

В.Ф. СПИРИДОНОВ

**ПСИХОЛОГИЯ
МЫШЛЕНИЯ
РЕШЕНИЕ
ЗАДАЧ И ПРОБЛЕМ**

УДК 159.947.5
ББК 88
С 722

Спиридонов В.Ф.
С 722 Психология мышления: Решение задач и проблем: Учебное пособие. — М.: Генезис, 2006. — 319 с. — (Серия «Учебник XXI века*»).

ISBN 5-98563-057-9

Учебное пособие посвящено психологии решения задач и проблем (problem solving) — области, которая лежит на пересечении разных отраслей знания. Она весьма многообразна и включает в себя как теории и экспериментальные факты, связанные с объяснением закономерностей протекания мыслительных процессов, так и практические приемы активизации творческого поиска, развития мышления, а также методы обучения навыкам постановки и разрешения проблемных ситуаций.

Пособие предназначено для студентов, аспирантов, научных работников, а также специалистов в прикладных областях, которые сталкиваются с необходимостью преодолевать проблемные ситуации в сфере управления, бизнеса, научного исследования и т.д.

ISBN 5-98563-057-9

УДК 159.947.5
ББК 88

© Спиридонов В.Ф., 2006.
© Издательство «Генезис», 2006.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
Глава 1. Психология решения задач и проблем: основные определения	9
1.1. Рабочие определения	11
1.2. Свойства мышления	13
1.3. Объекты мышления	14
1.3.1. Задачи	15
1.3.2. Классификация задач	20
1.3.3. Проблемы	28
1.3.4. Классификация проблем	43
1.4. Результаты мышления	45
1.5. Состав мышления: виды мыслительных процессов	46
Глава 2. Процесс решения задач и проблем	74
2.1. Методы исследования процессов решения	74
2.1.1. Наблюдение и самонаблюдение	74
2.1.2. Экспериментальные методы	76
2.1.3. Моделирование (компьютерная имитация) процесса решения	80
2.1.4. Компьютерное моделирование проблемной среды	81
2.1.5. Реконструкция	82
2.1.6. Исследование отдельных случаев (case Study)	84
2.2. Что исследуют в процессах решения	85
2.2.1. Феноменология процессов решения	86
2.2.2. Психологические механизмы решения задач	132
2.2.3. Психологические механизмы решения проблем	159
Глава 3. Эвристические стратегии решения	175
3.1. Понятие эвристики: развитие основных представлений	175
3.2. Эвристика как наука: возможности и ограничения	184
3.3. Экспериментальные исследования эвристик	193
3.3.1. Экспериментальное выявление эвристик	194
3.3.2. Эффективность применения эвристических средств	200

3.3.4. Ошибки решения, связанные с использованием эвристических средств	204
3.3.5. Обучение решению задач с помощью эвристик	210
3.3.6. Эвристические стратегии решения в профессиональной деятельности	221
3.4. Возможные классификации эвристических средств	223
Глава 4. Развитие процессов решения творческих задач и проблем	228
4.1. «Решающее» мышление и культура	229
4.2. Онтогенетическое развитие процессов решения творческих задач	236
4.3. Экспериментальное исследование онтогенетического развития и функциональных особенностей эвристического мышления	240
4.3.1. Материал, методы и процедура исследования	240
4.3.2. Экспериментальное исследование онтогенеза продуктивного мышления. Первая серия экспериментов	242
4.3.3. Экспериментальное исследование функциональных особенностей форм продуктивного мышления. Вторая серия экспериментов	247
4.3.4. Целенаправленное формирование процессов решения творческих задач	252
Глава 5. Как применять эвристические методы в ходе решения задач и проблем	257
5.1. Общие принципы использования эвристических методов	257
5.2. Индивидуальное применение эвристических средств	261
5.3. Групповые эвристические методы	277
5.4. Средства технической (аппаратно-программной) поддержки групповых эвристических методов	290
Заключение	296
Список литературы	298

ВВЕДЕНИЕ

Нельзя захотеть и помыслить. Мы можем иметь мысль лишь как событие. Не мы, не наш голый рассудок рождает мысль.

М.К. Мамардашвили

Решение задач и проблем (problem solving) — широкая, межпредметная сфера, разрабатываемая эпистемологией и другими вариантами теории познания, психологией, логикой, социологией, лингвистикой, педагогикой, методологическими учениями различного толка (например, праксеологией и мыследеятельностной методологией). Эта область лежит на пересечении разных отраслей знания, ни для одной из них не являясь специфической или центральной. Она традиционно имеет весьма «пестрый» состав: теории и экспериментальные факты, связанные с *объяснением* закономерностей протекания мыслительных процессов; практические рецепты, направленные на *активизацию творческого поиска*; а также методы *обучения* навыкам постановки и разрешения проблемных ситуаций. При этом данная область в равной степени включает в себя и решение нехитрых рутинных задач, и преодоление сложнейших слабоструктурированных проблем. Все это накладывает отпечаток как на весьма неопределенный статус всей этой сферы, так и на царящую в ней понятийную разногласию, которая является питательной средой для множества домыслов и почти «былинных» представлений (например, о доминирующей роли интуиции или, наоборот, логики в ходе решения задач, о существовании строгих научных методов решения и т.д.).

Данная книга посвящена возможностям, которыми обладает *психологический анализ* процессов решения задач и проблем.

Исследование особенностей продуктивного (творческого) мышления человека представляет собой один из самых интересных и противоречивых разделов психологической науки. Сложности вызывает даже определение критериев этого

явления, не говоря уже о связанных с ним проблемах. Психологический анализ выводит на первый план особенности процессов решения задач и проблем конкретным человеком или группой решателей¹, которые укоренены в их реальной жизнедеятельности, связаны с мотивацией, эмоциями, уровнем развития способностей, структурой имеющихся знаний и т.д.

Не менее сложны и злободневны запросы социальной практики. В самых разных сферах — проектировании и изобретательстве, менеджменте (например, известные американские психологи Г. Саймон и Д. Канеман получили Нобелевские премии по экономике за работы, посвященные принятию экономических решений), развитию творческого потенциала специалистов различного профиля и т.д. — люди сталкиваются с необходимостью решать задачи и проблемы. Это влечет за собой очевидную потребность иметь надежные и эффективные методы решения (они носят название *эвристик*). Психологический анализ концентрируется на характерных свойствах таких методов, а также правилах их применения.

Таким образом, *психология решения задач и проблем* направлена на выявление и описание законов действия «живого» человеческого мышления, а также возможных методов его активизации и развития.

В соответствии с этим цель настоящей книги — дать читателю представление о структуре процесса решения задачи или проблемы, о существующих теоретических взглядах на действующие здесь психологические механизмы и о возможностях активизации поисков решения с помощью эвристических средств. Кроме того, книга очерчивает границы того, что является предметом психологии решения задач, отличая ее от житейских представлений. Скажем, вопрос о том, кто же самый умный среди членов какой-то группы людей, не имеет никакого отношения к психологии, хотя очень важен с житейской точки зрения; а вот в чем состоят различия в процессах решения задач или проблем у представителей этой группы — явно относится к интересующему психологов предмету.

¹ Решатель — человек или животное, решающее задачу или проблему в ходе эксперимента либо в естественных условиях.

Необходимость такой книги на фоне значительного числа исследовательских и прикладных публикаций вызвана явно недостаточным количеством литературы обобщающего и синтезирующего характера. Известные книги О.К. Тихомирова (1969), А.Ф. Эсаулова (1972), А.В. Брушлинского (1979), В.В. Петухова (1987) отличаются явной исследовательской направленностью; работы Г.С. Альтшуллера (1969), Г.Я. Буша (1974), Дж. Джонса (1976), Р. Акоффа (1982), наоборот, обладают очевидной практической ориентацией. Кроме того, все они давно стали библиографической редкостью. А вышедшие недавно учебники Р. Солсо (1996) и Дж. Андерсона (2002) весьма узки по охвату и способам анализа материала, связанного с процессами решения.

Задачи, которые решаются в этой книге, можно условно разделить на две группы: обобщающие и систематизирующие, с одной стороны, и технологические — с другой. К первым относится упорядочивание большого объема теоретических взглядов и экспериментальных фактов, которые касаются «живого» человеческого мышления. Ко вторым — пошаговое описание различных эвристических методов решения задач и проблем.

В Главе 1 вводятся основные понятия, необходимые для анализа и понимания процессов решения, рассматриваются их узловые свойства, объекты и результаты. Глава 2 посвящена методам психологического исследования процессов решения, феноменологии и механизмам процессов решения задач и проблем. В Главе 3 обсуждается историческое становление представлений о феномене эвристики, а также описываются сложившиеся направления, методы и результаты экспериментального изучения этого вида стратегий решения. Глава 4 посвящена теоретическим представлениям о развитии продуктивного мышления в онтогенезе и описанию их экспериментальной проверки. И наконец, в Главе 5 очерчиваются способы применения эвристических методов для решения конкретных задач и проблем.

Книга, которую вы держите в руках, предназначена для студентов, аспирантов, научных работников и всех интересующихся проблемами психологии решения задач и проблем, а также специалистов в прикладных областях, которые сталкиваются с необходимостью преодолевать проблемные ситуа-

ции и сфере управления, бизнеса, научного исследования и т.д. Текст организован таким образом, что некоторые наиболее специальные его части, напечатанные более мелким шрифтом, вполне можно пропустить без ущерба для понимания основного содержания.

Данная книга может служить учебным пособием для следующих обязательных учебных курсов, преподаваемых на факультетах психологии: «Общая психология», «Общий психологический практикум», «Экспериментальная психология», «Информатика и ЭВМ в психологии», «Введение в профессию», а также ряда спецкурсов, например, «Психология решения задач и проблем», «Культурно-исторический подход в психологии», «Методы активизации творческого мышления».

Автор выражает глубокую признательность своим коллегам Д. В. Люсину, Ю.Е. Кравченко, О.А. Гулевич за помощь в сборе материалов для этой книги, а также за ценные замечания по ее структуре и содержанию.

ГЛАВА 1

ПСИХОЛОГИЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ И ПРОБЛЕМ: ОСНОВНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Что есть жизнь, как не постоянное преодоление проблемных ситуаций?

*Р. Декарт, К. Дункер
и многие другие*

Пристальное внимание к собственному мышлению часто считают устойчивым признаком человеческой цивилизации¹. Отголоски этих усилий самопознания можно обнаружить в самых разных памятниках истории и культуры, а начиная с «осевого времени» К. Ясперса, и в религиозных, хозяйственных, исторических, правовых и т.п. текстах, написанных на разных языках. Мышление «растворено» в жизнедеятельности людей и при наличии адекватных методов может быть обнаружено практически повсеместно². Усилиями историков школы «Анналов» и структуралистов «умственный инструментарий» и эпистемы людей различных эпох и культур стали устойчивым предметом историко-культурных исследований.

Однако мышление может выступать и в иной ипостаси — как способность решать задачи, преодолевать проблемные ситуации. Этот поворот темы не несет в себе особых новаций, но сдвигает акценты: помимо того, что люди представляют мир, они в нем также и действуют, оперируя как самими предметами окружающей действительности, так и образами, знаками и другими их «заместителями».

Само «вещество» мышления кристаллизовалось в двух ныне чрезвычайно далеких друг от друга, но исходно взаи-

¹ Устойчивым, но не универсальным. Так, в ходе исследования «примитивных» культур «наивная» психология мышления и логика в отличие от «наивной» зоологии, ботаники, геологии, химии и т.д. обнаружены не были.

² «Историк похож на сказочного людоеда: "Где пахнет человеческой, там, он знает, его ждет добыча"» (Блок М., 1986, с. 37).

модополняющих формах: мифах (особенно космологических и космогонических), описывающих мировой порядок, в том числе и организацию мыслительных процессов (конечно, в видоизмененных формах), и методах решения задач и проблем, обычно весьма прагматически направленных и ритуализированных.

Исходное единство объясняется особенными свойствами мышления: оно невидимо для своего обладателя. Мышление о своем мышлении — рефлексия в терминах Дж. Локка — свойство далеко не всякого, а весьма редкого и высокоорганизованного интеллекта. Да и возникает исторически оно достаточно поздно и, по-видимому, не во всех культурах. Нереплексивное же мышление целиком закрыто для самого себя. Чтобы с его помощью решать задачи, нужен какой-то «экран», на котором его можно было бы разглядеть — способы его представления человеку. Поэтому любой процесс решения (особенно тот, который сталкивается с трудностями) уже предполагает фиксацию особенностей самого мышления, но, конечно, совершенно не обязательно в форме дискурсивного знания.

В соответствии с воззрениями Л. Леви-Брюля в исторически ранних пралогических формах человеческого мышления слиты воедино представление (образ) предмета, практическое действие и эмоциональное отношение к нему. Целиком лишенный теоретического (то есть обобщающего и объясняющего по определенным правилам) взгляда на действительность человек оказывается неразрывно связанным с мифами и ритуалами. Они как будто специально созданы для такого мышления: обеспечивают его эффективность, предоставляя удобное для него «поле» действия и множество «локаторов», фиксирующих его и делающих в какой-то степени наблюдаемым и доступным. Широта распространения и многообразие ритуалов, примет, сверхъестественных сил в жизни примитивного (да и современного) человека не в последнюю очередь определяются тем, что без связи с ними пралогическое мышление просто не может существовать.

Теоретическое знание о мышлении, возникшее исторически гораздо позднее, в значительной степени оторвалось от практики решения задач и проблем. Параллельно с этим и мифология оказалась оттеснена на периферию индивиду-

ального сознания или по крайней мере потеряла свое доминирующее положение. Но отнюдь не лишившееся своей силы правило о том, что затруднения в процессе решения предполагают фиксацию самих мыслительных процессов, привело к появлению особого «прикладного» знания о мышлении. Именно оно вошло необходимой составной частью в многочисленные эвристические методы (так называют методы активизации процессов решения). Например, чрезвычайно популярен взгляд о полной самодостаточности творческого гения (вспомним пушкинское «...Затем, что ветру, и орлу, и сердцу девы нет закона. Таков поэт. Как Аквилон³, что хочет, то и носит он...»).

Этот краткий абрис очерчивает сферу интересов *психологии решения задач и проблем*. В нее входят как явное теоретическое, понятийно оформленное и экспериментально проверенное знание о процессах решения, так и неявное, имплицитное, составляющее основу разноплановых эвристических методов, так же как и сами эти методы и правила их построения и использования.

1.1. РАБОЧИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Для обсуждения столь широкой и многоплановой области требуются соответствующие ориентиры. В этом качестве можно использовать рабочие определения основных понятий.

Мышление — явление чрезвычайно многоликое. Не претендуя на полноту его рассмотрения, выделим набор смысловых доминант — стержневых тенденций в интерпретации мышления, которые будут положены в основу дальнейшего изложения.

- 1) Платоновское определение мышления (разума) как способности видеть единое в различном — первая из ключевых линий его понимания. Усмотреть у произвольного набора предметов хотя бы одно общее свойство, связывающее их по сути и наглядно не воспринимаемое («сущностный» признак) — базовое свойство мышления. Именно

³ Так древние римляне называли холодный северный ветер.

благодаря ему оказывается возможным доступ к истинному знанию (в платоновской терминологии душе удастся вспомнить идеи, которые являются сущностью реальных вещей). Итак, мышление выступает здесь как *обобщение* и *абстрагирование*.

- 2) Сформулированное И. Кантом условие всякого мышления (возможности нечто помыслить) — мыслимо лишь то, что возможно представить, — содержит в себе еще одну смысловую линию: мышление как *представление*. Именно мышление дает возможность оперировать с любым, пусть даже самым невероятным или абстрактным содержанием. Более того, мышление — единственный способ представить человеку еще неизвестное (например, в форме интеллектуальной задачи).
- 3) Третья линия понимания отчетливо просматривается в акте божественного творения: именно в результате этого легендарного и, несомненно, *мыслительного* действия возникло все сущее. Таким образом, мышление вполне можно толковать как *процедуру порождения* нового. При этом оно оказывается формой взаимодействия с *неопределенностью*, с тем, чего реально еще нет и в становлении чего мышление может сыграть важную роль.

Все эти три достаточно абстрактных и совсем не психологических линии удачным образом преломляются в собственно психологическом определении мышления как *процесса решения задач или проблем*. Как раз в таком качестве мышление может по-настоящему участвовать в жизнедеятельности человека, обеспечивая его широкими адаптационными возможностями. Именно на это определение опираются как экспериментальные и теоретические исследования, которые отыскивают закономерности решения и факторы, влияющие на его успешность, так и самые разные эвристические методы.

Все понятия, входящие в состав последнего определения, требуют пояснений.

Так, в определении утверждается, что:

- решение задач или проблем протекает в форме *процесса*;
- мышление происходит в форме *решения задач и проблем*;
- мышление есть процесс *решения*.

1.2. СВОЙСТВА МЫШЛЕНИЯ

Решение задач или проблем протекает в форме *процесса*. Этот тезис имеет большое количество следствий, затрагивающих различные стороны мышления. Оно постоянно изменяется и при этом оказывается необратимым, обладает характерной непрерывностью, причем как во времени, так и структурно: не делится «на части»⁴, обязательно несет в себе какое-то предметное содержание (то есть всегда является мышлением о чем-то), направлено на получение продукта или результата.

Процесс решения разворачивается в реальном времени. Несмотря на непрерывность мышления как процесса и преемственность его последовательных шагов, момент обнаружения решения может быть субъективно неожиданным для самого человека. Причем потенциально это один из самых длительных психических процессов, известных науке. Описаны случаи, когда сложные научные, технические или политические проблемы решались одним и тем же человеком в течение десятков лет. Это, конечно, не значит, что все эти годы были посвящены поискам ответа, но продолжительность связанных между собой усилий вес равно была чрезвычайно велика. Причем результаты такого процесса далеко не всегда оказывались положительными. (Например, А. Эйнштейн так и не смог, несмотря на многолетние старания, построить единую теорию поля, над которой он работал многие годы после создания общей теории относительности.)

Еще одним существенным свойством мышления выступает то, что оно может быть целиком «*внутренним*» процессом, то есть оно протекает практически безо всякой опоры на предметы или явления окружающего мира⁵. (Конечно, существуют и «*овнешненные*» — так или иначе вынесенные наружу формы мышления, подробнее о них см. в разделе 1.5.) Выше

⁴ В этом случае говорят о недизъюнктивности мышления (*Брунлинский, 1979*).

⁵ Иногда это свойство мышления даже считают общей интеллектуальной способностью — способностью человека действовать «в уме» — наличием внутреннего плана действия (*Пономарев, 1976*).

уже говорилось о том, что такое мышление невидимо даже для своего носителя. Это свойство, по-видимому, наиболее загадочно с точки зрения здравого смысла, особенно если учесть, что между мышлением и действительностью никогда не бывает полного совпадения.

Наличие всех этих особенностей приводит к тому, что мыслительным процессом трудно управлять, особенно нелегко произвольно направлять его в какую-то сторону, и уж совершенно невозможно гарантировать получение каких-либо нетривиальных решений. Это в равной степени относится и к усилиям самого человека, и к любым попыткам воздействовать на мышление «снаружи». Гарантированное успешное решение нестандартных задач или проблем — к сожалению, утопия.

1.3. ОБЪЕКТЫ МЫШЛЕНИЯ

Мышление протекает в форме решения *задач* и *проблем*. Эти основные объекты мышления требуют подробного описания.

Древнегреческое «яро'ЗАпца» может быть переведено как задача или задание. Английские понятия «task» и «problem» — практически полные синонимы, как и аналогичные русские слова «задача» и «проблема». Таким образом, в обыденном языке для противопоставления этих объектов мышления нет достаточных оснований.

Проиллюстрируем эту ситуацию одним характерным исследованием. Н.А. Абрамова просила специалистов в сфере искусственного интеллекта и психологов дать определения задачи и проблемы, а затем привести примеры того и другого класса и обосновать их. Анализ полученных результатов показал, что «на словах» участники эксперимента старались противопоставить друг другу указанные явления. А на уровне приведенных примеров и их объяснений задачи и проблемы оказывались практически неразличимыми. При этом даже специалисты высокого уровня явно испытывали значительные трудности при выполнении задания, совершали логические ошибки, допускали противоречия и несогласованные высказывания (особенно наглядные, когда примеры, приводимые человеком, противоречили им же сформулированным опреде-

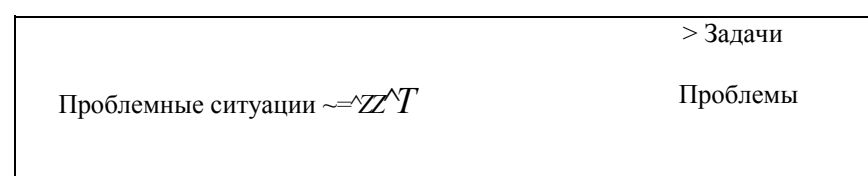


Рис. 1. Типы проблемных ситуаций

лениям) и т.д. Все это свидетельствует о том, что устойчивые критерии противопоставления задач и проблем у испытуемых отсутствовали (Прангишвили и др., 1999).

Однако в психологическом словоупотреблении названные понятия обозначают весьма непохожие явления⁶.

Надо начать с того, что задачи и проблемы — это два разных типа проблемных ситуаций и соответственно две различные формы неопределенности, с которыми может столкнуться человеческое мышление (см. рис. 1). Обычно (но не всегда) задачи существенно более просты и доступны для решения.

1.3.1. Задачи

Как и любое сложное явление, задача понимается в психологии совсем не однозначно. Существует по крайней мере три различных традиции. В соответствии с первой задачей называют *цель*, поставленную перед человеком; в соответствии со второй — *ситуацию*, которая включает в себя как цель, так и условия, в которых она должна быть достигнута; в соответствии с третьей задача — это *словесная формулировка* (знаковая модель) проблемной ситуации (Балл, 1990).

При этом важно, что обычно задача предзадана: она существует до начала процесса решения и ориентирует человека на будущее исполнение (Стрелков, 2001). Это значит, что еще до

⁶ Хотя, конечно же, имеются работы, в которых значения терминов в значительной степени совпадают (Балл, 1990; Берков, 1973; Брушлинский, 1979).

начала решения человек имеет готовую формулировку условий и требований.

Для примера можно привести несколько определений задачи, данных разными авторами, чтобы продемонстрировать их невероятное разнообразие. «Система имеет перед собой задачу, когда ей дано описание чего-то, но у нее нет чего-либо, что удовлетворяло бы этому описанию» (Рейтман, 1968, с. 178). Или «задача — это более или менее определенные системы информационных процессов, несогласованное или противоречивое отношение между которыми вызывает потребность их преобразовать» (Эсаулов, 1972, с. 103). Или «задача выступает как требование дать ответ на точно поставленный в условии вопрос в некоторой общественно-зафиксированной форме, а конкретная ситуация задается через сами эти условия» (Алексеев, 1968, с. 369). Или «задача есть изложение требования «найти» по «данным» вещам другие «искомые» вещи, находящиеся друг к другу и к «данным» вещам в указанных отношениях» (Шатуновский, цит. по Фридман, 2001).

Вслед за А.Н. Леонтьевым (1965) и В.В. Петуховым (1987) мы будем понимать мыслительную задачу как *цель, поставленную в определенных условиях*, препятствующих ее непосредственному достижению. Это соответствует второй из перечисленных традиций. Понятно, что в этом случае процесс решения — достижение уже *заданной*, психологически очерченной цели. Он заключается в поиске необходимых для этого средств (которые изначально отсутствуют) в границах, заданных условиями. Помимо того, задачи обычно характеризуются наличием правильного решения (или их множества). Следовательно, непременно существуют или могут быть в явном виде сформулированы критерии оценки правильности ответа. Более того, решение может быть заранее кому-то известно (такое положение дел типично для обучения). Примерами таких проблемных ситуаций могут служить задания из школьных курсов математики, физики, истории и т.д., различные головоломки, определенная часть изобретательских задач и многие другие.

Задача обладает двумя структурами: *объективной* и *психологической*. Критерий их противопоставления заключается в том, что объективная структура существует всегда — независимо от процесса решения, а вторая — только в ходе его. Первая вклю-

чает в себя *условие* и *требование*. Требование может быть сформулировано в виде вопроса или в виде глагола-указания: выделить, преобразовать, доказать, сравнить, узнать и т.д. В психологической структуре требованию соответствует *цель*, а условиям — *средства* ее достижения (см. рис. 2) (Петухов, 1987).

Л.М. Фридман (2001) предлагает более богатую объективную структуру задачи. В нее входят:

- 1) предметная область — множество названных и предполагаемых объектов, которые рассматриваются в задаче;
- 2) отношения между объектами предметной области;
- 3) требование или вопрос задачи.

Процесс решения начинается с преобразования требования в цель. Этот шаг носит название *целеобразования*. В итоге задача оказывается представленной человеку и принятой к решению. Это значит, что у него появляется какой-то образ задачи, она притягивает к себе внимание и вследствие наличия цели «заставляет» себя решать⁷. Именно в этот момент она целиком соответствует определению: *цель, поставленная в определенных условиях*. Усилия решателя направлены на отыскание способов достижения цели (Вудвортс, 1950; Поля, 1976). Как видно на рис. 2, основой для обнаружения средств решения выступают наличные условия проблемной ситуации. Именно их преобразование необходимо для нахождения ответа.

С этим связана еще одна любопытная особенность задачи: она является таковой только в том случае, если в предложенных условиях даны или «присутствуют» некоторые основания для достижения цели. Такие задачи К. Дункер называл «случаями, доступными пониманию» (Дункер, 1965). В противном случае, когда понимание невозможно, речь идет о пародии на задачу. (Известный пример на эту тему: «Поезд отходит в 16.00, в нем 10 вагонов. Сколько лет машинисту?»)

Структуру задачи можно описать и иначе. В ней выделяют известное (условия и требование) и неизвестное (иско-

⁷ К. Левин писал о положительных валентностях подобных объектов (Левин, 2001). Это значит, что такой объект психологически «притягивает» человека к себе, обладает для него побудительной силой.

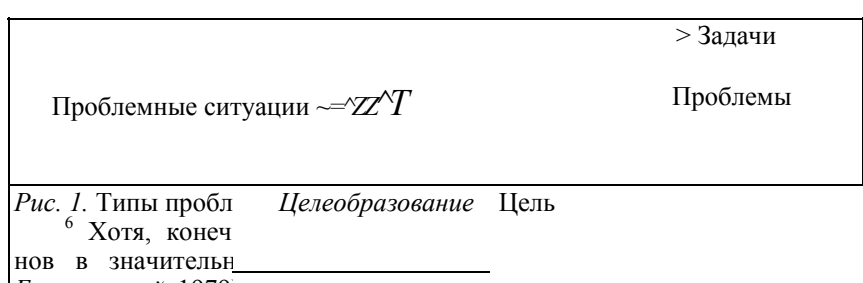


Рис. 2. Объективная и психологическая структура задачи (Петухов, 1987)

мое), связанные между собой определенными отношениями⁸ (Рубинштейн, 1958).

Временами описывают и другие неизвестные, помимо искомого: например, промежуточные и неопределенные неизвестные. Все они также соединены между собой, и их нахождение ведет к окончательному решению-искомому (Фридман, 2001). Кроме того, неизвестное может состоять из нескольких компонентов (Пойа, 1976).

Таким образом, задача — вполне четкая и очень важная психологическая конструкция, обладающая удивительными функциями. С одной стороны, она служит условием для запуска мыслительного процесса. Поставить перед человеком задачу — один из немногих известных способов сделать это. С другой стороны, задача — это форма взаимодействия с неопределенностью. Действительно, до нахождения окончательного решения человек до конца не знает искомого: в значительной степени оно не определено для него, неизвестно. Его еще только предстоит отыскать. Возвращаясь к рис. 2, можно сказать, что здесь мы имеем неопределенность первого порядка: неизвестны средства достижения поставленной цели. Несмотря на это, задача предоставляет человеку такую неопределенность, причем способом, допускающим поиск решения.

⁸ А.В. Брушлинский (1979) называет эту связь «основным отношением задачи».

Казалось бы, психологический анализ и классификация задач не нужны: все мы из прошлого опыта хорошо знаем, что это такое, и отличаем их от любых других объектов. Однако такой взгляд — явная иллюзия. Автор несколько лет назад провел следующий эксперимент. Группе университетских студентов-лингвистов (25 человек) в индивидуальном порядке предъявлялся для классификации набор из 40 карточек. На каждой из них был напечатан кусочек текста. Это могла быть какая-либо задача (таких и было большинство: 27 из 40), только требование задачи (5 из 40), часть условия задачи (5 из 40) и, наконец, 3 коротких повествовательных отрывка из прозаических произведений разных авторов. Испытуемые должны были сначала классифицировать предложенный материал по собственным основаниям, а затем разделить все карточки на две группы: задач и не-задач. Понятно, что с опорой на изложенные выше представления все объекты можно было однозначно классифицировать по этому критерию.

Полученные результаты очень показательны. В ходе свободной классификации испытуемые демонстрировали большое количество вполне осмысленных способов объединения задач в группы. (Причем критерий «задача—не-задача» был использован практически всеми самостоятельно.) Но на втором шаге, классифицируя объекты на две категории, участники эксперимента относили к задачам любые карточки за исключением прозаических текстов. Несколько проблемных ситуаций (10 из 27) назывались задачами всеми испытуемыми. Но прочие задачи, требования и части условий, по результатам данного эксперимента, не отличались друг от друга: их посчитали задачами от 50% до 90% участников. Лишь прозаические отрывки устойчиво оценивались как не-задачи. Все это показывает, что четких критериев, позволяющих стабильно выделять задачи, в предложенных условиях мы не обнаружили. По-видимому, дело в том, что испытуемые вынуждены были заниматься классификацией «на глазок», не имея возможности попробовать решать предложенные проблемные ситуации.

Помимо эмпирических исследований, были предприняты различные попытки формального (логического, методологического и т.д.) описания задач и способов работы с ними. Так, были предложены формальные языки описания задач (Фрид-

ман, 2001), проанализированы разные типы связей между задачами и способом ее решения, возникающие при реализации разноплановых педагогических целей: построение учебного предмета (Розин, 1968), конструирование способов решения учебных задач (Непомнящая, 1968) и формирование их осознанного решения (Алексеев, 1968). Однако во всех этих работах критерии выделения задачи как особого явления весьма размыты. А сами эти проблемные ситуации рассматриваются как явление само собой разумеющееся и не требующее никаких дополнительных объяснений.

Такое неопределенное положение дел требует выделить и описать некоторые виды задач и очертить возможности их классификации.

1.3.2. Классификация задач

Существует огромное количество видов интеллектуальных задач. Небольшая их часть опубликована в школьных учебниках или сборниках задач по математике, физике, химии, русскому языку, собраниях головоломок, руководствах по лечению простудных заболеваний, вождению автомобиля или выживанию в экстремальных условиях. Есть целые отрасли знания (например, преподавание математики в школе или шахматная композиция), которые коллекционируют задачи и даже специализируются на составлении проблемных ситуаций с заранее заданными свойствами⁹. Но подавляющее большинство задач существует только в «устной» или «наглядной» форме и является неотъемлемой частью бытовой, личной, профессиональной и т.д. жизни человека. Примерами здесь могут служить самые разные проблемные ситуации: от того, как приготовить винегрет без соленых огурцов, до того, как справиться с волнением перед трудным экзаменом, и т.д.

⁹ Скажем, самая распространенная шахматная задача — «двухходовка», в которой «белые дают мат в два хода», устроена так, что мат в указанное количество ходов при правильной игре белых действительно получается во всех возможных вариантах.

Д. Пойа писал, что классификация задач может оказаться полезной при решении, поскольку хорошая классификация предполагает разделение задач таким образом, что сам тип проблемной ситуации предопределяет метод решения (Пойа, 1976). К сожалению, классификаций такого уровня пока не создано. Существует достаточно большое количество скорее описательных способов разбиения задач на группы. Попробуем хотя бы пунктирно очертить возможные подмножества задач.

С точки зрения человека, решающего задачи, они могут отличаться по: содержанию, сложности, степени обобщенности, степени неопределенности, количеству усилий, необходимых для решения, и т.д. Но перечисленные критерии при всей их несомненности очень связаны с личностными, профессиональными и т.д. особенностями решателя. Поэтому обычно используют более независимые параметры (см. работы А.М. Матюшкина (1969; 1972) и У. Рейтмана (1968), в значительной степени посвященные классификации задач. Большинство предложенных в них критериев наряду с другими обсуждается ниже).

Поскольку различных критериев, равно как и самих классификаций, существует достаточно много, мы сгруппировали их, опираясь на рис. 2. Итак, задачи могут отличаться друг от друга по следующим признакам:

Содержание требований

- 1) Существует много примеров проблемных ситуаций данного класса. Скажем, задачи на *нахождение* и на *доказательство* (Пойа, 1976) или задачи на *преобразование*, на *систематизацию*, на *выведение структуры* и на *оценку дедуктивных аргументов* (Greeno, 1978).

Первое различие сформулировано Д. Пойа на математическом материале. Целью задач на нахождение является построение, получение, обнаружение и т.п. некоторого объекта, который и есть искомое данной задачи. Например: найти способ разрезать произвольный треугольник в два приема на три такие части, чтобы из них можно было составить прямоугольник. Целью задач на доказательство выступает установление правильности или ложности некоторого утверждения. Например: докажите, что число 585858 делится на 7 (Коваль, 1972).

Дж. Грино предпринял попытку внести в классификацию большее количество требований: задачи на преобразование представляют собой четкое описание наличного и целевого состояний и предполагают нахождение последовательности операций, переводящих первое во второе; задачи на систематизацию включают в себя массу разрозненного материала, структурирование и систематизация которого и обеспечивают достижение цели; задачи на выведение структуры предполагают нахождение общего принципа с опорой на конкретные случаи, которые даны в условии; задачи на оценку дедуктивных аргументов, наоборот, направлены на применение общих положений к конкретным примерам.

В других областях возможны и другие типы требований (особенно это касается практических задач; см. ниже), число разновидностей которых очень велико.

Организация и полнота условий

2) Подлинные задачи и задачи-описания (Фридман, 2001).

Подлинная задача сформулирована на языке той области знаний, средствами которой она может быть решена. В любом другом случае мы имеем задачу-описание. Хрестоматийная текстовая задача про два поезда, которые движутся навстречу друг другу со скоростями x и y из пунктов A и B , — типичное описание. А вот уравнение, которое связывает между собой соответствующие переменные, — подлинная задача.

3) Задачи с полными, неполными или избыточными условиями.

По количеству информации (ее полноте и избыточности для нахождения искомого) задачи могут быть разделены на 4 группы: а) с полным набором необходимых условий (это значит, что решатель получает всю необходимую и достаточную информацию); б) с нехваткой некоторых из них; в) с наличием всех необходимых и некоторых избыточных условий; г) с недостатком части необходимых условий, но с присутствием избыточных (Гальперин, 1966). Приведем пример четвертого типа задач: «В книжный магазин привезли детские книги "Властелин колец" Дж. Толкиена с портретом автора и изображением главных героев на обложке и "Янки из Коннектикута при дворе короля Артура" М. Твена в твердом переплете.

В первый день продали все книги на общую сумму 4500 руб. На сколько стоимость всех привезенных в магазин книг Дж. Толкиена больше, чем всех книг М. Твена?»

Кроме того, существует особый вид задач, формулировка которых заведомо неполна и не позволяет сделать однозначные выводы. Это сближает их с задачами подгруппы б. Однако их условия являются неорганизованными (неранжированными) по значимости относительно будущего решения. Требование таких задач состоит в том, чтобы собрать необходимую информацию и понять последовательность и смысл происшедших событий. Но сделать это можно, только выделив основные условия. К этой разновидности относятся подростковые загадки-ситуации. Например: «В поле лежит человек, за спиной мешок. Человек мертв. Что произошло?» (Ответ и психологический анализ см. в Главе 4.)

4) Правильно и неправильно поставленные задачи (Фридман, 2001).

Правильно поставленная задача отличается несколькими важными свойствами: все указанные в задаче отношения определены для тех элементов предметной области, для которых эти отношения заданы в условии, и все утверждения, составляющие условия задачи, являются истинными. Неправильно поставленными в этой связи оказываются следующие типы задач: а) те, в которых заданы неопределенные элементы предметной области или отношения между ними (В четырехугольнике все медианы равны. Доказать, что этот четырехугольник является квадратом. — Понятие «медиана четырехугольника» в геометрии не определено.); б) те, в которых имеются ложные утверждения (Укажите общие черты авторского стиля стихосложения в поэмах А.С. Пушкина «Полтава» и «Мцыри». — Поэма «Мцыри» написана М.Ю. Лермонтовым).

Параметры цели

5) Открытые и закрытые задачи (Guilford, 1967; Рейтман, 1968). Открытыми называют задачи, имеющие большое (в пределе — бесконечное) количество правильных решений. Закрытыми — задачи, подразумевающие фиксированное количество верных ответов, чаще всего один-единственный. Примером первого типа может служить сформулированная выше задача

про предэкзамениционное волнение. Ведь существует очень большое число индивидуальных приемов борьбы с тревогой (имеются в виду только «правильные», то есть действенные способы). Любимый пример открытой задачи У. Рейтмана — написание фуги. Типичная закрытая задача — квадратное уравнение, имеющее однозначный правильный ответ.

6) *Хорошо определенные и плохо определенные задачи (Минский, 1967; Пойа, 1976; Newell, Shaw, Simon, 1957).*

Хорошо определенными являются задачи, для которых четко сформулированы способы проверки правильности или применимости полученных решений, то есть набор приемов и критериев, с помощью которых можно однозначно сказать, является ли полученный ответ верным. Для плохо определенных задач, напротив, такие критерии отсутствуют или вообще не могут быть выработаны. Примером хорошо определенной задачи является уже упомянутое квадратное уравнение, плохо определенной — изготовление вкусного салата, пирога или супа, в общем, любого блюда.

7) *Теоретические и практические задачи (Теплов, 1945).* Различение теоретических и практических задач (и соответствующих им типов мышления; см. раздел 1.5) открыло новую страницу в изучении мышления. Стало ясно, что особенности теоретического мышления, которое направлено на закономерное объяснение и предсказание явлений, не являются всеобщими. Существуют совершенно другие задачи — практические, сутью которых является реализация, *внедрение* в жизнь каких-то замыслов и идей в конкретных условиях. Разница между этими двумя видами задач очень велика. Скажем, условия теоретической задачи объясняются истинными, а все предметы, о которых там идет речь, существующими. И то, и другое не подлежит проверке¹⁰. Попробовать, конечно, можно, но это будет уже другая задача. Условия практической задачи значительно хуже определены и могут подвергаться сомнению и перепроверке. Более того, часто именно в этом и состоит основное направление движения. При этом решение такой

¹⁰ Это одно из самых явных следствий мышления в научных понятиях (Выготский, 1982; Тульвисте, 1988).

задачи всегда разворачивается в условиях реальной нехватки ресурсов и противодействия. Как только возможность определить, какой тип задачи решается, исчезает или ставится под сомнение (это достигается специальной организацией условий эксперимента), люди склонны даже явно теоретические задачи решать «практическим» образом (Солсо, 1996).

Примером теоретической задачи может служить теорема Пифагора: «Докажите, что в прямоугольном треугольнике ABC со сторонами a , b , c справедливо уравнение: $c^2 = a^2 + b^2$ ». Или ругой пример: «Объясните, почему при нагревании при постоянном давлении объем газа увеличивается». А образцом практической задачи служит «гордиев узел»: легендарный узел из города Гордий, который никто не мог развязать и который был разрушен Александром Македонским, что дало ему в соответствии с предсказанием власть над всей Азией. В задаче, конечно же, требовалось развязать узел, но в практических задачах часто находят побочные решения.

Наличие средств

8) *Творческие и репродуктивные задачи.*

Этот критерий имеет смысл только относительно конкретного решателя, то есть можно говорить о творческих или репродуктивных задачах лишь по отношению к конкретной ситуации и человеку или группе людей (даже если это все человечество), которые столкнулись с проблемной ситуацией. Суть противопоставления заключается в том, что для репродуктивных задач у решателя есть готовые средства или способы решения, и они ведут к успеху. А в случае творческих задач такие средства либо вообще отсутствуют, либо по каким-то причинам не могут быть использованы для решения «здесь и теперь». Таким образом, творческая задача — это не синоним сложной или нетрадиционной задачи, а наименование той, которую кто-то не знает, как решать (именно для него она творческая). Учитывая все сказанное, привести конкретные примеры здесь достаточно трудно.

9) *Решаемые и нерешаемые задачи.*

Решаемая задача соответственно имеет какое-то решение. В противоположном случае дело обстоит сложнее. Нерешаемые задачи бывают двух видов: формальные и реальные. Фор-

мально нерешаемые задачи отличаются противоречивой формулировкой (одни условия в ней не совместимы с другими). Они граничат с неправильно поставленными задачами. Например: «В магазин привезли 100 кг яблок по 30 руб. за килограмм и 150 кг груш по 40 руб. за килограмм. Всего привезли 300 кг фруктов. Сколько стоят все привезенные фрукты?» (Л.М. Фридман). Правда, проверка совместимости условий часто связана с большими трудностями из-за наличия неявных ограничений. Приведем характерный пример: «Рабочий кружок, состоящий из двадцати взрослых и подростков, устроил сбор денег на покупку книг, причем каждый взрослый внес по 3 руб., а каждый подросток по 1 руб. Сколько было в этом кружке взрослых и подростков, если всего было собрано 35 руб.?» (А.П. Киселев). Правильно составленное уравнение приводит к ответу 7,5 взрослых. Такое решение задачи или анализ сочетания четных и нечетных чисел в условии позволяет обнаружить противоречие.

Реальные нерешаемые задачи — это недостижимые цели, то есть цели, которые не могут быть достигнуты при заданных условиях. Они не имеют решения в полном смысле слова. Однако здесь нужны некоторые уточнения. Так, не ясно, является ли цель абсолютно недостижимой или она может быть достигнута при других условиях. Дело в том, что строго доказать нерешаемость задачи можно лишь в точных науках, да и то не всегда. Применительно к иным областям сделать это очень трудно. Классическим примером такого положения дел (взятым, кстати, из точных наук) до недавнего времени могла служить знаменитая теорема Ферма: «Доказать, что не существует натуральных чисел x , y , z таких, что $x^n + y^n = z^n$ при $n > 2$ ». В течение нескольких сотен лет ее не удавалось ни доказать, ни подтвердить, что доказательства в принципе не существует.

Особняком стоят следующие классификации проблемных ситуаций:

10) *Двигательные* (действенные), *графические* (образные) и *пропозициональные* (вербальные) задачи (Брунер, 1977). В соответствии со взглядами Дж. Брунера существуют три основные формы представления реальности человеком: действие, образ и знак (пропозиция). Следовательно, в каждой из них мы можем ожидать существования особых мыслительных задач. Таким образом, по форме представления задачи

человеку и способу ее решения можно различить действенные, графические и пропозициональные задачи.

Двигательные задачи (иногда их называют задачами на «ручной интеллект») для своего решения предполагают непосредственное оперирование реальными предметами или их частями: завязать новый узел на галстук, починить водопроводный кран или слив без чертежа, уложить максимальное количество вещей в багажник автомобиля и тд. Графические или образные задачи предполагают оперирование образами предметов или ситуаций: указать кратчайший путь от своего дома до ближайшей станции метро, собрать какое-либо изделие из деталей (скажем, стул) по чертежу, графически представить отношения между членами своей семьи и подобное. Пропозициональные задачи предполагают знаковое представление проблемной ситуации (обычно с применением средств какого-либо языка) и использование какого-то набора операций для ее решения. Приведенные выше образцы текстовых задач (теоремы Пифагора и Ферма, о книгах и фруктах, привезенных в магазин) могут служить хорошими примерами и здесь.

11) «Инсайтные» и «регулярные» задачи.

Эти два типа задач противопоставлены друг другу на основании характера обнаружения ответа. Инсайтные задачи предполагают наличие в процессе решения ключевого этапа (возможно, нескольких), в ходе которого скачкообразно (подобно «вспышке», «озарению») происходит понимание основных связей и отношений проблемной ситуации и формулируется ответ. В противоположном случае процесс решения последовательно приближает человека к цели с опорой на некоторые регулярные структуры, которые содержит задача. Это различие, начиная с работ гештальтпсихологов, используется очень широко (см., например, Эсаулов, 1972; Матюшкин, 1972; Войте (Jr.), Ekstrand, Dominowski, 1971; Sternberg, Smith, 1988). Но при этом оно не является общепринятым. Авторы целого ряда теоретических и экспериментальных исследований ставят под сомнение существование этих двух видов задач (см. Рубинштейн, 1958; Брушлинский, 1979; Langley, Simon, Bradshaw, Zytkow, 1987; Weisberg, 1995).

