проведенных до настоящего времени, его преимущества явно перевешивают его ограничения.

Метод парциальных задач

В методе парциальных задач полные задания предъявляются либо с полным множеством гипотетических компонентов, либо только с некоторым подмножеством этих компонентов. Этот метод отличается от метода прединформирования тем, что пробы здесь не разбиваются на две части. Декомпозиция выполняется с однократными пробами. Предполагается, однако, что парциальные и полные задачи являются аддитивно связанными, как и в методе прединформирования. Рассмотрим два примера применения метода парциальных задач.

Линейные силлогизмы. Метод парциальных задач использовался в четырех экспериментах с линейными силлогизмами (Sternberg, 1980d, 1980e). Полная задача состояла из типового линейного силлогизма, или задачи на построение трехэлементной упорядоченной последовательности, в том виде как эта задача была описана ранее. Парциальная задача – это задача на построение двухэлементной упорядоченной последовательности, – например: “Джон выше Пита. Кто самый высокий?” (Грамматически неправильная форма прилагательного в превосходной степени была использована в вопросе для сохранения единообразия с задачами на трехэлементные последовательности.) Смешанная модель линейно-силлогистического умозаключения специфицировала множество компонентных процессов, участвующих в решении и двухэлементных, и трехэлементных задач, определяя процессы, необходимые для решения первых, как подмножество процессов, участвующих в решении последних. Значения R^2 равнялись 0,97, 0,97 и 0,97 при учете всех заданий и 0,84, 0,88 и 0,84 при учете только трехэлементных задач. Отметим, что эти величины достаточно близки к величинам, полученным при использовании метода прединформирования. Оценки параметров также оказались на удивление схожими, за исключением двух случаев (предсказанных смешанной моделью).

Категорические силлогизмы. Метод парциальных задач применялся также в исследовании категорических силлогизмов (Sternberg & Turner, 1981). Полная задача представляла собой типовой категорический силлогизм, с посылками наподобие этих: “Все **B** суть **C**. Некоторые **A** суть **B**”. Испытуемому предъявлялся вывод, такой как “Все **A** суть **C**”, и от него требовалось указать, является ли этот вывод абсолютно верным, возможно верным или вообще не может быть получен из этих посылок. Парциальная задача состояла из предъявления только одной посылки, такой как “Некоторые **A** суть **B**”. Испытуемому снова нужно было решить, является ли вывод, такой как “Все **A** суть **B**”, абсолютно верным, возможно верным или вообще не может быть получен из данной (в этом случае одной) посылки.

Тогда как главной зависимой переменной в ранее описанных экспериментах был латентный период принятия решения, в этом эксперименте главная зависимая переменная представляла собой выбор ответа. Предпочтительная модель силлогистического умозаключения – модель транзитивной цепочки – объясняла 96% дисперсии данных о выборе ответа в полной задаче и 96% дисперсии данных о выборе ответа в парциальной задаче. Коэффициенты согласия модели с объединенными данными не вычислялись, поскольку в этом конкретном эксперименте случилось так, что полная задача интересовала нас как “задача кодирования + объединения”, а парциальная задача – как “задача чистого кодирования”. Эти данные свидетельствуют не только о том, что метод парциальных задач вполне применим к категорическим силлогизмам, но и о том, что он с равным успехом может применяться как к данным о латентных периодах реакции, так и к данным о выборе ответа.

Оценка метода. Этот метод, по-видимому, обладает всеми достоинствами метода прединформирования, но только одним из его недостатков, а именно, требует допущения аддитивности, в данном случае между парциальной и полной задачей. Поэтому метод парциальных задач, вероятно, является предпочтительным, когда мы вынуждены выбирать, какой из этих двух методов использовать в исследовании. Необходимо учитывать два дополнительных момента. В-первых, иногда аддитивность можно получить на множестве экспериментальных условий прединформирования, но ее не удастся достичь при переходе от парциальных задач к полным или наоборот. Поэтому, возможно, потребуется провести предварительное тестирование в объеме, достаточном для принятия решения о том, какой метод с большей вероятностью обеспечит аддитивность на множестве экспериментальных условий. Во-вторых, некоторые задачи поддаются декомпозиции любым из двух методов, однако есть и такие задачи, которые можно разложить на части только одним или только другим методом. Я пришел к заключению, что метод прединформирования применим к большему числу задач, чем метод парциальных задач, хотя сравнительная степень применимости этих методов, возможно, зависит от конкретных задач, которые я исследовал. В любом случае, решение о том, какой метод использовать, может быть принято только после тщательного рассмотрения требований задачи и ее разложимости. В некоторых случаях исследователь может решить использовать оба метода, как это сделано в работе Sternberg (1980e).

Метод расщепления основы

Метод расщепления основы (stem splitting) состоит в использовании заданий, требующих одинакового количества компонентов обработки информации, но различного числа исполнений этих разных компонентов. Он сочетает в себе характерные черты метода прединформирования и метода парциальных задач.

Аналогии. До сих пор этот метод применялся только к вербальным аналогиям. Используя метод расщепления основы, мы представляли вербальные аналогии в трех различных форматах (Sternberg & Nigro, 1980):

1. КРАСНЫЙ : КРОВЬ :: БЕЛЫЙ : (a) ЦВЕТ, (b) СНЕГ
2. КРАСНЫЙ : КРОВЬ :: (a) БЕЛЫЙ : СНЕГ, (b) КОРИЧНЕВЫЙ : ЦВЕТ
3. КРАСНЫЙ : (a) КРОВЬ :: БЕЛЫЙ : СНЕГ, (b) КИРПИЧ :: КРИЧНЕВЫЙ : ЦВЕТ.

Количество вариантов ответа в отдельных заданиях варьировалось от двух до четырех. Рассмотрим, как различные типы заданий связаны с разным числом исполнений одинаковых компонентов. Первое задание требует кодирования пяти терминов, выведения одного отношения, отображения одного отношения, применения двух отношений и одной реакции (ответа). Второе задание требует кодирования шести терминов, выведения одного отношения, отображения двух отношений, применения двух отношений и одной реакции. Третье задание требует кодирования семи терминов, выведения двух отношений, отображения двух отношений, применения двух отношений и одной реакции. (В каждом случае предполагается исчерпывающая обработка.) Варьирование числа вариантов ответа также вызывает изменение в количестве требуемых операций.

Этот метод применялся в широком возрастном диапазоне: младшими испытуемыми были ученики III класса, старшими – студенты колледжа. Полученные в этом эксперименте данные были обнадеживающими, как в отношении проверяемой теории, так и в отношении самого метода. Для предпочтительных моделей множественная корреляция (R) между данными прогнозирования и экспериментальными данными, полученными на выборках учащихся III, VI, IX классов и студентов, равнялась 0,85, 0,88, 0,89 и 0,92 соответственно.

Оценка метода. Этот метод только начал использоваться, и поэтому я не могу оценить его в полной мере. К его положительным качествам можно отнести: (а) возможность (пока еще не реализованную) применения для группового тестирования вместе с буклетами того вида, которые описаны в следующем разделе; (б) отсутствие необходимости в специальном оборудовании для предъявления заданий; (с) пригодность для исследований с маленькими детьми и (d) способность (предполагаемая) вызывать у испытуемых дополнительный интерес к задачам. В качестве недостатков метода можно назвать: (а) недостаточную на данный момент проверку его успешности; (б) отсутствие на данный момент доказательств его применимости к другим задачам кроме аналогий; (с) более высокую (в сравнении с предшествующими методами) вероятность того, что он порождает особые стратегии, неприменимые к стандартным (полным) задачам.

Метод систематически варьируемых буклетов

В предшествующих методах единицей предъявления было отдельное задание. В этом методе единицей предъявления является буклет. В ранее описанных методах испытуемым на выполнение каждого отдельного задания давалось столько времени, сколько им было нужно для его завершения. В этом методе испытуемым дается ограниченное количество времени, чтобы выполнить столько заданий в данном буклете, сколько они смогут за отведенное им время. Количество заданий в буклете должно быть больше того, которое, по разумным ожиданиям, испытуемые могут выполнить за установленный период времени. Суть этого метода в том, что все задания в буклете должны быть однородными в отношении теории или теорий, подлежащих проверке. Хотя в буклете нет повторяющихся заданий, каждое задание служит репликацией относительно источников трудности, специфицируемых теорией. Несмотря на однородность заданий внутри любого буклета, каждый данный буклет отличается от других специфическим типом заданий. В этом методе технические характеристики входящих в буклет заданий варьируются точно так же, как технические характеристики отдельных заданий в предшествующих методах.

Аналогии. Метод систематически варьируемых буклетов использовался только с двумя типами схематически-рисуночных аналогий (Sternberg & Rifkin, 1979). В двух проведенных до настоящего времени экспериментах этот метод успешно применялся как к детям (самые младшие – ученики II класса), так и к взрослым (студенты колледжа). Испытуемым на каждом возрастном уровне давалось 64 секунды на решение 16 аналогий, содержащихся в каждом буклете. Независимыми переменными были: число схематических признаков, измененных между первым и вторым терминами аналогии; первый и третий термины аналогии; первый и второй варианты ответа в задаче на аналогию. Входящие в буклет задания были идентичны в каждом из этих отношений. Из первичных данных были выведены три зависимых переменных. Первая – латентный период для заданий, на которые был дан правильный ответ, – получалась путем деления 64 сек. на число правильно выполненных заданий. В этом показателе учитывается и качественный, и количественный аспект деятельности. Вторая зависимая переменная – латентный период для всех заданий, на которые был дан ответ, – получалась путем деления 64 сек. на число выполненных заданий безотносительно к правильности или неправильности их выполнения. В этом показателе учитывается только количественный аспект деятельности. Третья зависимая переменная – частота ошибок – получалась путем деления числа заданий, в которых были получены правильные ответы, на число всех выполненных заданий безотносительно к правильности или неправильности их выполнения. В этом показателе учитывается только качественный аспект деятельности.

В первом эксперименте коэффициенты согласия модели с данными (R^2) для наилучшей модели оказались равными 0,91, 0,95, 0,90 и 0,94 для латентных периодов правильных ответов у учащихся II, IV, VI классов и студентов колледжа соответственно; для латентных периодов всех ответов на каждом возрастном уровне они равнялись 0,87,

0,94, 0,93 и 0,94, а для частоты ошибок на каждом возрастном уровне – 0,26, 0,86, 0,52 и 0,65. Показатели согласия для частоты ошибок, хотя и были ниже соответствующих показателей для латентных периодов, находились почти на тех же уровнях, как и показатели надежности каждого из наборов данных, свидетельствуя о том, что едва ли возможно было достичь значительно лучшего согласия модели с данными, чем полученное. Во втором эксперименте коэффициенты согласия модели с данными были слегка ниже, чем в первом эксперименте, но такими же были и коэффициенты надежности данных.

Оценка метода. Метод систематически варьируемых буклетов имеет три очевидных достоинства и два явных недостатка. Его достоинства состоят в том, что (а) он пригоден для исследований даже с очень маленькими детьми, (б) не требует специального оборудования для проведения теста и (с) применим для группового тестирования. К его недостаткам можно отнести то, что (а) метод не позволяет получить чистый показатель времени, затраченного только на правильно (или неправильно) выполненные задания, так как регистрация времени производится на уровне буклетов, а не на уровне отдельных заданий; (б) метод не особенно подходит для разделения компонентов. В некоторых проверяемых моделях, например, компоненты кодирования и реакции (ответа), а также компоненты вывода и применения, были смешанными.

Метод полных задач (стандартный метод предъявления)

Метод полных задач – это просто стандартный метод предъявления одних только составных заданий. Он подходит для заданий, в которых не происходит смешивания компонентов. Рассмотрим два примера использования этого метода.

Категорические силлогизмы. Метод полных задач использовался для предъявления категорических силлогизмов (Guyote & Sternberg, 1981; см. главу 6). В первом эксперименте испытуемым предъявлялись силлогистические посылки, такие как “Все *B* суть *C*. Все *A* суть *B*”, и четыре заключения (называемые *A*, *E*, *I* и *O* в литературе по силлогистическим умозаключениям): “Все *A* суть *C*”, “Ни одно *A* не есть *C*”, “Некоторые *A* суть *C*”, “Некоторые *A* не есть *C*”, плюс дополнительное заключение “Ни одно из перечисленных выше”. Испытуемые должны были выбрать из этих пяти заключений предпочтительное заключение. Во втором эксперименте вместо абстрактных терминов использовались конкретные. Посылки были либо фактуальными (“Ни один коттедж не является небоскребом”), либо противоречащими фактам (“Ни один пакет для молока не является контейнером”), либо аномальными (“Ни одни наушники не являются планетами”). В третьем эксперименте вместо *some* (некоторые) использовались квантификаторы *most* (большинство) и *few* (немногие, несколько). В четвертом эксперименте посылки предъявлялись в форме “Все *A* суть *B*. *X* есть *A*”, а испытуемых просили просто оценить, было ли заключение, такое как “*X* суть *B*”, правомерным или недопустимым. Наша модель транзитивной цепочки превзошла другие модели выбора ответа, с которыми она сравнивалась: коэффициенты согласия (R^2) модели с данными получились равными 0,97 для посылок с абстрактным содержанием; 0,91 для посылок с конкретным фактуальным содержанием; 0,92 для конкретных посылок, содержание которых противоречило фактам; 0,89 для посылок с конкретным аномальным содержанием; 0,94 при замене *some* на *most* и *few*; 0,97 для более простых силлогизмов, требующих только оценить заключение как истинное или ложное. Модели латентных периодов также показали согласие с некоторыми данными, причем с отличными результатами.

Условные силлогизмы. Метод полных задач также использовался при проверке модели транзитивной цепочки на условных силлогизмах в форме “Если *A*, то *B*. *A*. Следовательно, *B*”. Задача испытуемого состояла в том, чтобы оценить заключение как

правомерное или недопустимое. Модель объясняла 95% дисперсии данных о выборе ответа.

Оценка метода. Главные преимущества этого метода заключаются в том, что он является простейшим из всех описанных и что он не требует никаких допущений об аддитивности на множестве экспериментальных условий декомпозиции задачи. Главный же недостаток метода полных задач состоит в том, что во многих (если не во всех) задачах компоненты обработки информации будут смешиваться. Это смешивание может приводить к серьезным последствиям, которые обсуждаются в работе Sternberg (1977b). Данный метод следует выбирать только тогда, когда есть возможность разделить все компонентные процессы, представляющие интерес для исследователя.

Квантификация компонентной модели

После того как были получены оценки для различных подзадач (если таковые имеются), включенных в выполнение задачи при заданных экспериментальных условиях, необходимо квантифицировать модель обработки информации (т. е. модель, изображенную в виде блок-схемы или выраженную в каких-то других единицах обработки информации). Точный метод квантификации будет зависеть от изучаемой задачи и метода, используемого для ее декомпозиции. Поэтому я сначала изложу общие принципы квантификации, а затем приведу единственный пример квантификации – аналогии. Другие примеры квантификаций можно найти в других моих работах (например, Guyote & Sternberg, 1981 – для категорических и условных силлогизмов; Schustack & Sternberg, 1981 – для причинных следствий; Sternberg, 1980e – для линейных силлогизмов; Tourangeau & Sternberg, 1981 – для метафор).

Обычно квантификация производится для того, чтобы можно было использовать множественную регрессию как средство предсказания зависимой переменной по ряду независимых переменных. Зависимой переменной чаще всего является время реакции, частота ошибок или вероятность фиксированного ответа или набора ответных сигналов. В качестве независимых переменных, как правило, выбираются данные о числе выполнений каждого компонента из данного набора компонентов обработки информации. Таким образом, мы предсказываем время ожидания ответа (латентный период), частоту ошибок или вероятность ответа по данным о числе выполнений каждой из операций в модели.

Параметры времени ожидания ответа (нестандартизованные коэффициенты регрессии) представляют собой длительности различных компонентов. Время ожидания ответа обычно предполагается равным сумме отрезков времени, затраченного на каждый компонентный процесс. Следовательно, простая линейная модель может предсказывать время ожидания ответа, являясь суммой (по входящим в модель различным компонентным операциям) показателей числа выполнений каждой компонентной операции (в качестве независимой переменной), умноженных на длительность соответствующей компонентной операции (в качестве оценки параметра).

Доля ошибочных ответов предполагается равной (соответственно нормированной) сумме трудностей, встречающихся при исполнении каждой компонентной операции. Простая линейная модель может предсказывать долю ошибок, являясь суммой (по входящим в модель различным компонентным операциям) показателей числа выполнений каждой компонентной операции (в качестве независимой переменной), умноженных на трудность соответствующей компонентной операции (в качестве оценки параметра). Это правило аддитивного объединения основано на допущении, что каждый испытуемый имеет пределы обрабатывающей способности (рабочей области) (см. Osherson, 1974). Пока эти пределы не превышены, ничто не препятствует безупречному выполнению задачи, за исключением постоянных источников ошибки (таких как небрежность, кратковременные отвлечения и т. д.). Однако стоит превысить эти пределы, и выполнение задачи переходит на случайный уровень. Что касается обсуждения других видов моделей ошибки, см. Mulholland, Pellegrino, and Glaser (1980).

В моделях времени реакции (с латентным периодом решения в качестве зависимой переменной) все компонентные операции должны в значительной степени влиять на латентный период решения, так как, по определению, каждое исполнение операции отнимает какую-то часть времени. Однако, в моделях ошибки ответной реакции (с частотой ошибок в качестве зависимой переменной) каждая компонентная операция не обязательно вносит существенный вклад в долю ошибочных ответов. Причина этого в следующем: некоторые операции могут быть настолько легкими, что сколько бы раз они ни выполнялись, их вклад в предсказание ошибок всегда будет тривиальным.

Пример квантификации: аналогии. В экспериментах Стернберга (Sternberg, 1977a, 1977b) с аналогиями математическое моделирование выполнялось посредством линейной множественной регрессии. Параметры модели оценивались как нестандартизованные коэффициенты регрессии.

Рассмотрим основные уравнения для предсказания времени решения аналогий в описанных ранее экспериментах Стернберга (Sternberg, 1977a, 1977b). В этих экспериментах испытуемых снабжали прединформацией (в виде нуля-сигнала, одного, двух или трех сигналов) и просили решить полное задание как можно быстрее. Приведенные здесь уравнения предназначены для простейшей модели, так называемой Модели I, в которой предполагается исчерпывающее исполнение всех операций. Другие модели вводят дополнительные усложнения, и для детального знакомства с их квантификацией следует обращаться к другим публикациям (Sternberg, 1977a, 1977b; Sternberg & Gardner, 1983; см. также главу 5).

$$\begin{aligned} RT_0 &= 4a + fx + gy + fz + c \\ RT_1 &= 3a + fx + gy + fz + c \\ RT_2 &= 2a + gy + fz + c \\ RT_3 &= a + fz + c \end{aligned}$$

В этих уравнениях RT_i – время реакции для заданного числа прединформирующих сигналов (i). В числе параметров a – время исчерпывающего кодирования, x – время исчерпывающего вывода, y – время исчерпывающего отображения, z – время исчерпывающего применения и c – постоянная времени ответа. Что касается независимых переменных, число кодирований при каждом экспериментальном условии задано в цифровой форме (4, 3, 2, 1); f – число выводимых или применяемых атрибутов (в исчерпывающей модели они являются смешанными); g – число отображаемых атрибутов.

Все параметры каждой модели входят в обработку аналогии при экспериментальном условии нулевого прединформирования (“0-сигнал”). Испытуемые должны кодировать все четыре термина аналогии, а также выполнить операции вывода, отображения, применения и сообщения ответа. Экспериментальное условие с одним прединформирующим сигналом (“1-сигнал”) лишь слегка отличается от условия “0-сигнал”. Первый термин предъявлялся испытуемым на этапе прединформирования, и поэтому предполагается, что он был кодирован в то время. Отсюда, условие “1-сигнал” требует кодирования только трех терминов аналогии, а не всех четырех. При экспериментальном условии “2-сигнал” термины аналогии A и B предъявлялись испытуемым на этапе прединформирования, и поэтому предполагается, что вывод был сделан на этом этапе. Отсюда, параметр вывода (x) выпадает из модели, и подлежащих кодированию терминов становится еще на один меньше. При экспериментальном условии “3-сигнал” термины A и C предъявлялись испытуемым на этапе прединформирования, и поэтому предполагается, что операция отображения, так же как и операция вывода, была выполнена на этом этапе. Таким образом, параметр отображения (y) выпадает из модели, и подлежащих кодированию терминов становится еще на один меньше. В общем, последовательные условия прединформирования характеризуются последовательным выпадением параметров модели.

Выпадение параметров также имело место вследствие нулевых преобразований, в которых не происходило никаких изменений при переходе от *A* к *B* и/или от *A* к *C*. Эти выпадения возникали в вырожденных аналогиях (нулевые изменения атрибутов в отношениях “*A* к *B*” и “*A* к *C*”) и в квазивырожденных аналогиях (нулевые изменения атрибутов либо в отношении “*A* к *B*”, либо “*A* к *C*”). Действительно, эти вырожденные и квазивырожденные аналогии первоначально включались в стимульный материал, чтобы обеспечить нулевой базис для оценки параметров. Например, при экспериментальном условии нулевого прединформирования (“0-сигнал”) параметры вывода и применения выпадают, когда не происходит изменений при переходе от *A* к *B*, а параметр отображения выпадает, когда не происходит изменений при переходе от *A* к *C*. Тот же тип селективного выпадения имеет место при всех четырех экспериментальных условиях прединформирования.

Модели учитывают время или ошибку сравнения отдельного атрибута только для преобразований ненулевого значения. Этот тип “параметра различия” (“difference parameter”) использовался во всех этих и других наших экспериментах, а также в работах многих других исследователей (например, Clark & Chase, 1972). Значения тождественных элементов по отдельности не учитываются. Предполагается, что у испытуемых есть предварительная установка на распознавание нулевых преобразований (“тожеств”); предполагается также, что данный параметр отображает время или трудность, связанные с изменением начального состояния.

Необязательный параметр обоснования оценивался как функция произведения двух сомножителей: расстояния от подходящего варианта ответа до идеального варианта и количества проверок предшествующих операций сравнения атрибута, причем оба эти сомножителя определялись по оценкам тех испытуемых, которые в данных экспериментах выступали только в роли оценщиков. Идея заключается в том, что чем дальше подходящий вариант ответа отстоит от идеального варианта, тем выше вероятность, что потребуется провести проверку. Если подходящий и идеальный варианты ответа идентичны, тогда значение параметра обоснования будет равно нулю, и он будет нерелевантным решению аналогии. Если, однако, даже наилучший из представленных вариантов ответа не соответствует идеальному варианту, тогда требуется обоснование. Параметр обоснования использовался только в геометрических аналогиях, предъявляемых в формате принудительного выбора.

Это описание не содержит всех деталей, заключенных в рассмотренных моделях, как и не предназначено оно для использования в качестве руководства по воспроизведению наших экспериментальных данных. Его назначение ограничивается иллюстрацией некоторых процедур, используемых при квантификации определенной задачи.

Проверка модели: внутренняя валидизация

Как только модель построена, ее необходимо проверить, используя либо множественную регрессию, либо другие средства. Есть целый ряд критериев, подходящих для этой цели. Я убедился в полезности следующих критериев при внутренней валидации компонентной модели и проиллюстрирую их на примерах из нашего исследования (Sternberg & Rifkin, 1979) процессов аналогического рассуждения, ограничиваясь данными, полученными на взрослых испытуемых.

1. R^2 для модели⁶⁷. Эта описательная статистика представляет собой квадрат общей корреляции между предсказанными и наблюдаемыми данными и, таким образом, показывает долю дисперсии эмпирических данных, которую данная модель способна объяснить. R^2 является мерой относительного согласия модели с

⁶⁷ В отечественной статистической литературе R^2 чаще всего называют коэффициентом детерминации. – А. А.

- данными. В нашем эксперименте с аналогиями R^2 для наилучшей модели был равен 0,94 при предсказании латентных периодов решения.
2. *Среднеквадратическое отклонение для модели.* Эта статистика показывает общее среднеквадратическое отклонение наблюдаемых данных от предсказанных. Она служит мерой абсолютного несоответствия. Поскольку среднеквадратическое отклонение является “абсолютной” мерой, на его величину будет влиять дисперсия наблюдаемых и предсказанных данных. В эксперименте Стернберга-Рифкин мы вычисляли не среднеквадратические отклонения, а стандартные ошибки оценки. (Эти две статистики тесно связаны применительно к линейным моделям.) Стандартная ошибка оценки для данных о латентных периодах составила 0,32 сек.
 3. *$F_{regression}$ для модели.* Эта статистика (F-критерий) служит основанием для принятия решения о том, можем ли мы отклонить нулевую гипотезу о несоответствии модели эмпирическим данным. Более высокие значения $F_{regression}$ соотносятся с более высокими коэффициентами согласия модели с данными. Так как при вычислении $F_{regression}$ на его величине сказывается число параметров модели, я счел эту статистику полезной при принятии решения о выборе из альтернативных моделей с различающимся числом параметров предпочтительной модели. $F_{regression}$ для предпочтительной модели, объясняющей данные Стернберга-Рифкин, был равен 159,94, указывая на то, что решение об отклонении нулевой гипотезы о несоответствии модели данным было принято на высоком уровне значимости.
 4. *$F_{residual}$ для модели.* Эта статистика (F-критерий для регрессионных остатков) служит основанием для принятия решения о том, можем ли мы отклонить нулевую гипотезу об отсутствии расхождения между предложенной моделью и полученными данными. Более низкие значения $F_{residual}$ соотносятся с более высокими коэффициентами согласия модели с данными. Эту статистику или ее аналог важно вычислять потому, что модель может объяснять большую долю дисперсии экспериментальных данных и, тем не менее, оказаться обоснованно отвергаемой при ее сравнении с “истинной” моделью. К сожалению, $F_{residual}$ не вычислялся по данным Стернберга-Рифкин, хотя кажется весьма вероятным, учитывая систематичность описанных ниже регрессионных остатков, что этот критерий достиг бы статистически значимой величины, позволяющей отклонить предложенную модель при ее сравнении с “истинной” моделью. На самом деле, при достаточной мощности применяемого критерия можно, в сущности, отклонить любую модель!
 5. *Сравнительные значения статистик 1–4 для альтернативных моделей.* Крайне желательно сравнить соответствие построенной модели с соответствием альтернативных моделей. Когда определенная модель очень хорошо согласуется с набором данных, этот факт может просто отражать ту легкость, с которой можно достичь согласия с таким набором данных. В некоторых случаях даже весьма неправдоподобные модели могут показывать хорошее согласие с данными. Проверка правдоподобных альтернативных моделей предохраняет от получения хорошего, но все же тривиального согласия с данными. В эксперименте Стернберга-Рифкин мы проверяли три альтернативных модели обработки информации (для схематически-рисуночных аналогий с разделимыми атрибутами). Эти модели различались по их спецификациям касаясь того, какие компоненты обработки информации (вывод и применение) исполняются исчерпывающе и какие – с samozавершением. Моделью, показавшей по комбинированным критериям наилучшее согласие с данными, оказалась модель, которая характеризовалась максимальным samozавершением компонентных процессов (то есть samozавершением обоих компонентов, вывода и применения).
 6. *$F_{regression}$ для оценок отдельных параметров.* Значимость общего критерия $F_{regression}$ не означает, что каждый параметр вносит значимый вклад в модель. Поэтому

отдельные параметры следует проверять на значимость для того, чтобы удостовериться в их нетривиальном вкладе в модель. В предпочтительной модели аналогического рассуждения для данных Стернберга-Рифкин все параметры вносили статистически значимый вклад в эту модель.