12) *Предзаданные* и *формулируемые по ходу решения задачи*.

Эти виды задач различаются по источникам «возникновения» в структуре решения. В традиционной ситуации чело-

иск получает задачу в готовом виде, — то есть имеющую более или менее четкую формулировку. Вследствие этого создатели задачи имеют возможность сделать ее максимально качественной с точки зрения описания условий и постановки требования, предъявляемых решателю. Обычно условия в этом случае отличаются необходимостью и достаточностью. В более сложной ситуации человек вынужден сам формулировать задачу (обычно даже не одну, а несколько) по ходу преодоления иного типа затруднений, которые именуются проблемами. Понятно, что качество задач во втором случае оказывается более низким. Особенно это касается полноты и непротиворечивости условий и критериев оценки правильности полученного результата. Эта разновидность задач — переход к разговору о проблемах.

1.3.3. Проблемы

Проблемы" существенно отличаются от задач. Хотя и те, и другие выступают объектами мышления, их различия столь велики, что они предполагают разные психологические механизмы и разноплановые эвристические методы для своего решения. Именно под таким углом зрения мы и будем обсуждать не слишком обширный исследовательский материал, связанный с изучением проблем и определением того, что же это такое.

К настоящему времени процессы решения проблем понятны значительно хуже по сравнению с задачами. И причина этого не только в трудностях построения экспериментов (об этом см. *Функе, Френи, 1995*), но и в отсутствии четких понятийных ориентиров: проблемы намного сложнее, чем задачи, вычленив и предъявив в исследовании.

Понятие «проблема» имеет долгую историю, которая берет свое начало в античной философии. У греческого термина

¹¹ Определенными аналогами используемого нами термина «проблема» выступают англоязычные «сотрх ргоЬлет» и «III-structured ргоЬлет».

проблема, помимо уже перечисленных выше, есть еще одно значение — «то, что выставляется вперед». Оно возникло в рамках вполне определенной традиции: так называли утверждение, выдвигаемое для доказательства или для опровержения в интеллектуальной дискуссии или в философском тексте (*Челпанов, 1911*). Наиболее последовательная разработка подобного понятия под именем «диалектической проблемы» принадлежит Аристотелю.

«Диалектическая проблема есть задача, или ради выбора и избегания, или ради [достижения] истины и ради познания. ...Проблема ставится или относительно того, о чем ни одна из сторон не имеет определенного мнения, или относительно того, о чем мудрые имеют мнение, противное мнению большинства, или относительно того, о чем расходятся мнения внутри каждой стороны» (*Аристотель, 1978 в, с. 369*).

Проблема — это тезис (то есть суждение или предположение), не согласующийся с общепринятым мнением. Она должна вызывать недоумение и быть не очевидной для большинства людей. Такая словесная формулировка служит предметом рассуждения и аргументации. Постановка проблемы — четкий способ упорядочить спор (реальный или потенциальный), зафиксировав противоположные позиции и заставляя противные стороны следовать определенной логике в аргументации. Часто задания на доказательство или опровержение тезисов такого рода использовались и в обучении.

Процитированное определение весьма многопланово. Оно наметило целый ряд смысловых линий в постижении того, что такое проблема¹², многие из которых в дальнейшем оказались центральными. Попробуем обозначить некоторые аспекты аристотелевского хода мысли.

- 1) Проблемы имеют явно выраженную интеллектуальную природу: они порождены индивидуальным мышлением и служат для него предметом.

¹² Например, в нем можно при желании разглядеть основания для противопоставления теоретических («ради [достижения] истины и ради познания») и практических («ради выбора и избегания») проблем. Но особых аргументов в пользу такой модернизации Аристотеля нет.

- 2) Они созданы (посташюны, сформулированы) человеком. Можно сказать, что проблемы «рукотворны» по своему происхождению.
- 3) Своим появлением проблемы упорядочивают мышление. Причем это касается как индивидуального, так и коллективного (скажем, в ходе дискуссии) мыслительного процесса.
- 4) Проблемы обладают четкой словесной формулировкой, которая отличается лаконичностью и понятностью и вызывает удивление или несогласие у впервые встретившихся с ней.
- 5) Столкновение с проблемой предполагает ее решение — построение аргументированной позиции по ее поводу. Имеет ли она при этом, по Аристотелю, окончательное решение, до конца не понятно, хотя, по-видимому, все-таки имеет.

Такое понимание того, что есть проблема, мы будем называть *узким*, или минимальным, ее *определением*. С ним тесно связана известная схема, которая описывает последовательность действий при столкновении с трудностями такого типа: «постановка проблемы —» исследование —» решение». Она носит почти обязательный характер с точки зрения традиционных представлений о том, как строится научное исследование¹³, но применима к достаточно узкому классу проблем.

Проследить развитие аристотелевского понятия достаточно трудно, поскольку оно происходило совсем «нелинейно». Отталкиваясь от этого исторически первого образца, был совершен целый ряд шагов в абсолютно разные «стороны». Удивительным образом каждый из пяти отмеченных моментов в течение веков подвергся ревизии и пересмотру, что привело к существенному расширению и обогащению обсуждаемого явления и усложнению соответствующего понятия. Более того, в настоящий момент даже трудно представить, что термином «проблема» можно называть однородный круг явлений.

Отметим характерные изменения, которые претерпело со времен Аристотеля узкое определение.

¹³ Например, ее последовательным воплощением выступают первые страницы всех авторефератов кандидатских и докторских диссертаций, защищаемых в нашей стране.

Начать надо с того, что проблемы перестали считаться чисто интеллектуальным и к тому же хорошо сформулированным явлением. В афористичной форме эту мысль удачно выразил И.В. Гете: «Существует точка зрения, что между крайними точками зрения лежит истина. Ниоим образом! Между ними лежит проблема» (по *Ивин*, 1990, с. 221). (Таким образом, проблемы лежат «за пределами» точек зрения, хотя и зависят от них.)

Они оказались присущими не только мышлению, но и многим другим сторонам жизни человека. «Материал», из которого сделаны проблемы, может быть почти любым, даже чисто виртуальным. К ним стали причислять и практические затруднения разного толка. Например, в соответствии с весьма неприятным определением проблема — несоответствие желаемого и фактического уровня достижения целей (*Голубков*, 1990).

Близкая по смыслу, но значительно более наукообразная формулировка утверждает, что решение сложных задач (РСЗ) возникает при необходимости преодолеть преграды между условиями (given state) и целью (desired goal state) с помощью поведенческой и/или когнитивной многошаговой активности. Условия, цель и преграды между условиями и целью представляют собой сложные образования, динамически меняющиеся во время решения задачи. В начале решения человеку неизвестны точные характеристики условий, цели и преград. РСЗ подразумевает эффективное взаимодействие между индивидом и ситуационными требованиями задачи и включает когнитивные, эмоциональные, личностные и социальные способности и знания индивида (*Функе, Френиш*, 1995).

Кроме того, проблемы в значительной степени утратили свою «рукотворность» (выяснилось, что с ними можно в буквальном смысле *столкнуться* или обнаружить себя в проблемной ситуации), способность быть окончательно решенными (в соответствии с популярным афоризмом проблемы существуют для того, чтобы их решать, а не решить) и упорядочивающую по отношению к мышлению функцию: они, скорее, выступают плохо определенными и потому недостаточно понятными препятствиями на пути решения или действия. (В самом общем смысле проблема — затруднение, колебание, т-определенность — *Ивин*, 1990).

На этом фоне выкристаллизовалось несколько достаточно рациональных традиций понимания этого явления. Конечно, каждая из них акцентирует внимание лишь на некоторых возможных свойствах проблем.

а) Наиболее заметной выступает интерпретация проблемы как устойчивого *противоречия*. Столкновение с противоречием в мышлении обычно выглядит следующим образом: существуют два обоснованных (доказанных), но взаимоисключающих суждения (положения, объяснения и т.д.). При этом на основании принятых критериев не удается установить, какое из них должно быть отвергнуто. Такие удивительные случаи сигнализируют о том, что мы попадаем в ситуацию неопределенности, сталкиваемся с *парадоксом* (его частными случаями выступают апория, антиномия, иногда метафора или анекдот). Они характерны для неустойчивого состояния научного знания, связаны с ловушками естественного языка. Возможно, они очерчивают пределы человеческого мышления. Рассмотрим несколько примеров.

По мнению Т. Куна (1975), неразрешимые дилеммы возникают в ситуации, когда период «нормальной науки» с ее общепринятыми теоретическими допущениями и обобщениями (это явление носит название парадигмы) заканчивается, и приближается «научная революция», ведущая к смене доминирующих теорий. Дилеммы, неразрешимые в рамках принятой парадигмы, свидетельствуют о нарастании в ней кризисных явлений, требующих ее замены. Хорошей исторической иллюстрацией такого положения дел может служить неустрашимая конкуренция в физике между «волновой» и «корпускулярной» теориями света. В итоге возникли новые представления о природе света, в которых эта дилемма была устранена.

Иначе по сути, но весьма схоже по форме устроены логические парадоксы. Скажем, простейший вариант знаменитого парадокса «Лжец» построен следующим образом: человек говорит: «Я лгу». Говорит ли он при этом правду или лжет (истинно ли это высказывание или нет)? Если высказывание истинно и утверждает, что ложно, то оно ложно. Если же оно ложно и утверждает, что ложно, то оно истинно. Таким образом, говорящий лжет и не лжет одновременно. Последовательное разрешение этого логического парадокса пока так и не создано.

Еще одним характерным случаем парадоксов выступают антиномии. Этим термином И. Кант обозначал некоторые основополагающие (вечные и неразрешимые) затруднения, которые присущи человеческому мышлению в ходе познания. «Это противоречия, в которых запутывается разум при своем стремлении мыслить безусловное, противоречия разума с самим собою» (Кант, 1993). Например, тезис: мир имеет начало во времени и ограничен в пространстве; антитезис: мир не имеет начала во времени и границ в пространстве; он бесконечен как во времени, так и в пространстве.

Однако проблемы-противоречия можно обнаружить не только в мышлении, но и в других сферах реальности. Так, они легко возникают в структуре отношений между людьми, группами или организациями (например, противоречие тех или иных индивидуальных интересов или противоречие между «трудом и капиталом») и даже при взаимодействии материальных объектов (см. Аитциллер, 1991 и Главу 5 этой книги).

Таким образом, о проблемах-противоречиях обычно говорят в ситуациях *несовместимости* альтернативных суждений, позиций, интересов, функциональных или пространственно-временных характеристик предметов реального мира и т.д.

б) Другая традиция вписывает понятие проблемы в совершенно иной контекст, наделяя это явление деятельностной природой.

Человеческая активность, которая разворачивается по заранее намеченному плану, объявляется особой надличностной реальностью или даже самостоятельной субстанцией. Она носит название деятельности. Эта логика в полной мере затрагивает и мышление.

В соответствии с одним из распространенных определений, проблема — это *разрыв в деятельности* (Щедровицкий, 1995). Такая ситуация возникает в случае отсутствия профессиональных, дисциплинарных, технологических и т.д. образцов решения какого-либо задания или достижения какой-то цели, а также соответствующих им способов решения. Этот тупик, приводящий к остановке деятельности или к систематическим сбоям и нарушениям в ней, предполагает разворачивание

особых режимов мышления (рефлексия, проектирование и т.д.), направленных на решение проблемы и внедрение в деятельность разработанных способов и процедур. В рамках данной традиции предложены и специальные коллективные методы решения сложных слабоструктурированных проблем — организационно-деятельностные и другие типы игр (подробнее см. Главу 5).

в) Третья традиция оформилась усилиями философов-неокантианцев. Они попытались с помощью понятия проблемы выделить устойчивые «стратегические» темы, над которыми работает философия на всем протяжении своей истории. В рамках такого понимания проблемы — «вечно» существующие затруднения или вопросы, допускающие множество толкований и требующие существенных теоретических усилий для своего разрешения. Именно на них и направлены старания исследователей в течение веков: проблемы притягивают к себе внимание и «заставляют» раз за разом искать решений, поскольку не имеют окончательного ответа.

Однако исследовательская, педагогическая, изобретательская и т.п. практика взаимодействия с реальными проблемами много шире и разнообразнее описанных традиций. Прежде чем предложить синтетическое определение, рассмотрим несколько устойчивых черт, которые придают проблемам глубоко своеобразный характер.

Обычно проблемы не имеют исходной формулировки, и сам процесс их решения вынужденно начинается именно с ее поиска. Проблема дает знать о своем существовании по-разному: нарушениями и сбоями в деятельности — от мелких неполадок до крупных катастроф; многообразными эмоциональными состояниями — от неудовлетворенности ходом дел, смутных ощущений, что «что-то идет не так», до тяжелейших личностных переживаний, потери смысла существования; разнообразными формами когнитивного диссонанса — от легкой озабоченности до усердных многолетних попыток справиться с препятствиями. Механизм попадания в проблемную ситуацию носит название *проблематизации*: человек теряет личностные или интеллектуальные основания или опоры и не может дальше размышлять или действовать (иногда такое положение дел можно вызвать искусственно). Проблемы зат-

рагивают разные сферы человеческой жизни: работу, досуг, личную жизнь; возникают в сфере теории и практики.

Они имеют *комплексное* строение: включают в себя множество разных явлений, предметов, организаций, людей, точек зрения или теорий, переменных, препятствий и т.д. [Дернер, 1997]. Всю эту совокупность обычно называют *проблемным полем* (или «проблемным месивом» — Акофф, 2002). Порой это совершенно разнородные вещи: например, нехватка финансов, борьба за популярность, загрязнение окружающей среды, глобальное потепление и человеческие чувства (в таких терминах удобно описывать деятельность общественных природоохранительных организаций).

Однако описывать *структуру проблемы* лишь на языке предметов, которые она включает в себя, совершенно не верно. Хотя связи и противоречия между людьми или вещами наиболее заметны, проблема, безусловно, к ним не сводится (для анализа здесь требуются представления более высокого уровня — назовем их *метапредметными*). Кроме того, очень трудно выделить универсальную структуру проблемы. В качестве локального примера мы воспользуемся схемой, предложенной Р. Акоффом (1982) — она относится только к проблемам выбора из нескольких определенных альтернатив. Такая проблема (процесс ее решения) включает в себя:

- Лицо, принимающее решение (ЛПР), — человека или группу людей, которым предстоит сделать выбор.
- Управляемые переменные — ситуации, охватываемые проблемой, которыми может управлять ЛПР. Эти переменные могут быть качественными или количественными.
- Выбор или принятие решения — процесс нахождения линий поведения, определяемых значениями одной или большего числа управляемых переменных.
- Неуправляемые переменные — ситуации, охватываемые проблемой, которыми не может управлять ЛПР (возможно, ими управляет кто-то другой). Они также могут быть качественными или количественными и в совокупности образуют окружающую среду (фон) проблемы.
- Внутренние или внешние ограничения, накладываемые на возможные значения управляемых и неуправляемых переменных.

- Возможные исходы, которые зависят как от выбора ЛПР, так и от неуправляемых переменных.

ЛПР стремится выбрать *линию поведения*, приводящую к желательному исходу, то есть являющуюся действенной с точки зрения тех факторов, которым оно придает определяющее значение. Такая линия поведения называется *эффективной*. Тот, кто обеспечивает наиболее эффективный результат, занимается оптимизацией, а кто достигает достаточно хорошего результата, — поиском удовлетворительных решений.

Рассмотренное понимание проблемы можно представить в виде равенства (Акофф, 1982):

Ценность исхода = Заданное отношение между управляемыми
и неуправляемыми переменными.

Однажды возникнув, проблема дает о себе знать *«навязчивым» характером*. В психологии с этим впервые столкнулся З. Фрейд, который в ходе работы со своими клиентами-истериками обратил внимание на то, что невротическая симптоматика (фобии, нарушения сна, повышенная тревожность, парезы и другие психосоматические проявления) восстанавливается в том или ином виде до тех пор, пока не будут проработаны глубокие личностные последствия психологической травмы (Фрейд, 1989). Это значит, что решение проблемы не сводится к преодолению ее внешних проявлений — симптомов. Навязчивостью отличаются любые проблемы, в том числе и не связанные с психопатологией (Акофф, 2002). Скажем, недостатки плановой экономики давали о себе знать тотальным дефицитом товаров и услуг: от сливочного масла до сверхточных приборов. И это правило распространялось на все сферы жизни и деятельности, хотя некоторые из них (например, военно-промышленный комплекс) финансировались и снабжались много лучше остальных. Понятно, что в этих «привилегированных» случаях ассортимент дефицита был иной, но механизмы его формирования — теми же самыми.

Проблемы явно обнаруживают *сетевой* характер (Дернер, 1997). Это значит, что все их составные части связаны друг с другом так, что трансформация одного элемента ведет к изменению многих других. При этом количество последствий столь велико, что их трудно представить и еще труднее контролировать. «Вли-

яние на одну переменную не остается изолированным, а имеет косвенные и отдаленные последствия» (Дернер, 1997, с. 51). Например, интенсивная разработка торфа под Москвой, которая стала возможна благодаря широкомасштабному осушению болот, привела: к появлению массы доступного и относительно дешевого топлива в регионе (что, собственно, и было целью торфоразработок), к экономии денег у населения и государственных органов, которые в противном случае были бы потрачены на более дорогое топливо, к изменению качества подмосковных почв, к появлению большого количества изделий (удобрений, подкормок и т.п.) на основе торфа, к развитию дорог и спецтехники, необходимых для добычи этого полезного ископаемого, к постоянным лесным и торфяным пожарам, на тушение которых тратятся средства, сопоставимые с суммами, которые удалось сэкономить, к оскудению подмосковных лесов, к смогу в Москве и близлежащих городах, к повышению аварийности на автодорогах вследствие задымленности и т.д. и т.п.

Сетевой характер имеют не только условия проблемы, но и с необходимостью должны иметь возможные цели: в ходе решения нельзя делать «что-то одно». Только таким образом можно справиться с возникшими затруднениями и не создать *noisux*. Это значит, что проблема имеет *полителический* (многоцелевой; от греч. poly — много, telos — цель) характер (Дернер, 1997). Явным следствием такого положения дел выступает *отсутствие* у проблем *единственного наилучшего* или *правильного решения* (что часто бывает в задачах). Более того, любое решение, выступая достижением в одном направлении, одновременно может ослаблять другие. Поэтому выбор окончательного ответа всегда связан с оценкой баланса плюсов и минусов, «выигрышей» и «проигрышей». Критерии выбора представляют собой Отдельную проблему. Скажем, загрязнение атмосферы больших городов выхлопными газами привело к интенсивным поискам альтернативных видов топлива для автомобилей. При этом оказалось, что, будучи экологически гораздо более приемлемыми, иные двигатели (например, электрические) проигрывают традиционным в других отношениях: вес, стоимость, надежность, величина пробега после одной подзаправки.

Другим следствием сетевого характера проблемы выступает *множество ее допустимых формулировок*. Учитывая количество переменных и их связей, составляющих проблему, можно

представить, каково разнообразие возможных целей (а на самом деле — систем целей) и, следовательно, направлений поиска решения. Проблемы не зря порой называют *слабоструктурированными*. Выбрать направление движения, сформулировать цель очень непросто. Причем возможные цели (системы целей) во многих случаях могут считаться равноправными и направлять процесс решения по разным путям. Появление цели закрепляется формулировкой. Удачно выбранная формулировка способна облегчить нахождение возможных решений, неудачная — сделать ситуацию неразрешимой. Скажем, очень трудным для работы вариантом является выдвижение в качестве цели общего лозунга, не проясняющего сути дела: не допустить падения нравственности или снизить уровень преступности. В качестве достаточно условных примеров проблем можно привести: разработку стратегии развития какой-либо организации, создание нового вида товаров, борьбу с терроризмом, объяснение каких-либо недостаточно понятных природных или социальных явлений, построение новых эффективных способов преподавания в школе. Однако для поиска реальных решений эти формулировки должны быть в значительной степени дополнены и уточнены.

Еще одной базовой характеристикой проблемы является *непрозрачность* (Дернер, 1997). Это значит, что человек или группа людей *никогда* не имеют полной информации о той проблемной ситуации, в которой они находятся. Это происходит потому, что либо многие детали и процессы скрыты от решателя, либо информация о них устарела и не соответствует действительности, либо попытка получить информацию изменяет каким-то образом саму проблемную ситуацию. Более того, не существует способа, с помощью которого можно компенсировать эти трудности. Огромное количество факторов не поддается точному прогнозу (кто бы смог точно назвать дату начала экономического кризиса 1998 года в нашей стране до того, как кризис разразился?). Не в последнюю очередь это связано с невозможностью досконально предвидеть воздействия самого человека на развитие проблемной ситуации. Скажем, государственные руководители, развязавшие первую чеченскую кампанию, были уверены, что все существовавшие к тому моменту затруднения (социально-экономические, политические, религиозные, демографические и т.д.) можно

преодолеть с помощью одной военной силы. Вследствие этих действий ситуация лишь усложнилась: возникли новые многочисленные проблемы. Сформулировать разумные цели стало еще сложнее; из лиц, облеченных властью, это, к сожалению, до сих пор так никому и не удалось.

Не менее важным выступает то, что проблемы в отличие от задач обладают собственной *динамикой*. Они развиваются во времени, создавая временной прессинг (Дернер, 1997). Проблемная ситуация проявляет собственную активность, заставляя режимом предвидеть изменения и играть «на опережение». Скажем, врач не может бесконечно долго уточнять диагноз перед сложной и рискованной операцией: больной просто умрет. Этот пункт касается в первую очередь практических проблем, но во многом верен и для теоретических. Так как их решение разворачивается в рамках какого-то сообщества (научного, инженерного), то проблемное поле постоянно и труднопредсказуемо и (меняется за счет текущих публикаций в журналах, обмена мнениями на конференциях, слухов об успехах коллег-конкурентов, содержания социального заказа и т.п. Более того, решения (даже очень удачные) имеют тенденцию *устаревать*: пропущены и мы продолжаем «жить» и будучи решенными.

Из всего сказанного понятно, что проблемы в отличие от задач практически не могут быть предзаданы, а должны *формироваться по ходу решения*. Люди *сталкиваются* с проблемами или *оказываются* в проблемной ситуации. Даже в том случае, если имеется хорошая исходная формулировка (такое бывает, скажем, в случае решения научных или философских **проблем**), она все равно будет уточнена и переформулирована по ходу дела. Опрос, проведенный среди нобелевских лауреатов по физике и химии за последние 25 лет, показал, что около 2/3 времени, потраченного на выполнение исследований, отмеченных этой престижной премией, ушло на *формулирование* Проблемы (Краткий миг торжества, 1989).

Но самой удивительной чертой проблемы (по крайней мере с точки зрения автора книги) является ее *«человеческое»* *а. игрение*: она включает в себя человека, столкнувшегося с Проблемой, как свою принципиальную составную часть (Акоф, 1982). Это в полной мере касается и группы, оказавшейся в **проблемной** ситуации: спортивной команды, организации, семьи и т.д. Отличительные черты носителя (психологические).

профессиональные, демографические, финансово-экономические и другие) составляют «ткань» проблемной ситуации. «Безличных» или «ничьих» проблем не существует.

Указанное обстоятельство проявляется в двух взаимосвязанных гранях проблемной ситуации: наличии у нее «*субъективных*» координат и «*психологического рельефа*»TM. Так, «наивная» этика и физика (неграмотные узбеки придерживались правила «говорить о том, чего не видел своими глазами, нельзя» (Лурия, 1974; Петухов, 1987); «подброшенный камень затем всегда падает вниз»), ценностные ориентации, опыт решения различных проблемных ситуаций, аффективные комплексы и т.п. создают своеобразный «рельеф», следы которого фиксируются в виде личностных и стилевых особенностей мышления, наличии устойчивых шаблонов решения, а также в форме некоторых оригинальных мыслительных типов¹⁵. Существование такого «рельефа» накладывает ряд ограничений на содержание мышления, делая субъективно запрещенным или бессмысленным значительное количество возможных решений проблемы. Характерной особенностью «рельефа» является и его полимодальный характер: он складывается из материала различных модальностей¹⁶. В итоге человек в буквальном смысле слова может «видеть» свое место в проблемной ситуации.

«Субъективные» координаты организуют содержание, образующее «рельеф», с точки зрения его значимости для носителя проблемы.

В качестве принципа организации можно предложить гипотетический градиент проблемности или значимости, который располагает материал, составляющий проблемное поле, в определенном порядке.

¹⁴ Термин К. Дункера (1965), использованный им, правда, только по отношению к задачам. Впрочем, проблемами в современном смысле слова этот автор, как и его современники, практически не интересовался.

¹⁵ Например, таких как «аугустическое» (Блейлер, 1927/1981) или «эмоциональное» (Матер, 1908) мышление.

¹⁶ В качестве характерного примера «элемента» рельефа можно привести «счастливую» правую руку гроссмейстера А. Котова, которая «не любила» делать ошибки и «отказывалась» делать неудачные ходы во время ответственных партий (Котов, 1970).

Таким образом, проблема несет на себе глубокий индивидуальный (или групповой) отпечаток, отчасти ограничивающий возможности решателей, но делающий преодоление проблемы значимым для них. Данные координаты в значительной мере определяют особенности процесса решения проблемы и трудности, которые возникают на этом пути.

«Рельеф» и «субъективные» координаты позволяют приехать к решению широкое поле самого разного индивидуального или группового опыта, отыскивать совершенно невообразимые ресурсы и возможности. Именно в силу описанных особенностей даже абстрактная научная проблема, сформулированная на языке высшей математики, в сознании решающих ее людей будет иметь значительные (но не абсолютные!) межличностные различия. Это делает путь к ее решению весьма и весьма своеобразным. Вспомним уже упоминавшуюся «счастливую» руку гроссмейстера А. Котова, решения сложнейших научных проблем, найденные во сне (например, периодический закон Д.И. Менделеева), неожиданные «подсказки», которые время от времени подкидывает ученым живая и неживая природа (например, открытие В. Рентгеном излучения, ..последствием названного его именем: великий физик обнаружил неизвестный доселе вид лучей, обратив внимание на засветившиеся фотопластинки, найденные в лабораторном шкафу), и многое другое.

Иногда в числе отличительных особенностей проблем также называют их *межпредметное содержание* и, как следствие, *групповой характер решения* с участием специалистов различного профиля (Прангшвили и др., 1999). Эта характеристика, формально не являясь обязательной (проблемы можно решать и в одиночку), подчеркивает сложности коммуникации¹⁷, возникающие в ходе любого коллективного решения. Действительно, профессионалы из разных областей имеют свои устойчивые интеллектуальные «привычки», свой профессиональный язык, особые правила и приемы интерпретации материала и процедуры обсуждения. Взаимодействие между специалистами, с одной стороны, между заказчиками и решателями, с другой, между теоретиками (экспертами) и практика-

¹⁷ Точнее, мысле-коммуникации (Щедровицкий, 1995).

ми, с третьей, становится составной частью проблемы, затрудняя поиски ответов, но и открывая новые неожиданные варианты, делая возможными сложные комплексные решения.

Итак, что же такое проблема? Перечисленные выше черты свидетельствуют о явном своеобразии этого явления. В первую очередь это связано с тем, что проблемы характеризуются колоссальной неопределенностью, значительно большей по сравнению с любыми видами задач. Можно сказать, что в данном случае мы имеем *проблемную ситуацию с недостаточно выявленными или обнаруженными условиями и с неопределенной целью*, которой необходимо достичь, чтобы уменьшить или целиком снять затруднения. (Иногда даже подчеркивают парадоксальный характер целей, которые приходится ставить, столкнувшись с проблемой: «Пойди туда — не знаю куда, найди то — не знаю что» — Щедровицкий, 1995). Таким образом, в отличие от задач, характеризующихся всего-навсего отсутствием средств решения, здесь речь явно идет о неопределенности второго порядка. Именно такого рода неопределенность «захватывает» и несет в себе проблема. Поэтому структурно она — весьма аморфное образование. Проблема — это затруднительные условия без явно сформулированной цели или четкая цель, не связанная со сложившимися неблагоприятными условиями.

И последняя тонкость. Структурная аморфность и содержательная неопределенность — обязательные свойства проблемы до начала и на ранних стадиях решения. Они характеризуют ее, если так можно выразиться, в *объективном* плане. Последовательное уточнение и доопределение и условий, и целей выступают необходимыми шагами на пути решения большинства видов проблем. Чтобы достичь решения, неопределенность необходимо каким-то образом зафиксировать и представить. Будучи сформулированной, проблема оказывается весьма похожей на то, как ее понимают в тех традициях, которые были рассмотрены выше. Однако природа этого явления не изменяется: все его свойства (сетевидность, полителичность, непрозрачность и т.п.) сохраняют свою силу и значение. Вот причина того, что решение даже хорошо сформулированных проблем связано с таким количеством трудностей и особых обстоятельств.

1.3.4. Классификация проблем

Классифицировать проблемы, учитывая их структурные особенности и разнообразие, весьма непросто. Поэтому мы ограничимся небольшим количеством относительно устойчивых способов группировки. Итак, проблемы можно различать:

По материалу, из которого складывается проблемное поле

1) *«Интеллектуальные»* и *«личностные»* проблемы. Это противопоставление отличается определенной долей условности, так как ни интеллектуальных, ни личностных проблем в чистом виде не существует (это следует из вышеописанных структурных особенностей проблемных ситуаций). По-прежнему в данном случае мы имеем определенный континуум. Удельный вес разнородных компонентов в проблемном поле может колебаться в очень широких пределах. В случае интеллектуальной проблемы дело не сводится, конечно, к чисто рациональному поиску решения, но *предмет размышлений* (математический, финансовый, шахматный и т.п.) доминирует и подчиняет себе логику мыслительного процесса. Это не исключает ярких переживаний, скачков самооценки и высокой мотивации. В случае личностной проблемы ситуация органиана иначе: человек сталкивается с тяжелыми событиями, тягостными переживаниями (например, с потерей близкого человека). Конечно, это может стать и предметом интенсивных размышлений, но в центре оказываются процессы *переживания*: трудную ситуацию необходимо *пережить* (то есть переработать и принять), иначе она будет навязчиво возвращаться (Васильев, 1991).

Итак, в качестве основного критерия используется содержание проблемной ситуации. Два следующих являются дополнительными: необходимость вербальной формулировки и применение параметров успешного результата для нахождения решения характерны для интеллектуальных проблем. Чем больший удельный вес имеют рациональные элементы, тем более четкая формулировка и детализированные и непротиворечивые критерии результата требуются для отыскания удачного решения. В определенных случаях такие критерии могут получать даже количественное выражение.

2) *Монопредметные и полипредметные проблемы.*

Как и в предыдущем случае, здесь трудно указать однозначные примеры. Однако существование проблем с явным преобладанием одного предмета (монопредметных), равно как и нескольких относительно равноправных (полипредметных), не вызывает сомнений. Образцом первого типа могут служить проблемные ситуации, возникающие в естественных науках (скажем, многолетние поиски связи между магнетизмом и электричеством), а образцом другого типа — разнообразные организационные или управленческие проблемы.

По содержанию цели3) *Теоретические и практические проблемы*TM.

По содержанию целей проблемы можно разделить на теоретические и практические. Для решения первых необходимо нечто объяснить, проанализировать, сопоставить, сформулировать или определить и т.д. Такие проблемные ситуации имеют место в естественных науках, философии, криминалистике, технической экспертизе (например, выяснение причин авиакатастрофы на основании показаний бортовых «черных» ящиков, если «вычесть» технические трудности расшифровки). Решение практических проблем предполагает внедрение, реализацию, организацию или реорганизацию. Такие проблемные ситуации возникают в любых сферах деятельности. Особенно много их в области управления сложными объектами и системами. Например, внедрение в массовое производство новой модели автомобиля или способа проверки качества лекарственных препаратов.

4) *«Плюс»- и «минус»-проблемы* (Акофф, 1982; Дернер, 1997). По содержанию целей проблемы можно классифицировать и иначе. «Плюс»-проблемы предполагают создание каких-либо новых объектов или качеств: внедрить новые виды изделий или услуг, захватить определенную долю рынка и др. «Минус»-проблемы включают в себя цель от чего-то изба-

¹⁸ Это противопоставление в значительной степени совпадает с аналогичной классификацией задач (см. выше).

Виться: снизить «текучесть» кадров, уменьшить загрязнение окружающей среды, остановить рост населения и т.п. Реально проблемы обычно включают в себя оба типа целей. Например, проведение в жизнь стратегии развития какой-либо **Организации**, как правило, связано с внедрением новых видов продукции и методов управления и с избавлением от устаревших, неконкурентных видов товаров и услуг.

1.4. РЕЗУЛЬТАТЫ МЫШЛЕНИЯ

Что значит решить задачу или проблему? Что такое решение?

Наиболее распространенным ответом на этот вопрос служит тезис о достижении цели. Действительно, в соответствии с рассмотренными выше определениями процесс решения задачи начинается с целеобразования — преобразования требования в цель — и продолжается поиском средств для ее достижения. «Процесс решения задачи представляет собой поиск выхода из затруднения или пути обхода препятствия, — но процесс достижения цели, которая первоначально не кажется доступной» (Поля, 1976, с. 13). Решение проблемы также начинается с поисков цели, хотя ее формулировка обычно вызывает большие затруднения. Именно появление цели «затекает» мыслительный процесс, и поэтому логично считать, что ее достижение является итогом решения. Более того, промежуточные результаты можно «подставить» в исходные условия и проверить, верен ли полученный ответ.

К сожалению, этот четкий подход может быть реализован в полной мере лишь применительно к хорошо определенным задачам. Ни по отношению к плохо определенным задачам, ни по отношению к проблемам он не применим. В них критерии выделения правильного ответа (в случае задач) и «взвешивания» плюсов и минусов полученного результата (в случае проблем) исходно не даны и требуют специального внимания. **Необходимо** дополнительные усилия, чтобы убедиться в том, что решение найдено.

По словам П.Я. Гальперина: «Мышление — это деятельность, "чтобы узнать"» (Гальперин, 1966, с. 242). В соответствии с

этим тезисом простое определение, на которое мы до сих пор опирались (см. рис. J), оказывается недостаточным. Исходная цель остается неизменной в ходе решения только самых простых задач. Во всех остальных случаях она переформулируется и уточняется («выясняется») по ходу решения. Суть процесса решения как раз и состоит во взаимосвязанных уточнениях условий и переформулировках цели (Дункер, 1965) писал об этом как о «развитии решения» и «развитии задачи»). К тому же в случае решения проблемы цель практически никогда не бывает единственной, и каждая из них может иметь свою динамику.

Следовательно, итоговая проверка оказывается сильно осложнена: требуются дополнительные критерии того, что решение найдено. К этому вопросу мы будем возвращаться еще не раз, обсуждая различные психологические подходы к объяснению механизмов решения задач и проблем (см. Главу 2), поскольку каждый из них предлагает свои собственные критерии. Однако у всех таких маркеров есть одна любопытная особенность: они служат для повышения *уверенности* решателя в правильности результата. Те показатели, которые обычно предлагаются в этой связи (красота, симметрия, «ненормальность» решения, удовлетворенность результатом, «хорошее понимание» проблемы, пригодность найденного средства для решения и др.), с трудом могут быть обоснованы объективно, да и не требуют этого. Все они служат для *доказательства самому себе* правильности найденного ответа и придания человеку уверенности в том, что результат достигнут или, наоборот, допущен промах. Особенно важно это обстоятельство при работе со слабоструктурированными проблемами, поскольку такие маркеры помогают решателю справиться с характерной для проблем неопределенностью.

1.5. СОСТАВ МЫШЛЕНИЯ: ВИДЫ МЫСЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

Состав мышления современного взрослого человека, принадлежащего к «европейской» (или «западной») культуре и получившего хотя бы обычное «школьное» образование, отличается удивительными пестротой и разнообразием. Об этом

творят как повседневный опыт, так и строгие экспериментальные исследования. Старая идея о едином (то есть целом и неделимом) индивидуальном мышлении оказалась несостоятельной. Для того чтобы сделать разговор о решении задач и проблем максимально реалистичным, необходимо хорошо представлять себе то многообразие форм мышления, ту интуитивную основу, которой, хочет он того или нет, «снабжен» взрослый образованный европеец. Как и при классификации задач и проблем, мы кратко опишем разноплановые типы мышления, используя бинарные критерии.

Исторически первым было описано *логическое* мышление. Очерченные еще Аристотелем мыслительные формы и сформулированные им законы составили первую логическую систему — формальную логику (Аристотель, 1978 а). В течение более чем 2000 лет она устойчиво воспринималась как описание *реального* человеческого мышления. Любые отклонения от *требований* логики интерпретировались как ошибки. Значительный вклад в разработку и обогащение этих идей внесли философы-рационалисты, особенно Р. Декарт и Б. Спиноза. В итоге получилась удивительная «конструкция», которая в течение нескольких сотен лет (до начала XX века) даже рассматривалась как идеальная, — мышление, рационально познающее окружающий мир в соответствии с законами логики и совершенно лишенное личного отношения к предмету изучения и собственных пристрастий («страстей» по Р. Декарту). Попятно, что в таком описании легко узнается ум идеального ученого, ориентированного лишь на постижение истины.

Как должно быть устроено логическое мышление? Оно складывается из трех основных мыслительных *форм* (отсюда пошло и само название *формальная* логика), применение которых подчиняется достаточно жестким законам. Совместно они обеспечивают получение нового достоверного знания.

Формами мышления по Аристотелю выступают: понятие — обобщение класса объектов по единому существенному признаку (например, делителем натурального числа a называют натуральное число, на которое a делится без остатка. То есть любое натуральное число, на которое a делится без остатка, есть его делитель); суждение — высказывание о понятии (так, эта книга — интересная или — в твердом переплете); умозаключе-

ние — необходимый вывод из других суждений. Его ключевой формой выступает силлогизм — умозаключение, составленное из трех суждений, так что последнее (вывод) выводится как следствие двух предыдущих (большой и малой посылок). (Например: «Все пчеловоды — социал-демократы. Социал-демократы любят Rolling Stones. Следовательно, все пчеловоды любят Rolling Stones*). Важным ограничением силлогизма является то, что он не может содержать больше трех терминов (понятий). В противном случае он не имеет вывода.

Аристотель также сформулировал законы формальной логики:

1. Закон тождества: в каждом рассуждении значения используемых понятий постоянны.
2. Закон противоречия: из двух суждений, из которых одно утверждает то, что отрицает другое, одно должно быть ложным.
3. Закон исключенного третьего: при двух суждениях, из которых одно утверждает то, что отрицает другое, не может быть третьего, среднего суждения.

Четвертый закон много позже был сформулирован Г. Лейбницем. Он получил название Закона достаточного основания:

4. Необходимо мыслить на достаточном основании (*Лейбниц, 1983*).

Существуют разные подвиды логического мышления. По характеру протекания мыслительного процесса удается различить *дедуктивное* и *индуктивное* мышление. Индуктивное мышление обеспечивает общий вывод из частных суждений, то есть переход от частного к общему. В основании дедукции лежит логическая необходимость, которая делает возможным обоснованный переход от общего суждения к другому общему или частному суждению. Таким образом, индуктивное рассуждение обеспечивает получение лишь вероятного или правдоподобного знания, а дедуктивное — логически необходимо. Пример индукции: выведение общего заключения из отдельных фактов (например, в ходе расследования преступления), а дедукции — силлогизм.

Помимо названных правильных видов мышления, существует очень характерная логическая ошибка — транедукция (то есть отсутствие обобщения), только внешне похожая на дедуктив-

ные рассуждения. Здесь совершается переход от одного частного суждения к другому. Например: «Все олени бегают быстро. Это животное бежит быстро. Следовательно, это животное — олень».

Как уже отмечалось, описанные представления о мышлении продержались очень долго: практически до рубежа XIX—XX веков. После чего были поставлены под сомнение, а затем и отброшены под натиском все новых и новых противоречащих им свидетельств. Хотя до сих пор остается большое количество специалистов в различных сферах знания, которые уверены, будто бы формальная логика (или какая-то другая логическая система) действительно описывает протекание мыслительных процессов человека.

Остановимся кратко на результатах современных исследований некоторых типов умозаключений, которые в значительной степени закрывают дискуссию по поводу статуса логического (в частности, дедуктивного) мышления.

В экспериментальных исследованиях испытуемые часто делают ошибки при совершении логических умозаключений. Примечательным является тот факт, что многие из этих ошибок имеют *систематический* характер. Это свидетельствует о том, что они возникают не в результате действия случайных факторов, например, невнимательности, а связаны с определенными свойствами процессов решения.

Рассмотрим *два типа* проблемных ситуаций, часто используемых в экспериментах.

а) Условный силлогизм

Большой посылкой этого вида умозаключений выступает условное утверждение. (Если вы досмотрите футбольный матч до конца, то вы будете знать его результат.) Часть суждения, включающая связку «если», носит название антецедента, а часть, включающая «то», — консеквента или следствия.

В типичной задаче такого типа испытуемым дается условная посылка — например: «Если птица является вороном (p), то она черная (q)», и категориальная посылка — различные факты, связанные с антецедентом p и следствием q . С точки зрения правил формальной логики из этих посылок можно делать выводы двух видов. 1) Из уже приведенной условной посылки и утверждения

Таблица 1

**Процентное соотношение ответов
для разных типов условных силлогизмов**
(правильные варианты ответов выделены курсивом)

Проблемные ситуации $\sim \neg Z \wedge T$		Задачи		Проблемы	
Рис. 1. Типы проблем в значительной степени Брушлинский, 1979		Целеобразование	Цель		
Условие		к	Средства ее достижения	Решение задачи	
Р _д	Вид логического вывода	Пример силлогизма	Всегда	Иногда	Никогда
1.	<i>Modus ponens</i>	Если вы досмотрите футбольный матч до конца, вы будете знать его результат. Вы досмотрели матч до конца. Следовательно, вы знаете его результат.	100	0	0
2.	<i>Modus ponens</i>	Если вы досмотрите футбольный матч до конца, вы будете знать его результат. Вы досмотрели матч до конца. Следовательно, вы не знаете его результата.	0	0	100
3.	Отрицание антецедента	Если бы вы поняли правило, вы бы решили задачу. Вы не поняли правила. Следовательно, вы решили задачу.	5	79	16
4.	Отрицание антецедента	Если бы вы поняли правило, вы бы решили задачу. Вы не поняли правила. Следовательно, вы не решили задачу.	21	77	2
5.	Подтвер-	Если бы у вас были голубые	23	77	0

«Твити — ворон» следует, что «Твити — черный». Это правило совершения логического вывода носит название *modus ponens*. (Оно имеет следующую форму: «Если А, то Б. А верно. Следовательно, Б верно».) 2) Из уже приведенной условной посылки и утверждения «Твити — не черный» следует, что «Твити — не ворон». Это правило называется *modus tollens*. (Его форма: «Если А, то Б. Б неверно. Следовательно, и А неверно».)

Другие виды выводов с точки зрения правил формальной логики невозможны и приводят к двум типам ошибок; *отрицанию антецедента* — из посылки «Твити — не ворон» часто делают вывод, что «Твити — не черный» («Если А, то Б. А неверно. Следовательно, и Б неверно»), и *подтверждению следствия* — из посылки «Твити — черный» часто совершается вывод, что «Твити — ворон» («Если А, то Б, Б неверно. Следовательно, А верно») (разбираемый пример заимствован из работы Oaksford, Chater, Larkin, 2000).

Реальное человеческое мышление во многом нарушает эти правила. Так, люди намного чаще правильно делают выводы типа *modus ponens*, чем *modus tollens*. Кроме того, описанные ошибки носят систематический характер. Эти ошибочные выводы совершаются несколько реже, чем правильные, но с точки зрения формальной логики их не должно быть вообще.

Показательные результаты получены в эксперименте Л.Рипса и С.Маркуса (*Rips, Marcus, 1977*). Они предлагали своим испытуемым — студентам университета — оценить правильность восьми типов условных силлогизмов (по два на каждую из описанных выше логических форм). Необходимо было ответить, является ли заключение всегда верным, иногда верным или никогда не верным (см. таблицу I).

Эти данные перекликаются с нашими результатами. В исследовании, проведенном на большой выборке старших школьников и студентов, было обнаружено отсутствие связи между оценкой правильности решения силлогизмов разных типов и возрастом испытуемых, то есть более старшие испытуемые выполняли задание не лучше (а часто даже хуже), чем более младшие.