7. *ΔR^2 для оценок отдельных параметров.* Статистика ΔR^2 показывает вклад каждого параметра, когда конкретный параметр добавляется ко всем другим параметрам модели. Если входящие в модель независимые переменные являются взаимно коррелированными, эта описательная статистика дает информацию, отличную от информации, полученной на шаг выше. Параметр может быть статистически значимым и, тем не менее, вносить только очень малый вклад в дисперсию при его добавлении ко всем другим параметрам. Значения ΔR^2 не вычислялись в исследовании Стернберга-Рифкин.
8. *Интерпретируемость оценок параметров.* Параметры могут пройти два описанных выше статистических теста и все же иметь бессмысленные, абсурдные величины. Величины параметров могут оказаться абсурдными в силу того, что они являются отрицательными (для операций в реальном масштабе времени!), или потому, что, будучи даже положительными, выглядят крайне неправдоподобными. В исследовании Стернберга-Рифкин интерпретируемость оценок параметров служила главным основанием для проведения различий между моделями. Одна модель дала статистически значимые *отрицательные* оценки параметров для операций в реальном масштабе времени и была признана негодной только на этом основании. Такие оценки обычно появляются в тех случаях, когда одна переменная в модели служит подавляющей переменной.
9. *Анализ регрессионных остатков, или разностей между наблюдаемыми и предсказанными значениями, в информационных точках.* Регрессионные остатки для информационных точек (точек ввода данных) следует оценивать для выявления конкретных областей, в которых модель предсказывает и не предсказывает данные адекватно. Эти остатки окажутся полезными позднее, при переформулировании модели. Что касается экспериментальных данных Стернберга-Рифкин, анализ остатков выявил систематическое расхождение между предсказанными и наблюдаемыми данными. Испытуемые обнаружили тенденцию использовать стратегию с samozавершением даже чаще того максимума, который допускала модель, учитывающая процессы с samozавершением. Это расхождение свидетельствует о том, что испытуемые, решая задачи с явно ошибочными вариантами ответа, способны “закорачивать” (short-circuit) полный цикл нормальной обработки и отбрасывать ложный ответ на основе некоторой разновидности предварительного сканирования (см. Sternberg, 1977b).
10. *Субстанциональное правдоподобие модели.* Этот критерий относится к субстантивным, а не к статистическим. Модель может демонстрировать хорошее согласие с данными в статистическом смысле, и все же мало или вообще не иметь психологического смысла. Поэтому модель должна рассматриваться еще и в плане ее субстанционального правдоподобия. Что касается экспериментальных данных Стернберга-Рифкин, то построенная для их объяснения модель не только имела психологический смысл, но и хорошо соответствовала той модели, которую испытуемые, по их словам, использовали при решении задач.
11. *Эвристическая ценность модели.* Этот критерий опять-таки является субстантивным, а не статистическим. Мы должны спросить себя, построена ли модель на уровне анализа, соответствующем задаваемым вопросам, будет ли она полезна для достижения тех целей, которые позднее будут перед ней поставлены, и насколько вероятно ее обобщение на другие задачи и области задач. Я считаю, что предложенная Стернбергом и Рифкин модель аналогического рассуждения обладала, по меньшей мере, некоторой эвристической ценностью, поскольку мои

коллеги и я смогли развить ее в последующих исследованиях (например, Sternberg & Gardner, 1983; Sternberg & Ketron, 1982).

12. *Рассмотрение модели применительно к индивидуальным и групповым данным.* Описанный выше анализ применим как к усредненным по группе данным, так и к индивидуальным данным. Предложенную модель важно проверить не только на групповых, но и на данных отдельных испытуемых. Для этого есть, по меньшей мере, две причины. Во-первых, усреднение данных может иногда порождать артефакты, в силу чего согласие модели с групповыми данными не отражает в полной мере ее согласия с данными отдельных испытуемых. Во-вторых, могут существовать индивидуальные различия в используемых испытуемыми стратегиях, которые мы в состоянии разглядеть только через соответствие модели отдельным испытуемым. Мы хотим знать не только то, что делают испытуемые “в среднем”, но и то, что делают отдельные испытуемые. Я обнаружил, по крайней мере, несколько случаев, когда то, что делают отдельные испытуемые, вообще не соответствует стратегии, предписываемой наилучшей моделью для усредненных по группе данных (например, Sternberg & Ketron, 1982; Sternberg & Weil, 1980). В эксперименте Стернберга-Рифкин предпочтительная модель хорошо соответствовала индивидуальным данным: средний R^2 для отдельных испытуемых равнялся 0,78 – вполне приемлемая величина соответствие модели, когда она получается на основе только одного наблюдения на информационную точку (точку ввода данных).

Проверка модели: внешняя валидизация

Внешняя валидизация требует проверки параметров предложенной модели против внешних критериев. Такая валидизация, фактически, служит как минимум двум различным целям.

Во-первых, она обеспечивает дополнительный источник верификации модели. Мы часто делаем различные предсказания относительно корреляций оценок отдельных параметров с внешними критериями. Внешняя валидизация может служить для проверки этих предсказаний и, тем самым, валидности модели. Возьмем, к примеру, мое исследование линейных силлогизмов. Предсказывалось, что одни компоненты смешанной модели оперируют информацией, представленной в лингвистической форме, тогда как другие ее компоненты оперируют информацией, представленной в пространственной форме (Sternberg, 1980e). Важно было показать, что те параметры, которые согласно теоретическому предсказанию являются параметрами компонентов, оперирующих лингвистическими репрезентациями, имеют более высокие корреляции с тестами вербальной способности, чем с тестами пространственной способности. Аналогичным образом, важно было показать противоположную тенденцию для тех параметров, которые согласно теоретическому предсказанию являются параметрами компонентов, оперирующих пространственными репрезентациями. Эти предсказанные паттерны корреляций были в целом подтверждены.

Во-вторых, внешняя валидизация обеспечивает проверку общности (generality) предложенной модели. Если не удастся найти интересующие исследователя внешние критерии, дающие значимые и существенные корреляции с оценками отдельных параметров предложенной модели, тогда непонятно, в чем именно заключается полезность данной модели или, возможно, данной задачи. Например, чтобы параметры аналогического рассуждения представляли теоретический интерес, должно быть показано, что они коррелируют с показателями разнообразных тестов индуктивного рассуждения, но не коррелируют с показателями тестов перцептивной скорости. Этот дифференциальный паттерн корреляций действительно был получен в нашем исследовании (Sternberg, 1977b).

Приведенные выше примеры могут служить указанием на то, что всегда нужно выполнять два вида внешней валидации. Первая ее разновидность – конвергентная валидация – призвана убедить нас в том, что параметры действительно коррелируют с теми внешними мерами, с которыми они, предположительно, должны коррелировать; вторая, дискриминантная валидация, дает нам гарантии того, что параметры и на самом деле не коррелируют с теми внешними мерами, с которыми, согласно нашему предположению, они не должны коррелировать, но с которыми они вполне могли бы коррелировать согласно альтернативным теориям. Некоторые исследователи проводили только конвергентную валидацию, без дивергентной (например, Shaver, Pierson, & Lang, 1974), причем, казалось бы, с благоприятными результатами. Проблема, однако, в том, что полученные корреляции могут быть обусловлены общим фактором в интеллектуальной деятельности, а не специфическими операциями, определенными в теории как значимые. Поэтому конвергентная валидация без дискриминантной, как правило, бесполезна.

Хотя я и подчеркнул важность корреляций параметров с внешними мерами, в реальной жизни, к сожалению, часто бывает так, что оценки параметров для отдельных испытуемых оказываются не настолько надежными, как нам хотелось бы. В этих случаях, и даже в тех случаях, когда эти оценки достаточно надежны, желательно коррелировать с внешними мерами как оценки выполнения полной задачи, так и оценки выполнения подзадач. Несмотря на то, что такие корреляции могут отражать разнообразные смеси операций в задачах и подзадачах, они, вероятно, более устойчивы, чем корреляции, полученные для оценок параметров, просто вследствие более высокой надежности составных (composite) оценок и в силу того обстоятельства, что получающиеся корреляции для этих оценок не зависят от правильности нашей теории, чего нельзя сказать в отношении оценок компонентов.

Полезность внешней валидации для проверки теории, причем в разных аспектах, можно увидеть на примере моих работ по аналогическому рассуждению и линейно-силлогистическому умозаключению.

В первой работе, первичные корреляции между оценками параметров и стандартизованными тестами способности к индуктивному умозаключению составили любопытный паттерн. Хотя компоненты сравнения атрибутов – вывод, отображение (установление соответствия) и применение – имели связи с показателями умственного теста, самые сильные связи были выявлены между показателями этого теста и постоянным компонентом реакции! Итак, процедуры внутренней валидации показали, что предложенная квантифицированная модель прекрасно работала, объясняя данные о латентных периодах решения задачи; однако процедуры внешней валидации указали на то, что некий крайне важный ингредиент аналогического рассуждения, по крайней мере с точки зрения его связи с интеллектом, относился к разряду наименее интересных компонентов. Именно это результат привел меня в ходе теоретической работы к развитию понятия метакомпонентов, или процессов исполнительного контроля, которые, хотя и остаются “постоянными” в течение стандартных экспериментальных манипуляций аналогиями, являются, тем не менее, главными компонентами интеллектуальной деятельности. Таким образом, внешняя валидация послужила цели выявления того аспекта теории, который нуждался в пересмотре. Внутренней валидации – той ее разновидности, которая только и используется большинством когнитивных психологов, – оказалось недостаточно для выявления необходимости пересмотреть исходную теорию.

Во второй работе моя теория линейно-силлогистического умозаключения использовалась для эксплицитных предсказаний относительно того, какие из компонентов обработки информации должны коррелировать с тестами вербальных способностей либо с тестами пространственных способностей. Хотя внутренняя валидация может служить цели исследования вопроса о том, вносит ли данный компонент существенный вклад в реальное время ожидания ответа или в совершение ошибок, ее действительно невозможно использовать для исследования вопроса о том, воздействует ли этот компонент на тот или

другой вид репрезентации. Латентные периоды ответа и частота ошибок просто не имеют решающего значения при указании форм репрезентации. А вот коррелирование оценок компонентов, полученных по каждому испытуемому, с тестами вербальных и пространственных способностей выявило, по существу, паттерн конвергентной и дискриминантной валидации, предсказанный теорией. За одним исключением, компоненты, которые в соответствии с теорией должны оперировать лингвистическими репрезентациями, коррелировали с вербальными, но не с пространственными тестами, тогда как компоненты, которые теоретически должны оперировать пространственными репрезентациями, коррелировали с пространственными, но не с вербальными тестами. Таким образом, у нас была возможность провести дополнительную валидацию теории помимо той, которая могла быть получена только средствами внутренней валидации.

Переформулирование компонентной модели

На практике, большинство первых (и даже последующих) вариантов модели, компонентных или каких-то иных, оказываются недостаточно корректно сформулированными. Часто возникает необходимость переформулировать модель на основе полученного массива данных и затем провести перекрестную валидацию исправленной модели на последующих наборах данных. Нелишне отметить, что важна именно перекрестная валидация. Почти для любого набора данных можно подобрать согласующуюся с ними модель, и это довольно тривиальная задача. Что действительно трудно, так это показать, что модель согласуется с наборами данных, отличных от массива данных, использовавшихся при ее формулировании. Описанные выше шаги обеспечивают достаточный объем данных, подходящих для использования при корректировке модели. Исследователь должен взять на вооружение эти данные при переформулировании модели. Как только переформулирование завершено, модель готова для еще одной проверки на новых данных.

В исследовании аналогий, например, согласие моей модели с данными сначала было довольно посредственным: значения R^2 находились в интервале 0,50 – 0,60. Очевидно, что либо в этой модели что-то было ошибочным, либо в ней чего-то не доставало. Исследование регрессионных остатков показало, что данная модель была неполной. Некоторые виды аналогий – в частности, аналогии, в которых идентичными терминами являются либо *A* и *B*, либо *A* и *C* (или обе пары терминов), а также аналогии с явно неподходящими ложными вариантами ответа, – могли обрабатываться быстрее, чем предсказывала теория. Складывалось впечатление, что испытуемые использовали двухпроцессорную обработку (dual processing), в силу чего они одновременно обрабатывали заданную аналогию и холистически, и аналитически. Если холистическая обработка давала ответ, тогда аналитическая обработка прекращалась, и испытуемый сообщал найденный ответ. Таким образом, холистическая обработка, по существу, обходила подробное, атрибут за атрибутом, сравнение, необходимое для аналитической обработки. Эта теория двухпроцессорной обработки (Sternberg, 1977b), заменив собой однопроцессорную теорию, повысила величину R^2 почти на 0,3 и обеспечила воспроизведение такой величины R^2 в последующих экспериментах. В этом и других примерах (которые упоминались выше) процедуры компонентного анализа доказали свою полезность для переформулирования теории, с тем чтобы она лучше объясняла выполнение задач испытуемым.

Обобщение компонентной модели

После того как определенная задача адекватно понята и объяснена в терминах компонентной теории, важно показать, что предложенная модель не является целенаправленной (ориентированной на решение конкретной задачи). Если же модель действительно является целенаправленной, то вряд ли она будет представлять большой психологический интерес. Моя собственная стратегия состояла в том, чтобы

распространять компонентные модели, построенные сначала для одной задачи, одного формата предъявления задачи и одного ее содержания, на задачи различного формата и содержания, а потом и на другие задачи. Например, компонентная модель рассуждения по аналогии первоначально проверялась на схематически-рисуночных (“Человеческие фигуры”) аналогиях, предъявляемых в формате “истинно–ложно”, затем эта модель была распространена на вербальные аналогии в том же формате, далее на геометрические аналогии в формате принудительного выбора и, наконец, обобщена, чтобы охватить другие задачи, включая задачи классификации и завершение рядов, обе из которых требуют участия тех же индуктивных компонентов, которые необходимы и для аналогического рассуждения. Этот процесс обобщения нужен для того, чтобы установить первенство теории обработки информации над анализом задачи *per se*. Разумеется, мы можем начинать только с анализа одной или небольшого числа задач. Но со временем мы должны распространить наш анализ на разнообразные задачи, причем выбор задач будет направляться теорией, породившей первую изученную нами задачу.

Если взять мое исследование аналогий, например, то после публикации моих первых результатов (Sternberg, 1977a, 1977b) появлявшаяся временами критика сводилась к тому, что предложенная мной теория была теорией аналогического рассуждения, но не ясно была ли она теорией чего-нибудь еще. Хотя я и заявлял в своей книге, вышедшей в 1977 году, что эту теорию можно было бы распространить на другие виды индуктивных задач, однако только после того как это расширение было сделано (Sternberg & Gardner, 1983; см. главу 5) я смог утверждать, что данная теория действительно показала некоторую степень общности при объяснении того, как индивидуумы решают те виды индуктивных проблем, которые наиболее часто используются для измерения общего интеллекта (а именно, аналогии, завершение рядов и классификации).