¹⁹ Логика построения и решения данной задачи в значительной степени совпадает со структурой и правилами вывода условного силлогизма.

б) *Задача Уэйзона*⁴

Эта задача впервые была использована в исследовании П. Уэйзона и П. Джонсон-Лэйрда (*Wason, Johnson-Laird, 1972*) и после этого получила широкую популярность. Она заключается в следующем. Перед испытуемым кладут следующие четыре карточные карточки:

E

K

Ему сообщают, что каждая карточка на одной стороне имеет букву, а на другой стороне цифру. Его задача состоит в том, чтобы проверить следующее правило, которое касается этих карточек: если на одной стороне карточки написана гласная буква, то на другой — четное число. От испытуемого требовали перевернуть только те карточки, которые необходимы для проверки сформулированного правила.

Подавляющее большинство участников эксперимента (по разным данным, от 75% до 90%) верно переворачивали карточку, на которой написано E. Что соответствует правильному выводу типа *modus ponens*. Но в ходе решения этой задачи испытуемые столкнулись с существенными трудностями при применении *modus tollens*: только 20—25% (по результатам разных работ) переворачивали карточку с 7. При этом были зафиксированы и оба типа логических ошибок, то есть две оставшиеся карточки также переворачивались некоторыми испытуемыми.

Полученные в этих и аналогичных исследованиях результаты вызвали острую дискуссию о месте формальной логики в реальном мышлении человека. В ходе обсуждений удалось показать, что при решении обоих типов обсуждаемых проблемных ситуаций (условные силлогизмы и задача Уэйзона) испытуемые опираются не на строгие дедуктивные правила, составляющие ядро формальной логики, а применяют вероятностные стратегии (эффективные в условиях реальной жизни). Это закономерно приводит к систематическим ошибкам. Причина этого в том, что дедукция — весьма специфическая форма мышления, которая была разработана для решения специальных видов задач (в широком смысле их можно назвать формальными или теоретическими). Она практически не находит себе применения

и обыденной жизни. При решении задач в реальных условиях, полных неопределенности, вероятностные стратегии оказываются более эффективными, что исключает применение формальной логики.

К началу XX столетия был накоплен огромный массив данных, которые не укладывались в строгие рамки логического мышления. Этот материал был чрезвычайно разнообразен. Так, в результате колонизации различных регионов земного шара стихийными усилиями путешественников, миссионеров, военных²⁰ в Европе были собраны описания самых разных обычаев, верований, языков обитателей разных континентов. < >ни были настолько неожиданны и непривычны, что противоречили существующим к тому времени теоретическим обобщениям. В самой Европе в клинической практике были накоплены убедительные данные о том, что мышление психически больных качественно отличается от логического рассуждения. Об этом же свидетельствовали первые эксперименты, посвященные изучению интеллектуального поведения животных, исследования развития мышления в детском возрасте, многочисленные мемуары ученых, полководцев, изобретателей, которые старались объяснить широкой публике свои Открытия, победы и изобретения. На последнем примере было особенно заметно, что решение сложных проблем связано не столько с логикой, сколько с активизацией всех ресурсов человека: эмоциональных, психофизиологических, поведенческих, а не только интеллектуальных. После интенсивных дискуссий было признано, что во всех перечисленных случаях имеются свидетельства существования особых, отличных от логического типов, мышления.

Помимо эмпирических находок, господству логического мышления противостояла мощная теоретическая критика, которая выявила целый ряд противоречий в самом понимании этого явления. Так, отмечалось, что существуют по крайней мере три различных смысла термина «логическое мышление», кото-

²⁰ Первое специально организованное полевое исследование — этнографическая экспедиция в Британскую Колумбию под руководством Ф. Боаса — состоялась только в 1886 году.

рые легко смешиваются: а) мышление, которое соответствует реальности в ходе познания (почему окружающая действительность при этом организована логически, остается не очень понятным); б) мышление, результаты (выводы) которого соответствуют законам логики (таким образом, все логически непроверяемые, ошибочные, неполные и т.п. суждения оказываются вне мышления, так же как и многие гипотезы, решения практических задач и проблем и т.п.); в) логическое мышление — это сознательное применение законов логики (такое понимание вообще делает обсуждаемый вид мышления исчезающе редким, поскольку использование законов требует по меньшей мере их знания, что предполагает специальное обучение) (Тулвисте, 1988). Все три случая описывают существенно разные варианты понимания логического мышления, и при этом все они оказываются весьма уязвимыми для критики.

Также критиками отмечалось полное совпадение, буквальное тождество мышления и речи, мышления и сознания (Выготский, 1982). Логическое мышление лишалось, таким образом, всех глубин, оказывалось прозрачным для самого себя и целиком, без остатка осознаваемым и формулируемым. Можно ли считать такую конструкцию настоящим мышлением? За счет чего оно способно открывать новое знание? Не меньшее значение имела и «экологическая» критика: каким образом можно существовать в разноплановом, сложно организованном мире, используя единственный вид мышления с его весьма ограниченными возможностями?

В итоге произошел прорыв: подряд в течение нескольких лет был описан ряд принципиально новых видов мышления.

а) Э. Блейлером (1927/1981) было обнаружено *аутистическое* мышление.

Это особый вид мышления, выявленный впервые на клиническом материале (Э. Блейлер был блестящим практикующим психиатром), целиком игнорирует требования реальности²¹ и подчиняется лишь аффектам и потребностям своего но-

²¹ З. Фрейд говорил в таких случаях о «принципе реальности» (Фрейд, 1989).

сителя. Он проявляется в самых разных сторонах человеческой природы (например, в сновидениях, грезах, творчестве, личностных защитах, жизненных планах) и использует любой внутренний или внешний материал для символической (или непосредственной) реализации потребностей и аффектов.

Аутистическое мышление является противоположностью реалистического (логического) и подчиняется нескольким правилам: 1) каждый аффект стремится удержаться как можно дольше (потому это мышление очень склонно к повторам и навязчивостям); 2) мыслительный процесс подчиняется принципу удовольствия*. На этом пути открываются громадные возможности: если реалистическое мышление имеет лишь ограниченное количество правильных результатов, учитывающих рамки, накладываемые реальной жизнью, то аутистическое обладает очень большим потенциалом в изживании аффектов и в удовлетворении потребностей: какие-либо преграды или ограничения здесь напрочь отсутствуют.

Удачный пример, иллюстрирующий особенности такого мышления, содержится в работах другого известного психиатра — К.-Г. Юнга (1994). Одна из его пациенток, страдавшая тяжелой формой шизофрении, утверждала в бреде, что она — Швейцария и Ивиков журавль. Коллеги К.-Г. Юнга, опиравшиеся на представления о логическом мышлении, справедливо отказывались от попыток понять эти высказывания. Однако при изменении точки зрения оказалось, что они полны смысла. Стать журавлем в соответствии со старинным преданием — значит освободиться от чувства порочности (или от нее самой), а Швейцария всегда была и должна оставаться свободной. Таким образом, К.-Г. Юнг смог расшифровать те мотивы, которые давали о себе знать в речах больной: очиститься и стать свободной и независимой.

б) Г. Майер (Maeg, 1908) описал *эмоциональное* мышление. Этот автор утверждал, что формально-логическое понимание мышления неправомерно сужает границы названного психического процесса, оставляя за рамками его чрезвычайно

* Так думал Э. Блейлер. Но потом оказалось, что, например, и самомучительство вполне может служить предметом аутистического мышления.

важные черты и свойства. Центральное утверждение Г. Майера состояло в том, что мышление часто подчиняется аффективным и волевым побуждениям, а не познавательным потребностям. При этом он настаивал на том, что такие явления должны анализироваться именно как интеллектуальные процессы, которыми и выступают по сути. В противном случае они целиком лишаются всякого смысла: логический анализ оказывается неадекватным и не позволяет вскрыть их особенности. Чтобы справиться с трудностями, Г. Майер попытался расширить формально-логическое понятие суждения, постулировав существование эстетических, религиозных, эмоциональных (то есть продиктованных чувством) и т.д. суждений. Все это привело к тому, что такие явления, как произвольные поступки, теологические рассуждения, окрашенные яркими религиозными переживаниями, взаимодействие человека с художественным произведением, и многие другие стали интерпретироваться как факты мышления, что кардинально расширило область интеллектуальных процессов, сделав ее существенно богаче и разнообразнее.

в) Л. Леви-Брюль (1930) на различном этнографическом (а затем и на современном ему европейском) материале описал *пралогическое* мышление.

Как показал анализ, примеры этого удивительного вида мышления обнаруживаются в самых разных частях света: его распространенность чрезвычайно широка. Л. Леви-Брюль считал, что он открыл качественно своеобразный вид мышления, так же, как и все вышеописанные, противостоящий европейскому логическому. Ему было ясно, что пралогическое мышление существует в определенных культурных условиях и возникло для решения вполне понятного круга задач. Оно совсем не приспособлено для теоретизирования, не допускает отвлеченного отношения к действительности, не умеет абстрагировать. Зато оно очень хорошо служит для решения практических, повседневных задач и проблем в сложном и плохо понятном мире, в котором оно укоренено.

В состав пралогического мышления на равных входят представление предмета (наглядное или словесное), действие с ним и эмоциональное отношение к нему. Таким образом устроенное мышление не связано никакими формально-логически-

ми законами. Здесь могут иметь место нарушения тождества предмета в ходе решения, нечувствительность к противоречиям, свободно допускаются взаимоисключающие явления и события. Многократные фактические опровержения (например, так и несбывшееся пророчество) не приводят в дальнейшем к отказу от использования пророчеств как таковых. (Подобное явление получило название «нечувствительность к опыту».) Все это позволяло предшественникам Л. Леви-Брюля уподоблять туземцев либо европейским детям с их еще несформированной логикой, либо людям с нарушениями психики, у которых логика оказывается разрушенной.

Предлагаемое Л. Леви-Брюлем объяснение постулирует шественное своеобразие «туземного» мышления. Пралогическое мышление опирается на закон партиципации (сопричастия) и подчиняется принципу магической причинности. Это означает, что человек, обладающий таким мышлением, не может относиться отстраненно к предмету своей мысли: он сопричастен ему, связан с ним тесными эмоциональными и деятельными узами (боится его, верит в его спасительные или вредоносные свойства, хочет заручиться его поддержкой и т.д.). Понятно, что человек может быть сопричастен нескольким предметам или нескольким сторонам одного предмета одновременно. При этом любая вещь оказывается включена в систему отношений и связей, которые соединяют ее весьма неожиданным образом с огромным количеством других предметов и явлений, возможных причин ее появления и проявления ее свойств. Однако и связи, и причины имеют особенный характер: их нельзя считать ни логическими, ни даже просто интеллектуальными. Европейец назвал бы их сверхчувственными, требующими участия некоторых сверхъестественных сил (например, духов). Соответственно для исследователя туземное «объяснение» какого-то факта, основанное на обращении, скажем, к духам предков, и есть магическая причинность в чистом виде. Но для самого туземца это естественное устройство окружающего мира, в котором жесткое противопоставление чувственного и сверхчувственного еще не возникло.

Например, индейцы бороро утверждали, что являются и индейцами, и попугаями араара (это тотем данного племени). А индейцы гуичолы считали, что птицы, полет которых могуч, например, сокол и орел, видят и слышат все: они обладают

силами, присущими перьям их крыльев и хвоста. Если эти перья наденет шаман, то он будет способен видеть и слышать не то, что происходит на земле и под землей, лечить больных, преображать покойников, низводить солнце с небес и т.д. Индейцы многих племен рассматривают свои имена не как простой ярлык, но как отдельную часть себя. Они верят, что от злонамеренного употребления имени человек так же верно будет страдать, как и от раны, нанесенной какой-нибудь части его тела. То есть можно физически ранить или даже убить человека, пользуясь лишь его именем (*Леви-Брюль*, 1930).

Хорошими примерами, которые также широко распространены и в «европейской» жизни, являются гадания или гороскопы, когда случайная последовательность и расположение гадальных карт (кофейной гущи, капель воска, внутренностей жертвенного животного и т.д.) или звезд на небе в момент рождения оказываются почему-то связанными, а то и определяющими для будущих событий жизни человека. Основные черты пралогического мышления видны здесь невооруженным взглядом.

С точки зрения современных представлений одновременное существование всех трех названных видов мышления вызывает большие сомнения: их очень трудно отличить друг от друга. Однако наличие особого вида мышления, вбирающего в себя описанные свойства, — несомненная реальность. В текстах разных авторов оно получает различные названия: метафорическое, иррациональное, нерелексивное, диффузное и т.д. Во всех случаях такое мышление выступает антиподом логического: ему недоступны простейшие формальные рассуждения. Однако его сила совсем в другом. Попробуем ответить на вопрос, зачем такое мышление может быть нужно современному образованному человеку: с какими задачами оно позволяет справиться?

Наша гипотеза заключается в том, что оно необходимо в тех случаях, когда мы сталкиваемся со сложными ситуациями и событиями, которые не допускают целенаправленного управления. К ним относятся такие явления, как смерть близких людей, сильный страх, глубокое горе, крупные личные и профессиональные неудачи, и другие серьезные и неожиданные жизненные перипетии. Причем и те, которые могут реально случиться, и те, которые являются до поры до времени воображаемыми. Именно этот вид мышления позволяет справиться

(лучше, наверное, сказать — уживаться) с этими очень разнообразными, но чрезвычайно значимыми жизненными явлениями.

Хороший пример эффективности такого мышления содержится в работе Е.В. Субботского (1991). У мальчика пяти лет начинается период детских страхов: он видит во сне ужасное чудовище, которое угрожает ему всяческими злодеяниями. Ребенок боится засыпать, что очень осложняет жизнь всей семьи. Понятно, что никакие уговоры и объяснения родителей его не успокаивают, а реально помочь в борьбе со сном взрослые не могут. Однако очень быстро мальчик сам находит удивительное средство борьбы с кошмаром. Ложась в кровать, ребенок скатывает в трубочку край простыни и оказывается вооруженным перед лицом опасности. К сожалению, как только он засыпает, пальцы разжимаются, и он в страхе и слезах просыпается. Тогда родители подсказывают ему технически чуть более совершенный вариант защиты: мальчик зажимает в кулаке деревянную палочку, которая остается в руке, даже если пальцы разжимаются. Очень быстро кошмар отступает. Понятно, что никакого логического объяснения того, почему свернутый в трубочку край простыни или палочка помогают в борьбе с могучим чудовищем из сновидения, нет и быть не может. Характерно, однако, что ни ребенку, ни его родителям объяснение и не требуется.

г) Представителями точных наук (в первую очередь математиками) на собственном опыте был описан еще один неожиданный вид мышления. В противовес логическому *рассуждению* (последовательному, сукиессивному по своей природе) он получил название *интуитивного* (то есть симультанного, одномоментного).

Этот вид мышления проявляется в том, что решение сложнейших задач обнаруживается не аналитическим путем, а усматривается сразу, непосредственно. Именно такая способность увидеть правильный ответ без возможности обосновать решение и доказать его правильность и получила название интуитивного мышления или интуиции²¹. Потом аналогичные при-

²¹ Несколько хулиганское определение интуиции могло бы выглядеть следующим образом: это правильное решение задачи или проблемы без всякого ее понимания. Очевидно, что оно не имеет никакого отношения к философской традиции исследований интуиции.

меры были найдены и в других сферах деятельности. Так, о чемпионах мира по шахматам Х.-Р. Капабланке и В.В. Смыслове рассказывали, что они сразу, без всякого расчета вариантов могли предложить верный план игры в той или иной позиции (особенно это касалось эндшпилей — окончаний шахматных партий). Понятно, что полноценная проверка такого плана связана со многими часами сложного шахматного анализа.

Все перечисленные виды мышления, хотя и были первоначально обнаружены в джунглях Африки или в психиатрической клинике, отнюдь не являются экзотикой, а, наоборот, широко распространены в жизни современного взрослого человека. Причем их наличие — это норма, а не исключение из правил. То есть, несмотря на широкое распространение логического мышления у наших современников, другие виды мыслительных процессов не исчезли и не потеряли своего значения. Возник вопрос о том, зачем они нужны и как уживаются столь разные варианты мышления у одного и того же человека.

Теоретический ответ в наиболее убедительной форме был сформулирован П. Тульвисте (1988) (правда, со ссылкой на работы Л. Леви-Брюля). Мышление образованного взрослого европейца *гетерогенное*. Это значит, что оно не едино, а состоит из различных частей (отдельных видов мышления), которые отличаются друг от друга своим *назначением* и *происхождением*. Таким образом организованное мышление обладает огромными адаптивными возможностями: отдельные его составляющие оказываются приспособленными для решения качественно различных задач. Чем большим числом видов мышления обладает человек, тем большее количество разновидностей проблемных ситуаций оказывается ему доступно. Скажем, для подготовки и сдачи экзамена используются одни виды мышления, а для организации вечеринки — совсем другие.

Не менее важным оказывается и то, что виды мышления различаются своим происхождением. Часть из них формируется стихийно, для возникновения других требуется опреде-

⁴ Справедливости ради отметим, что П. Тульвисте доказывал гетерогенность не любого, а лишь вербального мышления. Хотя представляется, что сформулированные им положения могут быть в значительной степени обобщены.

ленный социокультурный контекст и специально организованное обучение (в первую очередь это касается логического мышления и различных его производных). В итоге возникают многочисленные межгрупповые и индивидуальные различия интеллектуальных процессов.

Помимо уже описанных, существует еще и множество других видов мышления, которые также присутствуют у взрослого европейца, подчиняясь принципу гетерогенности. Некоторые разновидности мышления могут быть выделены по *функциональному* признаку или, что практически то же самое, по *типу* задач, для решения которых они предназначены. Ряд проблемных ситуаций оказывается накрепко связанным с видами мышления, которые используются для их решения.

д) Очень важным является различие *репродуктивного* и *творческого* мышления.

Два этих вида могут быть четко противопоставлены друг другу на основании типа задач. Репродуктивное мышление приспособлено для решения репродуктивных задач, а творческое — соответственно творческих (см. классификацию задач в этой Главе).

е) Весьма распространено противопоставление *конвергентного* («сходящегося») и *дивергентного* («расходящегося») видов мышления (Guilford, 1967).

Как и в предыдущем случае, критерием служит тип задач. Конвергентное мышление предназначено для решения закрытых, а дивергентное — открытых задач.

Именно поэтому последнее порой считают синонимом творческого мышления. Это явное недоразумение. Легко обнаружить примеры открытых репродуктивных задач. Скажем, они активно использовались в экспериментальных исследованиях вюрцбургских психологов (Buler, 1907; Selz, 1924). Подробнее об этом см. Главу 2.

ж) А. Осборн описал еще два вида мышления — *генеративное* (порождающее) и *критическое* (Osborn, 1948; 1953). Критерий их противопоставления также чисто функциональный. Функцией первого в ходе решения задачи выступает

порождение новых идей, второго — поиск в них изъянов и недостатков. С точки зрения А. Осборна, генерация и критика — исчерпывающий набор интеллектуальных процедур, достаточный для отыскания решения. Поскольку по ряду причин в обычной обстановке доминирует критическое мышление, им была создана специальная эвристическая процедура — «мозговой штурм», в ходе которой оба вида мышления «разделены» во времени, жестко привязаны к разным этапам коллективного решения (подробности см. в Главе 5) и могут функционировать, не мешая друг другу.

з) Еще одна важная пара видов — оппозиция *теоретического* и *практического* мышления {Теплое, 1943/1945}²⁵.

Критерием противопоставления также служат виды задач — теоретические в одном случае и практические — в другом.

Теоретическое мышление направлено на объяснение фактов и событий по определенным правилам. Например, путем нахождения универсального закона, в соответствии с которым они происходят (как поступают в естественных науках). Или путем указания их места в некоторой формальной системе (как это часто делают в математике). В том случае, если объяснение построено удачно, теоретическое мышление способно предсказывать новые факты. Классическим примером служит предсказание Д.И. Менделеевым на основании периодического закона свойств еще неоткрытых химических элементов, а также четкое указание ошибок в измерении свойств элементов, уже известных.

Практическое мышление, впервые описанное Б.М. Тепловым в работе «Ум и воля военачальника» (1943), предполагает решение совсем других задач, направленных не на предсказание, а на внедрение чего-то в жизнь, реализацию какого-то намерения или плана. В связи с этим у такого мышления появляется целый ряд существенных особенностей. Оно разворачивается в условиях постоянного и многостороннего дефицита. Военачальник не имеет полной информации ни о своей армии, ни об армии противника. Причем часть информации гаранти-

²⁵ Сама идея такого противопоставления принадлежит Аристотелю, впервые использовавшего понятие «практического разума» (Аристотель, 1984).

рованно является ложной: вражеская контрразведка делает свое дело, а «любого интенданта можно после года службы расстрелять без суда и следствия» (А.В. Суворов). Военачальник действует в условиях реального времени — постоянного временного прессинга: противник не дает времени на размышления. Кроме того, полководец постоянно ощущает нехватку материальных и людских ресурсов: запасы снарядов и ракет, количество тушенки и фуража, списочный состав строевых частей всегда кажутся недостаточными для победы. У всей этой ситуации есть еще одно важное качество — она отличается необратимостью. Последствия реализованных решений не могут быть изменены, поэтому цена возможных ошибок очень высока²⁶. За них полководец часто отвечает головой.

Действуя в описанных условиях, практическое мышление отличается «направленностью на реализацию». Именно это качество подчиняет себе все остальные. Мышление хорошего полководца с необходимостью оказывается многосторонним, а местами и противоречивым. Он умеет принимать интуитивные решения (целостные, вытекающие из общей оценки ситуации, без анализа деталей и без длительной подготовки) и при этом не упускает из виду детали²⁷, обладает специальным образом организованными («свернутыми») знаниями, готовыми к мгновенному использованию, опирается на «чувство местности», имея возможность представлять ее в целом и четко отслеживать свои передвижения, умеет самые сложные стратегические идеи облекать в простые и понятные планы (блестящие военные кампании А.В. Суворова восхищали и ужасали современников именно этим качеством), соединяет в себе ум и юлю, демонстрируя решительность, энергию и упорство. (Наполеону приписывают сравнение полководца с квадратом, в котором горизонтальная сторона — ум, а вертикальная — воля. У хорошего военачальника они должны быть равны, и эта фигура оказывается именно квадратом.)

Следующие виды мышления выделяются на основании использования тех или иных *интеллектуальных средств* в ходе решения.

²⁶ Как утверждает по сходному поводу пословица, минер (еще один вариант практического мыслителя) ошибается только один раз.

²⁷ «Он гений целого и гений деталей» (Тетов, 1945, с. 174).

и) Психоневролог К. Гольдштейн (*Goldstein, 1944*), работая с ранеными в ходе боевых действий, а позже и с больными шизофренией, обнаружил в некоторых тяжелых случаях весьма странное изменение интеллектуальных процессов. Такие больные теряли способность адекватно реагировать на неожиданности, гибко приспосабливаться к трансформациям ситуации, прогнозировать динамику изменений окружающего мира, они испытывали трудности в общении с незнакомыми людьми, у них страдало чувство юмора. На этом материале К. Гольдштейн выдвинул идею о существовании двух альтернативных видов мышления (он называл их «мыслительными установками») — *абстрактного* и *конкретного*. При наличии обеих установок (это случай среднестатистического взрослого) человек может вести себя «конкретно»: в соответствии с требованиями ситуации, не задумываясь, автоматически (отсюда и сам термин «установка»). А в случае неожиданных резких изменений он способен перейти к «абстрактному» способу поведения, то есть начать анализировать причины и динамику происходящего, прогнозировать развитие событий, более четко определять свои цели, перепроверять результаты своих действий и т.д. Тяжело раненные (как и некоторые больные шизофренией) оказывались совершенно не способны на подобную перестройку: во всех случаях они действовали исключительно «конкретно». К. Гольдштейн предложил неожиданный способ терапии таких нарушений — создание специально организованного социального и предметного окружения, адекватного возможностям этих людей, не требующего от них «абстрактной установки».

Можно видеть, что критерием различения двух данных видов мышления является тип средств (абстрактных или конкретных), которые доступны человеку в ходе преодоления проблемных ситуаций.

к) Важным выступает различие *вербального* (пропозиционального), *образного* (визуального) и *моторного* («ручного интеллекта») видов мышления.

Критерием служит тип психологических средств, на которые опирается решение: знаковые средства в одном случае, наглядные — в другом и собственные движения — в третьем. Специфика каждой разновидности столь велика, что

они обеспечивают человека возможностями успешно работать практически с любым материалом (примеры соответствующих задач см. в разделе 1.3.2). Однако современные исследования показывают, что благодаря значительному функциональному своеобразию, при решении сложных научных, художественных и практических проблем все эти виды мышления могут весьма эффективно взаимодействовать (см., например, *Арихейм, 1974*).

Порой это приводит к появлению удивительных визуальных конструкций, напоминающих настоящие логические парадоксы (например, невозможные фигуры О. Рутерсварда или рисунки М. Эшера — *Рутерсвард, 1990; Эшер, 2001*).

Помимо функциональных типологий, важное значение имеют и *генетические классификации* видов мышления. Обычно они представляют собой выделение последовательных стадий развития мышления в онтогенезе³⁸.

л) Наиболее фундаментальной среди классификаций является трехуровневая схема, которая включает в себя *наглядно-действенное, наглядно-образное* и *словесно-логическое* мышление. Три уровня его развития совпадают с тремя способами представления реальности (*Брунер, 1977*). Двойные названия информируют о двух сторонах каждого уровня развития мышления: форме представления реальности (первые части названий) и том способе, которым будет решена задача (вторые части). Таким образом, в первом случае задача должна быть представлена человеку наглядно (все предметы, ее составляющие, должны быть в буквальном смысле в поле его зрения) и она будет решена посредством реального движения. Во втором случае задача должна быть представлена наглядно (возможно предметно как в предыдущем случае, но возможно и графически — рисунком, чертежом и т.д.) и будет решена в образном плане: путем оперирования образами составных частей проблемной ситуации. А в третьем случае задача должна

Онтогенез — процесс возрастного развития, который продолжается от зачатия до смерти живого существа.

быть представлена с помощью какой-то знаковой системы (скажем, родного языка), а решение будет найдено посредством логических операций.

Воспользуемся примерами из экспериментальных исследований Н.Н. Подъякова (1977). Ребенку-дошкольнику предлагают достать игрушку, расположенную на столе и прикрепленную к специальному рычагу. Непосредственно игрушка недоступна. Для того чтобы взять ее в руки, рычаг необходимо повернуть от себя. Это является реальным затруднением для ребенка, поскольку он хочет схватить игрушку руками. После нескольких неудачных проб, когда ребенок тянет рычаг на себя, он двигает его в противоположную сторону и достигает цели. Это образец наглядно-действенного мышления.

Экспериментальная ситуация изменяется. Теперь ребенок, не принимавший участия в предыдущем эксперименте, получает рисунок с изображением стола, рычага и игрушки, и его просят рассказать, как можно ее достать. Если он способен, опираясь на предложенное изображение, описать правильный набор действий, мы имеем пример наглядно-образного мышления — решения задачи в образном плане без практического действия.

Многочисленные примеры словесно-логического мышления дает школьное обучение, в котором широко используются текстовые задачи, требующие определенных знаний изучаемого предмета и логического мышления.

м) Важная с генетической точки зрения классификация — противопоставление *понятийного* и *допонятийного* (Выготский, 1982) и очень близкого к ним по сути *операционального* и *дооперационального* (Пиаже, 1969; 1994)⁹ мышления.

Критерием их различения служит тот тип обобщения, на который опираются интеллектуальные процессы. В обеих концепциях утверждается, что понятия (интеллектуальные операции) возникают в онтогенезе достаточно поздно, причем обобщение проходит сложный путь развития. Несколько ог-

⁹ Ни Л.С. Выготский, ни Ж. Пиаже не являются первооткрывателями проблематики онтогенетического развития понятий и понятийного мышления, однако именно их экспериментальные исследования и теоретические идеи в значительной степени лежат в основании современного понимания этих проблем.

рубля, можно сказать, что этот процесс заключается в становлении определенных единиц мышления и закономерно связанных с ними интеллектуальных операций. Допонятийные формы обобщения обладают характерными пробелами и «недочетами» по отношению к понятиям, что и отличает «детское» мышление от развитого «взрослого»³⁰. Каждая следующая стадия открывает дополнительные возможности обобщения по сравнению с предыдущими. При этом важно отметить, что в своих воззрениях на понятия и понятийное (операциональное) мышление оба исследователя были очень близки к формально-логическим взглядам, описанным выше.

В обеих концепциях развитие процессов обобщения было достаточно подробно исследовано экспериментально.

Л.С. Выготский изучал формирование искусственных понятий, возникающих прямо по ходу эксперимента (Выготский, 1982).

Дело в том, что становление естественных понятий — процесс достаточно долгий, подверженный множеству трудноконтролируемых влияний. Для целей исследования была разработана специальная процедура. Она носит название методики Выготского—Сахарова. Это вариант так называемой методики «двойной стимуляции». Испытуемый получает два ряда объектов — геометрических фигур (стимул-объектов), объединение которых в группы и является задачей эксперимента, а также искусственных слов — наименований групп фигур (стимул-средств), которые могут быть использованы в качестве средств обобщения.

В ходе исследования были обнаружены допонятийные формы обобщения — функциональные эквиваленты понятия³¹ — и описаны их свойства. Выяснилось, что обобщение проходит в своем развитии несколько этапов.

Кавычки здесь необходимы, поскольку быстро стало понятно: в соответствии с принципом гетерогенности «взрослое» мышление состоит из обобщений самого разного уровня и происхождения.

³¹ То есть те формы мышления, которые заменяют понятия при их отсутствии и выполняют их функции, например, у дошкольника. С точки зрения Л.С. Выготского (1982), именно они лежат в основании общения между ребенком и взрослым: оба используют одни и те же слова, обычно не замечая, что за ними стоят разные обобщения.

Первый из них получил название синкрета. Это случайное объединение предметов или явлений по случайному признаку. Например, ребенок на берегу моря собирает ракушки, красивые камешки, кусочки стекла, обточенные прибором, и т.п. Здесь в явном виде отсутствует какой бы то ни было постоянный признак, на основании которого происходит отбор. Его нельзя обнаружить даже с помощью специального анализа набора камешков: они все разные и просто нравятся ребенку, как и сам процесс их собирания.

Следующий уровень уже содержит реальное обобщение. По терминологии Л.С. Выготского, он называется комплекс. Комплексное обобщение предполагает объединение предметов, обладающих сходными признаками. Однако сами признаки в ходе обобщения не зафиксированы и «плавают»: сначала используется один, потом другой и т.д. Бывает, что в качестве признака выбирается в значительной мере случайное качество. Например, на чердаке или в чулане старого дома наверняка найдется совершенно немислимый набор предметов, которые «может быть, когда-нибудь понадобятся» или которые просто «жалко выкидывать». Можно выяснить причины попадания на чердак каждой вещи, хотя они и будут в значительной степени варьировать. Однако в отличие от сбора камешков на берегу критерий, «в какой ситуации понадобится старая вещь» («снова наступит тотальный дефицит», «сейчас такая дороговизна, что все это пригодится другим семьям»), действительно лежит здесь в основании обобщения. Еще один пример: ребенок трех лет называет словом «киса» большую группу предметов и в том числе — меховую шапку, кошку, шерстяной свитер с меховой опушкой ворота, мягкие шерстяные носки. Здесь критерий понятен без объяснений.

Следующим уровнем развития обобщения выступает понятие, то есть обобщение ряда предметов по общему для них и при этом существенному (то есть, скорее, функциональному или морфологическому, чем «наглядному») признаку. Для Л.С. Выготского чрезвычайно важно, что в данной ситуации обязательно используется знаковое средство, с помощью которого этот признак четко фиксируется и формулируется.

Однако понятия, в свою очередь, также могут быть классифицированы: различают «житейские» (спонтанные) и «научные» понятия (Выготский, 1982). Житейские понятия — ре-

зультат стихийного научения, не имеют устойчивых вербальных определений, характеризуются неосознанностью и непрошольностью применения (на более современном психологическом языке их именуют «естественными категориями»). Это шлчит, что их обладатель может лишь спонтанно оперировать ими, но не способен ни целенаправленно перестроить их для решения задачи, ни дать им словесное определение. Научные КВ понятия имеют ряд качественных отличий. Так, они выступают результатом специального обучения, появляются в мышлении сразу в виде четких вербальных определений, причем их определение определены в системе других научных понятий. Вследствие этого они осознаны и их использование носит произвольный характер". Такие понятия способны фиксировать немимические свойства объектов. В.В. Давыдов (1972) добавляет к этому списку еще одно важное свойство: система научных понятий отражает какой-либо научный предмет в развитии.

Хорошим примером житейских понятий может служить большинство слов обиходного языка (точнее, не слов, а стоищих за ними обобщений): гость, подоконник, стул, локоть и т.д. Образцы научных понятий можно найти только в специально структурированных областях знания. В отечественной культуре первое знакомство с ними происходит в средней школе, где в курсах математики, химии, физики, родного и иностранного языков ученики сталкиваются со специально Построенными и систематически организованными знаниями. Примерами могут служить система понятий евклидовой геометрии или система синтаксических понятий, входящих в обязательный курс русского языка.

В исследованиях развития интеллекта, проведенных Ж. Пиаже и его сотрудниками, были обнаружены во многом сходные понятия. Так, первые реальные обобщения появляются на стадии II интуитивного интеллекта. Однако они устроены еще иначе специфически. Об этом свидетельствуют многочисленные феномены, характерные для этой фазы развития мышления (В русскоязычной психологической литературе их с легкой руки

Искусственные понятия, формируемые в вышеописанном эксперименте Выготского—Сахарова, явно занимают промежуточное положение между житейскими и научными понятиями и обладают определенным набором свойств.

П.Я. Гальперина называют «феноменами Пиаже»). Например, ребенку пяти лет показывают два совершенно одинаковых стакана, в которые налито одинаковое количество воды. Он соглашается с тем, что в обоих стаканах имеется равное количество жидкости. Затем содержимое одного из стаканов на глазах у ребенка переливают в чашку с гораздо более широким дном. На вопрос, где теперь больше, ребенок отвечает, что в стакане больше, чем в чашке. Когда воду переливают обратно, он отвечает, что опять стало поровну. Этот классический феномен носит название «отсутствие сохранения объема». (В ходе одной из проверок этого явления в стаканы наливали не воду, а фруктовый сок, который нравился детям. И после первого переливания предлагали им выбрать емкость, из которой они будут пить. Дети устойчиво выбирали стакан, объясняя, что там сока больше.) Легко видеть, что психологическая природа описанного явления заключается в отсутствии координации отдельных наглядных признаков в ходе обобщения: ребенок принимает высоту столба жидкости за объем, не обращая внимания на площадь дна сосуда.

Еще одним «симптомом» данного уровня развития интеллекта выступает явление «отсутствия обратимости». При переливании количество жидкости для ребенка *изменяется*: оно сначала уменьшается, затем увеличивается. Это очень важное, с точки зрения Ж. Пиаже, обстоятельство объясняется следующим образом: точно так же, как и наглядные признаки, не скоординированы и действия с объектом. Для ребенка переливание воды из стакана в чашку и обратно не две связанных операции, а независимые действия, решительно преобразующие объект (изменение одних свойств объекта никак не компенсируется изменениями других). В терминах этого автора данная ситуация описывается как отсутствие группировки операций (операция не имеет обратной себе). Наглядные последствия этого — существование описанных феноменов.

На следующем этапе развития интеллекта (эта фаза носит название стадии конкретных операций) феномены исчезают. Такой эффект связан с тем, что в мышлении ребенка появляются очень важные новообразования — интеллектуальные операции. Они связывают отдельные признаки предметов и действия с ними в единую систему. Теперь ребенок четко «пони-

мает», что, например, понижение уровня воды в стакане при переливании ее в плоскую чашку компенсируется увеличением площади сосуда. Самые разные изменения объекта оказываются четко увязаны воедино. С помощью конкретных операций можно без ошибок обобщать и проделявать массу других действий с любыми конкретными предметами или с их образами, но с самими интеллектуальными операциями ребенок пока еще ничего сделать не может: они для него недоступны.

На последней стадии развития интеллекта (стадии формальных операций) у подростка появляются средства, с помощью которых он может обобщать сами интеллектуальные операции: возникают «операции над операциями». Это и есть самый высокий уровень обобщения. Его примером могут служить дедуктивные (логические или математические) рассуждения, целиком независимые от свойств конкретных предметов или представлений человека о них. Скажем, связь ряда переменных задачи посредством уравнения позволяет безболезненно пренебречь огромным количеством подробностей, незаметно зафиксировав при этом только необходимые соотношения. При этом таким же соотношением переменных дет характеризоваться целая группа однотипных задач.

С точки зрения Ж. Пиаже, стадия формальных операций, как **(Прочем, и все предыдущие стадии — необходимый и закономерный этап развития индивидуального интеллекта в онтогенезе.**

Проиллюстрировать развитие обобщения можно следующим чрезвычайно показательным экспериментальным примером: организацией измерения на последовательных этапах развития мышления (Пиаже, 1969). Перед детьми разного возраста на столе ставят пирамидку и просят построить такую же пирамидку на другом столе (переносить ее, конечно же, нельзя). Однако первый стол отличается по высоте, а элементы второй пирамидки имеют иную толщину, так что путем простого копирования решить задачу невозможно. Задание выполняется индивидуально, причем экспериментатор фиксирует способы измерения, используемые ребенком.

(Амьсь маленькие испытуемые пытаются построить вторую пирамидку «на глазок» — ничего не измеряя, а просто **гадая** угадать высоту. На вопрос, почему пирамидки получились одинаковыми (когда они сообщают, что смогли решить задачу), они в лучшем случае отвечают, что им так ка-

жстся. Чуть более старшие дети (примерно от 4 до 6 лет) уже пытаются осуществить измерение. Ребенок раздвигает руки на высоту первой пирамидки и идет ко второму столу, чтобы сравнить с тем, что у него получилось. В качестве «измерителя» дети также используют собственные ладошки, пальцы, игрушки произвольного размера. Понятно, что и такой способ не ведет к успеху: использованные «мерки» чрезвычайно неудобные и неточные. Еще более старшие дети (примерно от 6 до 9 лет), уже обладающие конкретными операциями, делают следующий шаг. Они изготавливают мерку в полном смысле слова. Это может быть веревочка или палочка, на которых можно целиком отложить высоту первой пирамидки, игрушка или какой-то другой предмет, которые точно равны ей по размеру, предмет, длина которого целое количество раз укладывается в высоту первой пирамидки, и т.д. На последнем этапе развития интеллекта ребенок берет линейку (или другой измерительный прибор) и измеряет высоту пирамидки в каких-либо фиксированных единицах (например, в сантиметрах). Формальная операция включает в себя еще и единицу измерения, независимую от конкретной ситуации.

н) Рискнем предложить еще свою типологию (Спиридонов, 1994; 2000). Она касается генетически преемственных форм творческого мышления и различает «натуральное» и «культурное» творческое мышление.

В основании первого вида лежат мыслительные механизмы, основанные на инсайте (подробнее см. Главы 2 и 4). Они отличаются протеканием в режиме реального времени, слабой степенью произвольности, неожиданностью нахождения решения и многими другими особенностями (см. раздел 1.2). Культурное творческое мышление включает в себя эвристики — специальные психологические средства, которые амплифицируют (усиливают и организуют) собственную мыслительную активность человека. Описание натуральных творческих процессов содержится в экспериментальных и теоретических работах гештальтпсихологов (Дункер, 1965; Вертгеймер, 1987). Культурное творческое мышление обнаруживает себя в тех случаях, когда решатель осознанно или нет использует эвристические средства: начиная от самых простых (сделать перерыв в ходе решения) до изощренных эвристических методов (типа «мозгового штурма», «синектики»

и т.д.). Эвристики подготавливают условия для возникновения инсайта, расширяют спектр задач, доступных для решения, позволяют человеку анализировать течение и результаты мыслительного процесса и т.д. (Теоретический и экспериментальный анализ эвристик см. в Главах 3 и 4). Культурное творческое мышление появляется в онтогенезе достаточно поздно, развивая и усложняя процессы решения задач (Спиридонов, 2000).

О) Помимо названных, нужно выделить еще один вид мышления, который не имеет своего явного антипода³³.

Это достаточно специфическое явление с легкой руки его Первооткрывателя М. Чиксентмихайи носит название «состояние потока» (Csikszentmihalyi, 1996). Оно проявляется как погруженность в решение интересной задачи, доступной по своей сложности. Процесс захватывает человека в самом прямом смысле слова и переживается как включенность в поток. Хирурги, Шахматисты, альпинисты, руководители среднего и высшего звена и многие другие специалисты описывают свой рабочий процесс в схожих терминах. Это понятие также хорошо подходит для описания интенсивных эмоциональных состояний типа острой влюбленности или всепоглощающего азарта.

Состояние потока представляет собой чередование создания и продуктивного разрешения напряжения, переход от борьбы с трудными или неожиданными препятствиями к победе над обстоятельствами. Оно ведет за собой весьма своеобразные последствия: человек структурирует свое время, подчиняясь требованиям ситуации или рабочего процесса, он не замечает длительности событий, целиком включен в происходящее, не испытывает усталости. Таким образом, с одной стороны, состояние потока увеличивает продуктивность любого процесса решения и вообще выступает четким признаком **высокого** уровня компетентности (в том числе и в интеллектуальной сфере), но с другой — явно способствует подмене реальных целей процессуальными. Это делает мыслительный процесс самоценным, что может удлинить время, необходимое для отыскания решения.

По-видимому, возможная противоположность этого состояния — отсутствие мышления, полная остановка процессов решения.

ПРОЦЕСС РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ И ПРОБЛЕМ

Однако ты должен знать, что твой
Создатель сказал: Мое имя Истина.
Он не сказал: Мое имя Обычай.

Папа Урбан II

Существует два рода мыслей:
те, которые мы придумываем,
и те, которые посещают нас.

Г. Пэн

Данная глава посвящена различным аспектам психологического исследования процесса решения задач и проблем. Мы начнем с описания методов, которые разработаны для изучения «*решающего*» мышления, чтобы хоть отчасти дать представление о тех возможностях и ограничениях, которые существуют на путях исследования этого сложного и интересного предмета.

2.1. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ РЕШЕНИЯ

2.1.1. Наблюдение и самонаблюдение

Исторически первым и до сих пор весьма распространенным способом анализа мыслительных процессов является *наблюдение* или его вариант — *самонаблюдение*¹. Этот метод запрещает непосредственное воздействие на объект исследования, допуская лишь систематическое и целенаправленное восприятие и фиксацию событий. Действительно, наблюдая за тем, как решаются сложные задачи и проблемы, как работают профессионалы в этой области (например, крупные руководители или ученые), можно узнать много неожиданных и даже поразительных вещей. Это представляется еще более верным в том случае, когда решатель сам наблюдает за собой и затем

¹ Специально организованное и методически выстроенное самонаблюдение называют *интроспекцией*.

описывает закономерности собственного мыслительного процесса. Так, комбинируя обе возможности, А. Пуанкаре (*Poincaré*, 1913) смог зафиксировать основные стадии решения задачи (см. раздел 2.2). Существует огромный пласт научно-популярной, мемуарной и т.п. литературы, в которой описана «психологическая» история тех или иных открытий, военных побед или изобретений. В них ход решения задачи или проблемы дополнен огромным количеством «живых» подробностей, которые позволяют почувствовать атмосферу поиска и накал страстей (см., например, *Левитин*, 1983; *Кедров*, 1950, 1953; *Краткий миг торжества*, 1989).

Однако у этого метода есть существенные изъяны: даже самое качественное наблюдение обычно не объясняет направление процесса решения, а лишь дает ответ на вопрос, что и в какой последовательности произошло. Причем только относительно тех моментов, которые доступны внешнему наблюдателю. Эти же критические соображения в значительной степени обесценивают и самонаблюдение. Казалось бы, кто, как не сам решатель, должен четко понимать, что именно произошло в ходе решения, за счет чего удалось преодолеть проблемную ситуацию. Однако это не так. Сложная задача требует от человека настолько много усилий (ресурсов), что их не хватает на самонаблюдение по ходу решения. Аналогичные трудности подстерегают нас при использовании этого метода и после окончания решения (так называемая ретроспекция): целые эпизоды оказываются стертymi из памяти, часто неверно называется их последовательность, и уж совсем трудно дело обстоит с выявлением причин, позволивших найти правильный ответ, — обычно они совершенно недоступны субъекту (*Kahneman*, 1973; *Бруиллинский*, 197Q)². Радикальная точка зрения утверждает, что механизмы решения задачи принципиально скрыты от самонаблюдения (*Дункер*, 1965; *Бертгеймер*, 1987).

В настоящее время наблюдение и самонаблюдение за процессом решения используются лишь как источники вспомогательной информации, помогающие прояснить какие-либо детали.

² Сравнение содержания текущих (по ходу решения) и ретроспективных высказываний испытуемого дает весьма нетривиальные результаты (*Taylor, Diotme*, 2000).

2.1.2. Экспериментальные методы

Существенно более широкие возможности для изучения различных сторон процесса решения открывают экспериментальные процедуры.

Они в отличие от наблюдения предполагают специально организованное воздействие на объект исследования и систематическую проверку того, какие последствия возникли по этой причине. Такое построение работы позволяет проверять причинно-следственные гипотезы, в нашем случае — предположения о причинах тех или иных событий в ходе решения.

Экспериментальные методы, с помощью которых исследуют мышление, отличаются большим разнообразием. Однако у них есть ряд общих черт. Во-первых, поскольку мышление является «внутренним», то есть скрытым от внешнего наблюдения и самонаблюдения процессом, то цель любой процедуры — выведение «наружу» или нахождение его наблюдаемых коррелятов, то есть *объективация* процесса решения. Все существующие экспериментальные приемы направлены на то, чтобы так или иначе сделать решение «видимым» (часто в буквальном смысле слова). Во-вторых, принципиальной особенностью этих методов является обязательное использование задач в ходе эксперимента: ведь исследуются именно процессы их решения. В-третьих, применяются специальные способы воздействия на мыслительный процесс. К ним относятся разнотипные подсказки (от отдельных деталей решения до дополнительной задачи, сходной в каком-то отношении с решаемой), подбор определенных проблемных ситуаций или условий их предъявления, временной прессинг и многое другое.

Мы начнем с классического метода «рассуждения вслух» (*reflexion parГее*). Он был предложен Э. Клапаредом в 1917 году (*Claparede, 1933*), позже модифицирован К. Дункером (*Duncker, 1926*) и получил очень широкое распространение. Метод был создан как явная альтернатива самонаблюдению. В соответствии с инструкцией испытуемому предлагается рассуждать вслух в ходе решения задачи, не оставляя про себя ни одного варианта ответа, как бы они ни казались ему глупы или неправильны. Все они записываются в *протокол* для последующего анализа. (Изобретение магнитофона существенно упростило техническую сторону работы.) Подобная процедура обычно

проводится индивидуально, но с успехом используется и при изучении группового решения.

Существенный момент этого метода, многократно подчеркиваемый К. Дункером, состоит в том, что протокол *всегда является неполным*. Поэтому для понимания процесса решения он должен быть дополнен. Причем не результатами самонаблюдения, а анализом и интерпретацией ответов испытуемого, построенными по определенным правилам (см. раздел 2.2.2). Целостная картина, которая получается в таком случае, позволяет в значительной степени прояснить различные аспекты процесса решения: в явном виде проверить гипотезы о его психологических механизмах, факторах, влияющих на него, и т.п.

Другая широко распространенная экспериментальная процедура — «метод задач», который также предполагает разрешение проблемных ситуаций. Однако основную информацию о процессах мышления здесь получают за счет специального подбора задач и испытуемых. Выбор проблемных ситуаций осуществляется так, чтобы успешность их решения или появление типичных ошибок позволяли проверять исследовательские гипотезы. На таком же основании отбираются и группы испытуемых (обычно их стараются сделать контрастными по какому-либо признаку). В рамках этой методики рассуждения испытуемого играют второстепенную роль, на первый план выходят промежуточные и итоговые результаты его мышления. Например, разного рода записи, рисунки и чертежи, которые создаются в ходе решения, ошибки, относительная или абсолютная частота правильных ответов. Все это является испытанным способом «добраться» до самих мыслительных процессов.

Некоторые другие методические тонкости (скажем, использование различных формулировок одной и той же задачи) мы обсудим ниже, излагая результаты конкретных исследований.

С целью повышения экологической валидности³ психологических исследований порой прибегают к «полевым экспери-

³ Один из основных показателей, оценивающих качество психологических исследований, предложен У. Найсером (1981). *Экологическая валидность* (от англ. *valid* — пригодный) — соответствие психологических фактов, полученных в исследовании, поведению и мышлению человека в реальных жизненных ситуациях.

ментам» (термин А.Ф. Лазурского). Они проводятся вне стен лабораторий для изучения процессов решения в условиях, максимально приближенных к реальным. В таких ситуациях снижается «чистота» исследования: появляется большое количество неконтролируемых факторов. Зато могут обнаружиться черты и свойства мышления, которые нельзя получить «в пробирке». Показательным примером здесь служат игровые коллегии присяжных, с помощью которых изучают процессы принятия коллективного решения в ходе судебного разбирательства и факторы, на него влияющие. В одном из вариантов этой процедуры участники экспериментальной группы присутствуют! на всех заседаниях суда в ходе слушаний по какому-то конкретному делу (то есть получают ту же самую информацию, что и реальные присяжные). На определенных этапах судебного разбирательства они должны ответить на ряд контрольных вопросов экспериментатора, а после окончания процесса принять решение о виновности или невиновности подсудимого.

Другим методом объективации процесса решения служит фиксация элементов познавательной деятельности человека в ходе решения. По-видимому, отправной точкой для развития данного метода в нашей стране стала методика А.Л. Ярбуса (1965), который начал записывать движения глаз испытуемых при опознании ими различных предметов и плоских изображений, то есть при решении перцептивных⁴ задач. Это позволило выявить и описать сложную структуру процессов познания в этой ситуации.

Позже было высказано предположение о том, что структура и содержание мышления также могут быть расшифрованы на основании подобных внешних проявлений. В результате появилась методика регистрации движения глаз в ходе решения мыслительных задач. С помощью специального прибора отмечались точки фиксации глаз на тех или иных объектах или их частях, составляющих проблемную ситуацию. Выяснялось, какие именно из них оказываются наиболее часто выделяемыми, в какой последовательности происходит их восприятие и т.д. Эти данные служат основанием для гипотез о механизмах мыслитель-

⁴ Перцептивный (от лат. *perceptio*) — связанный с образами восприятия.

ных процессов, о причинах ошибок и препятствий на пути решения. Таким способом были детально исследованы движения глаз при восприятии картин, зрительном поиске, чтении, работе операторов с различными процедурами представления информации о технических системах, тушении пожаров, игре в шахматы и т.д. (см., например, *Gunnenreiter, J 1979; Rayner, 1978*).

Красивой разновидностью описанного метода служит фиксация в ходе эксперимента движений правой руки слепых шахматистов в течение партии (с помощью таких движений, которые заменяют зрительное восприятие, они обследуют положение на доске во время обдумывания своего хода). Запись частоты касаний своих фигур и фигур противника, которая совмещается с объективным анализом течения партии, как и в предыдущем случае, направлена на проверку исследовательских гипотез о механизмах решения задач (*Тихомиров, 1969*).

Еще одна широко распространенная группа методов исследования связана с анализом динамики психофизиологических показателей по ходу процесса решения (см. подробный обзор — *Марютина, Ермолаев, 2001*). По своим целям эти методики очень близки к предыдущим: они предполагают восстановление на основании каких-либо «объективных» коррелятов содержания и структуры мышления. Из всего многообразия существующих на настоящий момент экспериментальных процедур такого рода мы опишем несколько характерных примеров.

Интересным представляется использование эффекта К. Фере, иначе называемого кожно-гальванической реакцией (КГР), для анализа хода решения задачи и влияния эмоций на структуру мышления (*Виноградов, 1975; Тихомиров, 1969*). Вся процедура базируется на неоднократно экспериментально подтвержденном факте, что резкие падения электрического сопротивления кожи являются весьма четким индикатором повышения эмоциональной активации. Если же это случается в ходе решения, считается, что происходит эмоциональная «подпитка» мыслительных процессов. С точки зрения создателей метода, это обстоятельство тесно связано с принципиальными событиями в ходе решения: формированием общего замысла, становлением эмоциональных оценок правильных действий, нахождением эмоционального решения задачи (которое обычно предшествует интеллектуальному). В соответствии с этой методикой у испытуемого по ходу решения им мыслительной

задачи записывают показатели КГР. Совмещая их динамику с реальным ходом решения задачи, можно выделить ключевые моменты этого процесса и проверить различные гипотезы о механизмах поиска ответа.

Не менее интересные результаты приносит другой метод — фиксация работы целостного мозга в ходе решения. Существует несколько вариантов такой фиксации. По шгшмому, наиболее наглядна (в прямом смысле слова) позитронпай эмиссионная томография (positron-emission tomography). Эта процедура устроена следующим образом. Испытуемый принимает небольшую дозу радиоактивной глюкозы (веществ, необходимого для нормальной работы мозга; простая глюкоза содержится в обыкновенном сахаре). Затем ему предлагают задачи для решения. Активизация нервных клеток определенной зоны мозга приводит к усилению кровотока в соответствующих областях. В итоге в активных зонах, «участвующих» в решении, скапливается больше радиоактивных веществ, что и фиксирует томограф, строя цветное динамическое объемное изображение на экране компьютера. Основная идея метода — выявить активность мозговых структур в ходе мыслительного процесса и их роль в обнаружении решения.

Среди всех перечисленных экспериментальных методик только метод задач и метод «рассуждения вслух» обеспечивают непосредственный доступ к содержанию (но не механизмам!) процессов решения. Во всех остальных случаях переход от анализа объективных коррелятов к содержанию и структуре мышления требует существенных усилий. Однако ни одна из описанных процедур не свободна от определенных ограничений. По-видимому, наиболее обещающей стратегией исследования является комбинирование различных методик, когда используются их сильные стороны и компенсируются недостатки.

! ■ :•■ .MjMMtfHMfe: , - 1- 2.1.3. Моделирование (компьютерная имитация) процесса решения

Еще одним очень распространенным сегодня методом исследования выступает компьютерная имитация процессов решения задач. Первыми на этот путь вступили А. Ньюэлл, Дж. Шоу и Г. Саймон, создав и апробировав в 1955—1958 гг. компь-

ютерную эвристическую программу «Логик-теоретик» (Newell, Shaw, Simon, 1957), способную доказывать теоремы символической логики, и предложив целый ряд других оригинальных разработок.

Основная идея, лежащая в основании данного метода, заключается в следующем. Если удастся создать действующую модель мышления (обычно в виде компьютерной программы) и она будет хорошо воспроизводить как результаты (на этом настаивали пионеры данного метода), так и основные характеристики процесса решения (к этому склоняются современные исследователи), то это гарантирует четкое понимание механизмов решения задач и проблем. Действительно, для создания программы требуется ясно описать последовательность действий (алгоритм), устойчиво приводящих к решению. Это значит, что механизм решения должен быть досконально известен. Помимо того, программы такого рода открывают очень широкие возможности для экспериментирования и проверки разнообразных гипотез: достаточно внести изменения в алгоритм, опробовать его и сравнить с результатами, которые демонстрирует человек в ходе решения.

Метод казался настолько многообещающим, что его создатели даже предложили трактовать компьютерную программу как психологическую теорию мышления (Ньюэлл, Шоу, Саймон, 1965). Эта идея мотивировалась тем, что поскольку теория должна объяснять явления, то работающая программа, устойчиво приводящая к правильным результатам, тем самым делает полностью «прозрачным» сам творческий процесс. Объяснять в таком случае ничего не нужно: реальный механизм смоделирован и за счет этого исчерпывающе понятен и предсказуем.

Такая точка зрения остается дискуссионной, однако сам метод получил весьма широкое признание: его используют для изучения разных сторон процесса решения и устройства когнитивных процессов в целом (см., например, Pylyshyn, 1984; Puuap, 1995; MacGregor, Ormerod, 2000).

2.1.4. Компьютерное моделирование проблемной среды

Данный метод — самый молодой из всех существующих в этой области. Только недавно возможности вычислительной техники достигли такого уровня, что на их основе стало воз-

возможным качественно моделировать сложные проблемы и работать с ними в режиме реального времени. Вся трудность заключается в том, что необходимо описать и представить человеку динамическую связь сотен и тысяч переменных. По сценарию подобного эксперимента обычно испытуемый получает в управление какой-либо сложный объект: город, фирму, техническое устройство, определенную территорию и т.п. Его задача заключается в том, чтобы за ограниченный промежуток времени (количество «тактов управления», то есть воздействий на какие-то параметры системы) добиться вполне определенных результатов: повысить благосостояние жителей, извлечь максимальную прибыль, предотвратить голод и др. Это весьма сложная проблема, поскольку ситуация явно носит сетевой характер со всеми вытекающими отсюда последствиями (см. раздел 1.3.3). Таким образом, мы имеем крайний вариант «задачного метода», но с расширенными возможностями фиксировать действия, направленные на решение (с помощью компьютера можно посчитать количество вопросов испытуемого и количество его управляющих действий на разных стадиях работы, количество разноплановых действий, объединенных одним замыслом, последовательность и систематичность при реализации планов и т.д.). Наиболее интересные и убедительные результаты, характеризующие преодоление сложных проблем, и описание типичных ошибок на этом пути, полученные с помощью обсуждаемого метода, принадлежат Д. Дернеру и его сотрудникам (*Db'ner, Kreizig, Reither, Staudel, ШТЬ\Дернер, 1997*).

2.1.5. Реконструкция

Судить о структуре и других особенностях процесса решения задач можно и с помощью неэкспериментальных методов. Это особенно важно в тех случаях, когда решатель непосредственно недоступен для исследования. Например, это человек другой исторической эпохи или военачальник армии противника. В такой ситуации прибегают к методу *реконструкции*. На основании тех «обломков и следов», которые оставил после себя процесс решения, необходимо попытаться восстановить реальный ход мышления, включая ошибки и типичные способы преодоления проблемных ситуаций. Как и

все другие, этот метод предназначен для проверки разноплановых исследовательских гипотез. Наиболее трудным здесь является описание в явном виде техники анализа: метод реконструкции не слишком хорошо формализован⁵. Обычно стараются обнаружить множество сходных задач, чтобы вычленивать и описать типичный набор или последовательность приемов решения. При изучении же уникальных случаев (скажем, крупных научных открытий) прибегают к реконструкции представления проблемной ситуации: нужно восстановить, как человек мыслил (представлял) задачу или проблему, чтобы объяснить, как он нашел решение.

Наиболее известные результаты реконструкции «типичного» в мышлении принадлежат историкам школы «Анналов» (см., например, *Блок, 1986*). Им на основании анализа целой группы письменных источников (нотариальных актов, контрактов, грамот, канонических сборников и т.д.), принадлежащих определенному историческому периоду, удалось выявить целый пласт мыслительных «автоматизмов», которые давали о себе знать при восприятии времени и социальной иерархии, общении с божественным и доказательстве своих имущественных прав, решении генеалогических вопросов и т.п.

Хорошим примером реконструкции конкретного случая может служить проведенный Б.М. Кедровым анализ открытия Д.И. Менделеевым периодического закона (*Кедров, 1950; 1953*). Оказалось, что Д.И. Менделеев вел регулярные записи в течение всей своей более чем десятилетней работы над указанной проблемой; эти листочки, к счастью, сохранились в его личном архиве. Однако записки имели достаточно специфическую схематическую форму и не были предназначены для постороннего читателя. Расшифровка записей и последующий анализ позволили восстановить (конечно же, гипотетически!) способы рассуждения и последовательность основных шагов в ходе решения, а также выявили много нового по поводу особенностей мышления великого ученого.

Еще более сложный случай применения данного метода описан в работах М. Вертгеймера (1987). Этот исследователь,

⁵ Подробное обсуждение проблем метода реконструкции см. в работе Ж.-К. Гардена «Теоретическая археология» (1983).

опираясь на довольно скудные исторические сведения, проанализировал открытие Г. Галилеем равномерного прямолинейного движения. В итоге был выявлен тот новаторский способ представления проблемной ситуации, который сделал возможным теоретически обнаружить это абсолютно парадоксальное для своего времени явление, которое невозможно воплотить в действительность.

2.1.6. Исследование отдельных случаев (case-study)

Еще один распространенный метод построен на основании анализа конкретного случая решения определенным человеком (или группой лиц) задачи или проблемы. Здесь не ставится цель обнаружить общие закономерности (на одном примере сделать это практически невозможно), но предполагается выявить значимые особенности мыслительного процесса, которые могут стать основанием для сравнения разных случаев и возможного обобщения.

Скажем, очень показательным в этой связи может служить исследование И. Джейнисом (*Janis*, 1972; 1982) специфического явления, которое он назвал «group-think» (адекватный русский перевод этого термина затруднен: по-видимому, наиболее подходящей здесь будет идиома типа «круговой поруки»). На материале принятия решения администрацией США о высадке войск на Кубу в 1962 году этот автор показывает, как в угоду групповой сплоченности и верности общим лозунгам лиц, принимавших решение, происходило искажение разведывательной информации, отторжение фактов, которые не укладывались в заранее подготовленные и принятые схемы, зажим и неприятие критики. Все это привело к принятию ошибочных решений, к военной операции, обреченной на поражение, и в итоге к тяжелым человеческим и политическим потерям.

Очевидно, что в каких-то случаях описываемый метод пересекается с предыдущим. Это особенно заметно, когда предметом изучения становятся индивидуальные особенности конкретного человека. Так, в подготовку шахматистов высшей квалификации нередко входит составление «шахматно-личностного портрета» будущих противников. Конечно, речь не идет о

письменном тексте. На основании анализа сыгранных партий и иной доступной информации необходимо составить представление о «поведении» соперника (то есть выборе им конкретного хода или плана игры) в каких-то определенных позициях. Глубокое изучение индивидуального игрового «почерка» дает осязаемое преимущество (вплоть до буквального предсказания возможных ходов и мотивировок их выбора, что зачастую еще более важно) и обеспечивает высокие результаты за шахматной доской; прекрасные примеры такой «психологической» подготовки демонстрировал первый советский чемпион мира по шахматам М.М. Ботвинник (1978).

Как ни странно, этот способ оказывается эффективным и в рамках соперничества шахматиста с компьютером, причем в пользу ЭВМ. Во время матча Г. Каспарова с программой «Деер Ыие-2» в 1997 году создатели «шахматного монстра» сделали все возможное, чтобы представить его в средствах массовой информации не просто великим игроком (в чисто шахматном отношении программа вряд ли могла бы соперничать с тринадцатым чемпионом мира), но и блестящим воплощением искусственного интеллекта, качественно новым, еще неизведанным соперником человека и всего человечества, изобретением, значительно обогнавшим свое время, и т.п. В итоге расчет на психологические особенности «мальчика из провинции», преклоняющегося перед техническим прогрессом и привыкшим смотреть на его плоды «снизу вверх», оправдался: Г. Каспаров играл много ниже своих возможностей и в итоге проиграл.

2.2. ЧТО ИССЛЕДУЮТ В ПРОЦЕССАХ РЕШЕНИЯ

Как уже отмечалось, решение задач и проблем имеет в психологии разную степень изученности. К сегодняшнему дню собрано значительное количество соответствующих фактов и наблюдений. В основном они связаны с решением задач, но с некоторыми оговорками могут быть отнесены и к проблемам. Мы попробуем систематически изложить те разнообразные знания (включая теоретические обобщения), которые накоплены в этой области. Особое внимание будет уделено сходству и различиям в процессах решения задач и проблем.

2.2.1. Феноменология⁶ процессов решения

Решение задач и проблем представляет собой традиционный предмет исследования в психологии мышления. И хотя этот процесс интенсивно изучается уже фактически 100 лет (по-видимому, первыми на этом пути были работы представителя Вюрцбургской школы Г. Ватта — *Watt*, 1905), существует значительный разрыв между количеством и **разнообразием** экспериментальных фактов и их убедительными теоретическими объяснениями⁷. Описываемая область знания весьма специфична и в таком отношении. Еще раз подчеркнем, что само противопоставление задач и проблем как разных **объектов** мышления отнюдь не является общепринятым. В большинстве исследований (особенно зарубежных) их обычно не различают, поэтому психологическое изучение процессов решения проблем — достаточно большая редкость.

Разнообразие психологических исследований мышления громадно. При этом число устойчивых постулатов в психологии решения задач и проблем совсем не велико, но, к **счастью**, сами области поисков оказываются интересными и весьма информативными. Мы обсудим лишь основные направления экспериментальных изысканий, наиболее заметные в той обобщенной «картине» мыслительных процессов, которая сложилась к сегодняшнему дню.

Что же реально изучают в процессе решения задач и **проблем**?

Во всем многообразии накопленного фактического материала можно выделить несколько устойчивых тем.

Этапы решения

Наблюдая за решением различных задач и проблем (в **том** числе и путем самонаблюдения), великий **французский** мате-

⁶ Феноменология (от греч. *phainomenon* — феномен, явление и *logos* — слово) — разнообразные стороны и проявления чего-либо.

⁷ Существует даже точка зрения о том, что ничего, кроме самих приемов экспериментального исследования процессов решения задач и проблем, особого внимания в этой области и не шелужинает (*Гальперин*, 1966).

матик А. Пуанкаре (*Poincaré*, 1913) описал устойчивую последовательность *фаз творческого процесса*. В психологии она получила широкое распространение в той терминологии, которую использовал в своих работах Г. Уоллес (*Wallas*, 1926). С его легкой руки четыре выделенных фазы получили следующие названия и психологическое содержание:

1. *Подготовка* (*preparation*) — принятие и усвоение условий и требования задачи; первые попытки найти решение на основании приемов и способов, присутствующих в прошлом опыте решателя.
2. *Созревание* (*incubation*) — в значительной степени неосознаваемый процесс, в ходе которого без целенаправленных усилий со стороны субъекта происходит разработка или поиск основных идей решения.
3. *Вдохновение* (озарение) (*illumination*) — мгновенное («подобное вспышке») понимание основных связей и отношений проблемной ситуации; приводит к формулированию идеи решения или готового ответа.
4. *Проверка* (*verification*) — проверка адекватности результатов предыдущего этапа условиям задачи; если в результате проверки найденное решение отвергается, то субъект возвращается на первый или второй этап.

Легко заметить, что выделение стадий в данной схеме осуществляется в чисто назывном порядке: сначала происходит это, затем вот это и т.д. Существуют и иные описания последовательности шагов в ходе решения. Самым сильным из возможных критериев является необходимость того или иного этапа. Приведем в качестве примера *цикл решения задачи*, предложенный Р. Стернбергом и Дж. Хейсом (*Sternberg*, 1986; *Hayes*, 1989). Он включает в себя семь *последовательных* шагов (см. рис. 3).

Последовательность шагов решателя имеет определенную преемственность и даже цикличность, хотя количество реальных действий, которые он совершает, намного больше. В рамках данной схемы оно передается значительным количеством добавочных связей (они изображены стрелками на рис. 2). Однако и в этом случае остается много вопросов по поводу выделения действительно *необходимых* шагов для достижения решения. По-видимому, этапы должны быть как-то связаны с факторами, влияющими на успешность решения задачи, и психологическими механизмами ее решения.

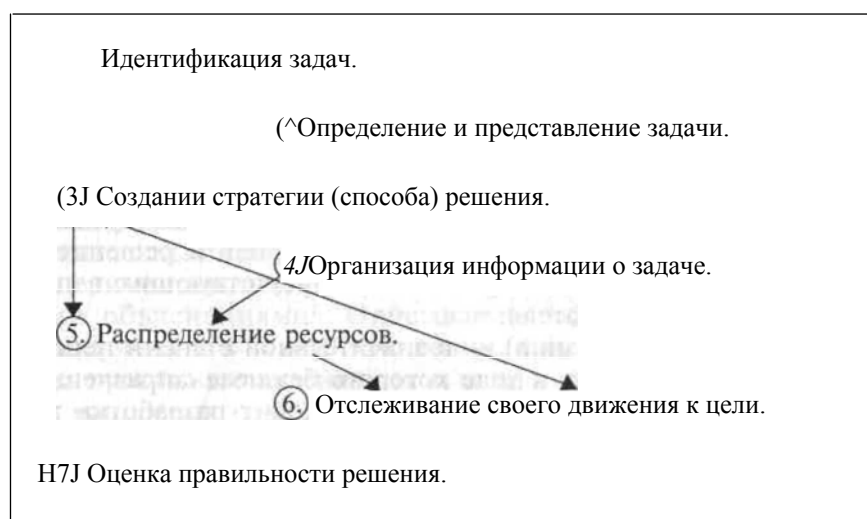


Рис. 3. Цикл решения задачи (по Sternberg, 1986)

Этапы решения интеллектуальных проблем обычно выделяют по аналогии с описанными выше фазами Г. Уоллеса. Систематические экспериментальные исследования этого вопроса отсутствуют. Многочисленные самонаблюдения (см., например, Краткий миг торжества, 1989), проводились исключительно при «стихийном», то есть специально не организуемом разрешении научных или технических проблемных ситуаций. Их результаты действительно не обнаруживают особых различий между фазами решения задач и проблем.

Совсем не так обстоит дело при выделении стадий решения в случае применения коллективных эвристических методов. Здесь в основание всей работы кладется специальная технология, которая и определяет членение процесса на этапы. Существуют различные подходы к управлению решением. Так, можно выделить процедуры решения изобретательских задач (проблем) (Альтшуллер, 1969; 1991) и процедуры решения деятельностных проблем. Каждая из них предполагает свои фазы. Приведем в качестве примера самую простую — трехшаговую технологию преодоления проблем орга-

низации деятельности (Щедровицкий, 1995; Дудченко, 1987; Жежко, 1987):

1. Анализ проблемной ситуации и постановка проблем.
2. Разработка проекта решения выявленных проблем.
3. Разработка программы внедрения созданных проектов.

Критерии вычленения каждого этапа вытекают из общего представления о том, как вообще решаются проблемы (именно оно и обеспечивается наличием технологии). В таком контексте каждая фаза выступает абсолютно необходимой: ее нужно пройти, чтобы достичь решения, а затем внедрить его в жизнь. Применяются и значительно более изощренные многоступенчатые технологии (подробнее см. раздел 5.3).

Иначе протекает процесс решения разнообразных личностных проблем: сам термин «решение» носит в данном случае во многом условный характер. Проблемная ситуация содержит множество индивидуальных элементов, значительная часть которых с трудом поддается осознанию и вербализации. Однако в некоторых случаях все-таки удается вычленить последовательность относительно устойчивых этапов, прохождение которых приводит к изживанию проблемы. Существуют классические описания переживания острого горя, связанного с потерей близких людей (Lindematt, 1944). На материале клинического анализа множества таких случаев удалось обнаружить следующие стадии этого процесса (Васильюк, 1991):

1. Фаза «шока и оцепенения».

Может длиться от нескольких секунд до нескольких недель, примерно к седьмому—девятому дню постепенно переходя в следующую фазу. Человек скован и напряжен. Его дыхание неритмично. Обычна утрата аппетита и сексуального влечения. Нередко возникающие слабость и малоподвижность сменяются минутами суетливой активности. В сознании человека появляется ощущение нереальности происходящего, душевное онемение, бесчувственность. Притупляется восприятие внешней реальности, в последующем нередко возникают пробелы в воспоминаниях об этом периоде.

2. Фаза «поиска».

Отличается сильным стремлением вернуть утраченного. В это время человеку бывает трудно удерживать свое внимание во внешнем мире, его сопровождают ощущения присутствия умершего.

3. Фаза «острого горя».

Длится до шести—семи недель с момента трагического события. Иначе ее именуют периодом отчаяния и дезорганизации. Здесь сохраняются различные телесные реакции — затрудненное укороченное дыхание; утрата энергии, ощущение тяжести любого действия; чувство пустоты в желудке, стеснение в груди, ком в горле; повышенная чувствительность к запахам; снижение или необычное усиление аппетита и др. Это период наибольших страданий. Появляется множество тяжелых, иногда странных и пугающих чувств и мыслей: ощущение пустоты и бессмысленности, отчаяние, чувство одиночества, злость, вина, страх, беспомощность. Типичны необыкновенная поглощенность образом умершего и его идеализация — подчеркивание необычайных достоинств, избегание воспоминаний о плохих чертах и поступках. Человеку трудно бывает сконцентрироваться на том, что он делает, трудно довести дело до конца.

4. Фаза «остаточных толчков и реорганизации».

Жизнь постепенно входит в свою колею, восстанавливаются сон, аппетит, умерший перестает быть средоточием чувств и мыслей. Переживание горя протекает в виде сначала частых, а потом все более редких отдельных «толчков», какие бывают после основного землетрясения. Поводом для них чаще всего служат какие-то даты, традиционные события («Новый год впервые без него», «весна впервые без нее») или события повседневной жизни («обидели, некому пожаловаться»). Четвертая фаза, как правило, длится в течение года: за это время происходят практически все обычные жизненные события, которые в дальнейшем лишь повторяются. Годовщина смерти обычно **является** последней датой в этом ряду.

5. Фаза «завершения».

Переживание горя приблизительно через год вступает в свою последнюю фазу. Смысл и задача этого этапа состоят в том, чтобы сформировался законченный ценностно нагруженный образ умершего. Воспоминания об умершем подвергаются здесь своего рода «эстетической» переработке: расставляются акценты, отбрасывается все «лишнее», выстраивается своеобразная «мифология». Этот образ впоследствии оказывается очень устойчивым.

Факторы, влияющие на успешность процесса решения

Поиск факторов, влияющих на результативность или успешность, — самый распространенный вид экспериментальных исследований процессов решения. В результате многих сотен разноплановых работ сложились представления о двух типах таких переменных: «личностных» и «ситуативных» (ОГетт, 1963). Граница между ними — предмет острых дискуссий.

Мы будем придерживаться следующего разграничения. К «личностным» факторам относятся все постоянно присутствующие особенности личности и познавательной сферы решателя, которые так или иначе могут поощрять на успешность или динамику мыслительного процесса. К «ситуативным» относятся те переменные, которые непосредственно связаны с задачей или проблемой (содержанием, формулировкой, способом предъявления и т.д.) и с ситуацией, в которой разворачивается решение. Кроме того, все факторы могут быть условно разделены на приближающие к решению («подсказки») и мешающие его достижению («барьеры»). Таким образом, оказывается возможным классифицировать все выявленные факторы по двум критериям: «личностный — ситуативный» и «способствующий нахождению решения — препятствующий этому» (см. таблицу 2).

Таблица 2

Классификация факторов, влияющих на успешность процесса решения

Факторы	Способствующие нахождению решения	Препятствующие нахождению решения
Ситуативные	1	2
Личностные	3	4

Начнем анализ с ситуативных, то есть детерминированных задачей или проблемой переменных (клетки 1 и 2 таблицы 2). Тонкость заключается в том, что большинство известных факторов, влияющих на успешность решения, были выявлены при изучении процесса решения задач. Сведения же о проблемах носят отрывочный характер, хотя существует дос-

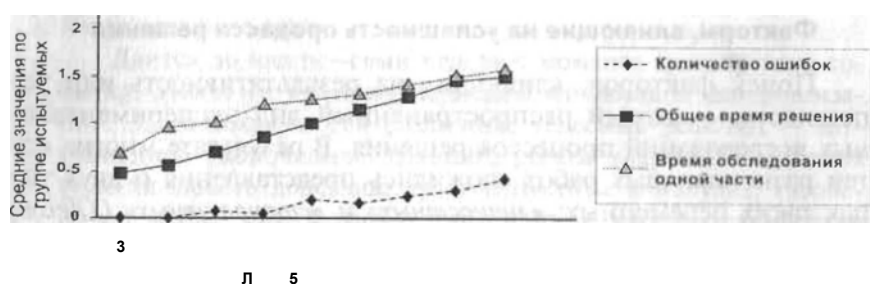


Рис. 4. Влияние количества материала на параметры решения (по Johnson, Lincoln, Hall, 1961)

таточно большое количество доказанных аналогий между этими двумя областями. Ряд существенных отличий в факторах будет оговорен особо.

В состав ситуативных переменных обычно включают следующие явления:

1. Количество материала, составляющего проблемную ситуацию.

В самых разных исследованиях было показано, что число элементов (например, входящих в состав головоломки) прямо пропорционально связано с количеством ошибок, натраченным временем и числом действий испытуемого, необходимых для нахождения решения. Например, в исследовании Д. Джонсона, Р. Линкольна и Э. Халла (Johnson, Lincoln, Hall, 1961) были выявлены четкие зависимости между количеством частей (элементов) числовой задачи, от которых непосредственно зависело нахождение решения, с одной стороны, и количеством ошибок, временем обследования каждой части задачи и общим временем решения — с другой (см. рис. 4). Особенно показательно здесь практически линейное нарастание общего времени решения.

По оси ординат — средние по группе испытуемых количественные показатели (частота встречаемости для нижней кривой ошибок; минуты — для двух других) в логарифмических единицах.

2. Исходная структурированность материала проблемной ситуации.

Расхожее представление о том, что чем лучше или проще исходно организован (например, описан) материал задачи или проблемы, тем легче они решаются, находят строгое экспериментальное подтверждение.

Испытуемым предлагались для решения анаграммы, которые в «легких» случаях были более структурно похожи на загаданное слово, чем в «сложных». Например, при задуманном ключевом слове «мастер» варианты заданий: «мстаер», «стамер», «самтер» отгадывались в среднем быстрее, чем «рсеатм», «аемтре», «ермтса» (Maltzman, Morrisett, 1952)⁸. Еще одним вариантом структурированности здесь выступает произносимость анаграммы, что также снижает время решения (Dorninowski, 1969).

3. Сложность формулировки условий проблемной ситуации.

Чем сложнее сформулированы условия задачи или проблемы, тем больше времени при прочих равных она требует для своего решения (и, следовательно, больше трудностей вызывает). В очень простом и показательном исследовании Д. Кац (Katz, 1949) предлагал взрослым испытуемым посчитать сумму числового ряда от одного до девяти, написанного на картонной карточке. Однако, в одних случаях числа предъявлялись по возрастанию — от наименьшего к наибольшему, а в других — беспорядочно (причем мера беспорядка варьировалась). Результаты, как и ожидалось, подтвердили сформулированное правило: чем проще (то есть ближе к привычному числовому ряду от одного до девяти) была проблемная ситуация, тем быстрее находился правильный ответ.

Надо отметить, что очень похожие факторы, влияющие на успешность решения, описали, используя другую терминологию, Г. Саймон, ИС Котовски и Дж. Хейс в известной статье «Почему некоторые задачи трудны?» (Kotovsky, Hayes, Simon, 1985). Они экспериментально показали, что количество правил, составляющих задачу, их сложность правил и формулировки отрицательно влияют на успешность решения — делают задачу «трудной». Кроме того, ими было выделено еще два фактора: новизна условий задачи и их контринтуитивность. Особенно

⁸ Понятно, что в оригинальном исследовании использовались английские слова.

интересен и поучителен последний из них: если условия задачи противоречат здравому смыслу или прошлому опыту испытуемого, это делает задачу для него очень трудной.

4. «Функциональная фиксированное п»».

Это явление впервые экспериментально было обнаружено К. Дункером (*Дункер, 1965; Duncker, 1926*). Его суть заключается в том, что определенные функции предметов, составляющих проблемную ситуацию, оказываются жестко закрепленными, «фиксированными» для испытуемого, что значительно затрудняет нахождение правильного решения. **Обычно** в качестве функционально фиксированного выступает «обычное», упрощенное привычкой, а часто и специальными упражнениями использование какой-либо вещи.

Один из экспериментов К. Дункера включал в себя различные предметы, с которыми испытуемые, безусловно, сталкивались в повседневной жизни (ящики, плосколицы и г.л.). Сначала они использовались в их обычной функции (F1), а затем в рамках той же проблемной ситуации — в другой, необычной функции (F2). Выбор основного предмета, наиболее подходящего для решения, осуществлялся каждый раз из множества вещей, которые в беспорядке лежали на столе.

Инструкция для испытуемых была следующей: «Вам будет предъявлено несколько небольших технических изделий. Для их решения необходимы предметы, которые можно найти среди лежащих на столе. Все, что находится на столе, в вашем распоряжении. Можете использовать любую вещь так, как вам угодно. Старайтесь во время эксперимента думать вслух».

В качестве примера можно привести **использованную** в данном эксперименте задачу с буравчиком: **испытуемому** говорили, что к деревянной планке нужно подвесить рядом три шурупа («для экспериментов на восприятие пространства»). На столе, кроме прочих вещей, лежали два крючка с винтовой нарезкой и основной предмет — буравчик. Решение задачи состояло в том, что для подвешивания третьего шурупа необходимо было использовать сам буравчик. Задача предлагалась в двух вариантах: (а) испытуемый должен был самостоятельно просверлить отверстия для крючков; (б) отверстия были

сделаны заранее. Таким образом, в данном случае F1 — использование буравчика в его основной функции, а F2 — в качестве крючка, к которому можно подвесить шуруп.

Для оценки результатов подсчитывалось количество решенных задач типа *а* и *б*. Считалось, что задача решена правильно, если для решения использовался именно основной предмет, который был наиболее пригоден (в приведенном примере — буравчик). Задача считалась нерешенной, если в течение двух-трех минут испытуемый не выдвигал каких-либо предложений.

Полученные результаты показывают, что объект, который не является фиксированным, находится почти в два раза легче, чем фиксированный: задачи типа *б* решались практически в два раза успешнее, чем задачи типа *а*. О влиянии функциональной фиксацииTM говорят и косвенные данные. Когда после решения задачи *а* испытуемых спрашивали: «Почему вы не использовали этот предмет?», — указывая на буравчик, ответ часто был таким: «Но это же инструмент, а не крючок».

5. Психологическая «доступность».

Прямой противоположностью функциональной фиксацииTM выступает *доступность* предметов или, точнее, их функций и свойств, необходимых для решения (в терминологии К. Дункера (1965) этот феномен носит название «рыхлости» тех или иных аспектов проблемной ситуации).

Чтобы изучить роль данного явления, были проведены специальные эксперименты. Две группы испытуемых получали для индивидуального решения задачу на облуживание⁹. В обоих случаях задача была сформулирована одинаково и снабжена одними и теми же рисунками; лишь две фразы, которые должны были пояснить непригодность прямого «решения» задачи, были словесно оформлены для первой группы одним, а для второй — другим способом.

Группа I получила такую формулировку: «При этом лучи разрушили бы и здоровые ткани. Как можно было бы не ло-

⁹ Надо найти прием для уничтожения неоперабельной опухоли желудка специальными лучами, которые при достаточной интенсивности разрушают органические ткани. При этом окружающие опухоль здоровые части тела не должны быть разрушены (*Дункер, 1965*).

пустить, чтобы лучи причинили вред здоровым тканям?» Группа II получила вместо этой такую формулировку: «При этом и здоровые ткани были бы разрушены. Как можно было бы сделать так, чтобы здоровые ткани не были разрушены лучами?» То есть одна и та же мысль была выражена один раз в действительном залоге, а другой раз — в страдательном. В первом случае акцент поставлен на лучах, во втором — на здоровых тканях (Дункер, 1965).

Чтобы установить, повлияло ли такое различие в ударе на направление решения, в обеих группах были подсчитаны протоколы, в которых интенсивность лучей так или иначе являлась исходным пунктом решения (сюда, очевидно, относятся все решения на основе вариации «интенсивности» лучей). Результаты показали, что интенсивность лучей была использована в три раза большим количеством испытуемых первой группы (43%), чем второй (14%).

6. «Оптимум мотивации» (закон Р. Йеркса — Дж. Додсона¹⁰). Это явление было экспериментально обнаружено Р. Йерксом и Дж. Додсоном (Yerkes, Dodson, 1908). Они изучали связь между силой мотивации и успешностью решения задач животными. Открытие оказалось весьма неожиданным. В противовес обыденным представлениям о том, что чем труднее задача, тем выше должна быть мотивация субъекта для ее успешного решения, обнаруженная зависимость оказалась много сложнее.

Так, выяснилось, что разные по трудности задачи требуют различного уровня стимуляции¹⁰ для успеха. Наибольшая успешность решения простых задач достигается при высоком, средних — среднем, а сложных — невысоком уровне стимуляции (см. рис. 5). Это и есть «оптимум мотивации» для разных по трудности задач. При этом на рисунке четко видно, что экспериментальные животные решают простые задачи успешнее других: для этого им при любом уровне стимуляции требуется меньшее количество проб.

¹⁰ Мотивация в данном эксперименте совпадала со стимуляцией (ударом электрическим током различной силы в ответ на неуспешные действия животного).



Рис. 5. Зависимость успешности решения задач различения животными от величины стимуляции (по Yerkes, Dodson, 1908)

Многочисленные экспериментальные переповерки данного закона, осуществленные на людях при решении ими самых разных по содержанию задач, подтвердили его достаточно универсальный характер. Хотя величина «оптимума мотивации» сильно варьирует, форма самой закономерности сохраняется (Suedfield, Glucksberg, Vernon, 1967).

Опираясь на приведенные рассуждения, можно объяснить, почему желание найти ответ задачи немедленно выступает серьезным барьером на пути к решению (Bourne (Jr.), Ekstrand, Dominowski, 1971). Понятно, что здесь мы сталкиваемся с неадекватной (излишне высокой) величиной мотивации. В соответствии с логикой закона «оптимума мотивации» это приводит к ухудшению результатов.

7. Противоречие между общими принципами (схемами) решения и конкретными особенностями проблемной ситуации.

Наличие общих представлений о том, как должна решаться проблемная ситуация, в некоторых случаях может выступать существенной помехой на пути отыскания правильного ответа. В экспериментальном исследовании Л.П. Гурьевой (см. Тихомиров, 1970) шахматистам разной квалификации предлагали для решения две шахматные задачи, полностью совпадающие по своему требованию («найти мат в два хода») и примерно одинаковые по числу фигур. Количественные результаты показали, что одна из задач существенно сложнее другой: сред-

нее время ее решения было значимо больше, а количество правильных ответов — намного меньше.

Авторы считают, что основной причиной такого положения дел служило явное противоречие между общими принципами усиления своей позиции в ходе партии («включать свои фигуры в игру», «ограничивать возможности фигур противника», «контролировать как можно большее число полей» и т.п.) и особенностями правильного ответа более сложной задачи. Искомый ход в явном виде лишал позицию белых перечисленных характеристик и преимуществ и поэтому оказался труднонаходимым. Испытуемые не формулировали вслух указанные принципы, но явно руководствовались ими в ходе решения.

8. «Маскировка» условий.

Формулировка задачи сама по себе также может служить определенной помехой на пути к ее решению. Это происходит в том случае, если одни условия в ней подчеркнуты, а другие «замаскированы». Особенно тонкие задачи-ловушки могут даже наталкивать на неверный способ решения.

В экспериментальном исследовании была использована следующая известная задача: «С борта судна свисает веревочная лестница. Ее нижняя ступенька касается воды. Расстояние между ступеньками 70 см. Вода во время прилива поднимается со скоростью 50 см в час. Сколько ступенек будет закрыто через 3 часа?» (Sweeney, 1953).

Сама форма серьезной количественной задачи провоцировала испытуемых на совершение арифметических расчетов, «заставляла» умножать и складывать цифры. Именно с этого неверного способа решения и начинало большинство участников эксперимента, что закономерно увеличивало его время. Правильное решение заключается в том, что веревочная лестница во время прилива будет подниматься вместе с кораблем.

9. Перенос.

Использование уже существующих знаний и опыта для решения новых проблемных ситуаций носит название «переноса» (знаний, опыта, средств или способов решения). Это явление имеет настолько важное теоретическое и практическое значение для процесса решения задач и проблем, что мы обсудим его более подробно, чем другие ситуативные факторы.

Перенос может служить не только важным плюсом, но и серьезным затруднением на пути к решению. Типичное проявление проблемы переноса состоит в том, что после значительных усилий, приведших к успеху, решатель обнаруживает, что необходимый способ уже был ему знаком, использовался им ранее, но почему-то не «всплыл» в памяти в нужный момент, и его пришлось искать или открывать заново. Такого рода издержки еще более очевидны в условиях коллективного решения проблем (особенно слабоструктурированных и крупномасштабных), когда затраты на повторные поиски ответа могут быть громадны. Но особенно наглядны негативные последствия переноса в ситуации неуспеха: когда решатель упорно придерживался известного ему приема решения, который не годился для данной задачи.

Д. Поппа писал по этому поводу: «Здесь совершенно ясно следующее: еще недостаточно обладать требуемыми знаниями в некотором потенциальном состоянии; мы должны вспомнить о них, когда это становится необходимым, оживить их, мобилизовать, сделать пригодными для достижения нашей цели, приспособить к нашей задаче, организовать их» (Поппа, 1976, с. 265).