Заключение

В этом приложении я описал набор процедур, – называемых в совокупности “компонентным анализом”, – которые могут быть использованы при формулировании и проверке теорий когнитивной обработки. Компонентный анализ обычно включает в себя декомпозицию задачи на подзадачи и затем внутреннюю и внешнюю валидизацию одной или нескольких компонентных моделей выполнения задачи.

Декомпозиция глобальной задачи на подзадачи приносит ряд преимуществ. Оценки по подзадачам (a) позволяют разделить компоненты, которые в противном случае оказались бы смешанными; (b) делают возможным сравнение моделей, которые в противном случае оказались бы неразличимыми; (c) увеличивают число степеней свободы для регрессионных остатков при предсказании; (d) требуют точной спецификации временного порядка и местонахождения компонентов; (e) предотвращают искажение результатов внешней валидизации и (f) обеспечивают получение компонентно-свободных (component-free) оценок выполнения для вложенных интервалов обработки.

Дополнительные выгоды извлекаются из использования оценок компонентов, отображающих эффективность выполнения по каждому из компонентов обработки информации, используемых при решении задачи. Оценки компонентов (a) представляют собой оценки, исчисляемые в соответствии с логически обоснованными компонентными моделями; (b) позволяют объяснять выполнение задачи в терминах ментальных процессов; (c) точно указывают индивидуальные источники сильных и слабых мест в интеллектуальном функционировании, важные для диагностики и тренинга, и (d) позволяет получать оценки ошибок измерения по данным отдельных испытуемых.

Наконец, использование показателей стандартизованных тестов способностей, которые коррелируют с подзадачей и оценками компонентов, (a) делает возможной идентификацию коррелятов индивидуальных различий в эффективности выполнения каждого компонента; (b) предотвращает переоценку специализированных (участвующих в

выполнении только данной конкретной задачи) компонентов и (с) потенциально предусматривает конвергентную и дискриминантную валидизацию компонентной модели.

В общем, было показано, что компонентные процедуры применимы к большому числу когнитивных областей и доказали свою полезность при понимании и объяснении познавательной деятельности человека. Однако я вовсе не утверждаю, что компонентный анализ пригоден для всех видов анализа когнитивных навыков. Методология компонентного анализа не подходит для тех случаев, когда широко используется параллельная обработка, а также когда проблемы имеют такую большую сложность, что количественное моделирование просто становится непрактичным. В этих случаях больше подходят другие виды моделирования, такие как моделирование на ЭВМ. Кроме того, есть задачи, которые, хотя и не выглядят слишком сложными, не поддаются описанным выше методам анализа. Например, мы на собственном опыте убедились, что классические задачи на сообразительность (инсайт) того вида, что использовались гештальтпсихологами, сопротивляются прямой компонентной декомпозиции задачи. Возможно, если бы мы лучше понимали, что такое инсайт и как он возникает, то находились бы в лучшей позиции, позволяющей изучать такие задачи методами компонентного анализа, а пока мы нашли другие методы исследования, более подходящие для понимания процесса решения этих крайне плохо структурированных видов задач. Итак, хотя методы компонентного анализа полезны для анализа многих видов когнитивных навыков, очевидно, что они не подходят для анализа всех видов когнитивных навыков, и исследователю каждый раз приходится принимать решение о том, можно ли эти методы специально приспособить для решения поставленной научной проблемы. В прошлом многие исследовательские методологии распространялись за пределы областей задач, в которых они оказывались наиболее успешными (например, факторный анализ, многомерное шкалирование, иерархическая кластеризация и т. д.), и мне не хотелось бы стать свидетелем такого чрезмерного расширения области применения компонентного анализа. Я считаю, что компонентная методология доказала свою полезность в широком множестве областей, и предполагаю, что она продолжит распространяться (надеюсь, что не безудержно) на новые области.

References

- Achenbach, T. M. (1970). The children's associative responding test: A possible alternative to group IQ tests. *Journal of Educational Psychology*, 61, 340-348.
- Ames, W. S. (1966). The development of a classification scheme of contextual aids. *Reading Research Quarterly*, 2, 57-82.
- Anderson, J. R. (1976). *Language, memory, and thought*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Anderson, J. R., Kline, P. J., & Beasley, Jr., C. M. (1980). Complex learning processes. In R. E. Snow, P. A. Federico, & W. Montague (Eds.), *Aptitude, learning, and instruction*, Vol. 2: *Cognitive process analyses of learning and problem solving*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Anderson, N. H. (1979). Algebraic rules in psychological measurement. *American Scientist*, 67, 555-563.
- Anderson, R. C., & Freebody, P. (1979). *Vocabulary knowledge*. (Tech. Rep. No. 136). Champaign: University of Illinois, Center for the Study of Reading.
- Archer, D. (1980). *How to expand your social intelligence quotient*. New York: M. Evans.
- Archer, D., & Akert, R. M. (1977a). How well do you read body language? *Psychology Today*, 11, 68-72, 119-120.
- Archer, D., & Akert, R. M. (1977b). Words and everything else: Verbal and nonverbal cues in social interpretation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 55, 443-449.
- Archer, D., & Akert, R. M. (1980). The encoding of meaning: A test of three theories of social interaction. *Social Inquiry*, 50, 393-419.
- Argyle, M. (1969). *Social interaction*. Chicago: Aldine.
- Aristotle (1927). *Poetics*. In W. Fyfe (Trans.), *Aristotle: The poetics*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In K. Spence & J. Spence (Eds.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 2). New York: Academic Press.
- Baron, J. (1981). Reflective thinking as a goal of education. *Intelligence*, 5, 291 - 309.
- Baron, J. (1982). Personality and intelligence. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of human intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Baron, J., & Strawson, C. (1976). Use of orthographic and word-specific knowledge in reading words. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2, 386-393.
- Belmont, J. M., & Butterfield, E. C. (1969). The relations of short-term memory to development and intelligence. In L. C. Lipsett & H. W. Reese (Eds.), *Advances in child development and behavior*. New York: Academic Press.
- Belmont, J. M., & Butterfield, E. C. (1971). Learning strategies as determinants of memory deficiencies. *Cognitive Psychology*, 2, 411 - 420.
- Berger, M. (1982). The "scientific approach" to intelligence: An overview of its history with special reference to mental speed. In H. J. Eysenck (Ed.), *A model for intelligence*. Berlin: Springer-Verlag.
- Berry, J. W. (1974). Radical cultural relativism and the concept of intelligence. In J. W. Berry & P. R. Dasen (Eds.), *Culture and cognition: Readings in cross-cultural psychology*. London: Methuen.
- Berry, J. W. (1980). Cultural universality of any theory of human intelligence remains an open question. *Behavioral & Brain Sciences*, 3, 584 - 585.
- Berry, J. W. (1981). Cultural systems and cognitive styles. In M. Friedman, J. P. Das, & N. O'Conner (Eds.), *Intelligence and learning*. New York: Plenum.
- Billow, R. (1977). Metaphor: A review of the psychological literature. *Psychological Bulletin*, 84, 81 - 92.
- Binet, A., & Simon, T. (1905). Methodes nouvelles pour le diagnostic du niveau intellectuel des anormaux. *L'Annee psychologique*, 11, 245 - 336.
- Binet, A., & Simon, T. (1908). Le developpement de l'intelligence chez les enfants. *L'Annee psychologique*, 14, 1 - 90. (Reprinted in A. Binet and T. S. Simon, *The development of intelligence in children*. Baltimore: Williams & Wilkins, 1916, pp. 182 - 273.)
- Binet, A. & Simon, T. (1973). *Classics in psychology: The development of intelligence in children*. New York: Arno Press.
- Bisanz, G. L., & Voss, J. F. (1981). Sources of knowledge in reading comprehension. In A. Lesgold & C. A. Perfetti (Eds.), *Interactive process in reading*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Black, M. (1962). *Models and metaphors*. Ithaca, NY: Cornell University Press.
- Blum, N. L., & Naylor, J. C. (1956). *Industrial psychology: Its theoretical and social foundations*. New York: Harper & Row.
- Boring, E. G. (1923). Intelligence as the tests test it. *New Republic*, June 6, pp. 35 - 37.
- Borkowski, J. G., & Cavanaugh, J. C. (1979). Maintenance and generalization of skills and strategies by the retarded. In N. R. Ellis (Ed.), *Handbook of mental deficiency* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Brand, C. R., & Deary, I. J. (1982). Intelligence and "inspection time." In H. J. Eysenck (Ed.), *A model for intelligence*. Berlin: Springer-Verlag.
- Bransford, J. D., Barclay, J. R., & Franks, J. J. (1972). Sentence memory: A constructive versus interpretive approach. *Cognitive Psychology*, 3, 193-209.
- Brody, E. B., & Brody, N. (1976). *Intelligence: nature, determinants, and consequences*. New York: Academic Press.
- Brown, A. L. (1974). The role of strategic behavior in retardate memory. In N. R. Ellis (Ed.), *International review of research in mental retardation* (Vol. 1). New York: Academic Press.
- Brown, A. L. (1978). Knowing when, where, and how to remember: A problem of metacognition. In R. Glaser (Ed.), *Advances in instructional psychology* (Vol. 1). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Brown, A. L., Campione, J. C., & Murphy, M. D. (1977). Maintenance and generalization of trained metamnemonic awareness by educable retarded children: Span estimation. *Journal of Experimental Child Psychology*, 24, 191 - 211.
- Brown, A. L., & DeLoache, J. S. (1978). Skills, plans, and self-regulation. In R. Siegler (Ed.), *Children's thinking: What develops?* Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Brown, W., & Thomson, G. H. (1921). *The essentials of mental measurement*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bruner, J. S., Goodnow, J. J., & Austin, G. A. (1956). *A study of thinking*. New York: Wiley.

- Bruner, J. S., Shapiro, D., & Tagiuri, R. (1958). The meaning of traits in isolation and in combination. In R. Tagiuri & L. Petrollic (Eds.), *Person perception and interpersonal behavior*. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Bryant, P. E., & Trabasso, T. (1971). Transitive inferences and memory in young children. *Nature*, 232, 456-458.
- Burt, C. (1919). The development of reasoning in school children. *Journal of Experimental Psychology*, 5, 68 - 77.
- Burt, C. (1940). *The factors of the mind*. London: University of London Press.
- Butcher, H. J. (1970). *Human intelligence: Its nature and assessment*. London: Methuen.
- Butterfield, E. C., & Belmont, J. M. (1971). Relations of storage and retrieval strategies as short-term memory processes. *Journal of Experimental Psychology*, 89, 319 - 328.
- Butterfield, E. C., & Belmont, J. M. (1977). Assessing and improving the cognition of mentally retarded people. In I. Bialer & M. Sternlicht (Eds.), *Psychology of mental retardation: Issues and approaches*. New York: Psychological Dimensions.
- Butterfield, E. C., Wambold, C., & Belmont, J. M. (1973). On the theory and practice of improving short-term memory. *American Journal of Mental Deficiency*, 77, 654 - 669.
- Campione, J. C., & Brown, A. L. (1977). Memory and metamemory development in educable retarded children. In R. V. Kail, Jr., & J. W. Hagen (Eds.), *The development of memory and cognition*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Campione, J. C., & Brown, A. L. (1979). Toward a theory of intelligence: Contributions from research with retarded children. In R. J. Sternberg & D. K. Detterman (Eds.), *Human intelligence: Perspectives on its theory and measurement*. Norwood, NJ: Ablex.
- Campione, J. C., Brown, A. L., & Ferrara, R. A. (1982). Mental retardation and intelligence. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of human intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Cantor, N. (1978). Prototypicality and personality judgments. Doctoral dissertation, Department of Psychology, Stanford University.
- Carpenter, P. A., & Just, M. A. (1975). Sentence comprehension: A psycholinguistic model of verification. *Psychological Review*, 82, 45-73.
- Carroll, J. B. (1976). Psychometric tests as cognitive tasks: A new "structure of intellect." In L. B. Resnick (Ed.), *The nature of intelligence*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Carroll, J. B. (1980). *Individual difference relations in psychometric and experimental cognitive tasks*. (NR 150-406 ONR Final Report). Chapel Hill, NC: L. L. Thurstone Psychometric Laboratory, University of North Carolina.
- Carroll, J. B. (1981). Ability and task difficulty in cognitive psychology. *Educational Researcher*, 10, 11-21.
- Carroll, J. B. (in press). Second-language abilities. In R. J. Sternberg (Ed.), *Human abilities: An information-processing approach*. San Francisco: Freeman.
- Case, R. (1974a). Mental strategies, mental capacity, and instruction: A neo-Piagetian investigation. *Journal of Experimental Child Psychology*, 18, 372-397.
- Case, R. (1974b). Structures and strictures: Some functional limitations on the course of cognitive growth. *Cognitive Psychology*, 6, 544-573.
- Case, R. (1978). Intellectual development from birth to adolescence: A neo-Piagetian interpretation. In R. Siegler (Ed.), *Children's thinking: What develops?* Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Cattell, J. M. (1890). Mental tests and measurements. *Mind*, 15, 373-380.
- Cattell, R. B. (1971). *Abilities: Their structure, growth, and action*. Boston: Houghton Mifflin.
- Cattell, R. B., & Cattell, A. K. (1963). *Test of g: Culture fair, Scale 3*. Champaign, IL: Institute for Personality and Ability Testing.
- Ceraso, J., & Provitera, A. (1971). Sources of error in syllogistic reasoning. *Cognitive Psychology*, 2, 400-410.
- Chapin, F. S. (1967). *The social insight test*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Chapman, L. J., & Chapman, J. P. (1959). Atmosphere effect re-examined. *Journal of Experimental Psychology*, 58, 220-226.
- Charlesworth, W. R. A. (1976). Human intelligence as adaptation: An ethological approach. In L. B. Resnick (Ed.), *The nature of intelligence*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Charlesworth, W. R. (1979a). An ethological approach to studying intelligence. *Human Development*, 22, 212-216.
- Charlesworth, W. R. (1979b). Ethology: Understanding the other half of intelligence. In M. von Cranach, K. Koppa, W. Lepenies, & D. Ploog (Eds.), *Human ethology: Claims and limits of a new discipline*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Charness, N. (1981). Aging and skilled problem solving. *Journal of Experimental Psychology: General*, 110, 21-38.
- Chase, W. G., & Simon, H. A. (1973). The mind's eye in chess. In W. G. Chase (Ed.), *Visual information processing*. New York: Academic Press.
- Chi, M. T. H. (1978). Knowledge structures and memory development. In R. S. Siegler (Ed.), *Children's thinking: What develops?* Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Chi, M. T. H., Glaser, R., & Rees, E. (1982). Expertise in problem solving. In R. J. Sternberg (Ed.), *Advances in the psychology of human intelligence* (Vol. 1). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Clark, H. H. (1969a). The influence of language in solving three-term series problems. *Journal of Experimental Psychology*, 82, 205-215.
- Clark, H. H. (1969b). Linguistic processes in deductive reasoning. *Psychological Review*, 76, 387-404.
- Clark, H. H. (1971). More about "adjectives, comparatives, and syllogisms": A reply to Huttenlocher and Higgins. *Psychological Review*, 78, 505-514.
- Clark, H. H. (1972a). Difficulties people have answering the question "where is it?" *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 265-277.
- Clark, H. H. (1972b). On the evidence concerning J. Huttenlocher and E. T. Higgins' theory of reasoning: A second reply. *Psychological Review*, 79, 428-432.
- Clark, H. H. (1973). Semantics and comprehension. In T. A. Sebeok (Ed.), *Current trends in linguistics*, Vol. 12: *Linguistics and adjacent arts and sciences*. The Hague: Mouton.
- Clark, H. H., & Chase, W. G. (1972). On the process of comparing sentences against pictures. *Cognitive Psychology*, 3, 472-517.
- Clark, H. H., & Clark, E. V. (1977). *Psychology and language*. New York: Harcourt Brace Jovanovich.
- Cole, M. (1979-1980). Mind as a cultural achievement: Implications for IQ testing. In *Annual report of the research and clinical center for child development*. Sapporo, Japan: Hokkaido University, Faculty of Education.