Теоретические и прикладные аспекты проблемы переноса уже в течение долгого времени служат предметом специальных исследований и разработок, в ходе которых накоплен существенный опыт понимания и использования этого сложного явления (вплоть до технологических рецептов) (см. раздел 5.3)".

Определение переноса в узком смысле слова. Понятие «перенос» имеет в психологии богатую историю и разнообразные интерпретации. Исходно возникнув в двух весьма разноплановых направлениях психологической мысли — гештальтпсихологии и психоанализе — для обозначения очень непохожих явлений, оно затем получило признание различных теоретических школ и является ныне одним из широко используе-

" При чем этот опыт весьма полезен и в качестве своеобразного зеркала, обогащающего представления о человеческом мышлении и лишаящего специалистов-непсихологов весьма распространенной иллюзии о «прозрачности» и непосредственной произвольной управляемости мыслительных процессов.

мых терминов. При этом переносом часто называют не только интеллектуальные феномены. Само явление переноса описывается группой близких понятий, выявляющих его разнообразные смысловые нюансы.

1. *Трансфер* — термин введен З. Фрейдом (1989) для обозначения переноса клиентом на психотерапевта эмоционального отношения к значимым для него людям (в первую очередь отцу или матери). Он возникает в ходе психотерапевтического процесса самопроизвольно, без всякой опоры на реальные детали поведения терапевта и, безусловно, вопреки его сознательным намерениям. Различают положительный (перенос чувства любви, глубокой привязанности, уважения, сопричастности и т.п.) и отрицательный (перенос страха, ненависти, отторжения и т.п.) трансфер. Данный процесс имеет обоюдный характер. Перенос в противоположном направлении (психотерапевтом на клиента) именуют контртрансфером.
2. *Транспозиция* — в исследованиях восприятия термин введен К. Коффкой (1934) для обозначения возможности переноса «перцептивных целых» (гештальтов), несмотря на существенные различия в их сенсорных «составляющих». Это возможно, поскольку образ строится не из отдельных ощущений и их суммы, а на основе структурных соотношений между ними. Например, мы легко узнаем одну и ту же мелодию, исполненную на разных музыкальных инструментах, в разных тональностях и темпе.
3. «*Перенос навыка*» (или упражнения) — понятие введено для обозначения явления, подтвержденного целым рядом экспериментальных результатов (Вудвортс, 1950). Оно указывает на влияние ранее сформированного навыка на овладение новым. При наличии сходства между навыками формирование новых идет быстрее и с меньшим количеством ошибок.
4. *Перенос найденных ранее методов решения на другие проблемные ситуации* — термин В. Келера (1930). Суть дела заключается в том, что после успешного решения задачи — нахождения принципа ее решения — человек или животное может при наличии определенного сходства между известной и новой задачами успешно использовать ранее найденный способ, *перенести* его туда.

Во всех перечисленных случаях просматриваются существенные черты сходства. О переносе говорят в случае использования одного и того же навыка, способа решения, эмоциональной реакции и т.д. в различных проблемных ситуациях, которые характеризуются чертами или элементами подобия. Сам перенос характеризуется чертами неуправляемости, спонтанности или даже «случайности». Его средства не рефлексированы субъектом, и знание их не выступает необходимым условием обнаружения сходства. При этом источником переноса служит только индивидуальный опыт.

Наиболее последовательное и узкое определение переноса принадлежит гештальтпсихологам: это есть перенесение целостного способа решения на структурно подобную задачу. При этом, с их точки зрения, сам перенос может выявлять и оформлять такое подобие.

Данную и подобные дефиниции мы будем называть *определениями переноса в узком смысле слова*.

Перенос в реальной практике решения задач и проблем. Источником широкой популярности феномена переноса выступают распространенные полуанекдотические истории о решении крупных научных или изобретательских проблемных ситуаций с помощью неожиданной подсказки. Чаще всего они связаны с результатами самонаблюдения ученых и изобретателей. В соответствии с их рассказами решения такого рода обычно обнаруживаются стихийно, иногда в самых неподходящих для этого условиях. Например, А. Пуанкаре реентил одну из проблем теории функций, поднимаясь на подножку омнибуса, возвращаясь с геологической экскурсии.

Хрестоматийный с точки зрения переноса характер имеет история изобретения автоматического оружия в нашей стране, которое состоялось в цирке, где создатель первого автомата «усмотрел» основной технический принцип в номере клоунады. Не менее характерна история изобретения формулы бензольного кольца немецким химиком Ф.А. Кекуле. В течение нескольких месяцев он пытался создать необходимую формулу, причем она виделась ему линейной, поскольку кольцевые структуры тогда еще не были известны. Однажды Кекуле задремал, сидя у горящего камина. В состоянии полудремы он увидел огненных змеек, которые ползали в пламени. Нео-

жиданно они стали хватать себя зубами за хвосты. Именно в этом их странном действии Кекуле и «усмотрел» бензольное кольцо. Яркий и продуктивный характер переноса в приведенных случаях не вызывает сомнений.

С течением времени даже сложились определенного рода приемы, облегчающие нахождение центрального принципа решения за счет стимулирования переноса. Например, возможно нецеленаправленное использование синонимов тех терминов, с помощью которых формулируется задача. Переформулировка иногда подсказывает выход из затруднения. Полезным, как утверждают специалисты, бывает получение самых разных новых впечатлений (например, посещение хозяйственного магазина или художественной выставки). Что-то из увиденного может подсказать решение.

Однако возможность подобного «чуда» заведомо опирается на громадную подготовительную работу, которая и приводит к возникновению «базы аналогий», делающей перенос возможным и даже вероятным. В ходе такой подготовки (которая может занимать месяцы и даже годы) все «извивы и сплетения» задачи, ее удобные переформулировки должны прочно уложиться в голову, чтобы их можно было легко пройти наизусть без помощи записей (Helmholz, 1896). Именно подобное состояние компактной смысловой «насыщенности» — необходимое, но недостаточное условие переноса. Другие условия и факторы переноса практически не могут быть выяснены путем самонаблюдения и требуют проведения специальных исследований.

Экспериментальные и теоретические исследования переноса.

Следующие экспериментальные работы выступают во многих отношениях базовыми для данной области. Так, В. Келер (1930), изучая процесс решения задач обезьянами-шимпанзе, показал, что факторами, облегчающими успешный перенос, являются: сходство конфликтов двух задач¹², реальное подобие принципов

¹² Например, обезьяна, стремясь достать банан, находящийся на значительном отдалении за пределами клетки, может использовать деревянную палку, лежащую в углу. Конфликт задачи в данном случае — недостаточная длина лапы обезьяны, которая и «удлинняется» посредством палки (Келер, 1930).

решения, такая организация или формулировка проблемной ситуации, что ее возможно увидеть «одним взором». Впоследствии оказалось, что те же факторы «работают» и при решении задач людьми. К этому набору С.Л. Рубинштейн добавляет: четкое вычленение и формулирование условий задачи и обобщенность способа решения, то есть обнаружение существенных связей, лежащих в его основе (Рубинштейн, 1958). Они не просто делают перенос возможным, но и расширяют круг новых проблемных ситуаций, при решении которых он может состояться.

К факторам, затрудняющим перенос, относятся: новизна объектов, требований и операций решаемой задачи, слишком большое количество правил, которые нужно соблюдать в ходе решения, сложность или составной характер правил, контринтуитивность условий и требований задачи (Kotovsky, Hayes, Simon, 1985), сходство второстепенных деталей, при отсутствии подобия основных структурных элементов задачи (Вертгеймер, 1987). Поскольку перенос обычно обеспечивает решение задачи, то большинство только что названных факторов совпадает с вышеописанными ситуативными.

В ходе исследований было показано, что перенос может ухудшать, но может и ухудшать результаты последующего решения задач, сходных с успешно решенной. Это явление получило название *положительного* и *отрицательного переноса* соответственно.

Положительный перенос. В исследовании Дж. Уилтбенка (по Вудвортс, 1950) испытуемые последовательно решали пять лабиринтных задач¹³ в различной последовательности и возвращались под конец к той, с которой начинали. Эффект переноса был повсюду положительным.

" Лабиринтная задача представляет собой реальный лабиринт, имеющий одно «правильное решение» — маршрут от входа к выходу (или к цели). Испытуемые должны его отыскать. Методика с равным успехом используется для исследования поведения и животных, и людей. Причем крысы решают задачу непосредственно пробежками, а люди рукой ведут по лабиринту какой-либо предмет (например, карандаш). Мерой успешности решения задачи может служить: время решения, количество проб, количество сделанных ошибок, то есть отклонений от верного маршрута (см. таблицу 3 в тексте).

В Таблице 3 представлены групповые данные, показывающие величины экономии¹⁴ при последовательном прохождении лабиринтов. Положительный эффект переноса накапливается до четвертого лабиринта включительно. При этом при повторном прохождении первого лабиринта данный эффект оказывается еще более выраженным.

Таблица 3

Экономия при последовательном прохождении ряда лабиринтов (в%) (по Вудвордс, 1950)

№ лабиринта	2	3	4	5	1 (повторно)
В пробах	42	41	54	52	71
В ошибках	70	79	82	82	94
Во времени	83	87	91	90	92

Целая группа исследований связана с осуществлением переноса в условиях предъявления задачи-подсказки, в каком-то отношении сходной с основной задачей.

Я.А. Пономарев и Ю.Б. Гиппенрейтер под руководством А.Н. Леонтьева изучали зависимость между успешностью решения основной задачи (это была головоломка) и моментом в ходе решения, когда предъявлялась задача-подсказка (Леонтьев А.Н., 1954). Результаты однозначно показывают, что роль подсказки равна нулю при ее предъявлении до основной задачи и возрастает по мере углубления испытуемого в решение последней. Были отмечены несколько важных обстоятельств, способствующих переносу: а) предъявление подсказки на поздних этапах решения; б) понимание испытуемым неадекватности используемых шаблонных способов решения; в) возникновение стойкой повышенной впечатлительности

¹⁴ То есть относительное уменьшение показателя по сравнению с предшествующей пробой — предыдущим лабиринтом.

(«подстерегаемости», по выражению А.А. Ухтомского) к элементам задачи, связанным с новым (искомым) методом решения.

В контрисследовании, проведенном под руководством С.Л. Рубинштейна, Е.П. Кринчик показала, что задача-подсказка может быть эффективной и на ранних этапах решения. Обобщая результаты полемики, С.Л. Рубинштейн утверждал, что не может существовать никакой однозначной зависимости между моментом, когда испытуемому предъявляется подсказка, и эффектом ее предъявления. Суть дела состоит в возможности соотносить между собой особенности двух решаемых задач, что и обеспечивает перенос (Рубинштейн, 1958).

Другой аспект данной проблемы обсуждался в исследовании М. Гик и К. Холиоук (Gick, Holyoak, 1980), которые, используя две сходные по принципу решения задачи, оценивали роль собственной активности решателей в переносе. Одна группа испытуемых решала обе задачи, а вторая — получала правильный ответ на задачу-подсказку в готовом виде от экспериментатора. Оказалось, что 75% испытуемых, получивших ответ в готовом виде, и лишь 41% решивших подсказку самостоятельно затем достигали правильного решения основной задачи. Таким образом, получается, что ознакомление с решением сходной задачи в готовом виде с точки зрения возможного переноса намного эффективнее самостоятельных поисков.

Общим итогом этих и целой группы других исследований положительного переноса может служить следующий вывод: для того, чтобы перенос состоялся, необходимо не только решать задачу, но и специально искать аналогии между двумя (или более) проблемными ситуациями, которые выступают предметом размышления (Gentner & Gentner, 1983; Davidson, Sternberg, 1984; Chi, Bassok, Lewis, Reimann, Glaser, 1989).

Отрицательный перенос. Классический пример отрицательного переноса — явление *интеллектуальной установки*, впервые экспериментально изученной А. Лачинсом (Luchins,

¹⁵ Например, в вашем распоряжении имеются три сосуда 21, 127 и 3 литра. Ваша задача, используя только их, получить 100 литров воды.

1942). Он давал своим испытуемым последовательность задач (типа «сосуды с водой»¹⁵), которые правильно решались одним и тем же способом. Результаты этого исследования показывают, что успешное решение ряда задач одним способом побуждает испытуемого использовать тот же способ для решения последующих задач, даже если он становится неэффективным.

П. Найт дополнил этот вывод интересными деталями. В его исследовании две группы испытуемых решали задачи одного типа, но разной степени сложности¹⁶. Испытуемые первой группы, столкнувшись с более трудной задачей, решали ее существенно дольше. В последующих пробах именно они продемонстрировали более высокую приверженность найденному способу решения даже в тех случаях, когда можно было использовать более простой. Самым удивительным является то, что при встрече с тривиальной задачей¹⁷ только 29% испытуемых первой группы нашли очевидное решение, в то время как во второй группе — 75%. Сделанный вывод достаточно очевиден: чем больше усилий мы тратим на открытие принципа решения, тем с большей вероятностью и с большим упорством будем придерживаться его в дальнейшем (по *ОГетт*, 1963).

В определенном смысле в качестве случая отрицательного переноса можно рассматривать и описанное выше в этом разделе противоречие между общими принципами (схемами) решения и конкретными особенностями проблемной ситуации. Только переносится в данном случае не сам способ решения, а представление о том, каким он должен быть.

* * *

Помимо исследований, выполненных в рамках «узкого» определения переноса, существует достаточное количество работ, которые по тем или иным основаниям выходят за эти границы.

¹⁶ Задача первой группы: сосуды (А) — 1000, (В) — 0, (С) — 471, (Д) — 247 и (Е) — 25 литров, цель — 199 литров. Задача второй группы: (А) - 1000, (В) - 0, (С) - 300, (Д) — 10 и (Е) — 1 литр, цель — 293 литра. Способ решения обеих задач: (С) - (Д) + 3 (Е).

¹⁷ Вместимость сосудов 1000, 0, 680, 640 и 280 литров; цель — 1000 литров.

а) Роль осознания в процессе переноса

Роль осознания в процессе переноса — очень спорная тема. Существует авторитетная точка зрения, в соответствии с которой оно является избыточным фактором (см., например, *Кулоткин*, 1970). И.И. Ильясов (1992) смог экспериментально сравнить эффективность переноса эвристических приемов, сформированных через осознание и обобщение их содержания, с одной стороны, и сформированных без осознания, лишь через использование в решении — с другой (см. раздел 3.3). Полученные результаты однозначно свидетельствуют о том, что усвоение эвристических приемов на основе осознания их состава и функции значительно более эффективно. Кроме этого, тренировка в сознательном использовании эвристик положительно влияет на эффективность решения творческих задач, повышая интеллектуальный потенциал решателя.

б) Управляемый систематический поиск аналогий в ходе индивидуального решения

Процесс индивидуального решения может быть специальным образом организован с целью более быстрого и эффективного достижения переноса и возможного решения задачи или проблемы. Этому служат различные способы *систематического* поиска аналогий и подходящих к случаю обобщений.

Одно из самых известных описаний этой процедуры принадлежит Д. Поюа (1976). По мнению этого автора, существует достаточное количество приемов, каждый из которых так или иначе организует поиск удачных аналогий, обеспечивающих перенос в ходе решения задачи. Все они относятся к семейству эвристических средств. Наиболее эффективным и часто употребляемым выступает метод вспомогательных задач. К нему имеет смысл прибегать при возникновении затруднений в ходе решения основной задачи. Вообще наличие надежного источника вспомогательных задач — одно из важнейших условий достижения успешного решения.

Способность вспомогательной задачи вызывать перенос напрямую связана с ее близостью к основной проблемной ситуации. Д. Поюа различает несколько вариантов подобия: эквивалентные задачи (если решение одной вытекает из решения другой), результативные и косвенные (аналогичные). Значение вспомогательных задач для достижения результата может проявиться

ся в нескольких отношениях, каждое из которых — возможный результат переноса: полное решение, частичная помощь, методологическая помощь, стимуляция размышлений в определенном направлении.

Поиск подходящих обобщений позволяет существенно продвинуться как в понимании проблемной ситуации, так и в привлечении к решению проясняющих задачу представлений. Принципиальный момент в достижении позитивного результата в процессе решения — управляемый и систематический характер использования приемов такого рода. Именно постоянные попытки искать продуктивные аналогии и обобщения, с точки зрения Д. Пойа, — один из краеугольных камней успешного решения. Отказ от поиска и использования разнообразных аналогий делает процесс переноса абсолютно случайным и резко снижает результативность решения.

в) *Управляемый перенос в ситуации коллективного решения*
Помимо случаев индивидуального решения, перенос играет чрезвычайно важную роль и в разнообразных коллективных методах решения задач и проблем (они тоже относятся к семейству эвристик). Более того, существуют процедуры, возможный успех которых практически полностью опирается на богатые возможности переноса. Однако в отличие от случаев, рассмотренных выше, все методы такого рода предполагают *управление* процессом переноса.

Хорошим (но далеко не единственным) примером может служить *синектика* (от греч. «совмещение разнородного»), разработанная В. Гордоном (*Gordon, 1961; Джонс, 1976*) (подробнее см. раздел 5.3). В рамках этого метода в явном виде используют три приема управления переносом: членение процесса решения на разнородные (по преследуемым целям и используемым методам) этапы, анализ всех составных частей задачи с опорой на отношение «необычное—привычное» и использование аналогий различных типов.

Еще один прием — целенаправленная работа с проблемной ситуацией и выявление в ней путем переформулировок противоречий, для разрешения которых существуют готовые средства решения (или набор эффективных подсказок), — используется в эвристическом методе ТРИЗ (Теория решения изобретательских задач) Г.С. Альтшуллера (1969; 1991) (см. раздел 5.2).

Резюмируя, необходимо отметить те моменты, которые не укладываются в рамки определения переноса в узком смысле. В первую очередь здесь следует указать на возможность осознанного, систематически организованного и управляемого переноса, который может происходить как в индивидуальном, так и в коллективном решении. Особенно проблематичным становится использование понятия переноса в узком смысле для анализа процессов, происходящих в ходе группового решения слабоструктурированных крупномасштабных проблем.

Перенос на ранних этапах решения слабоструктурированных крупномасштабных проблем. Структурные и содержательные особенности проблем, о которых шла речь в предыдущей главе, обуславливают и своеобразие переноса в ходе их решения.

Поиск выхода из затруднений часто осуществляется группой, состоящей из специалистов разного профиля, обладающих различным профессиональным и личным опытом, использующих несходную терминологию, имеющих несовпадающие представления о результатах и процедурах решения. Более того, эта группа может включать и заказчиков, и исполнителей проекта. С учетом режима реального времени, в котором обычно разворачивается работа, весьма ответственными с точки зрения получения позитивного итогового результата являются ранние этапы коллективного решения. Именно в этот период необычайно высока роль переноса.

Сам процесс группового решения проблемы вынужденно начинается с поиска разумной цели. Ее появление фиксируется формулировкой проблемы. Легко видеть, что возможных целей (и, следовательно, формулировок) может быть достаточно много. Причем каждая из них способна направить процесс решения по своему пути. Удачно выбранная цель облегчает нахождение возможного выхода, неудачная — может сделать ситуацию неразрешимой. При этом формулировка проблемы должна по самым разным основаниям устраивать как членов группы, так и заказчиков работы.

Помимо этих соображений, выбор цели в явном виде диктуется наличным опытом участников, который они могут применить для решения в сложившихся условиях. Именно перенос обеспечивает возможность в максимальной степени выявлять

и использовать интеллектуальный «багаж» группы^{1а}. Представления о том, что существует единственный правильный взгляд на проблему, исчерпывающая формулировка, к которой и следует стремиться, — не более чем интеллектуальный миф.

Таким образом, целями, достижение которых на ранних этапах коллективного решения проблем связано с переносом, выступают:

- выработка приемлемой формулировки **проблемы**, которая подразумевает договоренность о целях решения (членов группы между собой и группы исполнителей с заказчиком);
- максимальная активизация имеющегося интеллектуального арсенала членов группы (в первую очередь их управленческих, научных, технологических и т.п. знаний и опыта);
- намеченные (хотя бы «вчерне») возможные пути поиска решений.

В таких условиях стихийный перенос, речь о котором шла выше, становится неэффективен. Для преодоления той степени неопределенности, задаваемой слабоструктурированными крупномасштабными проблемами, и «запуска» полноценного процесса решения требуется активизация дополнительных ресурсов. Речь идет об осознанном, систематически организованном и управляемом переносе. Его наиболее эффективными средствами в таком случае оказываются понятия и «схемы». Использование подобных орудий позволяет в значительной степени преодолеть ограничения, связанные с недостаточной степенью сходства между прошлыми и актуально решаемой проблемными ситуациями. За счет своего строения понятия и схемы оказываются удачными посредниками в ходе осуществления переноса, позволяя привлекать к решению разнообразные «слои» знаний и опыта участников группы.

^{1а} На практике эта ситуация выглядит следующим образом: опираясь на свои знания и опыт, то есть в явном виде используя перенос, участники в ходе группового обсуждения продвигаются к приемлемой формулировке проблемы.

^{1б} Что, конечно же, не отменяет использования других возможных средств.

Хотя имеющиеся свидетельства достаточно разноречивы, можно говорить по крайней мере, о трех направлениях переноса:

- а) *формулировки проблемы и/или цели,*
- б) *методов ее решения,*
- в) *приемов коллективного обсуждения и поисков решения.*

Из всех этих возможностей наиболее разработанной и технологически выстроенной является третья (см., например, Щедровицкий, 1995; Жежко, 1987). Это неудивительно, поскольку подобные приемы, будучи осознаны²⁰, могут быть достаточно просто перенесены на решение иных проблемных ситуаций (в качестве примеров здесь могут быть названы: приемы ведения групповой дискуссии, методы рефлексии, выявление и соорганизация различных позиций, занимаемых участниками в рамках решаемой проблемы и/или в ходе решения). Эти средства в каком-то смысле могут называться универсальными как в плане широты применения, так и в плане длительной истории их использования (впервые о них писал еще Аристотель).

Сложнее дело обстоит с теоретическим пониманием двух других разновидностей организованного понятийного переноса. Однако их роль в практическом плане не вызывает сомнений: специалисты отличаются друг от друга именно набором *активных схем*, готовых к использованию. В психологии познания сходное явление носит название «готовности категории» (Брунер, 1977). Скажем, хрестоматийный характер в этом отношении имеет деление математиков на специалистов по дискретной и непрерывной математике. Именно структуры мышления, лежащие в основании такого членения, и выступают основой эффективного понятийного переноса.

Подводя некоторые итоги, попробуем сформулировать более *широкое понятие* переноса. *Перенос* — это интеллектуальный процесс, обеспечивающий привлечение к пониманию и решению задачи или проблемы разнородных «слоев» знаний и опыта решателя с учетом их *уместности* в данной ситу-

²⁰ Специальная деятельность, направленная на осознание средств собственной работы (в том числе интеллектуальной), называется *рефлексией*.

ации. Причем перенос может отличаться спонтанностью и нерефлексивностью в рамках структурного подобия решаемых задач, а может носить осознанный, систематический и управляемый характер в рамках индивидуального или коллективного решения разноплановых проблем.

Обратимся теперь к анализу **личностных**, то есть действующих независимо от особенностей задачи или проблемы переменных (клетки 3 и 4 таблицы 2). Именно они напрямую определяют *степень восприимчивости* человека к ситуативным факторам. При этом набор личностных переменных оказывается весьма схожим как для задач, так и для проблем. К нему относят очень широкий круг явлений.

Структура и свойства интеллекта. Очень важное влияние на успешность решения задач и проблем оказывает *структура* интеллекта человека. Психологические теории предлагают несколько разноплановых представлений о «составных частях» интеллекта или отдельных интеллектуальных *способностях*.

Так, Ч. Спирмен предположил существование в структуре интеллекта центрального фактора, который обеспечивает успешность выполнения любых интеллектуальных тестов или решения разноплановых задач человеком. Он назвал его фактор «G». В соответствии с авторским замыслом эту единую способность чаще всего интерпретируют как уровень «интеллектуальной энергии». Помимо основного, был выделен ряд дополнительных факторов: вербальных, пространственных и числовых (счетных) способностей (*Spearmen, 1927*).

В качестве разумной альтернативы (конечно, не единственной) были предложены многомерные модели интеллекта, состоящие из множества рядоположных элементов. Широкую известность получила теория Дж. Гилфорда, в которой выделено порядка ста пятидесяти отдельных интеллектуальных способностей (см. рис. 6). Их часто называют специфическими или специальными. Они организованы в трехмерную фигуру (параллелепипед), первым «измерением» которой выступают *процедуры* (распознавание, память, дивергентное мышление, конвергентное мышление, оценка), вторым — *результаты решения* (элементы, классы, отношения, системы, трансформации, импликации), третьим — *содержание* проблемной ситуа-

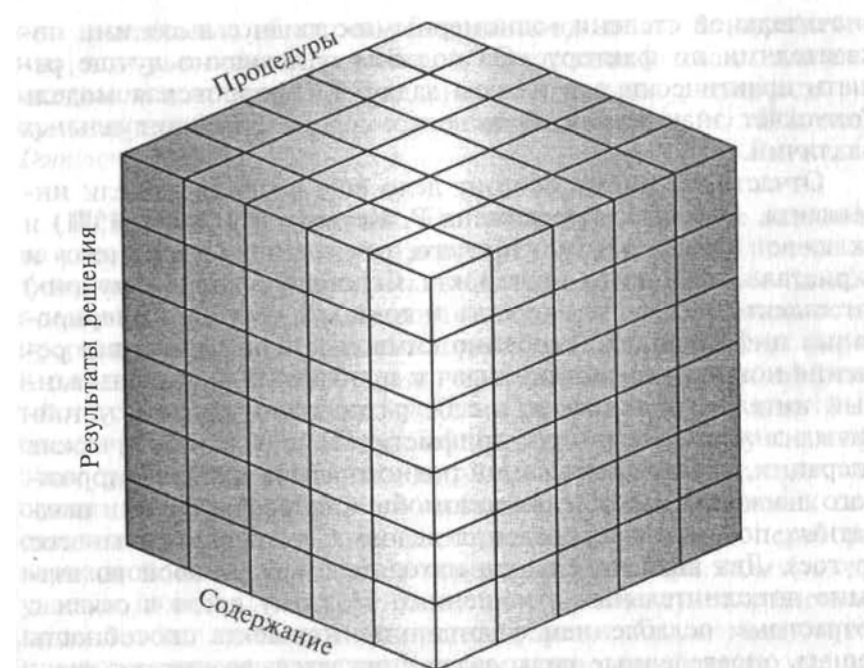


Рис. 6. Структура интеллекта по Дж. Гилфорду

ции (символическое, семантическое, визуальное, поведенческое, аудиальное, визуальное) (*Guilford, 1967*). Комбинация всех трех «измерений» позволяет описать классы разноплановых задач (не только интеллектуальных) и конкретные способности, которые отвечают за решение каждого из них.

Связь между структурой интеллекта и успешностью решения задач в описанных (и близких к ним) моделях вполне определенная: чем выше развита какая-либо способность (центральная или специфическая), тем лучше решаются соответствующие задачи²¹. Понятно, что при объяснении с помощью спирменовской схемы различия между испытуемыми будут в

²¹ Это утверждение содержит определенную тавтологию. Дело в том, что только на основании результатов решения разноплановых задач человеком мы и можем судить о его структуре интеллекта.

значительной степени «одномерными»: люди с высокими показателями по фактору «G» должны однозначно лучше решать практически все классы задач. Гилфордовская модель допускает значительно больше возможных индивидуальных различий.

Отчасти по-иному обстоит дело еще в одной модели интеллекта. Она была предложена Р. Кеттеллом (*Cattell, 1971*) и включает в себя, помимо прочего, разделение «флюидного» и «кристаллизованного» интеллекта. Флюидный (или «текучий») интеллект отвечает за скорость и точность текущего оперирования информацией (особенно символической и в ситуации решения новых для человека задач и проблем). Кристаллизованный интеллект заключает в себе разноплановые слои устойчивых знаний (например, арифметические и алгебраические операции, словарь выражений родного языка, правила дорожного движения и вождения автомобиля, способы оценки шахматных позиций и проведения деловых совещаний и многое другое). Два вида интеллекта находятся между собой во взаимно дополнительных отношениях. Поэтому когда в связи с возрастным ослаблением флюидного интеллекта способность решать определенные виды задач снижается, возникают весьма эффективные стратегии преодоления этих проблемных ситуаций с помощью развитых возможностей кристаллизованного интеллекта, который поступательно развивается практически всю жизнь человека (*Dixon, Baltes, 1986*).

Уровень интеллекта. Житейская максима о том, что умные люди решают задачи лучше, чем все остальные, получает в психологических исследованиях целый ряд разносторонних уточнений и конкретизации.

Так, эксперименты показывают, что люди с более высокими показателями по интеллектуальным тестам (обычно для этих измерений используют варианты IQ — интеллектуального коэффициента — различных авторов: Г. Айзенка, Д. Векслера и др.) успешнее решают самые разные типы задач. Причем в первую очередь они лучше выдвигают и проверяют гипотезы, отбрасывая неверные (*Mendelson, Griswold, Anderson, 1966; French, 1958*). Эти люди также менее подвержены негативному влиянию «ложных идей» в виде интеллектуальных установок, шаблонов и привычек. Их гибкость обнаруживается в том, что

они значительно быстрее обнаруживают неявные ограничения, которые содержат задачи, и проще преодолевают или отказываются от них. Вообще интеллектуальная ригидность — признак невысокого уровня интеллекта (*Bourne (Jr.), Ekstrand, Dominowski, 1971*).

Использование эвристик. Не менее существенное влияние на успешность решения оказывает наличие у решателя эвристических средств. *Эвристики* — обширное «семейство» разноплановых приемов мышления от простейшей возможности прервать в какой-то момент ход решения до сложнейших форм интеллектуальной рефлексии — предназначены для эффективного *самонаведения* человека на решение задачи или проблемы (*Ланда, 1969*). (Подробному психологическому анализу этого чрезвычайно важного интеллектуального феномена посвящена Глава 3). Наиболее известная функция эвристик состоит в том, что они позволяют избежать полного перебора вариантов, направленных на поиск решения. При этом иногда удается даже количественно оценить, к какому сокращению приводит тот или иной конкретный прием. Анализ эвристики планирования показал, что это средство способствует уменьшению числа необходимых действий более чем в 900 раз. Комбинация же нескольких эвристических приемов позволяет сокращать перебор в миллионы раз (*Ньюэлл, Шоу, Саймон, 1965*).

Однако эвристики могут играть и отрицательную роль в ходе решения. Обнаружены так называемые минус-эвристики, использование которых в определенных случаях приводит к закономерным ошибкам. Наиболее наглядно их негативные особенности заметны при определении субъективной вероятности тех или иных событий (*Kahneman, Tversky, 1972*).

Личностные особенности. Многообразные психологические исследования выявили существенное влияние широкого круга личностных особенностей на процесс решения задач и проблем.

Личностные черты и характеристики. Психологам, работающим в русле гуманистической психологии, удалось выделить ряд черт, которые обычно свойственны творческой или самоактуализирующейся личности. Несмотря на то, что

таких списков получено несколько и они не до конца совпадают друг с другом, набор подобных характеристик представляет известный интерес. Итак, творческой личности свойственны²²:

1. *Более эффективное восприятие реальности.* Такие люди способны воспринимать окружающую действительность беспристрастно, не давая своим эмоциям увлечь себя. Неисказенное восприятие распространяется и на окружающих людей, их способности и недостатки. С этой чертой тесно связана толерантность к противоречиям и неопределенности: сомнения и неизведанные пути приветствуются, а не отвергаются.
2. *Принятие себя и других.* Самоактуализирующиеся люди принимают себя такими, какие они есть (включая свою физиологию, особенности внешности, неизбежную смерть). Они не отличаются чрезмерной самокритикой, не отягощены чувством вины или тревоги. Таким же образом они относятся и к окружающим. У них нет выраженной потребности поучать или контролировать других. Они спокойно относятся к слабостям людей и не боятся их силы.
3. *Непосредственность и простота.* Поведение самоактуализирующихся людей отмечено естественностью, отсутствием рисовки и фальши, нежеланием произвести впечатление на окружающих. Можно сказать, что в них остается что-то детское: например, честность и непосредственность. Они принимают традиции, когда считают это разумным или необходимым, но, не колеблясь, отклоняют социальные нормы и установления, когда они идут вразрез с их взглядами и убеждениями.
4. *Центрированность на проблеме.* Такие личности чрезвычайно сильно привязаны к какой-то задаче, призванию или жизненной цели. Эти люди не эгоцентричны, а скорее, наоборот, подчиняют свои возможности и намерения какой-то работе, разрешению некоего серьезного затруд-

²² Мы заимствуем приводимый перечень, полученный путем анализа интервью и биографических данных целой группы (48 человек) известных ученых, писателей, политических деятелей, из работы А. Маслоу (*Maslow, 1950*).

нения. Это проявляется в неугасающей инициативе, постоянных попытках добраться до решения.

5. *Независимость и потребность в уединении.* Эти люди стараются обеспечить неприкосновенность своей внутренней жизни, которая выступает для них важной ценностью. Часто это достигается путем достаточно одинокого и независимого образа жизни, когда они сами должны оказывать себе разнообразную поддержку и сопротивляться социальным условиям. Появляющаяся уверенность в себе помогает таким людям даже в минуты тяжелых личных несчастий и неудач.
6. *Автономия.* Самоактуализирующиеся личности свободны в своих действиях, независимы от физического и социального окружения. Они ценят не статусные почести, а реальный авторитет (например, профессиональный), ориентируются на саморазвитие и личностный рост. Эти люди настолько автономны, что в определенном смысле их можно считать самодостаточными.
7. *«Свежесть» восприятия.* Такие люди ценят самые разные (даже повторяющиеся) жизненные события, умеют замечать и переживать «маленькие» радости и удачи, воспринимают жизнь как своеобразный подарок. Они не гонят от себя никаких чувств и не делят их на типы, ориентируясь на богатство и разнообразие собственного внутреннего мира.
8. *Акме- или «мистические» переживания.* Этим личностям знакомы очень сильные и яркие переживания в ситуациях волнения и сильного напряжения, связанного с решением, или в случаях расслабления и спокойствия. Такие чувства не имеют религиозной природы или подоплеку и связаны с достижением внутренней гармонии и способности выйти за пределы своего «Я». Эти моменты наиболее продуктивны не только с точки зрения решения конкретных задач и проблем, но и для поддержания собственного творческого тонуса, высокой рабочей «формы». При этом такие чувства выступают результатом существенных усилий со стороны человека, они не могут возникнуть сами собой.
9. *Общественные интенции.* Самоактуализирующимся личностям свойственно чувство глубокой близости и родства с

другими людьми, желания помочь им. Они не отвергают самых разных проявлений человеческой природы, стремясь «не судить, но понимать». Такие стремления выражаются чувством сострадания и симпатии ко всем представителям человеческого рода.

10. *Глубокие межличностные отношения.* Эти люди стремятся к установлению более глубоких и тесных личных взаимоотношений, чем другие. Они весьма гибки и находчивы в установлении и поддержании подобных отношений. Причем часто они выбирают подобных себе по духу людей. Круг близкого общения таких личностей достаточно узок, так как глубокие отношения требуют много времени и личных усилий.
11. *Отсутствие предрассудков.* Самоактуализирующиеся личности — очень демократичные люди. Они лишены предрассудков, поэтому уважают окружающих независимо от национальности, гражданства, уровня образования и т.п. Такие люди с удовольствием учатся у других, перенимают новые знания и навыки, не отличаются снобизмом и не стремятся к какому бы то ни было формальному превосходству над своим окружением.
12. *Разграничение средств и целей.* Эти личности обычно более последовательны и настойчивы, чем окружающие. Хотя их в равной мере радует как результат какой-то деятельности, так и сам процесс его достижения.
13. *Чувство юмора.* Самоактуализирующимся личностям свойственно весьма своеобразное чувство юмора. В каком-то смысле его можно назвать философским. Их шутки всегда связаны с глубокими и неожиданными идеями и содержат возможности для обобщения или типизации.
14. *Креативность.* Такие люди обладают широкими способностями к творчеству, причем стараются делать творчески самые рутинные и обиходные вещи. Это для них естественный способ самовыражения. Подобный стиль поведения не требует особых усилий и отличается органичностью. В общем, можно быть максимально креативным, проворачивая билеты у пассажиров или выпекая пирожные.
75. *Спротивление оккультурированию.* Самоактуализирующиеся личности находятся в достаточно гармоничных и равновесных отношениях с той культурой, в которой протекает

их жизнь. При этом они в достаточной мере отличаются от окружающих и не поддаются социальному или культурному нормированию. При этом непокорность таких людей не предполагает немедленных тотальных изменений вокруг, но направлена на постепенные модификацию и улучшение социальных и природных условий (в том числе и человеческой натуры).

В качестве примеров самоактуализирующейся личности А. Маслоу приводит Т. Джеферсона, А. Эйнштейна, У. Джемса, А. Линкольна, М. Вертгеймера и некоторых других достойных представителей рода человеческого.

Помимо черт, способствующих решению задач и проблем, психологами описаны и те, которые служат явными помехами. К ним относятся:

1. *Конформизм* — желание быть похожим на других и в максимальной степени скрывать различия между своими идеями (мнениями) и суждениями окружающих или, что практически то же самое, общепринятыми идеями.
2. *Внутренняя цензура* — неспособность снять внутренние запреты по поводу содержания или формы собственных идей. В качестве своеобразного запрета может выступать и излишне развитая самокритика, которая сочетается с низкой или неустойчивой самооценкой.
3. *Ригидность*, которую в форме мыслительных установок или шаблонов мы обсуждали выше в качестве свойства интеллекта, проявляется и как личностная черта, отчетливо противостоящая гибкости и препятствующая появлению новых решений.
4. *Низкая самоэффективность* (self-efficacy) — недоверие к собственным интеллектуальным (и самым разным другим) возможностям. Это важное понятие, разработанное А. Бандурой, отражает комплекс качеств, позволяющих человеку преодолевать сложные проблемные ситуации или, наоборот, препятствующих этому (Bandura, 1989). В первую очередь речь идет о возможности осознать свои способности и активно выстраивать решение задачи. Люди, считающие себя самоэффективными, характеризуются ожиданием успеха, прилагают больше усилий для достижения результата, несмотря на возможные препятствия. Они представляют себе удачные сценарии разрешения возникаю-

щих или потенциальных трудностей и избегают излишней самокритики. Высокие достижения способствуют формированию устойчивого самоуважения, что также повышает успешность решения.

Совершенно не так обстоит дело у людей с низкой самоэффективностью. У них доминирует ожидание провала, и они представляют себе неудачные сценарии развития событий. В ходе решения на фоне текущих ошибок такие люди склонны уделять чрезмерное внимание своим личным недостаткам и некомпетентности в ущерб параметрам проблемной ситуации (в русском языке для этого существует замечательная идиома — «заниматься самоедством»). Устойчивые неудачи формируют стойкое неуважение, что еще больше мешает эффективным поискам решения. Таким образом, ожидание поражения в значительной мере снижает эффективность любого решателя. Эти несколько умозрительные рассуждения подкреплены значительным количеством строгих экспериментальных результатов (Bandura, 1986; 1989).

Некоторые личностные характеристики имеют совсем не однозначную связь с успешностью решения, опосредованную большим количеством ситуативных факторов. Проиллюстрируем это обстоятельство двумя характерными примерами.

Личностная тревожность явно оказывает сильное влияние на успешность решения. Однако направленность (или «знак») такого воздействия из общих соображений предсказать достаточно трудно. В своем исследовании Дж. Текке (Тессе, 1965) предлагал испытуемым для решения инсайтные задачи. Процедура эксперимента позволяла измерить функциональную фиксированность ключевых предметов. До начала решения все участники были разделены с помощью специального опросника, измеряющего личностную тревожность, на три группы: 1) «низко-», 2) «средне-» и 3) «высокотревожных». Результаты показали, что 1-я и 3-я группы испытуемых выявили существенно более высокую функциональную фиксированность, чем вторая группа. Таким образом, только средний уровень тревожности способствует успешному решению задач. (Параллели с законом Йеркса—Додсона напрашиваются сами собой.)

Креативность, казалось бы, должна быть всегда положительно связана с успешностью решения задач и проблем. Одна-

ко и в этом случае существует большое количество дополнительных ситуативных связей, усложняющих существующие взаимосвязи.

Так, степень оригинальности решений можно повысить простой просьбой давать не любые, а лишь оригинальные ответы. В этом случае общее количество ответов падает, но их оригинальность заметно растет (Manske, Davis, 1968). Количество и качество оригинальных решений увеличивается и тогда, когда испытуемый продолжает решать задачу после нахождения первого правильного ответа. Именно на этом значимом эффекте построена методика измерения «интеллектуальной инициативы» Д.Б. Богоявленской (1983). Это явление определяется как продолжение решения, уже «после решения»: когда задача успешно преодолена и дальнейшие усилия не связаны ни с практическими нуждами, ни с внешней оценкой. В таком случае испытуемый имеет возможность самостоятельно формулировать, пользуясь данным ему материалом задачи, все более сложные типы проблемных ситуаций. На этом основании автор выделяет несколько качественно различных уровней интеллектуальной инициативы: стимульно-реактивный, эвристический и креативный. Но особенно существенный прирост оригинальности можно получить, если решать предложенные задачи или проблемы в условиях уменьшения или полного снятия внешней и внутренней критики. Именно на этом принципе построен один из самых известных эвристических методов — «мозговой штурм» (см. раздел 5.3).

Мотивационные характеристики. Немаловажное влияние на успешность решения задач и проблем оказывает строение мотивационной сферы человека. Существует целый ряд постоянно действующих и практически независимых от конкретной ситуации мотивов, которые могут быть удовлетворены за счет протекания процессов решения или каких-либо достижений в интеллектуальной сфере. Именно они определяют выбор человеком задач и проблем в долгосрочной перспективе и количество усилий, которое затрачивается на их решение. Из всего многообразия таких мотивов отметим мотивацию достижения или избегания неуспеха (McClelland, 1955; Хекхаузен, 2001), степень развития познавательной мотивации, преобладание ориентации «на действие» или «на состояние» (Kuhl, Beckman, 1985).

Помимо того, существует еще ряд переменных, которые являются результирующими постоянно действующих мотивов и ситуативных влияний²³. К этому классу явлений относятся уровень притязаний и самооценка человека. Названные факторы играют очень важную роль: они позволяют человеку соотнести оценку своих возможностей (например, с какими по сложности задачами он готов справиться) с уже достигнутыми результатами (успех или неуспех предыдущего решения) и выработать на этом основании определенную стратегию повеления, сохраняющую и укрепляющую сложившееся самоотношение (Левин, 2001). Здесь заметны достаточно близкие аналогии с явлением самоэффективности А. Бандуры, описанным выше.

Анализ работ разных авторов позволяет проследить два противоположных набора психологических переменных. Один из них (высокая познавательная мотивация и мотивация достижения, высокая самоэффективность, устойчивые средние или высокие самооценка и уровень притязаний, средняя по высоте тревожность, ориентация на действие в ходе решения) способствует успешному решению интеллектуальных задач и проблем. Второй, состоящий из противоположных показателей, — скорее, снижает успешность, а то и сводит ее к нулю. Однако создается впечатление, что здесь мы сталкиваемся не с десятком различных черт и свойств, а с какими-то интегральными типами личности, чьи многосторонние особенности непосредственно влияют на протекание и результаты процесса решения.

Знания. Конечно, наличие определенных знаний и опыта необходимо для нахождения решения: их отсутствие делает поиски ответа очень трудными, а то и невозможными. Однако не меньшее значение имеет *организация* имеющихся знаний, а не просто их присутствие у решателя. Убедительные экспериментальные демонстрации важности этого обстоятельства принадлежат Г. Саймону, предложившему четкие процедуры сравнения экспертов (мастеров своего дела) и новичков в различных сферах деятельности.

²³ Интересный анализ этой проблематики содержится в работе Heckhausen, Kuhl, 1985.

Шахматистам разной квалификации — новичкам и экспертам (по российским меркам это были примерно кандидаты в мастера спорта) — предъявляли два типа шахматных позиций для запоминания (Chase, Simon, 1973). Сначала были предъявлены случайные расстановки фигур на доске, а затем реальные позиции, взятые из практических партий. Испытуемые должны были после непродолжительного рассматривания позиции на экране по памяти расставить фигуры на доске. При необходимости позиция предъявлялась еще несколько раз (но не более семи).

Запоминание случайной расстановки выявило некоторое преимущество новичков. Однако, при воссоздании второго типа позиций ситуация изменилась на диаметрально противоположную: эксперты за меньшее число предъявлений правильно воспроизводили значительно большее количество фигур на доске, причем часто они еще успевали верно указать, как лучше играть за белых или за черных в данной позиции.

Помимо числа предъявлений и ошибок, исследователи фиксировали еще и порядок, в котором расставлялись фигуры. И здесь их поджидал самый интересный результат. Выяснилось, что все испытуемые объединяют фигуры в осмысленные совокупности: они получили название *чанков* (от англ. chunk — порция). Будучи собранными в такие конфигурации, фигуры и расставлялись на доске²⁴. Именно тут и выступило ключевое отличие между экспертами и новичками: вторые использовали значительно меньшее количество чанков. Более того, для некоторых позиций чанков у них вообще не было, и они переходили на по-фигурное воспроизведение (то есть выставляли одиночные фигуры). Построение эксперимента позволило оценить количество чанков (в буквальном смысле пересчитать их) у начинающих шахматистов. Число таких конфигураций у новичков не превышало нескольких сотен. Оценить «багаж» экспертов удалось только путем математической аппроксимации: оказалось, что он исчисляется многими десятками тысяч чанков.

²⁴ Это были типичные составные части шахматных позиций: «фианкеттированный слон», «висячие пешки», «ладьи, двоянные на открытой линии», «блокированные пешки» и т.п.

Таким образом, была обнаружена «единица организации» профессионального опыта шахматистов. Более поздние исследования, подтвердив описанные результаты, обнаружили множество других отличительных черт, которыми обладают эксперты. К ним можно отнести: наличие четких схем предметных областей, связанных с проблемой или задачей; знание слитых со схемой стратегий решения; владение специальными приемами преодоления сложных проблем и многое другое.

Процессуальная сторона решения

Экспериментальному исследованию оказываются доступны и некоторые динамические характеристики процесса решения, на основании которых удастся судить о тех или иных его глубинных особенностях. Строение мыслительных задач и проблем, их различия по сложности и целый ряд иных свойств закономерно дают о себе знать изменением процессуальных характеристик мышления. Рассмотрим в этой связи два интересных примера.

Очень важная характеристика мыслительного процесса — *количество времени*, которое затрачивается для достижения правильного решения. Кроме того, что это — традиционный показатель меры трудности (очевидно: сложные задачи, требуют для решения больше времени), казалось, что динамика временных показателей в определенный период исследований позволяет обоснованно судить и о типе проблемной ситуации.

В исследовании П. Кристенсена, Дж. Гилфорда и Р. Вилсона (*Christensen, Guilford, Wilson, 1957*) испытуемых просили назвать как можно больше известных им примеров какой-либо одной категории (городов, животных, птиц и т.д.). Кроме того, они должны были отвечать на вопросы, требующие нестандартного подхода («умных ответов», как называют это авторы): дать как можно больше названий неожиданному рисунку, перечислить как можно больше невозможных способов применения обычных предметов (молотка, например). Измерялись временные затраты и количество ответов в тех и других случаях. Полученные результаты представлены на рис. 7.

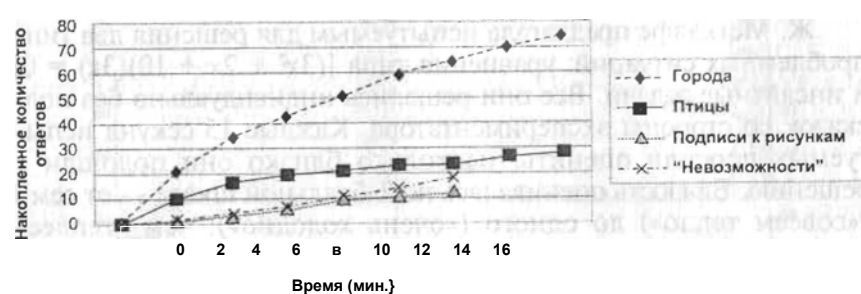


Рис. 7. Зависимость числа разнотипных ответов от времени решения (по *Christensen, Guilford, Wilson, 1957*)

Во-первых, рисунок четко демонстрирует, что сложность заданий была различной: испытуемые смогли вспомнить в единицу времени намного больше слов (особенно названий городов). Во-вторых, на нем отчетливо видны различные формы зависимости между количеством ответов и временем решения. Если требующее лишь поиска в памяти припоминание слов образует характерные кривые (в соответствии со сложностью задания они могут быть более или менее пологими), то более творческие по своей сути формулирование подписей к рисункам и поиск «невозможностей» имеют явную линейную зависимость от времени. Таким образом, напрашивался вывод: форма кривой, полученная в подобном эксперименте, может служить достаточно четким мерилем степени «творческой» задачи.

Однако многократные экспериментальные проверки этого вывода показали, что типология задач на этом основании не получается: линейная зависимость обнаруживается лишь для очень несложных проблемных ситуаций. Как только в качестве экспериментального материала берутся трудные задачи, все различия исчезают (*Duncan, 1962*).

Другой интересной особенностью процесса решения является *возможность предвидеть результаты* своих усилий решателем. Выясняется, что динамика этого показателя также может нести важную информацию о решаемой задаче.

Ж. Меткалфе предлагала испытуемым два типа проблемных ситуаций: уравнения типа $K3.r^1 + 2l + 10(3l) = 0$ и инсайтные задачи. Все они решались им [ива.iii.no](http://iva.iii.no) без подсказок со стороны экспериментатора. Каждые 15 секунд испытуемых просили оценить, насколько близко они подошли к решению. Близость оценивалась по 7-балльной шкале — от семи («совсем тепло») до одного («очень холодно»): чем «теплее» была оценка, тем ближе к правильному решению чувствовал себя испытуемый.

Результаты обнаружили существенные различия между течением процесса решения инсайтных и алгебраических²⁵ задач. При работе с уравнением испытуемые достаточно четко отслеживали свое продвижение к **правильному ответу**, что отражалось в постепенном сдвиге оценок по **направлению** к семи (см. рис. 8). Таким образом, нахождение решения не было для них неожиданным: они чувствовали свое «приближение» к правильному ответу. Иначе обстояло дело при решении инсайтных задач: здесь наблюдался незначительный сдвиг оценок. Для большинства испытуемых обнаружение решения было субъективно практически внезапным (Metcalf, Wiebe, 1987).

Описанные находки получили подтверждение в ходе следующего эксперимента. Испытуемым предлагали для индивидуального решения целый ряд инсайтных и **ЛОГИЧЕСКИХ** задач. Помимо оценки каждые 15 секунд, как и в предыдущем случае, «чувства теплоты», у них **регистрировалась** частота сердечных сокращений. Для большей **чистоты эксперимента** вся процедура проводилась в одно и то же время суток в звукоизолированном помещении при постоянной температуре. Анализ результатов обнаружил, что оба измеряемых показателя хорошо согласованы между собой. Причем при решении логических задач по мере приближения к ответу происходило плавное увеличение и «**чувства к-плоты**», и частоты сердечного ритма. В случае инсайтных задач оба показателя обладали совсем другой динамикой. Оценки «чувства теплоты», как и в предыдущем исследовании, показывали неожиданность найденного решения для испытуемых.

²⁵ Классифицируя задачи, мы называли такие проблемные ситуации «регулярными».

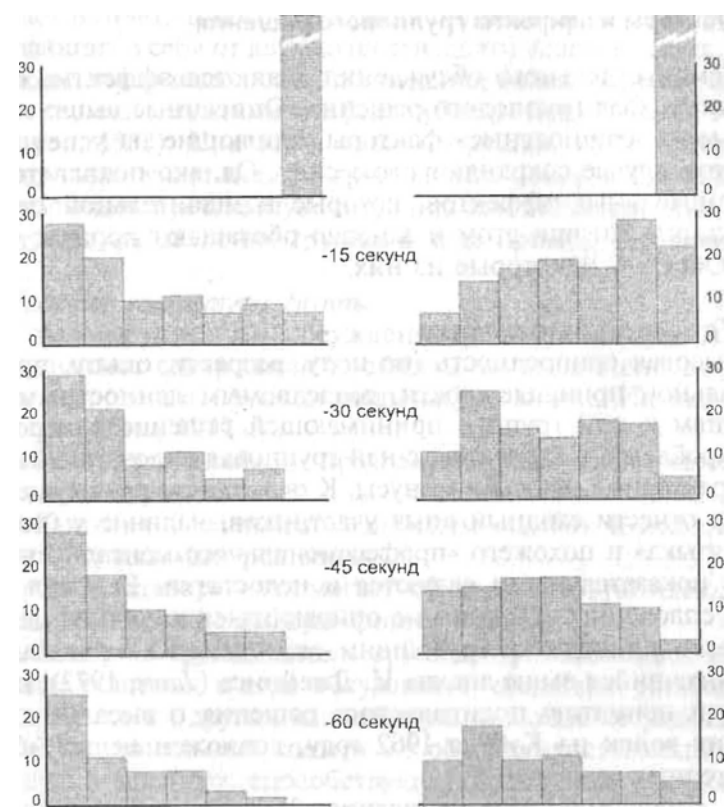


Рис. 8. Динамика «чувства теплоты» при решении инсайтных (слева) и алгебраических (справа) задач (по Metcalf, Wiebe, 1987)

А частота сердечных сокращений чаще всего (но не во всех случаях) изменялась скачкообразно. Причем иногда в сторону увеличения, а иногда — в противоположном направлении (Jausovec, Bakracevic, 1995)²⁶.

Таким образом, некоторые процессуальные показатели содержат значительную информацию, чтобы с достаточной уверенностью классифицировать задачи прямо *по ходу* решения.

²⁶ Авторы связывают такую картину с применением различных интеллектуальных стратегий, которыми пользовались испытуемые в ходе решения.

Факторы и эффекты группового решения

Темой отдельного обсуждения являются эффекты, возникающие в ходе группового решения. Описанные выше «ситуативные» и «личностные» факторы, влияющие на успешность, и в этом случае сохраняют свою силу. Однако появляется ряд дополнительных эффектов, которые в значительной степени усложняют, но при этом и заметно обогащают процесс решения. Обсудим некоторые из них.

а) Групповая сплоченность

Высокая однородность (по полу, возрасту, опыту, профессиональной принадлежности, разделяемым ценностным ориентациям и т.д.) группы, принимающей решение или решающей проблему, и связанная с ней групповая сплоченность имеют характерные плюсы и минусы. К очевидным преимуществам можно отнести сходный опыт участников, наличие у них «общего языка» и похожего «профессионального менталитета». Не менее показательными являются и недостатки. Высокая групповая сплоченность, особенно опирающаяся на общие ценности, легко приводит к грубейшим ошибкам. Как показал уже упоминавшийся выше анализ И. Джейниса (*Janis, 1972*), посвященный принятию политического решения о высадке американских войск на Кубу в 1962 году, возможен целый «букет» характерных искажений:

1) конформистское мышление; 2) тенденциозный подбор информации; 3) сверхоптимизм; 4) убежденность во всеисильности своей группы; 5) обманчивость инициативы. Все они в полной мере были продемонстрированы американской администрацией. В итоге эффективность политических решений и точность последующих действий были принесены в жертву единству группы политиков.

б) Интенсивность коммуникации

Частота коммуникативных актов, совершаемых членами группы в ходе принятия решения, сильно варьирует. Если одни принимают очень активное участие в общении, то другие делают это значительно реже. При этом различия касаются частоты и «отправленной», и полученной информации: чем чаще участник обсуждения «отправляет» сообщения, тем больше он их и

получает в ответ. Такого рода различия наблюдаются в группах, включающих в себя от двух до шестнадцати человек (*Bales, 1970*).

Люди, говорящие в ходе обсуждения больше других, оцениваются своими коллегами как более убедительные (*Hastie, Penrod, Pennington, 1983*). При этом «малоговорящие» люди (оцениваемые другими участниками группы как менее убедительные) воспринимают проблемную ситуацию как более трудную и острее чувствуют давление группы в ходе принятия решения.

в) Ролевая структура группы

В ходе группового обсуждения участники практически независимо от содержания проблемы занимают вполне определенные ролевые (функциональные) позиции. Их выделяют несколько (*Буш, 1977 а*):

- «Генератор идей» — предлагает новые идеи решения в ходе обсуждения.
- «Критик» — занимается поиском ошибок и недостатков в обсуждаемых решениях.
- «Фасилитатор» — помогает оформить новую идею, найти для нее адекватную формулировку.
- «Лидер» — руководитель группы, принимающий ключевые решения в ходе обсуждения, оказывает наибольшее влияние на других членов группы в ходе ее работы.
- «Эмоциональный лидер» — обеспечивает эмоциональную атмосферу, способствующую успешному решению.
- «Организатор обсуждения» — устанавливает регламент, ведет обсуждение, следит за выполнением групповых правил и норм.
- «Исполнитель» или «член группы» — выполняет обслуживающую и исполнительскую работу в рамках группового обсуждения.

Иногда выделяют и некоторые другие ролевые позиции. Важно отметить, что речь идет именно о ролях. Поэтому в ходе обсуждения в различные моменты времени их могут реализовывать разные участники.

Полнота и непротиворечивость ролевой структуры группы имеют первостепенное значение для нахождения решения. Как в случае «пропуска» каких-то ролей, так и в случае конкуренции между участниками обсуждения за позицию лидера или организатора обсуждения качество процесса решения и его результатов снижается.

г) *Разноплановое влияние большинства и меньшинства*

В самых разных ситуациях, связанных с необходимостью принятия группового решения, возникают характерные случаи влияния большинства или меньшинства группы на течение процесса решения, его промежуточные и итоговые результаты. Это влияние стало предметом значительного количества экспериментальных исследований.

Первоначально под влиянием работы С. Эша (*Asch, 1951*) основной интерес психологов был прикован к конформизму — сближению позиций членов группы под влиянием большинства. В ряде экспериментов было показано, что люди пренебрегают несомненной информацией, поступающей даже от их собственных органов чувств, и склоняются к позиции, которую разделяет преобладающее количество участников обсуждения. Само это явление вслед за С. Эшем часто именуют «групповым давлением», что достаточно четко передает суть дела.

Считается, что влияние большинства основано на зависимости. Меньшинство (каждый отдельный член группы) зависит от большинства, поскольку получает от него информацию о различных аспектах проблемной ситуации, а также старается заслужить одобрение остальных. Первая форма носит название информационного, а вторая — нормативного влияния. Обе и значительной мере зависят от степени численного превосходства части группы: чем больше перевес, тем эти эффекты заметнее.

Меньшинство не обладает достаточной численностью, чтобы оказывать влияние посредством зависимости. Поэтому особое значение приобретает манера поведения, которая должна отличаться последовательностью и свидетельствовать об уверенности в себе. Но в любом случае меньшинство будет оказывать влияние на индивидуальном или даже латентном (скрытом), а не видимом и очевидном для всех уровне. Например, появление конформизма практически всегда наблюдается сразу, в первые минуты эксперимента. Влияние последовательно-го меньшинства, напротив, обнаруживалось значительнее во второй части ряда исследований. Обычно оно имело не «публичный» характер и выражалось в использовании точки зрения, защищаемой меньшинством при решении *других* задач, в каком-то отношении аналогичных с **первой**¹,

Было обнаружено еще одно совсем неочевидное влияние меньшинства: оно ведет к одновременному повышению креа-

тивности (правильности и оригинальности) получаемых группой решений (*Nemeth, Wachtkr, 1983; Немет, Уоттлер, 2000*). Объяснение этого факта может быть следующим. Находясь под влиянием большинства, члены группы вынуждены выбирать из двух достаточно жестких альтернатив: принять конформистскую линию поведения или бороться за сохранение собственной независимости. В обоих случаях решаемая задача в значительной степени оказывается всего лишь фоном для этих коллизий. Влияние меньшинства, как уже отмечалось, имеет более мягкий характер. Пытаясь понять причины настойчивости меньшинства, человек может увидеть новые грани проблемной ситуации, найти неожиданные решения, даже если они и прямо не предлагались меньшинством. Иногда такой эффект называют «косвенным влиянием» (*Московичи, Мюньи, Перес, 1994*).

д) «Групповая поляризация»

Один из наиболее известных эффектов группового обсуждения, названный **так** С. Московичи (*Moscovici, Zavalloni, 1969; Московичи, 1984*). Суть дела заключается в том, что вопреки здравому смыслу согласованная точка зрения, к которой приходит группа в ходе дискуссии, по своему содержанию оказывается той же самой, что разделяли участники до начала обсуждения, но становится более радикальной. То есть групповая поляризация — это усиление существующей тенденции: группы склонны проявлять радикализм (и даже экстремизм) в тех суждениях, которые они уже разделяют. Скажем, люди, которые занимали определенную позицию по проблеме до начала дискуссии, в ходе обсуждения лишь укрепятся в ней.

Весьма показательны результаты одного из проведенных экспериментов, в котором изучалось отношение группы французов — учеников старших классов средней школы к генералу Ш. де Голлю²⁷. До начала обсуждения участники оценивали ле Голя в целом положительно, несмотря на его жесткие действия в ходе парижских событий 1968 года (эксперимент проводился в 1969 году). Дискуссия, в ходе которой участники должны были достигнуть согласованной точки зрения, приве-

²⁷ Руководитель французского движения Сопротивления в ходе Второй мировой войны и президент Франции с 1959 по 1969 год.

ла к тому, что отношение к де Голлю стало значительно более положительным (*Moscovici, Zavalloni, 1969*).

К сожалению, два последних феномена (влияние большинства и меньшинства и групповая поляризация) экспериментально изучены в основном не в процессе реального решения задач или проблем, а на материале групповых дискуссий — коллективного обсуждения тех или иных вопросов, причем чаще всего с инструкцией прийти к консенсусу.

Стратегии решения

Традиционным предметом экспериментального изучения также выступают *стратегии решения* или *метакогнитивные стратегии*. В данном контексте они понимаются как достаточно последовательное использование человеком или группой в ходе решения каких-либо интеллектуальных средств, что закономерно приводит либо к успеху, либо к появлению характерных ошибок и затруднений. Стратегиям решения, которые мы рассмотрим на примере эвристик, посвящена отдельная глава этой книги (см. Главу 3).

2.2.2. Психологические механизмы решения задач

Описанная выше феноменология процессов решения задач может быть в значительной степени схематизирована и объяснена за счет так или иначе понятых мыслительных «механизмов» (от греч. *mechané* — машина). Это важное понятие требует определенных пояснений и комментариев.

Вообще *механизмом* называют внутреннее устройство какого-либо прибора, приводящее его в действие, или систему, определяющую порядок какого-нибудь вида деятельности (например, государственный механизм) (*Ожегов, 1982*).

В психологии прибегают к понятию механизма (или к самым разным его синонимам-«заменителям»), когда хотят объяснить правильное и эффективное действие (двигательное, интеллектуальное, перцептивное и т.п.), которое происходит по своим законам и не требует сознательного контроля

со стороны человека, совершающего его. Получается, что психологический механизм — закономерное и необходимое сочетание явлений и процессов, устойчиво приводящее к определенному результату (например, именно так обеспечивается чтение и понимание текста, напечатанного на этой странице, или езда на велосипеде по узкой тропинке). Для успешной работы человеку не требуется ни сознательное управление психологическими механизмами, ни даже знание о них.

Первым исследовательским направлением, на рубеже XIX и XX вв. выделившим предмет нашего обсуждения, была психология сознания. В рамках этого чрезвычайно разноликого течения был описан целый ряд универсальных (ассоциации, гештальт-формы) и частных (детерминирующая и персевераторная тенденции, интеллектуальные комплексы) механизмов мыслительной активности. По мнению теоретиков данного направления, названные феномены являются необходимыми компонентами сознания, не требуя при этом никакого управления со стороны человека (поток ассоциаций — лучший тому пример). В противовес этому были описаны психические функции другого рода (в первую очередь познавательные), характеризующиеся опосредованностью и произвольностью²⁸ (*Джемс, 1911; Титченер, 1898*).

В дальнейшем обнаруживалось все больше и больше «иоменов психики, которые не требовали какого бы то ни было участия сознания человека в своем осуществлении. Особенно много сделал здесь психоанализ, описав силы (фигуры, «персонажи») бессознательного. Например, одна из составляющих тгдивидуальной психики получила название «ОНО» (то есть нечто во мне «живущее», но при этом независимо от меня действующее и побуждающее меня к чему-то — *Фрейд, 1989; Зинченко, Мамардашвили, 1977*).

Сформулируем теперь понятие «*психологического механизма*», которое редко получает строгое определение. Начнем с

²⁸ Опосредованность какой-либо психологической функции — наличие в ее структуре средств для произвольного управления ею со стороны человека; произвольность — возможность осознанного и целенаправленного управления психологическими функциями (*Выготский, 1982*). Примерами здесь могут служить произвольное внимание, произвольная память, арифметический счет, понятийное обобщение и т.д.

перечисления свойств, которые традиционно приписывают обсуждаемому явлению: обязательное наличие предметно-смыслового содержания (Леонтьев, 1965; Рубинштейн, 1958), пространственно-временная организация (Зинченко, Мамардашвили, 1977), процессуальная форма существования (Джемс, 1991; Рубинштейн, 1959), разворачивание в реальном времени (Титчнер, 1898; Вертгеймер, 1987), непрерывность — неразложимость на последовательность временных отрезков (Брушлинский, 1979), необратимость (Зинченко, Мамардашвили, 1977), ненужность сознательного контроля (Спиридонов, 1995), нацеленность на получение продукта или результата, отсутствие переживания усилия или напряжения (Джемс, 1991; Csikszentmihalyi, 1996).

Итак, в самом общем виде можно утверждать, что реальный психологический механизм — автономный (то есть во многом независимый от сознательного управления и не требующий его для своей успешной работы), результативный, несущий предметно-смысловое содержание, обладающий пространственной и временной организацией психический процесс (или совокупность процессов)²⁹. Это не означает, конечно, что управление здесь вообще отсутствует — оно носит автоматизированный характер.

Основной функцией психологического механизма решения является то или иное преобразование содержания задачи или проблемы, что и обеспечивает достижение искомого результата. Связь с содержанием проблемной ситуации выступает здесь ключевой чертой.

Такая точка зрения не является единственной. Опираясь на свои теоретические представления, Я.А. Пономарев (1999) считал механизмом решения творческих задач *инвариант содержания* накопленного человеком опыта. Степень развития данного механизма у конкретного индивида предопределена наследственностью. При этом его онтогенез тесно связан с усвоением различных типов знаний и ограничен возрастными пределами. В наиболее развернутом виде данный механизм представлен у человека способностью действовать в уме.

²⁹ Любопытно, что в предельном случае и сам человек — «обладатель» механизма, и психолог-исследователь в равной степени являются наблюдателями разворачивающейся психической активности.

Классификация мыслительных механизмов решения задач

Подобные теоретические представления могут быть успешно применены и для описания закономерностей процесса решения задач. При всем многообразии конкретных проблемных ситуаций и процессов их решения количество разработанных объяснительных принципов относительно невелико. Более того, можно показать, что они выступают вариантами одного из трех принципиальных мыслительных механизмов, которые и обеспечивают решение разноплановых задач (Петухов, 1987).

- I. *Первый класс мыслительных механизмов может быть назван «случайным».* Решение задачи (в том числе и перенос способа решения) происходит случайно на основании неожиданного совпадения каких-то элементов проблемной ситуации и элементов прошлого опыта или собственных действий решателя. Примерами могут служить «теория констелляций»³⁰ Г. Мюллера и «теория резонанса» Э. Клапареда. Скажем, в соответствии с последней требования решаемой задачи заставляют при помощи своего рода внутреннего резонанса вибрировать те элементы опыта, которые гармонируют между собой и с заданной проблемной ситуацией (Claparede, 1933; анализ и критику см. Дункер, 1965; Вудвортс, 1950).

К этому же классу можно отнести самые разные теории: так называемую структурную *психологию* (Вундт, 1912; Титчнер, 1898), различные направления классического бихевиоризма (Watson, 1930; Павлов, 1949), многие версии (особенно ранние) информационного подхода к мышлению (Решман, 1968). Их общая черта — сведение (редукция, как обычно называют такое действие) мыслительных процессов к оперированию простейшими элементами: чувственными представлениями в одном случае, двигательными реакциями — в другом, и преобразованиям простейшей символической информации (букв, цифр и т.п.) — в третьем.

Центральная теоретическая проблема во всех трех случаях, на решение которой были направлены значительные уси-

Иногда ее называют теорией «диффузных репродукций».

лия, — возникновение устойчивых и независимых от конкретной ситуации структур в мышлении или поведении. Например, для психологов, описывавших психику на языке ассоциативных связей³¹, таковой служило появление понятий в человеческом мышлении, для исследователей поведения — объяснение развития навыков на основе подкрепления стимул-реактивных связей, для разработчиков информационных теорий — устойчивый переход от «наличного» к «целевому» состоянию (Петухов, 1987).

Во всех трех случаях были предложены весьма схожие способы решения основных проблем. Образование понятия описывалось как построение своеобразной «семейной» фотографии³², когда за счет многократного использования какого-либо предмета (или их группы) наиболее часто востребованные (но, по сути, случайные) свойства закреплялись и составляли основу формирующегося обобщения. По аналогии формирование двигательного навыка объяснялось как постепенное закрепление случайного сочетания движений, приводящих к результату. Для обозначения этого процесса был предложен характерный термин — метод «проб и ошибок*» (Э. Торндайк). Переход от «условий» к «цели» объяснялся посредством «слепого» (случайного и ненаправленного) перебора, в ходе которого происходило постепенное приближение решателя к требуемому состоянию.

Мы не приводим более современных примеров (которых имеется предостаточно), поскольку они лишены какой бы то ни было новизны: и основные теоретические проблемы, и способы их решения были сформулированы задолго до того, как нынешние авторы появились на свет.

Достоинство этих теорий, заключающееся в простоте объяснений, в значительной мере перекрывается существенными

³¹ Вслед за Аристотелем обычно выделяют три типа ассоциаций: 1) по сходству; 2) по контрасту; 3) по смежности (совпадению) в пространстве или во времени.

³² Метод «семейной» фотографии (выявления черт *семейного сходства*) был предложен в конце XIX века Ф. Гальтоном. Технически он заключался в наложении друг на друга фотографических пластинок членов одной семьи. В результате чего проступали повторяющиеся черты, а различия отсеивались.

недочетами. К их числу можно отнести и невозможность выявить какую-либо специфику мышления (во всех случаях оно ничем не отличается от других психических процессов и не может быть выделено в «чистом» виде), и отсутствие какой бы то ни было роли активности человека в достижении решения, и случайный (то есть обусловленный внешними обстоятельствами) характер нахождения правильного ответа. Процесс решения предстает здесь как ненаправленный поток случайных проб. Сама задача остается непонятной до самого конца, но ведь понимание для ее решения здесь и не требуется. Объяснительные возможности механизмов такого типа, как видно, не слишком велики и распространяются лишь на ситуации хаотического поиска ответа.

2. *Второй класс мыслительных механизмов может быть назван «телеологическим»* (целенаправленным или целесообразным, от греч. telos — цель) (Петухов, 1987). Его первые варианты были предложены психологами Вюрцбургской³³ школы (ВШег, 1907; Watt, 1905; Selz, 1924; Кюльпе, 1914). Они обратили внимание, что после появления цели ненаправленный поток ассоциаций оказывается жестко подчинен логике движения к ней. Именно это обстоятельство стало основой для новых теоретических взглядов на сущность мышления и позволило выделить его как самостоятельный предмет изучения.

В стенах этой научной школы родилось определение мышления как процесса решения задач. В соответствии с данным тезисом большинство экспериментальных работ было посвящено процессам решения. Узловые теоретические идеи вюрцбургских психологов получили четкое интроспективное подтверждение. (Ретроспективная интроспекция — интроспекция, осуществляемая после решения задачи, — служила здесь основным экспериментальным методом.) Попробуем разобрать центральные ходы рассуждений и результаты их экспериментальной проверки.

В качестве задач испытуемым обычно предлагались репродуктивные проблемные ситуации. Скажем, дано родовое

³³ Вюрцбург — небольшой университетский город в Германии, в котором работала эта группа психологов.

понятие (например, «осветительный прибор»), и требуется подобрать к нему видовое понятие (например, «торшер»). Или, наоборот, к видовому понятию надо подобрать родовое. Чуть более сложными, но по сути аналогичными были задания с использованием пословиц (поговорок, философских максим). Например, дана пословица, надо подобрать совпадающую с ней по смыслу. Во всех перечисленных экспериментальных ситуациях испытуемые, в качестве которых выступали друг для друга сами психологи, должны были не только отыскать правильный ответ (предполагалось, что он заведомо находится в памяти и потому не должен вызвать особых трудностей). Необходимо было интроспективно проследить этапы и способы нахождения решения и дать об этом словесный отчет.

Открытие, сделанное в ходе исследований, было ошеломляющим: мышление — «безобразно» (другой вариант русского перевода — «ненаглядно»). Именно об этом говорили многочисленные самоотчеты испытуемых. Данный тезис, несмотря на свою явно негативную формулировку, имеет важный позитивный смысл.

Чтобы пояснить основную идею, введем вслед за вюрцбургскими психологами разделение двух составляющих мышления в ходе решения задачи: 1) представления или образы и 2) мысли или «осознание отношений» (Вичег, 1907). Как же в соответствии с таким разделением протекает процесс решения?

Он начинается со словесной формулировки задачи. По ее поводу у испытуемых возникает большое количество разноплановых ассоциаций. Все они имеют характер представлений или образов. Однако этого недостаточно для нахождения ответа, потому что только часть из них находится в требуемом *отношении* с исходным понятием, пословицей и т.д. Причем не ясно, какие именно. Из всего многообразия ассоциаций нужно вычленить верное решение. Поставленная в формулировке цель «заставляет» испытуемого понять задачу, то есть *осознать отношение* между данным и искомым. Этот акт ведет к выделению правильного ответа (или нескольких), который опять облекается в слова. Но центральный момент решения описывался испытуемыми весьма своеобразно: никаких образов или иных чувственных представлений в сознании не было, а лишь осознавался «смысл» — отношение между двумя понятиями — заданным и искомым. Таким об-

разом, в решающем пункте мышление действительно оказывалось «безобразно».

Именно это состояние (или акт) — «осознание отношений» — и было признано мышлением в «чистом виде». И с этим достаточно трудно спорить. Процесс решения задачи не может быть сведен ни к какому объединению внемыслительных элементов: ни сочетание движений или образов, ни ассоциативные законы не могут обеспечить нахождение ответа. Для этого нужен акт мышления: необходимо осознать отношения, которые лежат за пределами ощущений или образов.

На основании нового понимания мыслительных процессов были предложены и иные психологические механизмы решения задач. Решение проблемной ситуации теперь объяснялось наличием определенных связей между условиями задачи и ее целью, или, говоря другими словами, между данным и искомым. Опираясь на эти связи, решатель может постепенно выявить содержание неизвестных элементов задачи и достигнуть решения.

Исторически первый из подобных механизмов был предложен представителем вюрцбургской школы О. Зельцем (*Selz*, 1924; *Зельц*, 1981). Он получил название «антиципирующего»³⁴ комплекса. В соответствии с точкой зрения этого автора условия и требование задачи вместе с методом решения («схемой понимания или осознания отношений»), содержащиеся в памяти решателя, создают настоящий комплекс, имеющий незаполненную позицию. Это то место, которое и должно занять будущее решение. При этом комплекс антиципирует, то есть *предвосхищает* параметры правильного ответа, которого еще *нет* в наличии. Именно эти свойства комплекса позволяют выделить узкий класс объектов или отношений между ними, способных стать решением. Операция восполнения комплекса и служит путем к правильному ответу.

Более сложно, но, по сути, аналогично происходит решение и в том случае, если в памяти отсутствует готовый метод. Тогда необходимо обобщить задачу, то есть отнести ее к какому-то

³⁴ Антиципация (от лат. *anticipare* — предупреждать, опережать время) — предвосхищение.

классу уже известных и решенных проблемных ситуаций, и найти более общий метод, который приводит к правильному ответу в общем случае (понятно, что у О. Зельца речь идет просто о нахождении более абстрактного понятия). Конкретизация найденного метода применительно к решаемой задаче обеспечивает возникновение обычного антиципирующего комплекса, и дальше решение происходит по образцу, описанному выше.

С точки зрения О. Зельца, процесс решения не должен останавливаться и после заполнения комплекса. Грамотный решатель с необходимостью выделит и обобщит метод решения данной задачи (как и ее саму), чтобы в будущем применить его для преодоления классов подобных проблемных ситуаций. В предельном случае для такого человека творческих задач вообще не существует: для любых затруднений у него в памяти найдется готовый метод решения.

Несмотря на свою более чем девяностолетнюю историю, этот подход продолжает оставаться вполне современным. Как в отечественной, так и в зарубежной литературе он представлен чрезвычайно широко, причем первоклассными исследователями. Подход пользуется большой популярностью в смежных с психологией мышления областях знания: психофизиологии когнитивных процессов, теории принятия решения, искусственном интеллекте. Однако его популярность до сих пор велика и среди психологов. Самыми заметными «телеологистами» в нашей стране являются представители научной школы, которую создал С.Л. Рубинштейн вместе со своими учениками и последователями (А. В. Брушлинский, К.А. Абульханова-Славская и др.). Предложенный основателем школы психологический механизм решения носит название «анализа через синтез»: вычленимые посредством анализа явления, составляющие задачу, помещаются с помощью синтеза в новые системы отношений, что приводит к открытию их новых свойств. В ходе решения задача разделяется на данное и искомое, связанные друг с другом определенным образом. Опираясь на это отношение — основное отношение задачи, — решатель постепенно находит именно те новые свойства и их связи, которые и составляют искомое данной задачи.

В зарубежной психологии среди сторонников телеологического подхода можно назвать приверженцев так называемой «не-

специфической» точки зрения на процессы решения: П. Лэнгли, Г. Саймона, Р. Вейсберга и других, разными способами обосновавших «выводной» характер решения любых задач и проблем — в том числе совершения научных открытий и технических изобретений (см., например, *Langley, Simon, Bradshaw, Zytkow, 1987; Weisberg, 1995*). При этом сходство этих теоретических построений с идеями К. Бюлера и О. Зельца не вызывает никаких сомнений. Рассмотрим в этой связи конкретный пример.

Одним из самых известных и авторитетных современных вариантов телеологического подхода выступает так называемая теория задачного пространства (*problem-space theory*) Г. Саймона и А. Ньюэлла (*Newell, Simon, 1972*). Набор ее основных положений можно сформулировать следующим образом:

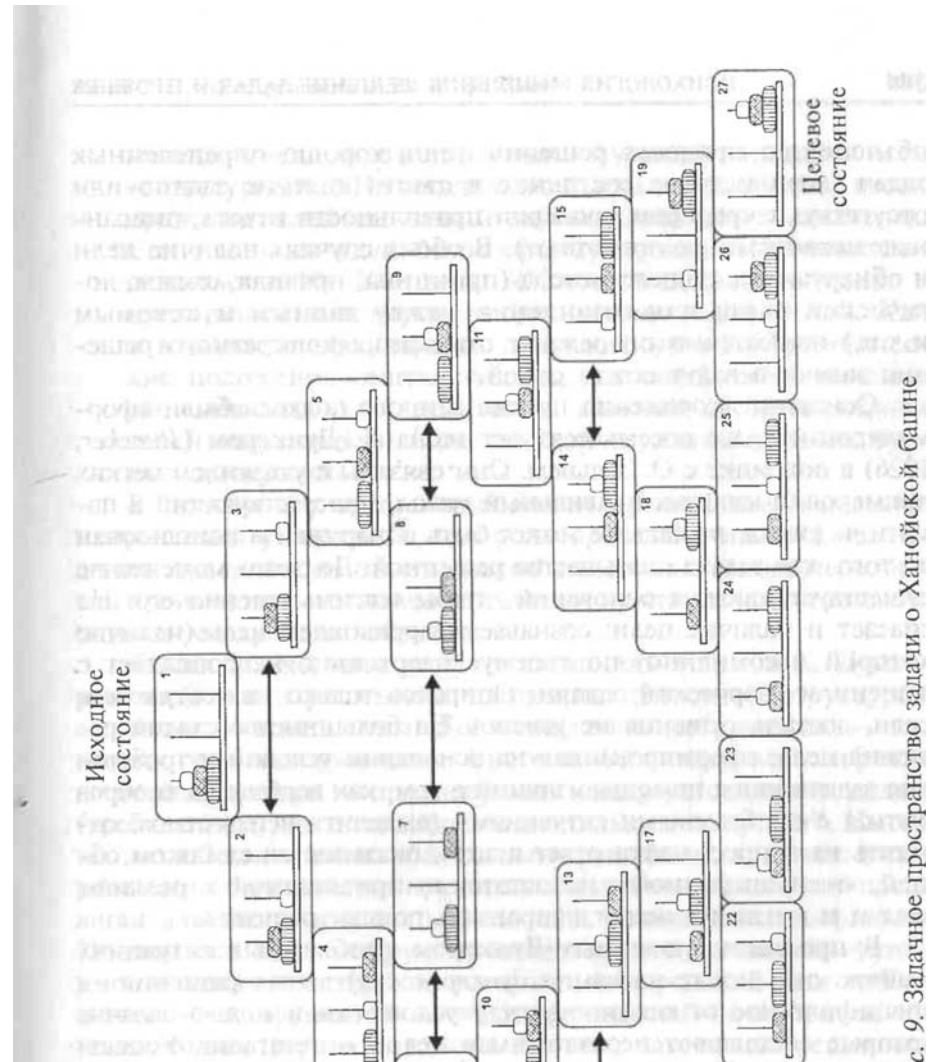
- Задача представляет собой два отличающихся состояния — исходное и целевое, переход между которыми неизвестен решателю. Оба состояния явным образом заданы условиями.
- Для всякой задачи существует некоторое количество альтернативных путей решения, то есть переходов от исходного состояния к целевому. Любой из путей связывает их между собой посредством множества промежуточных состояний. Каждое из состояний — это репрезентация проблемной ситуации на каком-то этапе решения. Вся совокупность возможных состояний, которую демонстрируют испытуемые в ходе исследования, и носит название задачного пространства.
- Переход между состояниями обеспечивается специальными процедурами, именуемыми операторами (или ментальными операторами). Они несут в себе как разрешенные действия, так и набор запретов, делающих какие-то определенные шаги решателя и, следовательно, часть промежуточных состояний временно невозможными (понятно, что состояния, которые принципиально недостижимы, в задачное пространство вообще не включаются).
- Сам процесс решения заключается, таким образом, в поиске пути от исходного к целевому состоянию через ряд промежуточных. Правильный ответ предполагает демонстрацию последовательности шагов, переводящих первое состояние во второе и при этом не нарушающих ограничений, которые содержатся в условии задачи.

- Решатели применяют самые разные способы для отыскания необходимой цепочки промежуточных состояний. Наиболее эффективными для этих целей оказываются эвристические приемы или стратегии (такие, как действия, осуществляемые в направлении от цели к условиям; уменьшение различий между данным и требуемым состоянием; анализ средств и целей; поступательное движение и др.).

Классической иллюстрацией данной теории является описание процесса решения задачи, обычно именуемой «Ханойская башня». Ее простейший вариант состоит в следующем: имеются три кольца и три деревянных диска разного диаметра с отверстиями в середине. Диски можно перемещать с любого кольца на любой другой. При этом можно перемещать только один диск за ход, разрешено двигать только тот, который расположен на кольце самом верхнем, и нельзя помещать на одно кольцо более широкий диск выше более узкого. Изначально все три диска нанизаны на первый кольце. Цель заключается в том, чтобы переместить их на третий в том же порядке, соблюдая перечисленные правила. Заданное пространство этой задачи представлено на рис. 9.

Описанная теория обладает достаточной объяснительной силой, чтобы давать правдоподобное истолкование результатам экспериментов, проведенных на задачах, сходных с Ханойской башней (в первую очередь типическим ошибкам, которые совершают испытуемые при переходе от определенных промежуточных состояний к другим — см. *Aiwood, Poison, 1976*). Она широко применяется не только в психологии, но и в сфере искусственного интеллекта. Например, на один из ее ранних вариантов опиралась знаменитая компьютерная программа «Всеобщий решатель проблем» А. Ньюэлла, Дж. Шоу и Г. Саймона. Авторитет этой концепции настолько высок, что даже было высказано предложение считать ее нормативной теорией (см. ниже) для процессов решения хорошо определенных задач по аналогии с нормативным характером формальной логики по отношению к процессам рассуждения (*Eysenk, Keane, 2002*).

Анализ данного теоретического построения показывает, что оно содержит множество черт, сближающих ее с теориями вюрцбургских психологов. Так, и те, и другие применимы к



с. 9. Заданное пространство задачи о Ханойской башне

объяснению процесса решения лишь хорошо определенных задач (если целевое состояние в явном виде не задано или отсутствуют критерии проверки правильности ответа, описанные механизмы не сработают). В обоих случаях наличие цели и обнаружение общего метода (принципа, правила, схемы, логической связи или отношения между данным и искомым и т.п.) необходимо опережают отыскание конкретного решения задачи и ведут его за собой.

Основные возражения против данного подхода были сформулированы еще восемьдесят лет назад К. Дункером (*Dunker*, 1926) в полемике с О. Зельцем. Они связаны с указанием четких примеров, в которых правильный метод, присутствующий в памяти человека, вообще не может быть обнаружен и использован до того, как задача оказывается решенной. До этого момента не существует никаких оснований, чтобы извлечь именно его. Не спасает и наличие цели: сознаваемая решателем цель (наличие которой несомненно) по своему содержанию не совпадает с решением творческой задачи. Опираясь только на *содержание* цели, достичь решения не удастся. На большинстве стадий решения цель, сформированная на основании условий и требования задачи или с помощью знаний о том, как вообще надо обращаться с проблемными ситуациями (выделить неизвестное, ответить на вопрос, найти ответ и т.п.), оказывается слишком общей, «неспецифичной», недостаточно привязанной к реалиям задачи и никак не может направлять поиски решения.

В проанализированных Дункером проблемных ситуациях (сейчас они носят название *дункеровских*) метод решения — специфическое отношение между условиями и целью задачи, которые составляют неразложимое целое — гештальт. Успешное преодоление этих по-настоящему творческих проблемных ситуаций (их простейшим примером выступают обычные головоломки) никак не может произойти на основании антиципирующего комплекса или проблемного пространства. Недаром К. Дункер упрекал О. Зельца в том, что тот изучает не настоящие, а «уже решенные» задачи. Объяснение закономерностей продуктивного мышления требовало новых теоретических идей.

3. Третий класс мыслительных механизмов носит название «целостного» (Петухов, 1987). (В качестве удачных синонимов

можно предложить термины «функциональный» или «структурный».) На сегодняшний день по количеству своих представителей он самый малочисленный из всех трех. Его основные идеи были сформулированы гештальтпсихологами в 10—20-е годы XX века в острой полемике с представителями других теоретических направлений. Как и в случае с предыдущим подходом, узловые теоретические положения гештальттеории, касающиеся механизмов решения задач, за девяносто с лишним лет не потеряли своей актуальности и до сих пор служат предметом бурных дискуссий.

В противовес предшественникам представители данного направления утверждали, что роль прошлого опыта в нахождении правильного ответа совсем невелика. Основные события происходят в самом мыслительном процессе. Их суть можно описать следующим образом.

Любая задача, «доступная пониманию» (термин К. Дункера), является в решенном состоянии целостной структурой сознания — гештальтом. До нахождения же решения — это незамкнутая «напряженная» система. Она содержит конфликт в своей структуре — противоречие между условиями и целью (требованием), не позволяющее гештальту замкнуться³⁵. Именно это обстоятельство «заставляет» решателя двигаться в определенном направлении, стараясь снять напряжение и предлагая для этого возможные способы разрешения конфликта. Причем вся эта конструкция имеет ярко выраженный функциональный характер: смысл отдельных условий или требования — их «функции» в структуре задачи — становятся ясными только в рамках целого. Момент замыкания гештальта выступает центральным пунктом в ходе мыслительного процесса — инсайтом. Это и есть момент обнаружения решения, обычно связанный с яркими переживаниями.

³⁵ Гештальтпсихологи работали с вполне определенным классом задач — сейчас их именуют инсайтными или «дункеровскими»: в них конфликт действительно является необходимым структурным элементом. При анализе других типов проблемных ситуаций эти исследователи настойчиво старались продемонстрировать наличие аналогичных структур (см., например, *Вертгеймер*, 1987).