- Cole, M., Gay, J., Glick, J., & Sharp, D. W. (1971). *The cultural context of learning and thinking*. New York: Basic Books.
- Cole, M., & Means, B. (1981). *Comparative studies of how people think*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Collins, A. M., & Loftus, E. F. (1975). A spreading-activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, 82, 407-428.
- Collins, A., & Smith, E. E. (1982). Teaching the process of reading comprehension. In D. K. Detterman & R. J. Sternberg (Eds.), *How and how much can intelligence be increased?* Norwood, NJ: Ablex.
- Collins, A., Warnock, E. H., Aiello, N., & Miller, M. L. (1975). Reasoning from incomplete knowledge. In D. Bobrow & A. Collins (Eds.), *Representation and understanding: Studies in cognitive science*. New York: Academic Press.
- Cook, M. (1971). *Interpersonal perception*. Baltimore: Penguin Books.
- Cooper, L. A., & Shepard, R. N. (1973). Chronometric studies of the rotation of mental images. In W. G. Chase (Ed.), *Visual information processing*. New York: Academic Press.
- Cornelius, S. W., Willis, S. L., Blow, S., & Baltes, P. B. (1983). Training research in aging: Attention processes. *Journal of Educational Psychology*, 75, 257-270.
- Craik, F. I., & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 611-684.
- Cronbach, L. J. (1957). The two disciplines of scientific psychology. *American Psychologist*, 72, 671-684.
- Cronbach, L. J. (1970). *Essentials of psychological testing* (3rd ed.). New York: Harper & Row.
- Cronbach, L. J., & Snow, R. E. (1977). *Aptitudes and instructional methods*. New York: Irvington.
- Crowder, R. G. (1982). *The psychology of reading: An introduction*. Oxford: Oxford University Press.
- Daalen-Kapteijns, Van, M. M., & Elshout-Mohr, M. (1981). The acquisition of word meanings as a cognitive learning process. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 20, 386-399.
- Davidson, J. E., & Sternberg, R. J. (1982, November). "Insights about insight." Paper presented at the annual meeting of the Psychonomic Society, Minneapolis.
- Davidson, J. E., & Sternberg, R. J. (1984). The role of insight in intellectual giftedness. *Gifted Child Quarterly*, 28, 58-64.
- DeSoto, C. B., London, M., & Handel, S. (1965). Social reasoning and spatial paralogic. *Journal of Personality and Social Psychology*, 2, 513-521.
- Dewey, J. (1957). *Human nature and conduct*. New York: Modern Library.
- Oilier, K. C. (1978). *The language teaching controversy*. Rowley, MA: Newbury House.
- Dockrell, W. B. (1970). *On intelligence*. Toronto: Ontario Institute for Studies in Education.
- Downing, C. J., Sternberg, R. J., & Ross, B. (1983). Multicausal inference: Evaluation of evidence in causally complex situations. Typescript.
- Egan, D. E., & Greeno, J. G. (1973). Acquiring cognitive structure by discovery and rule learning. *Journal of Educational Psychology*, 64, 85-97.
- Egan, D. E., & Grimes-Farrow, D. D. (1982). Differences in mental representations spontaneously adopted for reasoning. *Memory and Cognition*, 10, 297-307.
- Ekman, P. (1964). Body position, facial expression, and verbal behavior during interviews. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 68, 295-301.
- Ellis, N. R. (1963). The stimulus trace and behavioral inadequacy. In N. R. Ellis (Ed.), *Handbook of mental deficiency*. New York: McGraw-Hill.
- Ellis, N. R. (1970). Memory processes in retardates and normals. In N. R. Ellis (Ed.), *International review of research in mental retardation*. New York: Academic Press.
- Ellsworth, P. C., & Carlsmith, J. M. (1968). Effects of eye contact and verbal content on affective response to a dyadic interaction. *Journal of Personality and Social Psychology*, 10, 15-20.
- Erickson, J. R. (1974). A set analysis theory of behavior in formal syllogistic reasoning tasks. In R. Solso (Ed.), *Loyola symposium on cognition* (Vol. 2). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Erickson, J. R. (1978). Research on syllogistic reasoning. In R. Revlin & R. E. Mayer (Eds.), *Human reasoning*. Washington, D.C.: Winston.
- Estes, W. K. (1982). Learning, memory, and intelligence. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of human intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Evans, T. G. (1968). A program for the solution of geometric-analogy intelligence test questions. In M. Minsky (Ed.), *Semantic information processing*. Cambridge: MIT Press.
- Eysenck, H. J. (1953). *Uses and abuses of psychology*. Harmondsworth, England: Penguin.
- Eysenck, H. J. (1967). Intelligence assessment: A theoretical and experimental approach. *British Journal of Educational Psychology*, 37, 81-98.
- Eysenck, H. J. (Ed.). (1982). *A model for intelligence*. Berlin: Springer-Verlag.
- Feldman, R. D. (1982). *Whatever happened to the quiz kids?* Chicago: Chicago Review Press.
- Feuerstein, R. (1979). *The dynamic assessment of retarded performers: The learning potential assessment device, theory, instruments, and techniques*. Baltimore: University Park Press.
- Feuerstein, R. (1980). *Instrumental enrichment: An intervention program for cognitive modifiability*. Baltimore: University Park Press.
- Flavell, J. H. (1977). *Cognitive development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Flavell, J. H. (1981). *Cognitive monitoring*. In W. P. Dickson (Ed.), *Children's oral communication skills*. New York: Academic Press.
- Flavell, J. H., Botkin, P. T., Fry, C. L., Jr., Wright, J. W., & Jarvis, P. E. (1968). *The development of role-taking and communication skills in children*. New York: Wiley.
- Flavell, J. H., & Wohlwill, J. F. (1969). Formal and functional aspects of cognitive development. In D. Elkind & J. H. Flavell (Eds.), *Studies in cognitive development: Essays in honor of Jean Piaget*. New York: Oxford University Press.
- Fleishman, E. A. (1965). The prediction of total task performance from prior practice on task components. *Human Factors*, 7, 18-27.
- Fleishman, E. A., & Hempel, Jr., W. E. (1955). The relation between abilities and improvement with practice in a visual discrimination reaction task. *Journal of Experimental Psychology*, 49, 301-312.

- Ford, M. E. (1982). Social cognition and social competence in adolescence. *Developmental Psychology, 18*, 323-340.
- Ford, M. E., & Miura, I. (1983). Children's and adult's conception of social competence. Manuscript in preparation.
- Ford, M. E., & Tisak, M. S. (1983). A further search for social intelligence. *Journal of Educational Psychology, 75*, 197-206.
- Frandsen, A. N., & Holder, J. R. (1969). Spatial visualization in solving complex problems. *Journal of Psychology, 73*, 229-233.
- Frederiksen, J. R. (1980). Component skills in reading: Measurement of individual differences through chronometric analysis. In R. E. Snow, P. A. Federico, & W. E. Montague (Eds.), *Aptitude, learning, and instruction: Cognitive process analyses of aptitude (Vol. 1)*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Frederiksen, J. R. (1982). A componential theory of reading skills and their interactions. In R. J. Sternberg (Ed.), *Advances in the psychology of human intelligence (Vol. 1)*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Frederiksen, N. (1962). Factors in in-basket performance. *Psychological Monographs: General and Applied, 76* (22, Whole No. 541).
- Frederiksen, N., Saunders, D. R., & Ward, B. (1957). The in-basket test. *Psychological Monographs, 71* (9, Whole No. 438).
- Frege, G. (1952). On sense and reference. In P. Geach & M. Black (Eds.), *Translations from the philosophical writings of Gottlob Frege*. Oxford: Basil Blackwell & Mott.
- French, J., Ekstrom, R., & Price, I. (1963). Kit of reference tests for cognitive factors. Princeton, NJ: Educational Testing Service.
- Galton, F. (1883). *Inquiry into human faculty and its development*. London: Macmillan.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. New York: Basic Books.
- Gamer, W. R. (1974). *The processing of information and structure*. New York: Wiley.
- Geiselman, R. E., Woodward, J. A., & Beatty, J. (1982). Individual differences in verbal memory performance: A test of alternative information-processing models. *Journal of Experimental Psychology: General, 111*, 109-134.
- Gelman, R., & Gallistel, C. R. (1978). *The child's understanding of number*. Cambridge MA: Harvard University Press.
- Gentner, D. (1977). Children's performance on a spatial analogies task. *Child Development, 48*, 1034-1039.
- Gentner, D. (1983). Structure-mapping: A theoretical framework for analogy. *Cognitive Science, 7*, 155 -170.
- Ghiselli, E. E. (1966). *The validity of occupational aptitude tests*. New York: Wiley.
- Gladwin, T. (1970). *East is a big bird*. Cambridge: Harvard University Press.
- Glaser, R. (1967). Some implications of previous work on learning and individual differences. In R. M. Gagne (Ed.), *Learning and individual differences*. Columbus, OH: Merrill.
- Glaser, R., & Chi, M. (1979). Progress report presented at Office of Naval Research contractor's meeting, New Orleans.
- Goldberg, R. A., Schwartz, S., & Stewart, M. (1977). Individual differences in cognitive processes. *Journal of Educational Psychology, 69*, 9-14.
- Goodman, N. (1955). *Fact, fiction, and forecast*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Goodnow, J. J. (1976). The nature of intelligent behavior: Questions raised by cross-cultural studies. In L. B. Resnick (Ed.), *The nature of intelligence*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Gordon, E. W., & Terrell, M. D. (1981). The changed social context of testing. *American Psychologist, 36*, 1167-1171.
- Gough, H. G. (1966). Appraisal of social maturity by means of the CPI. *Journal of Abnormal Psychology, 71*, 189-195.
- Greeno, J. G. (1978). Natures of problem-solving abilities. In W. K. Estes (Ed.), *Handbook of learning and cognitive processes, Vol. 5: Human information processing*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Gresham, F. M. (1981). Validity of social skills measures for assessing social competence in low-status children. *Developmental Psychology, 17*, 390-398.
- Guilford, J. P. (1952). When not to factor analyze. *Psychological Bulletin, 49*, 26-37.
- Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. New York: McGraw-Hill.
- Guilford, J. P. (1980). Components versus factors. *Behavioral and Brain Sciences, 3*, 591-592.
- Guilford, J. P. (1982). Cognitive psychology's ambiguities: Some suggested remedies. *Psychological Review, 89*, 48-59.
- Guilford, J. P., & Hoepfner, R. (1971). *The analysis of intelligence*. New York: McGraw-Hill.
- Guthrie, E. R. (1935). *The psychology of learning*. New York: Harper & Row.
- Guttman, L. (1954). A new approach to factor analysis: The radex. In P. E. Lazarsfeld, (Ed.), *Mathematical thinking in the social sciences*, Glencoe, IL: Free Press.
- Guttman, L. (1965). A faceted definition of intelligence. In R. R. Eiferman (Ed.), *Scripta Hierosolymitana (Vol. 14)*. Jerusalem: Magnes Press.
- Guyote, M. J. & Sternberg, R. J. (1981). A transitive-chain theory of syllogistic reasoning. *Cognitive psychology, 13*, 461-525.
- Halberstadt, A. G., & Hall, J. A. (1980). Who's getting the message? Children's nonverbal skills and their evaluation by teachers. *Developmental Psychology, 16*, 564-573.
- Hampton, J. A. (1979). Polymorphous concepts in semantic memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 18*, 441 - 461.
- Handel, S., DeSoto, C. B., & London, M. (1968). Reasoning and spatial representations. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 7*, 351 -357.
- Hebb, D. O. (1949). *The organization of behavior*. New York: Wiley.
- Hendrickson, A. E. (1982). The biological basis of intelligence. Part 1: Theory. In H. J. Eysenck (Ed.), *A model for intelligence*. Berlin: Springer-Verlag.
- Henley, N. M. (1969). A psychological study of the semantics of animal terms. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 8*, 176-184.
- Hogaboam, T. W., & Pellegrino, J. W. (1978). Hunting for individual differences: Verbal ability and semantic processing of pictures and words. *Memory and Cognition, 6*, 189-193.
- Holzinger, K. J. (1938). Relationships between three multiple orthogonal factors and four bifactors. *Journal of Educational Psychology, 29*, 513 - 519.
- Holzman, T. G., Glaser, R., & Pellegrino, J. W. (1976). Process training derived from a computer simulation theory. *Memory and Cognition, 4*, 349-356.
- Horn, J. L. (1968). Organization of abilities and the development of intelligence. *Psychological Review, 75*, 242-259.
- Horn, J. L. (1979). Trends in the measurement of intelligence. In R. J. Sternberg & D. K. Detterman (Ed.), *Human intelligence:*