Разберем экспериментальный пример из исследований В. Келера. Обезьяна, стремясь достать банан, подвешенный высоко к потолку клетки, может использовать деревянный ящик, лежащий в углу, в качестве опоры для прыжка. Только для этого его нужно установить в нужном месте клетки. Конфликт задачи в данном случае — недостаточная высота прыжка обезьяны. Функция ящика — «удлинить» прыжок (Келер, 1930). В том случае, если подобные функции «подталкивают» решателя (животное или человека) в определенную сторону, говорят о «направленности конфликта» (Дункер, 1965).

Переход от данного к искомому совершается, таким образом, за счет двух связанных моментов: 1) наличия *конфликта задачи* и его *направленности* и 2) функциональных отношений в рамках гештальта, где искомое задано в качестве *набора функций отдельной «части»* в структуре целого.

Все полученные в ходе решения одной задачи осмысленные ответы (то есть основанные на понимании) могут быть классифицированы на основании их «функционального решения» — главной идеи, принципа, «соли» решения — и собраны в единое «родословное дерево» (Дункер, 1965). Что лишний раз подтверждает целостный характер мыслительного процесса в данном случае: наличие в его основании гештальта.

Например, известная задача про яблоки (В корзине лежат пять яблок. Как разделить их поровну между пятью лицами так, чтобы каждый получил по яблоку и одно яблоко осталось в корзине? Ответ: дать одному лицу яблоко вместе с корзиной) имеет несколько десятков реальных решений, но всего три функциональных: а) изменить количество яблок, б) изменить количество «получателей» яблок, в) изменить процесс «владения» яблоком. Варианты ответов, полученных в ходе экспериментальных исследований (Спиридонов, 1997): типа *а* — 1) добавить одно яблоко; 2) разрезать яблоки; 3) изменить их число обратным счетом и т.п.; типа *б*: 4) уговорить одно лицо не брать яблоко; 5) поставить всех в круг, причем каждый должен держать яблоко и руку соседа; 6) посадить человека вместе с яблоком в корзину; 7) отдать одному яблоко в корзине и т.п.; типа *в*: 8) одному сказать, что яблоко у него; 9) передавать яблоки друг другу; 10) сварить компот из яблок и т.п.

Описанные характеристики мыслительного механизма объясняют *осмысленный* характер процесса решения. Решатель

не угадывает ответ задачи, не пробует «наобум» возможные варианты. Он систематически и целенаправленно совершает действия, носящие для него неслучайный характер, что иногда приводит к достижению нетривиального результата. Удачным психологическим обобщением такого положения дел служит понятие «хорошей ошибки», предложенное В. Келером (1930). В ходе решения задачи обезьяны-шимпанзе совершали значительное количество попыток добраться до цели. Некоторые из этих действий свидетельствовали о сформированном™ у экспериментального животного целостного предосторожения проблемной ситуации, что делало ошибку *осмысленным*, но по каким-либо причинам нереализуемым способом достижения цели³⁶. В этом смысле можно сказать, что обычно процесс решения состоит из последовательности «хороших ошибок». «Плохая ошибка» — признак непонимания структурных отношений проблемной ситуации — чаще всего свидетельствует либо о каких-то серьезных нарушениях процесса решения (скажем, о низкой мотивации его участников), или же встречается на ранних его стадиях, когда адекватное понимание еще только формируется.

Еще один вариант целостного подхода представлен работами автора этой книги (Спиридонов, 2003, 2004).

Воспользуемся удобной метафорой, которая позволит более четко высветить сущность механизмов решения. Метафора «карты и территории» была предложена А. Кожибским и широко использована Г. Бейтсоном (2000) для описания разноплановой психологической реальности (в первую очередь, процессов межличностной коммуникации). Территория сложена из объектов, которые обладают собственной «плотностью» и «оказывают сопротивление». Их нельзя просто игнорировать или изменить по собственному произволу, поэтому приходится учитывать их свойства в своих планах и действиях. Карта является знаковой системой,

³⁶ Например, обезьяна, стремясь достать банан, подвешенный к потолку клетки, использует деревянный ящик в качестве опоры для прыжка. Стараясь максимально сократить дистанцию до цели, обезьяна ставит его на ребро. В таком положении ящик не может стоять и падает. Но ведь расстояние от ребра ящика до банана при этом действительно меньше!

которая каким-то образом описывает и представляет территорию, выступающую референтом, то есть набором явлений и связей между ними, обозначаемых данной знаковой конструкцией. Таким образом, отношение карты к территории является референцией³⁷.

Карту надо уметь создавать. Существуют определенные правила «картирования»: она не может быть целиком произвольной — в таком случае она перестанет быть картой и превратится в индивидуальный шифр (для процесса решения задачи это путь в тупик). Хотя карта и территория тесно связаны между собой, они — принципиально разнородные явления. Карта условна, изменения на ней не влияют на территорию, она может быть неверной в целом или содержать локальные ошибки, ею надо уметь пользоваться, поскольку она включает условные обозначения. Одной и той же территории могут соответствовать разные карты, причем их может быть достаточно много. Они могут отличаться друг от друга степенью своей детализированности («масштабом»). Более мелкие объекты встроены в более крупные и исчезают или появляются на карте при изменении масштаба рассмотрения. Принципиально важно не путать карту и территорию, поскольку их неразличение может привести к серьезным затруднениям.

Используем этот ход мысли по отношению к анализу процесса решения задач. Для простоты мы ограничимся обсуждением только текстовых задач³⁸.

Начнем с того, что к текстовой задаче нельзя относиться как к повествовательному тексту, просто описывающему какую-то реальную ситуацию. Такая задача — целиком условна: поезд в ней движется строго равномерно и прямолинейно, лыжники не устают, пробегая десятки километров, рабочие никогда не выпускают брак, вода в трубах не кончается и т.д. Причем какие-то значимые условия или ограничения указаны прямо, а о других приходится догадываться по ходу дела

³⁷ Референция — соотнесение слова (знака) с объектами (сущностями), о которых делается высказывание.

³⁸ Этот термин, заимствованный из школьной дидактики, обозначает такие задачи, которые формулируются и предъявляются для решения в текстовой форме.

(например, о том, что объем работы можно взять за единицу). Более того, «правила игры» таковы, что проверять задачу на «правильность» (решаемость, непротиворечивость, полноту условий и т.д.) не требуется.

Необходимым условием решения текстовой задачи выступает процесс референции, с помощью которого решатель на основании условий задачи должен произвести различие карты и территории, то есть выделить объекты и отношения между ними, значимые для искомого решения, и построить соответствующую им карту. Назовем этот процесс референцией-1, а его результат — картой-1. Возможно, существуют задачи, которые решаются посредством карты-1. Однако чаще всего возникшей структуры недостаточно для решения. Чтобы справиться с большинством известных проблемных ситуаций, необходимо провести еще одно картирование: отталкиваясь от карты-1, произвести референцию-2 и построить карту-2 (см. рис. 10). В более привычных терминах можно сказать, что на основании текста задачи решатель строит ее модель или у него появляется ее репрезентация.

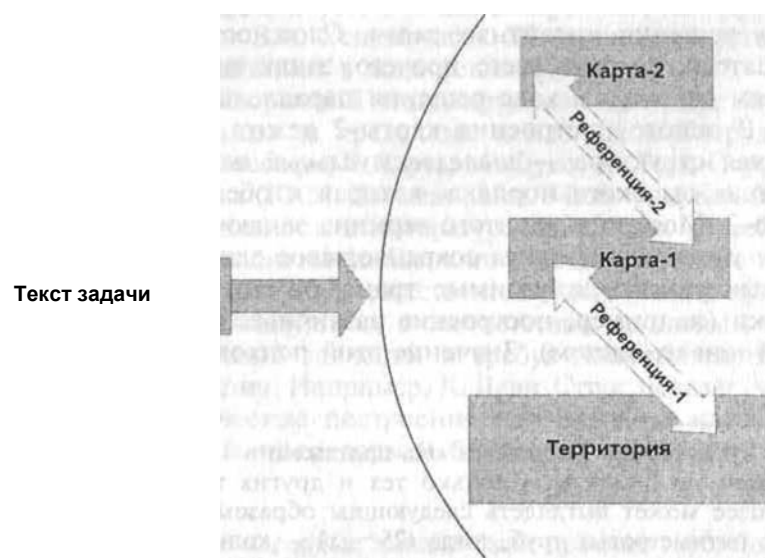


Рис. 10. Морфология процесса решения текстовой задачи

Референция-1 и референция-2 кардинальным образом отличаются друг от друга. Карта-1 строится средствами естественного языка. Опираясь на текст задачи, решатель должен обнаружить и зафиксировать значимые элементы: например, какие количественные показатели присутствуют в условии, как они связаны между собой, что нужно узнать и т.п. Возможны и иные направления картирования. При этом для разных карт значимые элементы могут не совпадать. Референция-2 — значительно более строгий и определенный процесс. Она приводит к появлению новых значений ключевых явлений задачи, которые оказываются заданными в рамках какой-то единой системы и таким образом связанными друг с другом.

Наиболее наглядным этот процесс становится, когда решатель использует какую-либо знаковую систему, отличную от естественного языка. Он извлекает из карты-1 определенное содержание (значимое, если решение движется в правильную сторону) и фиксирует его средствами этой знаковой системы, то есть с помощью каких-то специальных обозначений³⁴. В менее явных, но принципиально аналогичных случаях извлечение из карты-1 совершается без использования дополнительных знаковых средств. Это маскирует реальную структуру решения инсайтных задач. Сложность референции для решателя, помимо всего прочего, заключается в том, что обе карты строятся в ходе решения параллельно.

В основе построения карты-2 лежит важная психологическая структура — *интеллектуальный инвариант* или переменная высокого порядка, которая и обеспечивает референцию³⁵. Мотивировка этого термина заключается в том, что за счет инварианта задача сохраняет свое единство, несмотря на самые разные допустимые трансформации и переформулировки (например, построение различных корректных уравнений или их систем). Значение этой психологической структуры —

³⁴ Например, для задачи «На протяжении 155 м уложено 25 труб длиной по 5 и 8 м. Сколько тех и других труб уложено?» этот процесс может выглядеть следующим образом: пусть x — количество пятиметровых труб, тогда $(25 - x)$ — количество восьмиметровых, $5x$ — общая длина пятиметровых труб, $8(25 - x)$ — общая длина восьмиметровых и т.д.

ры чрезвычайно велико. С одной стороны, она выполняет роль связки между картой и территорией. В случае традиционной географической карты в этом качестве выступают картографическая проекция, которая устанавливает зависимость между географическими координатами точек земного эллипсоида и прямоугольными координатами тех же точек на плоскости, и система условных обозначений. В ходе решения задачи эту же нагрузку несет интеллектуальный инвариант. Поэтому его обнаружение и использование позволяет решателю справиться с задачей, то есть построить адекватную карту-2. Конечно, можно ошибиться, и решая правильно составленное уравнение, но это будет техническая ошибка, а не ошибка референции. Применение инварианта (или обнаружение его в учебной задаче, куда он предусмотрительно «заложен» ее авторами) — устойчивый «культурный» способ решения мыслительных задач. С другой стороны, переменные высокого порядка лежат в основании задач: разновидности проблемных ситуаций можно выделять на основании инвариантов, с которыми они связаны.

Таким образом, процесс решения мыслительной задачи, то есть создания карты-2 устроен как *вторичная моделирующая система* (термин Б.А. Успенского). Ее закономерности и выступают определяющими в ходе решения⁴⁰.

Само понятие вторичной моделирующей системы (или метасистемы) возникло за пределами психологии. В трудах французских (Ф. де Соссюра, Р. Барта, М. Фуко, К. Леви-Строса и др.) и отечественных (Ю.М. Лотмана, И.А. Мельчука, Б.А. Успенского и др.) лингвистов и литературоведов были разработаны представления о системах высокого порядка, которые используют в качестве материала естественный язык и иные культурные реалии и организуют их в соответствии со своими законами, создавая новые значения и требуя дополнительных способов интерпретации. Например, К. Леви-Строс показал, что сложные мифологические построения первобытных народов могут быть описаны посредством бинарных оппозиций —

* Удивительно, но народные загадки были проанализированы с этой точки зрения (Левин, 1973), а мыслительные задачи так и не привлекли внимания исследователей.

«верх—низ», «вперед—назад», «мужское—женское» и т.п., — которые составляют универсальную систему. Ее универсальность можно понимать двояко: с одной стороны, как применимость для описания самых разных конкретных мифов, то есть выявление их общей структуры и несводимость ни к одному из них, с другой стороны — как присутствие в бессознательном носителей культуры, где бытуют эти мифы (*Левин-Строс*, 1983). Подчеркнем еще раз очевидный надындивидуальный и несознаваемый в большинстве случаев характер вторичных моделирующих систем.

Если применить подобную логику анализа к мыслительному процессу, мы обнаружим, что в рамках складывающейся по ходу решения карты-2 формируются новые значения ключевых аспектов задачи — они постепенно оказываются увязанными в единую структуру и определенными друг через друга. Все это обеспечивает решателя дополнительными ориентирами для дальнейшего движения: система все строже и последовательнее «подсказывает» возможные способы действия, помогая различать осмысленные и ошибочные шаги. Однако жесткости этой новой конструкции (особенно на ранних стадиях процесса решения), конечно же, недостаточно, чтобы вообще избежать ошибок.

Обрисованная теоретическая модель позволяет объяснять, исходя из единых принципов, процессы решения дункеровских головоломок⁴¹ и иных видов проблемных ситуаций, например, школьных задач по алгебре, арифметике, химии, физике и т.д., которые относятся к хорошо определенным, закрытым, инсайтным задачам. В разделе о классификации они были названы регулярными (см. раздел 1.3.2).

Конфликтные дункеровские задачи несут в своем основании переменную высокого порядка, именуемую *противоречием*. Удобнее всего фиксировать его, выделяя в структуре проблемной ситуации один из ее элементов, который в соответствии с условиями должен обладать взаимоисключающими свойствами (*Альтшуллер*, 1991; *Спиридонов*, 2003). Скажем,

Понятно, что наша интерпретация процессов решения инсайтных задач отличается от точки зрения гештальтпсихологов, обобщая ее в определенном отношении.

для известной задачи про X-лучи⁴² можно указать, что лучи должны быть высоко- и низкоинтенсивными одновременно, должны контактировать и не контактировать со здоровыми тканями и т.д. Возможность многих разных формулировок не должна вводить в заблуждение: это различные вербальные обозначения одного и того же явления, лежащего в основании задачи. Оно очевидным образом имеет предметную природу, которую трудно четко и однозначно передать словами. Содержание противоречия может быть весьма разнообразным. Известны задачи, построенные на несовместимости суждений, позиций, интересов, функциональных или пространственно-временных характеристик предметов реального мира и т.д.

Решение дункеровской задачи состоит в обнаружении, а затем в «смягчении» или полном преодолении лежащего в ее основании противоречия. Собственно, в этом и проявляются два возможных варианта осмысленного решения⁴³.

1. Так называемые хорошие ошибки свидетельствуют об обнаружении инварианта. Однако подобные решения не *разрешают* противоречие, а *упраздняют* его. Учитывая, что противоречие — предмет (в максимально широком смысле) со взаимоисключающими свойствами, его упразднение связано с ликвидацией одного из конфликтующих признаков. Примеры подобных решений задачи про X-лучи: сделать здоровые ткани менее чувствительными к облучению с помощью химической инъекции, снизить интенсивность лучей в здоровых участках тела при помощи дру-

⁴² Надо найти прием для уничтожения неоперабельной опухоли желудка специальными X-лучами, которые при достаточной интенсивности разрушают органические ткани. При этом окружающие опухоль здоровые части тела не должны быть разрушены. Ответ: сконцентрировать на опухоли лучи низкой интенсивности, посылаемые из нескольких источников, расположенных вокруг тела больного (*Duncker*, 1926).

⁴³ Любопытно, что сам Дункер не различал их, считая явлениями одного порядка. Более того, в протоколах решения конфликтных головоломок он практически не замечал плохих ошибок, считая все полученные в экспериментах ответы воплощениями функциональных отношений задачи!

гах лучей, посылаемых под определенным углом, пустить лучи по трубке через пищевод и др.

2. *Разрешение* противоречия — гораздо более сложное явление. Оно предполагает нахождение или построение такой ситуации, в которой оба несовместимых свойства оказываются так или иначе реализованными. Примеры подобных решений: сфокусировать лучи на опухоли при помощи линзы или сконцентрировать на опухоли лучи низкой интенсивности, посылаемые из нескольких источников, расположенных вокруг тела больного. Легко показать, что в обоих случаях противоречие действительно разрешается: например, лучи оказываются и сильными, и слабыми одновременно. Понятно, что именно варианты ответов, разрешающие противоречия, чаще всего признаются авторами задач правильными решениями.

Другие виды переменных высокого уровня лежат в основании регулярных задач. Чаще всего в качестве основания для построения карты-2 здесь выступают разноплановые *понятия*. Однако эта важная психологическая структура выступает не в качестве формы обобщения (см. раздел 1.5), а как способ организации и представления различного содержания, являясь своеобразной «моделью для сборки»⁴⁴. В философии подобные конструкции именуются категориями (от греч. *kategoria* — классификация вещей по их природе) — общими формами мышления, создающими условия для познания, а у И. Канта — и для любого индивидуального опыта вообще.

Например, понятие функции $\{y = L^x\}$ играет ключевую роль в построении карты-2 в ходе решения текстовых задач по алгебре (по крайней мере в пределах школьной программы). В условиях таких проблемных ситуаций можно обнаружить связанную пару величин, которая не определена количественно и не может быть непосредственно вычислена. Так, в задаче «На автостоянке находятся машины — автомобили и мотороллеры. У них вместе 100 колес и 40 рулей. Сколько тех и других машин?» это соотношение между количеством мотороллеров (y) и количеством автомобилей ($40 - x$). Собственно, это и есть «минимальная» функция (здесь: $y = 40 - x$). Из подобных и

Термин Х. Кортасара.

конструируется уравнение, с помощью которого решается задача. Безусловно, уравнение и в целом является функцией, но зафиксированной в более крупном масштабе: меньшие конструкции «вложены» в нее. Принципиально важно, чтобы между парой таких величин в условии было задано как минимум две связи (в приведенном примере это сумма колес и сумма рулей). Если это правило выполняется, то имеется объективное основание для построения уравнения. Если связь всего одна, для него не хватает данных.

Безусловно, приведенным локальным примером нельзя проиллюстрировать все многообразие инвариантов-понятий, связанных с регулярными задачами. Однако принцип их действия и роль в создании карты-2 представляются единичными.

* * *

Сравнение трех описанных классов мыслительных механизмов показывает, что они обладают достаточными возможностями для объяснения хода решения проблемных ситуаций *после его окончания* (*a posteriori*). При этом их предсказательные возможности по поводу направления обнаружения правильного ответа не слишком велики. Теории, предлагающие механизмы второго типа, отличаются максимальной широтой приложения, однако испытывают значительные трудности при анализе процессов решения разноплановых творческих задач. Третий тип механизмов, напротив, обладает заметными объяснительными возможностями процессов интеллектуального творчества, но только по отношению к достаточно узкому множеству проблемных ситуаций. Оба они являются полной противоположностью механизмов первого типа, например, чрезвычайно известного торндайковского метода «проб и ошибок» (*Torndike*, 1911).

Несмотря на существование явных противоречий, психологи не оставляют попыток совместить возможности второго и третьего мыслительных механизмов или по крайней мере доказать, что они не являются взаимоисключающими. Приведем несколько характерных примеров. Так, Дж. Дэвидсон и Р. Стернберг предложили «составную» («the three-process») теорию инсайта. Они утверждают, что существуют три типа «инсайтных»

процессов: 1) *избирательное кодирование* позволяет различать релевантную и нерелевантную информацию; 2) *избирательное сравнение* направлено на установление отношений между новой и уже имеющейся информацией; 3) *избирательное комбинирование* связано с переструктурированием имеющейся или полученной информации новым способом. Причем все эти процессы широко используются при решении регулярных задач и не приводят к ярким переживаниям по типу инсайта. Однако когда все они используются совместно и обеспечивают глубокое проникновение в задачу, то мышление выходит за традиционные границы, открывая за счет переструктурирования проблемной ситуации новые возможности решения (Davidson, Sternberg, 1984). С. Смит предложил различать «инсайтный опыт» и собственно инсайт (понимание). Причем инсайт является нормальным когнитивным процессом, который требуется при решении самых разных (в первую очередь регулярных) задач, а инсайтный опыт, связанный с резкими переструктурированиями, востребован лишь в случае проблемных ситуаций «дун кер о веко го» типа (Smith, 1995). Эти модификации, однако, никак не отменяют высказанную выше общую критику.

В качестве еще одного общего замечания отметим, что все описанные механизмы мышления достаточно плохо применимы к объяснению процесса решения разнотипных проблем, где, как мы обсуждали выше, и формулирование целей, и выявление функциональных отношений связаны с существенными трудностями, а случайное обнаружение правильного ответа вообще невозможно.

Помимо психологических теорий, прямо направленных на описание механизмов отыскания правильного ответа, существуют и иные, связанные с объяснением других сторон процесса решения. В первую очередь речь идет о теориях, направленных на раскрытие представления задачи человеку (ее «внутренней репрезентации») в ходе решения. Приведем несколько разных примеров, расположив их по степени специфичности для процессов решения.

1. Ж.-Ф. Ришар предложил способ описания процесса решения достаточно широкого круга задач в терминах управления *запретами*

(Richard, 1990; Piuuap, 1995). Основные утверждения этой теории состоят в следующем: задача (описание несовпадающих исходной и целевой ситуаций)⁴¹ в ходе процесса решения представлена человеку как набор запретов, которые упорядочены по их значимости. Они возникают как на основании прошлого опыта, так и прямо по ходу решения. Можно обнаружить несколько типов ограничений. Например, запреты, налагаемые на возможные действия человека условиями задачи; запреты, связанные с целями; «метазапреты». При этом все они выступают нерасчлененно, в комплексе, поэтому Человек не может оценить их адекватность на основании своих действий.

Влияние запретов приводит к тому, что некоторые состояния в ходе решения оказываются тупиковыми: любое действие становится невозможным. Оно наталкивается на какой-либо запрет. Тупики обнаруживают себя длительными паузами, возвратами к более ранним этапам, утверждениями, что задача не имеет решения. Выход из такого состояния происходит путем нарушения запрета. Из всей их совокупности выделяется наименее значимый, который и оказывается отвергнутым.

Понятие запрета позволяет выразить на одном «языке» самые разные явления и переменные, составляющие процесс решения: представление проблемной ситуации, эвристики, цели и их изменение по ходу дела, правила запоминания материала и т.п. Такое описание оказывается очень удобным для компьютерной имитации мыслительных процессов (Piuuap, 1995).

2. Я.А. Пономарев (1976; 1999) выдвинул теорию, в соответствии с которой нахождение правильного ответа задачи непосредственно связано с предыдущими неудачными попытками или с разнотипными, возможно, весьма отдаленными подсказками. Дело в том, что любое действие в ходе решения приводит к неоднородным результатам: помимо прямого осознанного продукта, оно имеет еще и *побочный*. Он, как считает автор, возникает вследствие многослойной структуры мыслительного процесса и принципиально не осознается в момент своего появления. Открытие

⁴¹ Связь этой теории с теорией задачного пространства Г. Саймона и А. Ньюэлла, которая обсуждалась выше, не вызывает никаких сомнений.

нового происходит, когда возникают условия, обеспечивающие перевод удачно сложившегося побочного продукта в прямой: его осознание и включение в процесс решения. Это единственный реальный источник дополнительного знания, необходимого для нахождения ответа. На поздних стадиях решения оно как будто «навязывается» предметами, составляющими задачу. Психологическая дистанция между двумя видами продуктов действия по решению задачи, — это ключевое различие между логическими и интуитивными способами поиска ответа.

3. Ряд психологов относительно независимо друг от друга предложили модель памяти, специально приспособленной для обслуживания процесса решения (основную роль в этом сыграли А. Бэддели и Дж. Грино). Она получила название «рабочей памяти» (working memory) (Greeno, 1973; Baddeley, Hitch, 1974). Эта модель в значительной степени опирается на теорию Р. Аткинсона и Р. Шиффрина, которая постулирует существование трех хранилищ в памяти человека: сенсорного регистра, кратковременной и долговременной памяти.

В ходе работы с проблемной ситуацией человек с необходимостью привлекает идеи, образы, лексические значения и т.п. (одним словом, прошлый опыт), которые хранятся в памяти. Однако решение не сводится к воспроизведению информации. Оно требует ее нетривиальной переработки. Принципиальное строение моделей рабочей памяти следующее. Информация о задаче сначала поступает в кратковременную память, которая имеет весьма ограниченный объем (7 ± 2 единицы, как показал Дж. Миллер) и обеспечивает очень быстрый доступ к информации. Другая ее часть, необходимая для решения, в хорошо организованном и структурированном виде находится в семантической (долговременной) памяти. Объем такой информации потенциально весьма велик, и ее извлечение оттуда связано с существенными временными затратами. Третий элемент данной модели — собственно рабочая память. По своим характеристикам (объем и быстрдействие) она занимает промежуточное положение между кратковременной и долговременной памятью. Ключевой, однако, является ее функция. Этот «отдел» памяти обладает достаточным объемом, чтобы сохранять текущую информацию о задаче и ходе решения (правила, связи, планы, промежуточные результаты, тупиковые направления рассуждений

и т.д.), и скоростью, чтобы оперативно предоставлять ее по мере необходимости.

Понятно, что наиболее эффективно такая модель будет обслуживать: мыслительные механизмы второго типа. Например, решение задачи в модели Дж. Грино состоит из двух шагов: а) построение сетевой репрезентации задачи, б) создание набора связей, сопоставляющих ее с такой же сетью, представляющей решение. Обе процедуры протекают именно в рабочей памяти. Однако на втором шаге и роль семантической памяти также оказывается очень велика (Greeno, 1973).

2.2.3. Психологические механизмы решения проблем

Решение проблем — сложный и многосторонний процесс; к сожалению, исследования его психологических механизмов в литературе представлены весьма ограниченно. В силу структурного и динамического своеобразия проблем описанные выше теоретические подходы к истолкованию процессов решения задач не обладают достаточной объяснительной силой. Поэтому здесь используются другие теоретические идеи. Правда, все они также располагают ограниченными возможностями. Несколько заостряя ситуацию, можно сказать, что существующие модели отвечают на вопрос: «Что происходит в ходе решения проблемы?», но не отвечают «Как?» или «За счет чего это происходит?».

Как и в случае изучения процессов решения задач здесь существуют аналогичные методические трудности: эффективное и качественное преодоление сложной проблемной ситуации оставляет у исследователя слишком много неясностей, и вопросов. Поэтому наиболее информативными выступают случаи ошибочного или затрудненного решения, когда на пути к ответу человек сталкивается с существенными препятствиями. Мы проанализируем накопленные факты и попытаемся выявить базовые переменные и гипотетические механизмы решения.

Круг затрагиваемых явлений оказывается очень широк. Учитывая реальное разнообразие проблем, механизмы их решения трактуются весьма разнопланово: от способов принятия интеллектуальных решений до стратегий копинга (от англ.

сolving — преодоление) и даже особых процессов переживания. Использование тех или иных конкретных механизмов в значительной степени зависит от структуры и содержания проблемы. Чтобы проиллюстрировать эту мысль, воспользуемся одной из описанных в Главе 1 классификаций — противопоставлением интеллектуальных и личностных проблем. Как уже отмечалось, эта антитеза не является абсолютной, а представляет собой континуум, при движении по которому изменяются содержание и иные характеристики проблемных ситуаций. В соответствии с этим удастся упорядочить и психологические механизмы. Так, для решения интеллектуальных проблем используются в значительной степени осознанные и рационализированные процедуры (например, определенные типы рассуждений). А личностные проблемы апеллируют к весьма расплывчатому и плохо контролируемым человеком процессам переживания. Названные альтернативы выступают крайними вариантами, между которыми расположены промежуточные по целому ряду параметров психологические механизмы преодоления проблем.

Конкретные механизмы в этом ряду можно упорядочить по следующим критериям:

1. Степень осознанности решения — наличие у субъекта сознательных стратегий или правил принятия решения; альтернативой здесь выступает полная неизвестность, в которой пребывает человек по поводу того, как он осуществляет поиск ответа.
2. Степень управляемости процесса решения — наличие у субъекта средств, позволяющих удерживать определенные параметры процесса решения и его результаты в заранее заданных границах; альтернативой является полная стихийность.
3. Необходимость строгой вербальной формулировки для нахождения ответа — без нее проблема не может быть решена; в альтернативном случае (личностные проблемы) формулировка вообще не требуется.
4. Необходимость четких (в предельном случае количественных) критериев успешного результата для его достижения; альтернативой в случае личностных проблем могут быть «размытые» показатели, включая даже смутные ощущения.

Учитывая то, что мы говорили выше о психологических механизмах, все четыре критерия (а особенно первый и второй) определяют степень осознанного влияния человека на свои процессы решения.

Рассмотрим на материале ряда типичных исследований некоторые конкретные механизмы. У них имеется одно принципиальное общее свойство — их индивидуальный характер. Участие в их работе других лиц не требуется; если же оно имеет место, то это не изменяет работы психологических механизмов. Анализируемые примеры удобно упорядочить в соответствии с описанной классификацией проблем:

1. *Рациональные стратегии, используемые при принятии экономических решений.*
2. *Процедура вынесения вердикта присяжными.*
3. *Более спонтанные стратегии копинга.*
4. *Стихийные процессы переживания острого горя.*

I. Первые механизмы решения проблем были обнаружены в эмпирических исследованиях, направленных на изучение *принятия* разноплановых *решений* (военных, экономических, социально-политических, правовых, медицинских и т.д.). К сожалению, заметное число экспериментов в рамках этого направления, включая очень известные работы (например, *Kahneman, Tversky, 1972; 1973*), выполнены на задачах и мало расширяют наши знания о решении проблем.

Основная линия развития этой области исследований идет от чисто *нормативной* по своей сути «классической (или рациональной) теории принятия решений» к различным вариантам *описательных* теорий⁴⁶. В результате экспериментальному анализу подвергается все более широкий круг психологи-

⁴⁶ Нормативные теории или схемы предписывают, как должен протекать какой-либо процесс; описательные (или дескриптивные) фиксируют то, как он протекает в действительности. В соответствии с этим, скажем, формально-логические описания мышления (см. Главу 1) имеют нормативный, а психологические механизмы решения задач — описательный характер.

ческих переменных. И если изначально изучался только выбор одного варианта из списка четко определенных альтернатив в условиях полной осведомленности лица, принимающего решение (ЛПР), о ситуации и последствиях своих действий, то к настоящему времени возникли более сложные и экологически валидные модели. При этом общая тенденция рассматривать формальную схему, состоящую из нескольких количественных переменных, которые и определяют реальное поведение испытуемых, осталась в значительной степени неизменной (Slovic, 1990; Hastie, 2001).

Первые предложенные механизмы, объясняющие принятие экономических решений, опирались на идею *неограниченной рациональности* субъекта. Она может быть очерчена, например, набором следующих положений: а) ЛПР полностью информировано обо всех возможных решениях (альтернативах) и последствиях выбора каждого из них; б) оно обладает практически неограниченной чувствительностью к различиям между альтернативами; и в) опирается лишь на рациональные основания выбора (Edwards, 1954). По сути дела, это означает, что субъект всегда придерживается стратегии, направленной на *количественную оценку* потенциальных «выигрышей» и «проигрышей». При этом задача ЛПР сводится к тому, чтобы в результате добиться предельного выигрыша (с использованием специальных терминов — достичь наибольшей полезности или максимального значения целевой функции — цели, которая представлена некоторой функцией⁴⁷). Недаром одной из самых распространенных метафор, касающихся ЛПР, является «интуитивный статистик» (Paterson, Beach, 1967), который с большей или меньшей точностью рассчитывает и учитывает вероятности возможных событий в процессе принятия решения.

Скажем, существует большое число экспериментальных исследований, описывающих и объясняющих действия человека при

⁴⁷ В некоторых случаях полезность также может быть представлена в виде функции. Например, эмпирическая функция полезности денег, впервые выведенная Г. Крамером в XVIII веке, имеет вид $u(x) = k \ln(x)$, где x — величина суммы денег, а k — постоянная большая 0 (по Козелецкий, 1979).

преодолении широкого круга проблемных ситуаций на основании теоремы Байеса (см. Phillips, Edwards, 1966). Причем оказалось, что не только объективные вероятности событий, связанных с возможными решениями, но и степень уверенности в их наступлении — *субъективная вероятность* — выступает важнейшим основанием для принятия или отвержения альтернатив.

Для предсказания поведения ЛПР в конкретных ситуациях были сформулированы специальные постулаты рациональности. Так, постулат последовательности гласит, что для принятая рационального решения следует упорядочить совокупность альтернатив с точки зрения предпочтений лица, принимающего решение.

Чтобы это действие было осуществимо, отношение между любыми наличными альтернативами с необходимостью должно обладать такими свойствами, как рефлексивность (каждая из них состоит в обсуждаемом отношении сама с собой), связность (то есть альтернативы сравнимы между собой) и транзитивность (то есть предпочтения возможных решений у ЛПР упорядочены определенным образом).

А постулат максимизации требует выбирать решение, которое приводит к наилучшему в каком-то отношении результату (по Козелецкий, 1979). Именно наибольший выигрыш (максимально возможная полезность) служит *критерием* принятия решения в данном случае.

В противовес подобным концепциям Г. Саймон выдвинул идею об *ограниченной рациональности* ЛПР (Simon, 1963). Механизм в данном случае значительно видоизменяется: субъект, принимающий решение, не должен сравнивать возможные альтернативы с целью максимизации выигрышей или минимизации проигрышей (этого и нельзя сделать в тот ограниченный промежуток времени, которым располагает реальный руководитель; напомним, что Г. Саймон занимался проблемными ситуациями в сфере экономики и бизнеса). Он ограничивается необходимым минимумом вариантов для принятия *удовлетворительного* решения. Этот тип решений также опирается на некоторый *критерий*: обычно его называют уровнем притязаний ЛПР. Самый простой вариант — одномерный — представ-

ляет собой определенную величину достижений или результатов, возможных в данной проблемной ситуации (например, рентабельность проекта не должна быть менее 20%). Более сложные — многомерные — уровни притязаний включают в себя ряд разноплановых показателей. В обоих случаях в ходе принятия решения ЛПР останавливается на первой же обнаруженной альтернативе, значение которой соответствует уровню притязаний или превосходит его.

Идея Г. Саймона вызвала к жизни целый ряд исследований. Например, развивая эту гипотезу, А. Тверский предположил возможную стратегию «пошагового исключения» (*elimination by aspects*), с помощью которой можно справиться с принятием решения в достаточно сложных ситуациях. В этом случае человек выбирает один показатель требуемого решения и формулирует набор критериев для него. Затем отбрасываются все альтернативы, не удовлетворяющие этим условиям. Далее выбирается второй показатель и соответствующие критерии и на их основе также отбрасываются все негодные варианты решения и т.д. Это приводит к резкому сужению круга рассматриваемых альтернатив, а в итоге — к выявлению единственной, удовлетворяющей всем требованиям (*Tversky, 1972*).

Опуская детали, можно сказать, что основное различие между концепциями неограниченной и ограниченной рациональности ЛПР сводится к типу принимаемого решения. Если в рамках классической теории решатель направлен на получение максимальной полезности и, следовательно, достижение *оптимального* решения, то во втором случае — на реализацию своего уровня притязаний и принятие *удовлетворительного* решения. Причем субъект здесь обладает значительной гибкостью и может изменять свой уровень притязаний в зависимости от конкретных реалий.

2. Другим объектом экспериментального анализа выступает вынесение вердикта присяжными в ходе судебного разбирательства. Как и в предыдущем случае, основная линия исследований развивалась здесь от нормативных моделей (представлений об «идеальном присяжном») к более экологически валидным психологическим теориям.

Сначала зафиксируем черты, обычно приписываемые нормативному поведению присяжных. По мнению Л. Райтсмана (*Wrightsmann, 1991*), среди них можно отметить следующие:

- Присяжные являются «чистой доской»: приходя на судебный процесс, они оставляют за дверью свои предпочтения и жизненный опыт.
- Присяжные выносят свое решение, базируясь исключительно на доказательствах, не принимая во внимание никакую другую информацию.
- Присяжные тщательно собирают, запоминают и используют все доказательства, которые были им представлены в ходе судебного процесса.
- Присяжные откладывают принятие решения до конца процесса, то есть до обсуждения, происходящего в совещательной комнате.
- Групповая дискуссия посредством группового давления не влияет на мнение отдельных присяжных.

Однако наблюдения и экспериментальные исследования обнаружили многочисленные отклонения поведения присяжных от описанных стандартов. Было показано, что такие психологические характеристики, как степень авторитаризма, *аттитюды*⁴⁸ (например, к разным видам наказания и к изнасилованию), вера в справедливый мир, имеющиеся стереотипы преступника и жертвы, особенности когнитивного стиля, а также эмоциональное состояние, наличие дополнительных знаний о рассматриваемом деле и опыт участия в судах присяжных в прошлом оказывают значимое влияние на принимаемое решение. Более того, воздействие на него оказывают даже социодемографические особенности присяжных (пол, возраст, национальность, социэкономический статус), правда, в гораздо меньшей степени.

Рассмотрим одну из возможных моделей, описывающую механизм принятия решения в данном случае. Она направлена на объяснение индивидуальных решений по поводу воз-

⁴⁸ Под *аттитюдом* понимается состояние мысленной и поведенческой готовности, возникающее в опыте и оказывающее направляющее влияние на поведение человека по отношению ко всем объектам и ситуациям, с которыми он сталкивается (*Atport, 1988*).

можного вердикта, которые принимаются до того, как присяжные уходят в совещательную комнату. Эта теория носит название «*модели истории*» (Pennington, Hastie, 1981). В соответствии с идеями Р. Хэсти и Н. Пеннингтон существуют три стадии процесса вынесения присяжными своего решения.

На стадии конструирования истории все доказательства объединяются присяжными в одну или несколько историй, описывающих, что же «случилось на самом деле». В создании этих историй активно используются представления присяжных о причинно-следственных связях между событиями, возможных намерениях подсудимых и других людей и т.д.

На второй стадии происходит усвоение присяжными правовых понятий, вошедших в вердикт (убийства, умысла, необходимой самообороны и т.д.).

На третьей стадии — классификации — присяжные устанавливают соотношение между особенностями истории и понятиями вердикта (это и есть процесс классификации). В итоге они выносят определенное решение по делу.

«Хорошая» история, по мнению названных исследователей:

- Обладает структурой, в которой события упорядочены от причин к их следствиям.
- Включает те доказательства, которые не противоречат друг другу и соответствуют представлениям присяжных.
- Содержит конкретные детали, поскольку они легче поддаются визуализации и позволяют создать более яркий сценарий развития событий.

Эта модель была проверена в ряде исследований. Полученные результаты показали, что присяжные обсуждают доказательства более или менее равномерно в течение всего процесса. Вопрос о доверии к свидетелям обсуждается по ходу дискуссии чем дальше, тем меньше. Зато к концу обсуждения увеличивается количество ссылок на инструкции судьи, в частности, на стандарт доказывания. К концу дискуссии также становится меньше вопросов и корректирующих высказываний, зато учащаются суждения, касающиеся предпочтений вердикта, и указания, направляющие поведение присяжных при ответе на поставленные перед ними в опросном листе вопросы. Таким образом, с некоторой натяжкой можно сказать, что в начале процесса присяжные занимаются составлением истории, затем — обсуждением правовых понятий, употреблен-

ных в опросном листе, и, наконец, их совмещением (Hastie, Penrod, Pennington, 1983).

Несмотря на то что теоретическое описание поведения присяжных менее формализовано, общие черты обрисованных механизмов принятия решения бросаются в глаза. Их объединяют опора на вполне рациональные основания (которые представлены критериями оптимального или удовлетворительного решения, в одном случае, и правилами принятия доказательства⁴⁹ в другом), наличие той или иной сознательной стратегии и необходимость выбора из нескольких готовых альтернатив.

3. Существенно иных психологических механизмов требуют для преодоления *негативные жизненные события*. Эти механизмы получили общее название копинговых.

Негативные жизненные события — широкий круг не слишком формализованных происшествий, нарушающих нормальное течение жизни человека и несущих угрозу его жизнедеятельности. В более трудных случаях они предъявляют к людям требования, превышающие их адаптивные возможности, наличные психологические и материальные ресурсы (McCrae, 1984; Lazarus, Folkman, 1984). Иногда весь круг подобных проблемных ситуаций именуют стрессорами — факторами, вызывающими стресс⁵⁰ (Муздыбаев, 1997).

Копинг в этой связи может быть определен как постоянные разноплановые усилия человека (когнитивные, эмоциональные и поведенческие), направленные на регулирование

⁴⁹ В соответствии с процедурой судья инструктирует присяжных, как оценить, достоин ли свидетель доверия, в частности, была ли у него возможность видеть происходящее, существуют ли у него какие-либо предубеждения и насколько противоречивы его показания (доверие к доказательствам). В соответствии с этой инструкцией, присяжные должны вынести свое решение «вне разумных сомнений» (стандарт доказывания).

⁵⁰ Стресс (от англ. stress — напряжение) — комплекс состояний и ответных реакций человека при столкновении с ситуацией, подвергающей опасности его нормальную жизнедеятельность. Эти состояния могут протекать на физиологическом, когнитивном, эмоциональном и поведенческом уровнях.

условий, из которых складывается проблемная ситуация, включая и его собственные эмоции (Lasarus, Folkman, 1984). Это определение можно конкретизировать, выделив ряд задач, возникающих перед человеком в ситуации негативного жизненного события. Р. Мосс и Дж. Шефер предложили пять таких задач (Moss, Schaefer, 1986):

- а) понять сложившуюся ситуацию и определить ее значение для себя;
- б) попытаться противостоять ей, до определенных пределов выполняя ее требования;
- в) поддерживать отношения с членами своей семьи, друзьями и другими лицами, способными оказать содействие;
- г) поддерживать собственное эмоциональное равновесие;
- д) сохранять социальную идентичность и уверенность в себе.

Комплексная линия поведения, направленная на преодоление возникшей проблемной ситуации, называется *копинговой стратегией*. Она выполняет две основные функции: разрешение проблемы и управление своими эмоциональными реакциями по ее поводу. Разработано несколько различных классификаций подобных стратегий. Причем они различаются прежде всего способом построения: существуют априорные и эмпирические процедуры. Первые создаются, исходя из общих представлений, вторые — на основании экспериментального анализа конкретного материала.

Постулировав три центральных предмета, по отношению к которым строится копинг, К. Муздыбаев (1997) выделил три соответствующих стратегии совладания с негативными жизненными событиями.

Стратегия, сфокусированная на оценке, направлена на понимание происходящих негативных процессов и оценку их возможных последствий, а также на поиск каких-либо конструктивных деталей или преуменьшение угрозы.

Стратегия, сфокусированная на проблеме, нацелена на сбор информации, принятие решений и совершение конкретных действий, направленных на разрешение сложившейся ситуации.

Стратегия, сфокусированная на эмоциях, связана с управлением чувствами, вызванными негативными событиями, и направлена на поддержание эмоционального равновесия.

Эмпирические классификации создаются совершенно иначе. Так, на основании факторного анализа оценок испытуемыми более шестидесяти различных видов реакций на неблагоприятные события Р. Лазарус и его сотрудники выявили восемь устойчивых стратегий (Folkman, Lasarus, Dunkel-Schetier, 1986).

- 1) Противостояние («противостоящий копинг») — агрессивные действия человека, направленные на преодоление ситуации, а также проявления неприязни по отношению к предметам, людям или событиям, создавшим проблему.
- 2) Дистанцирование — попытки отделить себя от проблемы вплоть до отрицания ее наличия.
- 3) Самоконтроль — действия, регулирующие собственные чувства и поведение.
- 4) Поиск социальной поддержки — усилия по поиску информационной, материальной и эмоциональной помощи.
- 5) Принятие ответственности — признание своей роли в возникновении проблемы и попытки избежать повторения допущенных ошибок.
- 6) Избегание — попытки избавиться от проблемной ситуации, выйти из нее.
- 7) Планомерное решение — выработка плана действий и его последовательная реализация.
- 8) Позитивная переоценка — попытка справиться с трудностями путем переинтерпретации обстановки в позитивных терминах.