- Perspectives on its theory and measurement*. Norwood, NJ: Ablex.
- Horn, J. L., & Cattell, R. B. (1966). Refinement and test of the theory of fluid and crystallized ability intelligences. *Journal of Educational Psychology*, 57, 253-270.
- Horn, J. L., & Knapp, J. R. (1973). On the subjective character of the empirical base of Guilford's structure-of-intellect model. *Psychological Bulletin*, 80, 33-43.
- Humphreys, L. G. (1962). The organization of human abilities. *American Psychologist*, 77, 475-483.
- Humphreys, L. G. (1979). The construct of general intelligence. *Intelligence*, 3, 105-120.
- Hunt, E. (1971). What kind of computer is man? *Cognitive Psychology*, 2, 57-98.
- Hunt, E. B. (1978). Mechanics of verbal ability. *Psychological Review*, 85, 109-130.
- Hunt, E. B. (1980). Intelligence as an information-processing concept. *British Journal of Psychology*, 71, 449-474.
- Hunt, E. B., Frost, N., & Lunneborg, C. (1973). Individual differences in cognition: A new approach to intelligence. In G. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 7). New York: Academic Press.
- Hunt, E., Lunneborg, C., & Lewis, J. (1975). What does it mean to be high verbal? *Cognitive Psychology*, 7, 194-227.
- Hunt, E. B., & Poltrock, S. (1974). Mechanics of thought. In B. Kantowitz (Ed.), *Human information processing: Tutorials in performance and cognition*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Hunt, T. (1928). The measurement of social intelligence. *Journal of Applied Psychology*, 72, 317-334.
- Hunter, I. M. L. (1957). The solving of three term series problems. *British Journal of Psychology*, 48, 286-298.
- Huttenlocher, J. (1968). Constructing spatial images: A strategy in reasoning. *Psychological Review*, 75, 550-560.
- Huttenlocher, J., & Higgins, E. T. (1971). Adjectives, comparatives, and syllogisms. *Psychological Review*, 78, 487 - 504.
- Huttenlocher, J., & Higgins, E. T. (1972). On reasoning, congruence, and other matters. *Psychological Review*, 79, 420-427.
- Huttenlocher, J., Higgins, E. T., Milligan, C., & Kauffman, B. (1970). The mystery of the "negative equative" construction. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 9, 334-341.
- Inhelder, B., & Piaget, J. (1958). *The growth of logical thinking from childhood to adolescence*. New York: Basic Books.
- Intelligence and its measurement: A symposium (1921). *Journal of Educational Psychology*, 12, 123-147, 195-216, 271-275.
- Jackson, M. D., & McClelland, J. L. (1979). Processing determinants of reading speed. *Journal of Experimental Psychology: General*, 108, 151-181.
- Jencks, C. (1972). *Inequality*. New York: Harper & Row.
- Jensen, A. R. (1969). How much can we boost IQ and scholastic achievement? *Harvard Educational Review*, 39, 1-123.
- Jensen, A. R. (1970). Hierarchical theories of mental ability. In W. B. Dockrell (Ed.), *On intelligence*. Toronto: Ontario Institute for Studies in Education.
- Jensen, A. R. (1979). *g*: Outmoded theory or unconquered frontier? *Creative Science and Technology*, 2, 16-29.
- Jensen, A. R. (1980). *Bias in mental testing*. New York: Free Press.
- Jensen, A. R. (1982). Reaction time and psychometric *g*. In H. J. Eysenck (Ed.), *A model for intelligence*. Berlin: Springer-Verlag.
- Johnson, D. D., & Pearson, P. D. (1978). *Teaching and reading vocabulary*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Johnson, D. M. (1960). Serial analysis of thinking. In *Annals of the New York Academy of Sciences* (Vol. 91). New York: New York Academy of Sciences.
- Johnson-Laird, P. N. (1972). The three-term series problem. *Cognition*, 1, 57-82.
- Johnson-Laird, P. N., & Steedman, M. (1978). The psychology of syllogisms. *Cognitive Psychology*, 10, 64-99.
- Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1980). A theory of reading: From eye fixations to comprehension. *Psychological Review*, 87, 329 - 354.
- Kail, R., Pellegrino, J., & Carter, P. (1980). Developmental changes in mental rotation. *Journal of Experimental Child Psychology*, 29, 102-116.
- Kaufman, A. S., & Kaufman, N. L. (1983). *Kaufman assessment battery for children (K-ABC)*. Circle Pines, MN: American Guidance Service.
- Kaye, D. B., & Sternberg, R. J. (1983). Development of lexical decomposition ability. Typescript.
- Keating, D. P. (1978). A search for social intelligence. *Journal of Educational Psychology*, 70, 218-223.
- Keating, D. P. (1980). Thinking processes in adolescence. In J. Adelson (Ed.), *Handbook of adolescent psychology*. New York: Wiley.
- Keating, D. (1984). The emperor's new clothes: The "new look" in intelligence research. In R. J. Sternberg (Ed.), *Advances in the psychology of human intelligence* (Vol. 2). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Keating, D. P., & Bobbitt, B. L. (1978). Individual and developmental differences in cognitive processing components of mental ability. *Child Development*, 49, 155-167.
- Keil, F. C. (1979). *Semantic and conceptual development*. Cambridge: Harvard University Press.
- Keil, F. C. (1981). Constraints on knowledge and cognitive development. *Psychological Review*, 88, 197-227.
- Keil, F. C. (1984). Mechanisms of cognitive development and the structure of knowledge. In R. J. Sternberg (Ed.), *Mechanisms of cognitive development*. San Francisco: Freeman.
- Kessen, W. (1968). The construction and selection of environments. In *Biology and behavior: Environmental influences*. New York: Russell Sage.
- Kintsch, W., & van Dijk, T. A. (1978). Toward a model of text comprehension and production. *Psychological Review*, 85, 363-394.
- Klahr, D. (1979). Self-modifying production systems as models of cognitive development. Typescript. Carnegie-Mellon University.
- Klahr, D. (1984). Transition processes in quantitative development. In R. J. Sternberg (Ed.), *Mechanisms of cognitive development*. San Francisco: Freeman.
- Klahr, D., & Wallace, J. G. (1976). *Cognitive development: An information processing view*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Koffka, K. (1935). *Principles of Gestalt psychology*. New York: Harcourt, Brace.
- Kohler, W. (1927). *The mentality of apes*. New York: Harcourt, Brace.
- Kohler, W. (1947). *An introduction to the new concepts in modern psychology*. New York: Liveright.
- Kosslyn, S. M. (1975). Information representation in visual images. *Cognitive Psychology*, 7, 341-370.

- Kotovsky, K., & Simon, H. A. (1973). Empirical tests of a theory of human acquisition of concepts for sequential events. *Cognitive Psychology*, 4, 399-424.
- Kounin, J. (1941a). Experimental studies of rigidity. I: The measurement of rigidity in normal and feeble-minded persons. *Character and Personality*, 9, 251-272.
- Kounin, J. S. (1941b). Experimental studies of rigidity. II: The explanatory power of the concept of rigidity as applied to feeble-mindedness. *Character and Personality*, 9, 273-282.
- Kuhn, T. S. (1970). *The structure of scientific revolutions* (2nd ed.). Chicago: University of Chicago Press.
- Kurtines, W., & Grief, E. (1974). The development of moral thought: A review and evaluation of Kohlberg's approach. *Psychological Bulletin*, 81, 453-470.
- LaBerge, D., & Samuels, J. (1974). Toward a theory of automatic information processing in reading. *Cognitive Psychology*, 6, 293-323.
- Laboratory of Comparative Human Cognition (1982). Culture and intelligence. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of human intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Laboratory of Comparative Human Cognition (1983). Culture and cognitive development. In P. Mussen (Series Ed.) & W. Kessen (Vol. Ed.), *Handbook of child psychology* (Vol. 1). New York: Wiley.
- Lally, M., & Nettelbeck, T. (1977). Intelligence, reaction time, and inspection time. *American Journal of Mental Deficiency*, 82, 273-281.
- Lansman, M., Donaldson, G., Hunt, E., & Yantis, S. (1982). Ability factors and cognitive processes. *Intelligence*, 6, 347-386.
- Larkin, J., McDermott, J., Simon, D. P., & Simon, H. A. (1980). Expert and novice performance in solving physics problems. *Science*, 208, 1335-1342.
- Lawson, R. (1977). Representation of individual sentences and holistic ideas. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 3, 1-9.
- Lemmon, V. W. (1927). The relation of reaction time to measures of intelligence, memory, and learning. *Archives of Psychology*, 15, 5-38.
- Lipman, M., Sharp, A. M., & Oscanyan, F. S. (1980). *Philosophy in the classroom* (2nd ed.). Philadelphia: Temple University Press.
- Luce, R. D. (1959). *Individual choice behavior*. New York: Wiley.
- Lunneborg, C. E. (1977). Choice reaction time: What role in ability measurement? *Applied Psychological Measurement*, 1, 309-330.
- Lunzer, E. A. (1965). Problems of formal reasoning in test situations. In P. H. Mussen (Ed.), *European research in cognitive development*. Monographs of the Society for Research in Child Development, Vol. 30, (2, Serial No. 100), 19-46.
- Luria, A. R. (1961). An objective approach to the study of the abnormal child. *American Journal of Orthopsychiatry*, 31, 1-16.
- McClelland, D. C. (1953). *The achievement motive*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- McClelland, D. C. (1961). *The achieving society*. Princeton, NJ: Van Nostrand.
- McClelland, D. C. (1973). Testing for competence rather than for "intelligence." *American Psychologist*, 28, 1-14.
- McCullough, C. M. (1958). Context aids in reading. *Reading Teacher*, 11, 225-229.
- MacLeod, C. M., Hunt, E. B., & Matthews, N. N. (1978). Individual differences in the verification of sentence-picture relationships. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 17, 493-507.
- McNamara, T. P., & Sternberg, R. J. (1983). Mental models of word meaning. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 22, 449-474.
- McNemar, Q. (1951). The factors in factoring behavior. *Psychometrika*, 16, 353-359.
- McNemar, Q. (1964). Lost our intelligence? Why? *American Psychologist*, 19, 871-882.
- Maier, N. R. F. (1930). Reasoning in humans. I: on direction. *Journal of Comparative Psychology*, 12, 115-143.
- Malgady, R., & Johnson, M. (1976). Modifiers in metaphors: Effects of constituent phrase similarity on the interpretation of figurative sentences. *Journal of Psycholinguistic Research*, 5, 43-52.
- Markman, E. M. (1977). Realizing that you don't understand: A preliminary investigation. *Child Development*, 48, 986-992.
- Markman, E. M. (1979). Realizing that you don't understand: Elementary school children's awareness of inconsistencies. *Child Development*, 50, 643-655.
- Markman, E. M. (1981). Comprehension monitoring. In W. P. Dickson (Ed.), *Children's oral communication skills*. New York: Academic Press.
- Marshalek, B. (1981). *Trait and process aspects of vocabulary knowledge and verbal ability* (NR154-376 ONR Tech. Rep. No. 15). Stanford, CA: School of Education, Stanford University.
- Matarazzo, J. D. (1972). *Wechsler's measurement and appraisal of adult intelligence* (5th ed.). Baltimore: Williams & Wilkins.
- Mathews, N. N., Hunt, E. B., & MacLeod, C. M. (1980). Strategy choice and strategy training in sentence-picture verification. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 19, 531-548.
- Mayer, R., & Greeno, J. G. (1972). Structural differences between learning outcomes produced by different instructional methods. *Journal of Educational Psychology*, 63, 165-173.
- Mehrabian, A. (1972). *Nonverbal communication*. Chicago: Aldine.
- Miles, T. R. (1957). On defining intelligence. *British Journal of Educational Psychology*, 27, 153-165.
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63, 81-97.
- Miller, G. A. (1979). Images and models, similes and metaphors. In A. Ortony (Ed.), *Metaphor and thought*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Miller, G., Galanter, E., & Pribram, K. (1960). *Plans and the structure of behavior*. New York: Holt.
- Miller, G. A., & Johnson-Laird, P. N. (1976). *Language and perception*. Cambridge: Harvard University Press.
- Mischel, W. (1968). *Personality and assessment*. New York: Wiley.
- Moss, F. A., & Hunt, T. (1927). Are you socially intelligent? *Scientific American*, 137, 108-110.
- Moss, F. A., Hunt, T., Omwake, K. T., & Woodward, L. G. (1949). *Social intelligence test, George Washington University series*. Washington, D.C.: Center for Psychological Service.
- Mulholland, T. M., Pellegrino, J. W., & Glaser, R. (1980). Components of geometric analogy solution. *Cognitive Psychology*, 12,

252-284.

- Neisser, U. (1976). *Cognition and reality: Principles and implications of cognitive psychology*. San Francisco: Freeman.
- Neisser, U. (1979). The concept of intelligence. *Intelligence*, 3, 217-227.
- Newell, A. (1973). Production systems: Models of control structures. In W. G. Chase (Ed.), *Visual information processing*. New York: Academic Press.
- Newell, A., Shaw, J. C., & Simon, H. A. (1958). Elements of a theory of human problem solving. *Psychological Review*, 65, 151-166.
- Newell, A., & Simon, H. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Nisbett, R., & Ross, L. (1980). *Human inference: Strategies and shortcomings of social judgment*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Noble, C. E., Noble, J. L., & Alcock, W. T. (1958). Prediction of individual differences in human trial-and-error learning. *Perceptual and Motor Skills*, 8, 151-172.
- O'Rourke, J. P. (1974). *Toward a science of vocabulary development*. The Hague: Mouton.
- Osgood, C., Suci, G., & Tannenbaum, P. (1957). *The measurement of meaning*. Urbana: University of Illinois Press.
- Osherson, D. N. (1974). *Logical abilities in children*, Vol. 2: *Logical inference: Underlying operations*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Osherson, D. N. (1975). *Logical abilities in children*, Vol. 3: *Reasoning in adolescence: Deductive inference*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Pachella, R. G. (1974). The interpretation of reaction time in information-processing research. In B. H. Kantowitz (Ed.), *Human information processing: Tutorials in performance and cognition*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Paivio, A. (1971). *Imagery and verbal processes*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Parseghian, P. E., & Pellegrino, J. W. (1980). *Components of individual differences in verbal classification performance*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Boston, April.
- Pascual-Leone, J. (1970). A mathematical model for the transition rule in Piaget's developmental stages. *Acta Psychologica*, 63, 301-345.
- Pellegrino, J. W., & Glaser, R. (1979). Cognitive correlates and components in the analysis of individual differences. In R. J. Sternberg & D. K. Detterman (Eds.), *Human intelligence: Perspectives on its theory and measurement*. Norwood, NJ: Ablex.
- Pellegrino, J. W., & Glaser, R. (1980). Components of inductive reasoning. In R. Snow, P. A. Federico, & W. Montague (Eds.), *Aptitude, learning, and instruction: Cognitive process analyses of aptitude* (Vol. 1). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Pellegrino, J. W., & Glaser, R. (1982). Analyzing aptitudes for learning: Inductive reasoning. In R. Glaser (Ed.), *Advances in instructional psychology* (Vol. 2). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Pellegrino, J. W., & Lyon, D. R. (1979). The components of a componential analysis. *Intelligence*, 3, 169-186.
- Perfetti, C. A., & Lesgold, A. M. (1977). Discourse comprehension and individual differences. In P. Carpenter & M. Just (Eds.), *Cognitive processes in comprehension: The Twelfth Annual Carnegie Symposium on Cognition*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Perkins, D. (1981). *The mind's best work*. Cambridge: Harvard University Press.
- Piaget, J. (1921). Une forme verbale de la comparaison chez l'enfant. *Archives de Psychologie*, 141-142.
- Piaget, J. (1928). *Judgment and reasoning in the child*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Piaget, J. (1955). *The language and thought of the child*. New York: New York American Library.
- Piaget, J. (1970). Piaget's theory. In P. H. Mussen (Ed.), *Carmichael's manual of child psychology* (Vol. 1, 3rd ed.). New York: Wiley.
- Piaget, J. (1972). *The psychology of intelligence*. Totowa, NJ: Littlefield Adams.
- Pintner, R. (1921). Contribution to "Intelligence and its measurement: A symposium." *Journal of Educational Psychology*, 12, 139-142.
- Posner, M. I., & Mitchell, R. F. (1967). Chronometric analysis of classification. *Psychological Review*, 74, 392-409.
- Potts, G. R., & Scholz, K. W. (1975). The internal representation of a three-term series problem. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 14, 439-452.
- Quinton, G., & Fellows, B. (1975). "Perceptual" strategies in the solving of three-term series problems. *British Journal of Psychology*, 66, 69-78.
- Raaheim, K. (1974). *Problem solving and intelligence*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Reed, S. K., Ernst, G. W., & Banerji, R. (1974). The role of analogy in transfer between similar problem states. *Cognitive Psychology*, 6, 436-450.
- Reitman, W. (1965). *Cognition and thought*. New York: Wiley.
- Renzulli, J. S. (1976). The enrichment trial model: A guide for developing defensible programs for the gifted and talented. *Gifted Child Quarterly*, 20, 303-326.
- Resnick, L. B. (Ed.) (1976). *The nature of intelligence*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Resnick, L. B., & Glaser, R. (1976). Problem solving and intelligence. In L. B. Resnick (Ed.), *The nature of intelligence*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Revlín, R., & Leirer, V. (1978). The effect of personal biases on syllogistic reasoning: Rational decisions from personalized representations. In R. Revlín & R. E. Mayer (Eds.), *Human reasoning*. Washington, D.C.: Winston.
- Revlis, R. (1975). Two models of syllogistic reasoning: Feature selection and conversion. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 14, 180-195.
- Richards, I. (1936). *The philosophy of rhetoric*. Oxford: Oxford University Press.
- Rieger, C. (1975). Conceptual memory. In P. C. Schank (Ed.), *Conceptual information processing*. Amsterdam: North-Holland.
- Riley, C. A., & Trabasso, T. (1974). Comparatives, logical structures, and encoding in a transitive inference task. *Journal of Experimental Child Psychology*, 17, 187-203.
- Rogoff, B. (1982). Integrating context and cognitive development. In M. E. Lamb & A. L. Brown (Eds.), *Advances in developmental psychology* (Vol. 2). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Rosch, E. (1978). Principles of categorization. In E. Rosch & B. B. Lloyd (Eds.), *Cognition and categorization*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Rosenthal, R. (Ed.) (1979). *Skill in nonverbal communication: Individual differences*. Cambridge, MA: Oelgeschlager, Gunn & Hain.

- Rosenthal, R., Hall, J. A., DiMatteo, M. R., Rogers, P. L., & Archer, D. (1979). *Sensitivity to nonverbal communication: The PONS test*. Baltimore: Johns Hopkins Press.
- Royce, J. R. (1963). Factors as theoretical constructs. *American Psychologist*, *18*, 522-27.
- Royce, J. R. (1973). The conceptual framework for a multi-factor theory of individuality. In J. R. Royce (Ed.), *Multivariate analysis and psychological theory*. New York: Academic Press.
- Royce, J. R. (1979). The factor-gene basis of individuality. In J. R. Royce & L. P. Mos (Eds.), *Theoretical advances in behavior genetics*. Alphen aan der Rijn, Netherlands: Sijthoff & Noordhoff.
- Royce, J. R. (1980). Factor analysis is alive and well. *American Psychologist*, *35*, 390-392.
- Rubin, D. C. (1976). The effectiveness of context before, after, and around a missing word. *Perception and Psychophysics* *79*, 214-216.
- Rumelhart, D. E. (1980). Schemata: The building blocks of cognition. In R. J. Spiro, B. C. Bruce, & W. F. Brewer (Eds.), *Theoretical issues in reading comprehension: Perspectives from cognitive psychology, linguistics, artificial intelligence, and education*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Rumelhart, D. E., & Abrahamsen, A. A. (1973). A model for analogical reasoning. *Cognitive Psychology*, *5*, 1-28.
- Rumelhart, D. E., & Norman, D. A. (1975). The problem of reference. In D. A. Norman & D. E. Rumelhart, *Explorations in cognition*. San Francisco: Freeman.
- Russell, B. (1956). On denoting. In R. C. Marsh (Ed.), *Logic and knowledge*. London: George Allen & Unwin.
- Scarr, S. (1981). Testing for children: Assessment and the many determinants of intellectual competence. *American Psychologist*, *36*, 1159-1166.
- Schank R. (1980). How much intelligence is there in artificial intelligence? *Intelligence*, *4*, 1-14.
- Schank, R. C., & Abelson, R. P. (1977). *Scripts, plans, goals, and understanding*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Schmidt, F. L., & Hunter, J. E. (1981). Development of a general solution to the problem of validity generalization. *Journal of Applied Psychology*, *62*, 529-540.
- Schneider, W., & Shiffrin, R. (1977). Controlled and automated human information processing. I: Detection, search, and attention. *Psychological Review*, *84*, 1-66.
- Schustack, M. W., & Sternberg, R. J. (1981). Evaluation of evidence in casual inference. *Journal of Experimental Psychology: General*, *110*, 101-120.
- Schwartz, S. P. (1977). *Naming, necessity, and natural kinds*. London: Cornell University Press.
- Serpell, R. (1976a). Estimates of intelligence in a rural community of Eastern Zambia. Human Development Research Unit Reports, No. 25. Mimeo. Lusaka: University of Zambia.
- Serpell, R. (1976b). Strategies for investigating intelligence in its cultural context. *Quarterly Newsletter of the Institute for Comparative Human Development*, 11-15.
- Shaver, P., Pierson, L., & Lang, S. (1974). Converging evidence for the functional significance of imagery in problem solving. *Cognition*, *3*, 359-375.
- Shepard, R. N., & Metzler, J. (1971). Mental rotation of three-dimensional objects. *Science*, *171*, 701-703.
- Shiffrin, R. M., & Schneider, W. (1977). Controlled and automatic human information processing. II: Perceptual learning, automatic attending, and a general theory. *Psychological Review*, *84*, 127-190.
- Siegler, R. S. (1978). The origins of scientific reasoning. In R. S. Siegler (Ed.), *Children's thinking: What develops?* Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Siegler, R. S. (1981). Developmental sequences within and between concepts. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, *46* (Serial No. 189).
- Siegler, R. S. (1984). Mechanisms of cognitive growth: Variation and selection. In R. J. Sternberg (Ed.), *Mechanisms of cognitive development*. San Francisco: Freeman.
- Siegler, R. S., & Richards, D. D. (1982). The development of intelligence. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of human intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Simon, H. A. (1976). Identifying basic abilities underlying intelligent performance of complex tasks. In L. B. Resnick (Ed.), *The nature of intelligence*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Simon, H. A., & Kotovsky, K. (1963). Human acquisition of concepts for sequential patterns. *Psychological Review*, *70*, 534-546.
- Smith, E. E., Shoben, E. J., & Rips, L. J. (1974). Structure and process in semantic memory: A featural model for semantic decisions. *Psychological Review*, *81*, 214-241.
- Snow, R. E. (1979). Theory and method for research on aptitude process. In R. J. Sternberg & D. K. Detterman (Eds.), *Human intelligence: Perspectives on its theory and measurement*. Norwood, NJ: Ablex.
- Snow, R. E. (1980). Aptitude processes. In R. E. Snow, P. A. Federico, & W. E. Montague (Eds.), *Aptitude, learning, and instruction: Cognitive process analyses of aptitude (Vol. 1)*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Snow, R. E. (1981). Toward a theory of aptitude for learning. I: Fluid and crystallized abilities and their correlates. In M. Friedman, J. P. Das, & N. O'Conner (Eds.), *Intelligence and learning*. New York: Plenum Press.
- Spache, G. D., & Spache, E. B. (1973). *Reading in the elementary school* (3rd ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Spear, L. C., & Sternberg, R. J. (in press). An information-processing framework for understanding reading disabilities. In S. Ceci (Ed.), *Handbook of cognitive, social, and neuropsychological aspects of learning disabilities (Vol. 2)*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Spearman, C. (1904). General intelligence objectively determined and measured. *American Journal of Psychology*, *15*, 201-293.
- Spearman, C. (1923). *The nature of "intelligence" and the principles of cognition*. London: Macmillan.
- Spearman, C. (1927). *The abilities of man*. New York: Macmillan.
- Spitz, H. H., Borys, S. V., & Webster, N. A. (1982). Mentally retarded individuals outperform college graduates in judging the nonconservation of space and perimeter. *Intelligence*, *6*, 331-345.
- Stenhouse, D. (1973). *The evolution of intelligence: A general theory and some of its implications*. New York: Harper & Row.
- Sternberg, R. J. (1974). *How to prepare for the Miller Analogies Test*. Woodbury, NY: Baron's Educational Series.
- Sternberg, R. J. (1977a). Component processes in analogical reasoning. *Psychological Review*, *84*, 353-378.
- Sternberg, R. J. (1977b). *Intelligence, information processing, and analogical reasoning: The componential analysis of human abilities*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- Sternberg, R. J. (1978a). Isolating the components of intelligence. *Intelligence*, 2, 117-128.
- Sternberg, R. J. (1978b). Intelligence research at the interface between differential and cognitive psychology. *Intelligence*, 2, 195-222.
- Sternberg, R. J. (1979a). Developmental patterns in the encoding and combination of logical connectives. *Journal of Experimental Child Psychology*, 28, 469-498.
- Sternberg, R. J. (1979b). The nature of mental abilities. *American Psychologist*, 34, 214-230.
- Sternberg, R. J. (1980a). The construct validity of aptitude tests: An information-processing assessment. In *Construct validity in psychological measurement*. Princeton: Educational Testing Service.
- Sternberg, R. J. (1980b). The development of linear syllogistic reasoning. *Journal of Experimental Child Psychology*, 29, 340-356.
- Sternberg, R. J. (1980c). Factor theories of intelligence are all right almost. *Educational Researcher*, 9, 6-13, 18.
- Sternberg, R. J. (1980d). A proposed resolution of curious conflicts in the literature on linear syllogisms. In R. Nickerson (Ed.), *Attention and performance VIII*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Sternberg, R. J. (1980e). Representation and process in linear syllogistic reasoning. *Journal of Experimental Psychology: General*, 109, 119-159.
- Sternberg, R. J. (1980f). Sketch of a componential subtheory of human intelligence. *Behavioral and Brain Sciences*, 3, 573-584.
- Sternberg, R. J. (1981a). Cognitive-behavioral approaches to the training of intelligence in the retarded. *Journal of Special Education*, 15, 165-183.
- Sternberg, R. J. (1981b). A componential theory of intellectual giftedness. *Gifted Child Quarterly*, 25, 86-93.
- Sternberg, R. J. (1981c). The evolution of theories of intelligence. *Intelligence*, 5, 209-229.
- Sternberg, R. J. (1981d). Intelligence and nonentrenchment. *Journal of Educational Psychology*, 73, 1-16.
- Sternberg, R. J. (1981e). Intelligence as thinking and learning skills. *Educational Leadership*, 39, 18-20.
- Sternberg, R. J. (1981f). The nature of intelligence. *New York University Education Quarterly*, 12, 3, 10-17.
- Sternberg, R. J. (1981g). Nothing fails like success: The search for an intelligent paradigm for studying intelligence. *Journal of Educational Psychology*, 73, 142-155.
- Sternberg, R. J. (1981h). Novelty-seeking, novelty-finding, and the developmental continuity of intelligence. *Intelligence*, 5, 149-155.
- Sternberg, R. J. (1981 i). Reasoning with determinate and indeterminate linear syllogisms. *British Journal of Psychology*, 72, 407-420.
- Sternberg, R. J. (1981j). Testing and cognitive psychology. *American Psychologist*, 36, 1181-1189.
- Sternberg, R. J. (1981k). Toward a unified componential theory of human intelligence. I: Fluid abilities. In M. Friedman, J. Das, & N. O'Conner (Eds.), *Intelligence and learning*. New York: Plenum.
- Sternberg, R. J. (Ed.) (1982a). *Advances in the psychology of human intelligence* (Vol. 1). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Sternberg, R. J. (1982b). A componential approach to intellectual development. In R. J. Sternberg (Ed.), *Advances in the psychology of human intelligence* (Vol. 1). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Sternberg, R. J. (Ed.) (1982c). *Handbook of human intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J. (1982d). Lies we live by: Misapplication of tests in identifying the gifted. *Gifted Child Quarterly*, 26, 157-161.
- Sternberg, R. J. (1982e). Natural, unnatural, and supernatural concepts. *Cognitive Psychology*, 14, 451-488.
- Sternberg, R. J. (1982f). Nonentrenchment in the assessment of intellectual giftedness. *Gifted Child Quarterly*, 26, 63-67.
- Sternberg, R. J. (1982g). Reasoning, problem solving, and intelligence. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of human intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J. (1982h). Who's intelligent? *Psychology Today*, 16, April, 30-39.
- Sternberg, R. J. (1983a). Components of human intelligence. *Cognition*, 15, 1-48.
- Sternberg, R. J. (1983b). Criteria for intellectual skills training. *Educational Researcher*, 12, 6-12, 26.
- Sternberg, R. J. (1984a). Facets of intelligence. In J. R. Anderson & S. M. Kosslyn (Eds.), *Tutorials in learning and memory: Essays in honor of Gordon Bower*. San Francisco: Freeman.
- Sternberg, R. J. (1984b). Higher-order reasoning in post-formal-operational thought. In M. Commons & C. Armon (Eds.), *Beyond formal operations: Late adolescent and adult cognitive development*. New York: Praeger.
- Sternberg, R. J. (Ed.) (1984c). *Mechanisms of cognitive development*. San Francisco: Freeman.
- Sternberg, R. J. (1984d). Mechanisms of cognitive development: A componential approach. In R. J. Sternberg (Ed.), *Mechanisms of cognitive development*. San Francisco, Freeman.
- Sternberg, R. J. (1984e). A theory of knowledge acquisition in the development of verbal concepts. *Developmental Review*, 4, 113-138.
- Sternberg, R. J. (1984f). What cognitive psychology can (and cannot) do for test development. In B. S. Plake (Ed.), *Social and technical issues in testing: Implications for test construction and usage*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Sternberg, R. J. (in press-a). A contextual view of the nature of intelligence. *International Journal of Psychology*.
- Sternberg, R. J. (Ed.), (in press-b). *Human abilities: An information-processing approach*. San Francisco: Freeman.
- Sternberg, R. J. (in press-c). Instrumental and componential approaches to the training of intelligence. In S. Chipman, J. Segal, & R. Glaser (Eds.), *Thinking and learning skills: Current research and open questions* (Vol. 2). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Sternberg, R. J. (in press-d). Macrocomponents and microcomponents of human intelligence: Some proposed loci of mental retardation. In P. H. Brooks, R. Sperber, & C. McCauley (Eds.), *Learning and cognition in the mentally retarded*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Sternberg, R. J., & Bower, G. H. (1974). Transfer in part-whole and whole-part free recall: A comparative evaluation of theories. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 13, 1-26.
- Sternberg, R. J., Conway, B. E., Ketrion, J. L., & Bernstein, M. (1981). People's conceptions of intelligence. *Journal of Personality and Social Psychology*, 41, 37-55.
- Sternberg, R. J., & Davidson, J. E. (1982). The mind of the puzzler. *Psychology Today*, 16, June, 37-44.
- Sternberg, R. J., & Davidson, J. E. (1983). Insight in the gifted. *Educational Psychologist*, 18, 51-51.
- Sternberg, R. J., & Detterman, D. K. (Eds.) (1979). *Human intelligence: Perspectives on its theory and measurement*. Norwood, NJ: Ablex.

- Sternberg, R. J., & Downing, C. J. (1982). The development of higher-order reasoning in adolescence. *Child Development, 53*, 209-221.
- Sternberg, R. J., & Gardner, M. K. (1982). A componential interpretation of the general factor in human intelligence. In H. J. Eysenck (Ed.), *A model for intelligence*. Berlin: Springer-Verlag.
- Sternberg, R. J., & Gardner, M. K. (1983). Unities in inductive reasoning. *Journal of Experimental Psychology: General, 112*, 80-116.
- Sternberg, R. J., Guyote, M. J., & Turner, M. E. (1980). Deductive reasoning. In R. E. Snow, P. A. Federico, & W. Montague (Eds.), *Aptitude, learning, and instruction: Cognitive process analyses of aptitude* (Vol. 1). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Sternberg, R. J., & Ketron, J. L. (1982). Selection and implementation of strategies in reasoning by analogy. *Journal of Educational Psychology, 74*, 399-413.
- Sternberg, R. J., Ketron, J. L., & Powell, J. S. (1982). Componential approaches to the training of intelligent performance. In D. K. Detterman & R. J. Sternberg (Eds.), *How and how much can intelligence be increased?* Norwood, NJ: Ablex.
- Sternberg, R. J., & McNamara, T. P. (in press). The representation and processing of information in real-time verbal comprehension. In S. E. Embretson (Ed.), *Test design: Contributions from psychology, education, and psychometrics*. New York: Academic Press.
- Sternberg, R. J., & Neuse, E. (1983). Utilization of context in verbal comprehension. Manuscript submitted for publication.
- Sternberg, R. J., & Nigro, G. (1980). Developmental patterns in the solution of verbal analogies. *Child Development, 51*, 27-38.
- Sternberg, R. J., & Nigro, G. (1983). Interaction and analogy in the comprehension and appreciation of metaphors. *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 35A*, 17-38.
- Sternberg, R. J., & Powell, J. S. (1982). Theories of intelligence. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of human intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J., & Powell, J. S. (1983). Comprehending verbal comprehension. *American Psychologist, 38*, 878-893.
- Sternberg, R. J., Powell, J. S., & Kaye, D. B. (1983). Teaching vocabulary-building skills: A contextual approach. In A. C. Wilkson (Ed.), *Classroom computers and cognitive science*. New York: Academic Press.
- Sternberg, R. J., & Rifkin, B. (1979). The development of analogical reasoning processes. *Journal of Experimental Child Psychology, 27*, 195-232.
- Sternberg, R. J., & Salter, W. (1982). Conceptions of intelligence. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of human intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J., & Schustack, M. W. (1980). Components of casual inference. *Naval Research Reviews, 33*, 48-62.
- Sternberg, R. J., & Smith, C. (in press). Components of social intelligence. *Social Cognition*.
- Sternberg, R. J., & Spear, L. C. (in press). A triarchic theory of mental retardation. In N. Ellis & N. Bray (Eds.), *International review of research in mental retardation*, vol. 13. New York: Academic Press.
- Sternberg, R. J., Tourangeau, R., & Nigro, G. (1979). Metaphor, induction, and social policy: The convergence of macroscopic and microscopic views. In A. Ortony (Ed.), *Metaphor and thought*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J., & Tulving, E. (1977). The measurement of subjective organization in free recall. *Psychological Bulletin, 84*, 353-378.
- Sternberg, R. J., & Turner, M. E. (1981). Components of syllogistic reasoning. *Acta Psychologica, 41*, 37-55.
- Sternberg, R. J., & Wagner, R. K. (1982). Automatization failure in learning disabilities. *Topics in learning and learning disabilities, 2*, July, 1-11.
- Sternberg, R. J., & Weil, E. M. (1980). An aptitude-strategy interaction in linear syllogistic reasoning. *Journal of Educational Psychology, 72*, 226-234.
- Sternberg, S. (1969). High-speed scanning in human memory. *Science, 153*, 652-654.
- Stevens, S. S. (1951). Mathematics, measurement, and psychophysics. In S. S. Stevens (Ed.), *Handbook of experimental psychology*. New York: Wiley.
- Strang, R. (1930). Measures of social intelligence. *American Journal of Sociology, 36*, 263-269.
- Super, C. M. (1982). Application of multi-dimensional scaling techniques to the estimation of children's ages in field research. Manuscript in preparation.
- Test of Basic Skills* (1977). Princeton, NJ: Educational Testing Service.
- Thomson, G. H. (1939). *The factorial analysis of human ability*. London: University of London Press.
- Thorndike, E. L. (1920). Intelligence and its uses. *Harper's Magazine, 140*, 227-235.
- Thorndike, E. L. (1924). The measurement of intelligence: Present status. *Psychological Review, 31*, 219-252.
- Thorndike, E. L. (1931). *Human learning*. New York: Century.
- Thorndike, E. L., Bregman, E. O., Cobb, M. V., & Woodyard, E. I. (1926). *The measurement of intelligence*. New York: Teachers College.
- Thurstone, L. L. (1924). *The nature of intelligence*. New York: Harcourt, Brace.
- Thurstone, L. L. (1938). *Primary mental abilities*. Chicago: University of Chicago Press.
- Thurstone, L. L. (1947). *Multiple factor analysis*. Chicago: University of Chicago Press.
- Thurstone, L. L., & Thurstone, T. G. (1962). *Tests of Primary Mental Abilities* (rev. ed.). Chicago: Science Research Associates.
- Tourangeau, R., & Sternberg, R. J. (1981). Aptness in metaphor. *Cognitive Psychology, 13*, 27-55.
- Tourangeau, R., & Sternberg, R. J. (1982). Understanding and appreciating metaphors. *Cognition, 11*, 203-244.
- Trabasso, T. (1972). Mental operations in language comprehension. In J. B. Carroll & R. O. Freedle (Eds.), *Language comprehension and the acquisition of knowledge*. Washington, D.C.: Winston.
- Verbrugge, R., & McCarrell, N. (1977). Metaphoric comprehension: Studies in reminding and resembling. *Cognitive Psychology, 9*, 494-533.
- Vernon, P. E. (1933). Some characteristics of the good judge of personality. *Journal of Social Psychology, 4*, 42-51.
- Vernon, P. E. (1971). *The structure of human abilities*. London: Methuen.
- Vernon, P. E. (1979). *Intelligence: Heredity and environment*. San Francisco: Freeman.
- Vurpillot, E. (1968). The development of scanning strategies and their relation to visual differentiation. *Journal of Experimental Child Psychology, 6*, 632-650.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge: Harvard University

Press.

- Wagner, R. K., & Sternberg, R. J. (1983). Executive control of reading. Manuscript submitted for publication.
- Wagner, R. K., & Sternberg, R. J. (in press). Practical intelligence in real-world pursuits: The role of tacit knowledge. *Journal of Personality and Social Psychology*.
- Walker, R. E., & Foley, J. M. (1973). Social intelligence: Its history and measurement. *Psychological Reports*, 33, 839-864.
- Wason, P. C. (1960). On the failure to eliminate hypotheses in a conceptual task. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 12, 129-140.
- Watson, J. B. (1930). *Behaviorism* (rev. ed.). New York: Norton.
- Webster's New Collegiate Dictionary*. (1976). Springfield, MA: G. & C. Merriam.
- Wechsler, D. (1950). *The measurement and appraisal of adult intelligence* (4th ed.). Baltimore: Williams & Wilkins.
- Wechsler, D. (1958). *The measurement and appraisal of adult intelligence* (5th ed.). Baltimore: Williams & Wilkins.
- Wedekind, J. (1947). The relationship between personality and "psychological ability." *British Journal of Psychology*, 37, 133 - 151.
- Weisz, J. R., Yeates, K. O., & Zigler, E. (1982). Piagetian evidence and the developmental-difference controversy. In E. Zigler & D. Balla (Eds.), *Mental retardation: The developmental-difference controversy*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Werner, H., & Kaplan, E. (1952). *The acquisition of word meanings: A developmental study*. Monographs of the Society for Research in Child Development, No. 51.
- Wertheimer, M. (1959). *Productive thinking* (rev. ed.). New York: Harper & Row.
- Whitely, S. E. (1980). Latent trait models in the study of intelligence. *Intelligence*, 4, 97-132.
- Whitely, S. E., & Barnes, G. M. (1979). The implications of processing event sequences for theories of analogical reasoning. *Memory and Cognition*, 7, 323-331.
- Wilkins, M. C. (1928). The effect of changed material on ability to do formal syllogistic reasoning. *Archives of Psychology* (No. 102).
- Williams, D. S. (1972). Computer program organization induced from problem examples. In H. A. Simon & L. Siklossy (Eds.), *Representation and meaning: Experiments with information processing systems*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Willis, S. L., Schaie, K. W., & Lueers, N. (1982). Fluid-crystallized ability correlates of real-life tasks. Typescript. Pennsylvania State University.
- Winston, P. H. (1974). Learning structural descriptions from examples. In P. H. Winston (Ed.), *The psychology of computer vision*. New York: McGraw-Hill.
- Wissler, C. (1901). The correlation of mental and physical tests. *Psychological Review, Monograph Supplement*, 3 (6).
- Wittgenstein, L. (1953). *Philosophical investigations*. Oxford: Basil Blackwell & Mott.
- Wober, M. (1974). Towards an understanding of the Kiganda concept of intelligence. In J. W. Berry & P. R. Dasen (Eds.), *Culture and cognition: Readings in cross-cultural psychology*. London: Methuen.
- Wolford, G., & Fowler, C. A. (1982). Differential use of partial information by good and poor readers. In T. Tighe & B. Shepp (Eds.), *Interactions: Perception, cognition, and development: A second Dartmouth multidisciplinary conference*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Wood, D., Shotter, J., & Godden, D. (1974). An investigation of the relationships between problem solving strategies, representation, and memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 26, 252-257.
- Woodworth, R. S., & Sells, S. B. (1935). An atmosphere effect in formal syllogistic reasoning. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 451-460.
- Yussen, S. R., & Kane, P. (in press). Children's concept of intelligence. In S. R. Yussen (Ed.), *The growth of reflection in children*. New York: Academic Press.
- Zeaman, D., & House, B. J. (1963). The role of attention in retardate discrimination learning. In N. R. Ellis (Ed.), *Handbook of mental deficiency*. New York: McGraw-Hill.
- Zeaman, D., & House, B. J. (1979). A review of attention theory. In N. R. Ellis (Ed.), *Handbook of mental deficiency, psychological theory, and research* (2nd ed) Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Zigler, E. (1971). The retarded child as a whole person. In H. E. Adams & W. K. Boardman (Eds.), *Advances in experimental clinical psychology* (Vol. 1). New York: Pergamon Press.
- Zigler, E. (1982). Developmental versus difference theories of mental retardation and the problem of motivation. In E. Zigler & D. Balla (Eds.), *Mental retardation: The developmental-difference controversy*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Zigler, E., & Balla, D. (Eds.) (1982). *Mental retardation: The developmental-difference controversy*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.