В соответствии с приведенными описаниями копинговые стратегии — обширная и не слишком формализованная группа психологических механизмов. По сравнению с механизмами принятия решений они пригодны для более широкого круга проблемных ситуаций и отличаются высокой спонтанностью, то есть в меньшей степени поддаются сознательному контролю и управлению (что, конечно же, не отменяет возможности отдельных блестящих исключений: например, выдающихся представителей отечественной науки и культуры, которые сохраняли способность к творчеству в условиях идеологического давления и под угрозой репрессий). Кроме того, критерии успешного результата в этом случае гораздо более размыты.

4. Наконец, еще одним самостоятельным механизмом может служить особая форма изживания проблемы. Впервые для ситуации переживания острого горя она была описана 3. Фрейдом (1984) под названием «работы печали».

В чем же заключается суть такой эмоциональной работы? В этом сложном процессе можно выделить две составляющих. С одной стороны, «работа печали» состоит в том, чтобы заново приспособиться к действительности, принять потерю, вернуть эмоциональную энергию, оторвав ее от утраченного объекта, и вложить ее в другие отношения. С другой стороны, поскольку человеческое горе парадоксальным образом имеет конструктивный характер, — выстроить образ утраченного объекта для сохранения его в памяти (Василюк, 1991).

Этот механизм лежит целиком вне пределов сознательного управления и контроля и вообще не требует какой-либо формулировки проблемы и критериев успешного результата для своей работы. Характерно, что в данном случае признаки нормального или патологического протекания процесса переживания фиксирует психолог, наблюдающий за ситуацией «снаружи», а не сам переживающий горе. Да и знание подобных тонкостей никак не влияет на протекание «работы печали».

Все вышеописанные психологические механизмы лежат как бы на границе нашей темы, поскольку, строго говоря, не являются механизмами *решения* проблем, которые находятся в иной плоскости⁵¹. Собственно механизмов решения описано по крайней мере два: *самоопределение решателя*⁵² и *изменение представления проблемы* (ее переработка) в ходе решения. В силу своей специфики они оказываются достаточно тесно связанными между собой. Рассмотрим их подробнее.

- а) Решение проблемы с необходимостью включает в себя самоопределение решателя.

⁵¹ Разница между значениями понятия «решение» хорошо иллюстрируется соответствующими англоязычными терминами: «problem solving*» — решение задачи или проблемы, а «decision making*» — принятие решения. И это совсем не синонимы.

⁵² Применительно к данной области термин введен Г.П. Щедровицким (1995).

Эта сторона процесса решения тесно связана с тем обстоятельством, что сам человек является принципиальной частью проблемы, с которой он сталкивается.

Понятие «самоопределение» фиксирует собственную *позицию* решателя (как индивидуального, так и группового) по целому кругу вопросов и специальную интеллектуальную работу, которую он проводит, чтобы эту позицию выбрать или построить. Круг тем, требующих самоопределения, весьма широк. Сюда входят и содержание проблемы, и место решателя в ней, и процедура ее разрешения, и требуемые результаты. В качестве более конкретных примеров можно назвать: уточнение «субъективных» координат и состава проблемного поля, нахождение своего места в нем, прояснение и более четкую формулировку проблемы и соответственно итоговой цели, описание критериев успешного результата, определение зон своей ответственности за достижение решения или его реализацию (в случае практической проблемы) и т.д.

Г.П. Щедровицкий (1995) выделял еще и самоопределение по ценностям — четкое указание, ради чего (а не для чего!) решается проблема, и фиксацию ценностных границ будущего решения, которые нельзя перешагнуть ни при каких условиях.

Стоит подчеркнуть, что все эти необходимые для достижения успеха процессы не могут возникнуть сами по себе, а требуют специальной организации.

Особую значимость самоопределение приобретает при решении проблем, которые включают множество «действующих лиц», обладающих конфликтующими интересами. Суть дела состоит в том, что результаты самоопределения тесно связаны с формулировкой проблемы и критериями ее успешного преодоления, а следовательно, и с другими ключевыми моментами решения. Противоречивое самоопределение или его отсутствие сильно осложняют проблемную ситуацию, а часто даже делают ее неодолимой, так как поставленные цели оказываются в этом случае либо несовместимыми, либо ненужными, «ничьими».

Еще один необходимый психологический механизм проявляется в закономерном преобразовании представления проблемы в ходе ее решения.

б) Проблема преодолевается посредством преобразования (переструктурирования) ее репрезентации: решенная проблема представлена как система задач. Проблема отличается значительной сложностью структуры и состава и не может быть «вовлечена» в решение в полном объеме. Поэтому она с необходимостью замещается своим субъективным аналогом — *представлением (или моделью) проблемной ситуации* — осмысленной, относительно устойчивой, непосредственно данной решателю мыслительной конструкцией, направляющей и упорядочивающей процесс решения (Пушкин, 1965). Представление выступает *интерпретацией* проблемной ситуации, допустимой с точки зрения индивидуального опыта и ее условий, доступных в данный момент решателю. При этом оно не допускает ни произвольного построения, ни целенаправленного изменения.

Свойства этой психологической структуры имеют ключевое значение: представление, редуцируя сложность и неопределенность реальной проблемы, выступает ее *моделью*⁵¹ в ходе решения. Именно в рамках такой модели совмещаются те разнообразные предметы (ресурсы, время, человеческие чувства и т.д.), из которых строится проблемная ситуация, в ней подчеркиваются одни моменты и маскируются другие.

В ходе успешного решения представление претерпевает значимые изменения. Они затрагивают не только его содержание, но и структуру или способ организации. Решение проблемы предполагает преобразование ее в набор задач — совокупность целей и подцелей, последовательное или параллельное достижение которых приводит к успеху. Этот процесс разложения сложного целого на связанные между собой части носит название *декомпозиции* (от лат. *de* — раз-, *componere* — составлять). Успешность решения проблемы напрямую зависит от качества системы задач, в которые ее удается превратить. Построение такой системы в конкретном

⁵¹ Модель — условный образ или интерпретация какой-либо сложной системы, выполненная в другом материале и часто на другом языке с целью лучшего понимания оригинала и удобства оперирования с ним или его частями (Гастев, 1964).

случае, для конкретной проблемной ситуации носит название *планирования*. Связная система целей позволяет уверенно преодолевать трудности, напротив, случайный набор плохо согласованных между собой задач может сделать проблему нерешаемой.

Именно наличие декомпозированного представления — достаточно четкой и разветвленной системы задач — необходимое свойство решенной проблемы. Этот тезис может быть проверен экспериментально. В исследовании О.М. Куколевой (2002) сравнивались между собой испытуемые, имевшие различный опыт самостоятельного поиска работы. Группу «новичков», составленную из студентов старших курсов московских вузов, имевших намерение устроиться на работу в ближайшем будущем, и группу «экспертов» (опытных решателей) — людей, имевших опыт самостоятельного и успешного трудоустройства в недавнем прошлом, интервьюировали по определенной схеме на тему поиска работы и действий, необходимых для ее получения. Обе группы были предварительно уравнены по количеству, полу и, главное, возрасту. Затем собранные таким образом данные обрабатывались с целью выявления возможных различий в представлении проблемы у новичков и экспертов.

Полученные результаты оказались весьма характерными. Представление об изучаемой проблемной ситуации у опытных решателей оказалось намного более дифференцированным, чем у новичков. Они выделяли значимо больше элементов проблемной ситуации, при этом у них доминировали элементы, названные автором исследования «заданными». К ним относятся: а) предметные решения — конкретные действия, результатом которых является достижение поставленной цели (например, «чтобы получить вакансию, нужно понравиться работодателю»)⁵⁴; б) подзадачи — мелкие задачи, связанные с решением более крупных («чтобы подготовиться к собеседованию, нужно придумать, как лучше подать собственные достоинства и профессиональный опыт»); в) решения-связки — действия, учитывающие конкретные условия по типу «если

⁵⁴ В скобках приведены примеры из интервью испытуемых, взятых в ходе данного исследования.

то» («если меня попросят рассказать о том-то, то я сделаю это так, чтобы упомянуть об этом и об этом»); г) скомпенсированные затруднения — часто встречающиеся трудности, для которых найдено типовое решение («меня часто воспринимают как ребенка, чтобы это использовать, я стараюсь вызвать чувство опеки по отношению к себе»).

В противовес этому в представлении проблемы трудоустройства у новичков доминировали так называемые проблемные элементы: различные нескомпенсированные затруднения, негативные переживания, снижение самооценки, мотивационные конфликты, барьеры в решении («я очень волнуюсь в ходе собеседования», «я боюсь, что меня не возьмут на хорошую должность», «у меня нет достаточного профессионального опыта» и т.п.).

Можно сказать, что у неопытных решателей представление складывается из описания затруднений и самых общих, плохо связанных между собой «рецептов» по их преодолению. Причем этими, даже правильными, идеями трудно воспользоваться, так как они не содержат способов своего применения. У экспертов представление проблемы, напротив, устроено как тесно связанная и иерархически выстроенная система задач и обслуживающих их подзадач, которые прямо предполагают более или менее четкие средства решения. Различия между результатами двух групп оказались статистически значимыми.

Таким образом, представление решенной проблемной ситуации действительно оказывается декомпозированным — состоящим из набора задач и подзадач и связанных с ними способов решения.

ГЛАВА 3

ЭВРИСТИЧЕСКИЕ СТРАТЕГИИ РЕШЕНИЯ

Задавать себе вопросы очень полезно, но отвечать на них очень опасно.

Ш. Сеньобос

Стратегии решения — традиционный предмет психологического исследования. Наиболее широкое определение трактует их как последовательное использование в ходе преодоления проблемной ситуации каких-либо интеллектуальных средств или приемов, что закономерно приводит либо к успеху, либо к появлению характерных ошибок и затруднений. Разнообразие стратегий достаточно велико, и мы ограничимся анализом всего одного, но весьма обширного их семейства — эвристик. В отличие от большинства других интеллектуальных стратегий об эвристических методах, помимо чисто экспериментальных результатов, собрано достаточно много иных сведений (исторических, педагогических, технологических и т.д.). Все это в совокупности делает обсуждение более многоплановым и интересным.

3.1. ПОНЯТИЕ ЭВРИСТИКИ: РАЗВИТИЕ ОСНОВНЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ

Эвристические приемы — приемы активизации мышления в том или ином виде были известны очень давно. Так, коллективные, требующие особой организации групповые методы решения сложных проблем использовались скифами и другими народами древности (*Лук*, 1976). Воздействие на мышление умели осуществлять посредством специфических культовых процедур, часто связанных с достижением экстатических и других измененных состояний сознания (*Фрэзер*, 1989; *Басилов*, 1984). А последователями философии дзэн-буддизма был разработан особый вид задач или загадок (*кит.* — гун-

то» («если меня попросят рассказать о том-то, то я сделаю это так, чтобы упомянуть об этом и об этом»); г) скомпенсированные затруднения — часто встречающиеся трудности, для которых найдено типовое решение («меня часто воспринимают как ребенка, чтобы это использовать, я стараюсь вызвать чувство опеки по отношению к себе*»).

В противовес этому в представлении проблемы трудоустройства у новичков доминировали так называемые проблемные элементы: различные нескомпенсированные затруднения, негативные переживания, снижение самооценки, мотивационные конфликты, барьеры в решении («я очень волнуюсь в ходе собеседования», «я боюсь, что меня не возьмут на хорошую должность», «у меня нет достаточного профессионального опыта» и т.п.).

Можно сказать, что у неопытных решателей представление складывается из описания затруднений и самых общих, плохо связанных между собой «рецептов» по их преодолению. Причем этими, даже правильными, идеями трудно воспользоваться, так как они не содержат способов своего применения. У экспертов представление проблемы, напротив, устроено как тесно связанная и иерархически выстроенная система задач и обслуживающих их подзадач, которые прямо предполагают более или менее четкие средства решения. Различия между результатами двух групп оказались статистически значимыми.

Таким образом, представление решенной проблемной ситуации действительно оказывается декомпозированным — состоящим из набора задач и подзадач и связанных с ними способов решения.

Задавать себе вопросы очень полезно, но отвечать на них очень опасно.

Ш. Сеньобос

Стратегии решения — традиционный предмет психологического исследования. Наиболее широкое определение трактует их как последовательное использование в ходе преодоления проблемной ситуации каких-либо интеллектуальных средств и приемов, что закономерно приводит либо к успеху, либо к появлению характерных ошибок и затруднений. Разнообразие стратегий достаточно велико, и мы ограничимся анализом всего одного, но весьма обширного их семейства — эвристик. В отличие от большинства других интеллектуальных стратегий об эвристических методах, помимо чисто экспериментальных результатов, собрано достаточно много иных сведений (исторических, педагогических, технологических и т.д.). Все это в совокупности делает обсуждение более многоплановым и интересным.

3.1. ПОНЯТИЕ ЭВРИСТИКИ: РАЗВИТИЕ ОСНОВНЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ

Эвристические приемы — приемы активизации мышления в том или ином виде были известны очень давно. Так, коллективные, требующие особой организации групповые методы решения сложных проблем использовались скифами и другими народами древности (*Лук*, 1976). Воздействие на мышление умели осуществлять посредством специфических культурных процедур, часто связанных с достижением экзотических и других измененных состояний сознания (*Фрэзер*, 1989; *Баймов*, 1984). А последователями философии дзэн-буддизма был разработан особый вид задач или загадок (*кит.* — гун-

ань; *яп.* — коан), которые применялись с целью радикального переструктурирования психики адептов этой религиозной системы (Лбаев, 1989; Нестеркин, 1984) и т.д.

Однако основные черты феномена эвристики (как и многих иных реалий европейской цивилизации) связаны с культурой античности. Ее вклад состоит не столько в широком использовании эвристических приемов, но и в разработке первых теорий эвристики со всеми их характерными атрибутами: классификациями, доказательствами, определениями и т.п. Например, возникли классификации умозаключений. Одна из первых принадлежит Аристотелю и явно несет на себе отпечаток практики решения разнообразных задач и проблем. Он выделял следующие виды умозаключений: эвристические (от *греч. eîs* — спор; эристика — искусство ведения спора) — формально правильные, но сделанные из только кажущихся правдоподобными посылок и лишь по видимости соответствующие предмету обсуждения (используются исключительно для победы в споре). Они противопоставлялись, с одной стороны, диалектическим умозаключениям — искусству испытания истины или исследованию первых причин или положений, поскольку только они истинны через самих себя, а с другой — софистическим: ложной мудрости или мнимым доказательствам (некорректным умозаключениям) (Аристотель, 1978 б).

Помимо явно сформулированных критериев, за видами умозаключений отчетливо проступают различные типы проблемных ситуаций, для решения которых они предназначались: диалектические умозаключения необходимы для последовательного поиска истинных («верных») решений, достижения наилучшего понимания каких-либо проблемных вопросов, эвристические и софистические — для победы тем или иным способом в интеллектуальной дискуссии или полемике (эти виды спора в разной степени допускают сомнительные приемы в ходе доказательства или опровержения).

Учитывая реальные сложности интерпретации исторического и этнологического материала, для описания различных аспектов феномена эвристики и возможных подходов к ней удобнее всего использовать бинарные оппозиции (Левин-Строс. №Б\Лотман, 1995; Кнабе, 1989).

Первой оппозицией, которую удастся проследить, можно считать противопоставление особой интеллектуальной дис-

циплины и приема активизации творческого потенциала. Здесь противопоставляются друг другу, с одной стороны, эристика как рациональное явление, с другой — разнообразные возможности усиления способности решать задачи. Последние вовсе не обязательно обладают «интеллектуальной» или даже просто словесной природой, но зато приводят к осязаемому прагматическому эффекту.

Совокупность психотехнических приемов (способов управления психикой и разноплановой работы с ней), к которой могут быть причислены и эристики, является органической частью любой культуры (Цзен, Пахомов, 1985). При этом наличие у них какой-либо «привязки» к мышлению совершенно не обязательно. Интеллектуальная «ориентация» приемов — явление исторически достаточно позднее, свидетельствующее о возникновении развитых представлений о мышлении.

Второй оппозицией выступает применение эвристики с целью решения задач и проблем или с целью обучения. Уже с сократовских бесед она целенаправленно употребляется не только для получения правильных ответов, но и для активизации личностного и интеллектуального развития человека. У самого Сократа этот эффект был настолько велик, что вошел в историю, положив начало особой традиции философствования. Однако подобные действия лишь служили реализацией известной максимы — «познай самого себя*», которая в ходе бесед становилась предметом размышлений не только самого философа, но и его собеседников. По мнению многих авторов, этот ход мысли положил начало особой разновидности эвристических приемов — рефлексии — одному из краеугольных камней современного «европейского» мышления. Педагогическое применение эвристик постепенно оформилось как самостоятельная сфера деятельности (Деркач, Щербак, 1991).

Третьей оппозицией служит противопоставление теоретической и эмпирической эвристик. Если эмпирическая эристика предполагает наличие совокупности конкретных приемов и способов активизации творческого потенциала, то теоретическая концентрируется на четком вычленении и понятийном определении самой эвристики: ее целей, объектов и возможных результатов. Возникновение эмпирической эвристики прак-

тически не может быть строго локализовано во времени. Напротив, появление теоретической можно датировать более однозначно: она берет свое начало в трудах и дискуссиях античных философов, разработавших приемы и принципы понятийного определения. Помимо простоты выявления эвристик, наличие строгих дефиниций усложняет и сам исследуемый феномен, включая его в абсолютно новые системы связей и перестраивая его структуру. Теоретическое осмысление преобразует эвристику из эмпирического приема в знание и, таким образом, в образец — в «знаемый» прием мышления.

Культура античности породила целый ряд своеобразных «интеллектуальных» дисциплин, отчасти синтезирующих выделенные оппозиции и направленных на систематизацию связей между мышлением и речью. В первую очередь в этом ряду должны быть названы *логика* и *риторика*, помимо своих основных функций способные выполнять и эвристические: активизировать мышление и наводить его на решение. Первостепенное место здесь занимает эвристика в смысле *искусства решать задачи*. Этим термином обозначалась совокупность принципов, предназначенная для желающих научиться красивым и эффективным способом разрешать проблемные ситуации. Однако наряду с конкретными эвристическими приемами в них входили и определенные теоретические построения. Такая эвристика создавалась трудами нескольких авторов: Евклида — автора «Начал», Аполлония из Перги и Аристия Старшего (по *Поля*, 1961). Сам термин в указанном значении много позже ввел в своем трактате «Искусство решать задачи» математик и логик Папп Александрийский (II век н.э.) (*Papus Alexandrinus*, 1877). Им он обозначал все лежащие за пределами логических построений методы поиска математических решений (например, для «задач на доказательство» основное эвристическое правило было следующим: «Если у вас есть догадка, то выведите из нее следствия. Если вы придете к следствию, о котором известно, что оно ложно, то догадка была ложной. Если вы придете к следствию, о котором известно, что оно истинно, то измените порядок доказательств на противоположный, и если до-

¹ Замечательное обсуждение роли Папповой эвристики в математическом доказательстве принадлежит И. Лакатосу (1967).

гадка может быть выведена из этих истинных следствий, то она была истинной»)¹ (*Буш*, 1977 а; *Ильясов*, 1992).

Свое дальнейшее развитие теоретическая эвристика получила в трудах средневековых философов-схоластов. Доведя до совершенства логические приемы (умозаключение, определение, доказательство и т.д.), они столкнулись с их недостаточностью в некоторых ситуациях. Тогда был сформулирован целый ряд эвристических принципов. Самый известный из них по имени своего создателя был назван «бритвой Оккама». Он гласит, что без необходимости не следует множить сущности (то есть строить объяснение надо, исходя из ограниченного набора понятий, в противном случае оно становится бесконечным). Принцип «бритвы» позволяет оставить только логически необходимое.

В Новое время в выделении и анализе приемов и методов решения задач приняли участие многие выдающиеся мыслители. Так, Р. Декарт в своем знаменитом «Рассуждении о методе, чтобы верно направлять свой разум и отыскивать истину в науках» сформулировал основные положения рационального рассуждения:

1. Никогда не принимать за истинное ничего, что я бы не признал таковым с очевидностью.
2. Делить каждую трудность на столько частей, сколько потребуется, чтобы лучше ее разрешить.
3. Располагать свои мысли в порядке, начиная с предметов простейших и постепенно переходя к познанию сложных.
4. Делать как можно более полные перечни предметов и явлений, чтобы быть уверенным, что ничего не упущено (*Декарт*, 1989).

Он подчеркивал также значение таких мыслительных приемов, как наглядное изображение фигур, освобождение от излишних представлений и разбиение задачи на части (*Декарт*, 1936).

Б. Паскаль сформулировал ряд правил «для совершенства определений, аксиом и доказательств»:

1. Не признавать ни одного хотя бы немного неясного или двусмысленного термина, которому не дано определения.
2. В определениях использовать только термины, известные в совершенстве или уже определенные.
3. Признавать аксиомами только положения в совершенстве очевидные.

4. Доказывать все положения, пользуясь в процессе доказательства только аксиомами, которые сами по себе очевидны, или положениями уже доказанными, или такими положениями, относительно которых может быть достигнуто согласие.
5. Никогда не допускать злоупотребления, заключающегося в двусмысленности терминов.
6. Производить мысленную замену терминов их определениями (*Паскаль*, 1994).

Б. Больцано определил эвристику, или «искусство открытия» как учение о том, как следует поступать при отыскании истины (*Bolzano*, 1837), и выделил четырнадцать общих эвристических правил: точно сформулировать вопрос и отграничить область исследования, выдвинуть гипотезы при помощи метода индукции, проверить правильность всех суждений, используемых в решении, и т.д. (*Ильясов*, 1992).

Эмпирическая эвристика развивалась, подчиняясь в первую очередь чисто практическим запросам. Качественно своеобразный виток ее развития пришелся на рубеж XIX—XX веков. В это время наука и техника как особые области человеческой деятельности перестают быть уделом гениальных одиночек и становятся массовым занятием (*Ортега-и-Гассет*, 1989). На этом фоне разработка и использование разнообразных способов активизации творческого потенциала становятся насущной необходимостью. Начало XX века отмечено появлением целого ряда публикаций объяснительно-методического плана (см., например, *Энгельмейер*, 1912). Термин «эвристика» в них не употреблялся, но такие издания в явном виде популяризировали и развивали возможности подобных психологических средств. Параллельно с этим в качестве особой отрасли психологического знания оформилась и психотехника (*Мюнстерберг*, 1922; *Геллерштейн*, 1926).

Своеобразие нового этапа заключалось в радикальном изменении социального статуса эвристики. Она подвергается систематизации и из сильнодействующего, но доступного лишь посвященным, эзотерического знания и из плохо организованного, во многом случайного, широко распространенного в культуре знания экзотерического превращается в достаточно строго очерченную область социальной (изобретательской, педагогической, исследовательской и т.д.) практики. Просто-

та фиксации, наглядность, распространенность, тесная связь с процессами творчества, а также выраженная прагматическая значимость эвристики стимулировали появление множества всевозможных разработок. Особенно заметной вехой оказались 30—50-е годы XX столетия, когда один за другим возникли мощные, обладающие высокой разрешающей способностью эвристические методы — «мозговой штурм», «синектика», «морфологический анализ», деловые игры и т.д. — самостоятельные системы активизации творческих способностей и решения задач и проблем (*Osborn*, 1948; 1953; *Gordon*, 1961; *Zwicky*, 1957; *Бирштейн*, 1978).

Активные попытки теоретического осмысления данной проблематики разворачивались практически параллельно с этими событиями. Сам термин «эвристика» в современном словоупотреблении в научный обиход ввел К. Дункер (*Duncker*, 1926). С его помощью он пытался ответить на вопрос о движущих силах продуктивного процесса (в первую очередь о реальных механизмах перехода от какой-либо стадии решения к последующей). Именно эвристические методы (такой термин использовал К. Дункер) и обеспечивают подобное поступательное движение.

Многочисленные психологические исследования, а также встречная активность идеологов и разработчиков «искусственного интеллекта» привели к тому, что на стыке точных наук и психологии мышления на рубеже 1950—1960-х годов возникло новое комплексное исследовательское направление — Эвристика (*Пушкин*, 1967)². Значение этого факта трудно переоценить, поскольку речь идет о появлении практически единственной научной дисциплины, целиком посвященной феномену эвристики. В ней своеобразно преломились все вышеуказанные оп-позиции, которые были в значительной мере дополнены самостоятельными смысловыми акцентами.

Эвристы предприняли попытку рассмотреть эвристику не столько как эмпирический феномен, но как своеобразный предмет исследования особой научной дисциплины, заложив

² Во избежание недоразумений в настоящей работе название этого исследовательского направления всегда пишется с заглавной буквы — Эвристика.

тем самым костяк оригинальной психологической теории мышления и новой разновидности «искусственного интеллекта». На основании применения методов формализации и моделирования, а также психологических данных и разработок они предполагали создать дееспособные модели творческого мышления человека, по своим разрешающим способностям намного превосходящие естественные аналоги. Основная форма реализации этих систем — специальные программы для ЭВМ, разработкой которых занималось эвристическое программирование. Их базовым функциональным элементом выступали разнообразные эвристики (в первую очередь обнаруженные в ходе математических, логических, психологических и т.д. исследований). Эти модели по замыслу их создателей должны были служить приложениями, обоснованиями, а с точки зрения некоторых авторов, даже теориями Эвристики как особой научной дисциплины.

Ряд объективных трудностей и ошибок (например, недооценка действительной сложности процессов решения) не позволили реализовать намеченное в сколько-нибудь законченном виде. Определенные достижения, полученные на этом пути, были использованы при конструировании последующих вариантов искусственного интеллекта, большая группа эвристических методов пополнила багаж точных наук, была существенно расширена феноменология эвристических явлений. Однако теоретические разработки психологов этого направления еще ждут своей оценки. К настоящему времени данный подход практически исчерпал себя: малое количество публикаций и почти полное отсутствие ссылок в текущей литературе — лучшее тому свидетельство.

На материале исследований, проведенных в рамках Эвристики, можно зафиксировать *четвертую оппозицию*. Так, эвристика может быть рассмотрена как средство, присущее индивидуальному мышлению (Дункер, 1965). Альтернативой выступает ее интерпретация как метода решения, полностью оторванного от субъекта и существующего в виде специальных «технологических» описаний — «сделать это, затем это и т.д.» (см., например, Лытшиумер, 1969; Лойа, 1961). Удачное название второго феномена — «книжная» эвристика. Вычленение этой оппозиции возможно лишь на материале психологических исследований, поскольку представления о реальных мысли-

тельных средствах, которые имеются у человека независимо от его сознательных намерений и рефлексии по их поводу, существуют только там.

Если реальное мыслительное средство является просто интеллектуальной операцией, то структура «книжной» эвристики сложнее: она включает в себя еще и оценочные или «идеологические» компоненты (типа «творческого прорыва», «управляемого вдохновения» и им подобными). При этом применение «книжной» эвристики обязательно оказывается осознанным и произвольным, что совершенно необязательно в случае эвристики — средства мышления.

Последняя, *пятая оппозиция* состоит в следующем. Эвристика может трактоваться операционально (как отдельное средство, прием и т.п.) или же как целостная система взглядов, которая позволяет соотносить собственные действия в ходе решения задачи и их обоснования. Исторические закономерности развития научного знания приводят к тому, что две эти возможности доминируют поочередно. Первая половина XX столетия проходила под знаком операционализма: в рамках психотехнической практики происходила дифференциация известных и конструирование новых эвристических приемов, а в рамках теоретического анализа — разработка взглядов на эвристику как на мыслительное средство. И только с возникновением Эвристики ситуация стала меняться на противоположную.

В современной литературе термин «эвристика» употребляется весьма многозначно. Он используется для обозначения особого вида мыслительных средств, широко применяемых в процессе решения (Пушкин, 1967; Поспелов, 1970; Тихомиров, 1966) и интеллектуальных регуляторов высшего уровня (Величковский, 1987). Этот же термин применяется в качестве родового названия целой группы специфических методов и приемов активизации творческого поиска, находящих свою реализацию: в техническом изобретательстве и проектировании (Ашпиуллер, 1969; Буш, 1974; Джонс, 1976), в принятии управленческих решений (Игровое моделирование..., 1987; Макмиллан, 1988), в обучении самых различных категорий людей (студентов, руководителей разного уровня, воспитанников детских садов и т.д.) разноплановому содержанию (от иностранного языка до тонкостей переговорного процесса) (Бельчиков, Бириштейн, 1989; Деркач, Щербак, 1991), в решении сложных ела-

боструктурированных проблем (Социальное проектирование..., 1987; Щедровицкий, 1995) и во многих других областях. Его применяют как для характеристики отдельных приемов (типа «анализа условий с точки зрения цели»), так и целых психотехнических систем (скажем, «мозгового штурма»).

Наряду с этим понятия «эвристика» или «эвристический метод» нашли широкое применение и за пределами психологии. В точных науках они используются для характеристики широкого класса методов, позволяющих решать различные виды сложных задач, но не допускающих подтверждения способа решения доказательством (Бургин, Кузнецов, 1987; Поля, 1975; 1976).

Заканчивая краткий исторический обзор проблематики, отметим одну показательную черту, характеризующую динамику исследований. За последние 60—70 лет Эвристика сделала головокружительную «карьеру»: от одной из многих в ряду интеллектуальных структур (в работах гештальтпсихологов) до центрального регулятора творческого поиска (у представителей Эвристического подхода), а затем стремительно сошла с авансены. Такие колебания уже сами по себе, как исторический факт, вызывают интерес и требуют объяснения. Представляется, что резко разочарование в феномене эвристики в значительной мере связано с изъянами в его понимании, получившем широкое распространение и не позволившем выявить весь позитивный потенциал, который несет это явление для теоретического описания процессов решения. Особенно наглядно эти недочеты проявились в рамках Эвристического подхода.

3.2. ЭВРИСТИКА КАК НАУКА:

ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ

По-видимому, создателями Эвристики как оригинального научного направления должны считаться А. Ньюэлл, Дж. Шоу и Г. Саймон, разработавшие и апробировавшие в 1957—1958 гг. первую эвристическую программу «Логик-теоретик» (Newell, Shaw, Simon, 1957; 1958), способную доказывать теоремы символической логики. Задачи, доступные этой программе, могут быть сформулированы следующим образом: даны начальные выражения (известные аксиомы и доказанные теоремы) и конеч-

ное выражение (цель). При этом нужно найти последовательность преобразований, приводящих от начального состояния к конечному. Уже к 1965 году подобные программы исчислялись десятками, а соответствующие публикации — сотнями. Заметное место среди них занимали собственно психологические исследования, посвященные тем или иным аспектам изучаемой и конструируемой реальности. Период наивысшего подъема данного направления пришелся на рубеж 1960—1970-х годов. Затем последовал заметный спад интереса и резкое снижение числа публикаций.

С Эвристикой связывались большие надежды. Предполагалось, что здесь могут быть получены принципиальные новации как в области моделирования интеллекта, так и в сфере психологического объяснения процессов решения задач и проблем. На эту мысль наталкивало активное взаимодействие обеих «заинтересованных» сторон, приводившее к обогащению математики и кибернетики эвристикой и «человеко-ориентированной» проблематикой, а психологии — точными методами и построенными на их основе моделями. В действительности объект изучения и моделирования оказался значительно сложнее сложившихся о нем представлений.

Несмотря на это, психологические разработки данного направления обладают самостоятельной ценностью и заслуживают тщательного анализа. Помимо своего прикладного значения — поиска и описания новых эвристик, — они имели цель обосновать новизну и своеобразие Эвристики как особой научной дисциплины. Ведь разброс мнений о том, в чем же заключается ее предназначение, был достаточно велик. Обобщая существовавшие точки зрения, можно сказать, что была предпринята попытка описать качественно своеобразный тип мыслительных процессов (в этой роли и выступала Эвристика), непосредственно связанный с творческой деятельностью человека. Таким образом возникал особый предмет исследований.

Доказательное проведение подобной точки зрения позволило бы оценить данные изыскания как крупный, обладающий явной новизной, теоретический вклад в психологию решения задач и проблем. Этот момент выступает еще более наглядно, если учесть, что, по мнению ряда видных представителей данного направления, человеческое мышление может быть целиком описано на уровне элементарных информаци-

онных процессов — манипуляций с символами (Фейгенбаум, Фельдман, 1967; Рейтман, 1968). Именно таким образом обосновывалось сходство между «искусственным» и естественным интеллектом. На этом фоне эвристика действительно выглядела совершенно особым видом мышления, который управляет другими формами интеллектуальной активности.

Подвергнув резкой критике представителей традиционной психологии мышления за нечеткость и двусмысленность терминов, эвристики создали альтернативные определения. Вследствие своеобразной омонимии эвристикой называли и специфическое средство, и особую науку. Требовалось дать определение и тому, и другому. Было также очевидно, что обе дефиниции должны были быть тесно связаны между собой.

Наиболее распространенное, но неприязненное определение Эвристики сводило ее всего-навсего к другому названию психологии мышления в целом или каких-то ее отдельных разделов. Для работ тех лет характерны, например, следующие дефиниции: Эвристика — наука о творческом мышлении (Пушкин, 1967; Буш, 1977 а, б) или о творческой деятельности (Поспелов, 1970). Подобные определения составляли явное большинство. Сам термин «эвристический» и производные от него становились, таким образом, синонимами понятия «творческий».

Удвоение терминов приводит практически к снятию проблемы специфичности нового предмета исследований.

Не помогают здесь и специальные уточнения: Эвристика — наука о методах, с помощью которых человек открывает новые способы решений (Кулюткин, 1970), либо — метод или методологическая дисциплина, предметом которой является решение проблем в условиях неопределенности, а главной проблемой — устранение противоречий (Буш, 1991). Совпадения с традиционными для психологии мышления понятиями все равно бросаются в глаза. Приведенные примеры показывают, как далеки были последователи эвристики от убедительных формулировок своей «инакости», продуманного противопоставления своих взглядов общепринятым.

В вопросе об определении предмета Эвристики особняком стоит позиция Д. Пойа, который видел основную цель

этой специальной дисциплины в разработке и описании методов и правил, позволяющих совершать открытия и делать изобретения (Пойа, 1975; 1976). Главной особенностью этой точки зрения является ее прагматическая направленность: Эвристика не описывает реальность, а предписывает, как следует поступать в тех или иных проблемных ситуациях, не претендуя на какие-либо объяснения.

Отсутствие четких дефиниций предмета новой науки неудивительно, поскольку основное внимание исследователей было обращено на изучение и определение самой эвристики. Основной вопрос, настоятельно требовавший ответа, заключался в следующем: существует ли у человека особое эвристическое мышление («мышление посредством эвристик»), качественно отличное от творческого? Только в случае положительного ответа имело смысл говорить о своеобразии нового предмета исследований. В противном случае любые теоретические претензии оказывались лишенными оснований.

Важность данного вопроса хорошо иллюстрируется тем обстоятельством, что различным его аспектам было посвящено несколько десятков разнообразных публикаций (как догматического, так и критического толка). Причем обсуждение разворачивалось одновременно в нескольких плоскостях: суть «эвристического» в мышлении и в информационных процессах, сравнительный анализ эвристик человека и ЭВМ, природа изучаемого явления. Мы затронем некоторые собственно психологические моменты анализа.

По-видимому, действительной «ахиллесовой пятой» Эвристики, во многом предопределившей ее не слишком счастливую судьбу и скорое забвение, оказались нечеткие и неубедительные определения эвристики как интеллектуального средства. Полученные первоначально при изучении закономерностей решения лабиринтных задач, они без достаточных оснований были обобщены и распространены на процессы решения проблемных ситуаций различных типов.

Для настоящего анализа были отобраны только те свойства эвристики, с помощью которых можно зафиксировать ее качественное своеобразие, а также очертить функции в процессе решения.

Поэтому определения типа «любое преобразование материала» или «этап интеллектуального процесса» исключены

из обсуждения. Кроме того, в стороне остались все чисто описательные признаки типа гибкости, оригинальности и т.п. Для удобства изложения противопоставление человеческих и «машинных» эвристик также опущено.

Обычно эвристика резко противопоставлялась алгоритму, то есть строго определенной последовательности операций, точное выполнение которых гарантированно приводит к достижению правильного результата.

Однако такое деление соблюдалось далеко не всегда. Так, в ряде работ М. Минский, а также А. Ньюэлл и Г. Саймон отрицали наличие жесткой границы и усматривали различие лишь в широте класса задач, к которым могут быть применены эвристики и алгоритмы (*Minsky, 1959; Newell, Simon, 1961*).

Основными чертами эвристики называли:

1. сокращение числа перебираемых вариантов или времени, необходимого для решения (это сокращение выступает альтернативой полному (или слепому) перебору, который, как считалось, дает обязательное решение лабиринтной задачи) (*Поспелов, Пушкин, Садовский, 1969; Пушкин, 1967; Тихомиров, 1966; Кулюткин, 1970; Ньюэлл, Шоу, Саймон, 1965* и др.);
2. гарантии получения не правильного или наилучшего, но лишь правдоподобного результата (*Пойа, 1975; Мирошнина, 1969; Поспелов, 1970; Миллер, Галантер, Приорам, 1964; Гелертнер, Рочестер, 1965* и др.);
3. невозможность доказательства оправданности применения и обоснования принципа ее действия (эвристическое — эффективное, но необоснованное) (*Пойа, 1975; Бургин, Кузнецов, 1987; Подчасова, 1980; Минский, 1967* и др.);
4. возможность использования для разрешения проблемной ситуации при отсутствии полной или даже просто необходимой информации (*Пушкин, 1967; Фейгенбаум, Фельдман, 1967; Поспелов, 1970; Ланда, 1969* и др.).

Предполагалось, что на основании этих разноплановых характеристик открывается возможность строго очертить круг эвристик. Однако постепенно выяснилось, что признаки, перечисленные выше, не являются специфическими. Так, гарантированное правильное решение не обеспечивает ни одно ин-

теллектуальное средство за исключением алгоритмов, но с их помощью не удастся решать творческие задачи. А поиск оснований для применения интеллектуальных средств вообще не характерен для процессов решения и представляет собой специальную задачу. Что касается фактора сокращенного перебора, то вследствие его широты и недостаточной определенности в число эвристик у разных авторов попадают совершенно разнородные явления: от подсказки до способов планирования собственной деятельности. Подобие между ними представляется чисто поверхностным и лишь затемняющим суть дела.

При этом надо отметить, что теоретики Эвристического направления, концентрируясь на описании процессов решения, в значительной степени упустили из виду необходимость объяснения зафиксированных закономерностей. По-видимому, не в последнюю очередь это произошло по причине обманчивой ясности феномена эвристики, хотя на самом деле мы сталкиваемся здесь со сложной структурой, выполняющей весьма специфические функции в процессе решения.

Это становится очевидным при анализе работ, предлагавших новые исследовательские ходы. Так, Д.Б. Богоявленская (1969) задавала суть «эвристического» не через признаки сокращенного анализа, а путем указания на основную характеристику этого понятия — познание — кульминационный момент всякого полного анализа, направленного на раскрытие значимых связей и отношений задачи. В этом случае эвристика как прием противопоставляется эвристической деятельности (единому творческому мышлению), которая и обладает познавательной способностью, в то время как отдельное средство этого качества заведомо лишено.

Отталкиваясь от сходного противопоставления, В.Н. Пушкин (1965) считал, что источник возникновения эвристик — сама мыслительная деятельность субъекта, который самостоятельно извлекает из нее эвристические приемы и может их в дальнейшем использовать в самых разных ситуациях. Проблематичным поэтому оказывается позитивный эффект от обучения таким приемам, поскольку это лишь усложняет процесс возникновения таких средств.

Изложенные точки зрения сближает между собой представление о целостной эвристической деятельности, которая и является центральным звеном процессов творчества; в первом случае — как место приложения эвристических приемов, во втором — еще и как их источник. Весьма проблематичны в обоих случаях роль и место эвристики в структуре решения задачи. Так, остается непонятным, какие именно механизмы отвечают за отыскание ответа и каким образом они взаимодействуют с эвристикой. В очерченных выше рамках этот вид средств, по существу, просто дополняет какие-то иные виды интеллектуальной активности (например, процессы анализа), ничем их качественно не обогащая. Хотя налицо попытка понять эвристику как *особенное* средство мышления. Однако для последовательного проведения этой точки зрения здесь явно не хватает теоретических средств: используя лишь оппозиции «приема» и «целостной деятельности» или «полного» и «сокращенного» анализа, нельзя уловить специфику эвристики в структуре процессов решения задачи или проблемы.

Особую трактовку — о регуляторной роли в процессе решения — изучаемое явление получило в работах Ю.Н. Кулюткина (1970). В соответствии с его представлениями с помощью эвристики можно находить нужную информацию, преобразовывать ее, создавать планы своих действий и т.д., поскольку в основании всех операций лежат те или иные регуляторные механизмы. Кроме того, за счет возможностей целенаправленного формирования процессов регуляции (типа интеллектуальных стратегий, обобщенных способов решения и т.п.), по мнению автора, можно управлять развитием продуктивного мышления (например, в педагогической практике).

К слабостям этой позиции в первую очередь относится неспособность отличить эвристики от других видов регуляции. Так, в своей книге автор последовательно анализирует роль, которую играют в процессах решения мыслительной задачи обратная афферентация по П.К. Анохину, лобные доли мозга, разнотипные эмоции и, наконец, эвристические средства. Понятно, что здесь мы имеем дело с совершенно различными психологическими феноменами, подобие которых оказывается чисто внешним.

Наиболее последовательной точки зрения придерживался Л.Н. Ланда (1969). Он определял *эвристику как правило самона-*

ведения на решение. В данном случае имеются в виду те действия, которые предпринимает человек, чтобы сориентироваться в проблемной ситуации, понять ее смысл, наметить план решения и т.д. Нагляднее всего достоинства такой точки зрения видны при сравнении с ее аналогами. Наиболее близкий из них сводит принцип самонаведения к отысканию так называемого предрешения, которое обеспечивает значительное сокращение перебора (Кулюткин, 1970). Преимущество взглядов Л.Н. Ланды заключается в вычлениении особого среза процессов решения — работы человека с проблемной ситуацией, ее подготовки к решению. Однако при всей своей привлекательности данная позиция также должна быть дополнена описанием взаимодействия правил «самонаведения» с мыслительными механизмами и иными структурами процесса решения.

В ряде публикаций обсуждалась проблема источников возникновения эвристик в индивидуальном мышлении. Были предложены два основных способа: целенаправленное формирование (в первую очередь в учебной деятельности) и стихийное «самозарождение» в ходе решения. Оба приводят к целому ряду парадоксов. Так, и различные виды анализа, и рефлексивные процедуры, и любые блок-схемы деятельности (на основании которых только и можно производить формирование эвристики) сами используются для сокращения поиска. Получается, что новые эвристики возникают лишь на основании других эвристик. Если же допустить «индивидуальное» происхождение этого вида мыслительных средств, то необъяснимыми оказываются широта распространения эвристик, их удивительное сходство у разных людей (в этом заключается один из базовых постулатов данного подхода — информационная и эвристическая структура мыслительных процессов имеет универсальный характер) и их способность функционировать в любом мышлении, сохраняя свои характерные черты.

Кроме того, чрезвычайно трудно поверить, что результаты целенаправленного формирования и стихийного роста могут быть тождественны друг другу. Неясно, в какой степени сходны между собой эвристики, возникшие тем и другим способом: может быть, их надо как-то различить между собой. Так, У. Рейтман (1968), обсуждая эту проблему, вообще не формулирует никакого окончательного суждения, оставляя ее открытой. Отечественные авторы склонялись к тождеству эвристических средств в

обоих случаях, но убедительная аргументация представлена не была. Например, отсутствие различий между двумя разными по происхождению эвристиками усматривалось в том, что: а) те и другие так или иначе формируются; б) способы деятельности, представленные в учебном предмете и усваиваемые стихийно, не являются чуждыми для мышления (*Кулоткин, 1970*). Таким образом, проблема источников возникновения эвристических средств так и не получила удовлетворительного решения.

Основная группа нерешенных, но лишь намеченных проблем группируется вокруг представлений о статусе эвристики. Окончательный вывод о том, что же она представляет собой — присущее мышлению средство или внешний по отношению к мыслительным процессам способ или метод мышления («книжную эвристику»), — так и не был сделан. Поскольку существование эвристики как в качестве реального средства, так и в виде предельно формальных «книжных» описаний не вызывает сомнений, серьезной проблемой становятся взаимоотношения между ними. Также не удается ответить на вопрос об источниках возникновения эвристик в индивидуальном мышлении.

Поскольку удовлетворительного определения эвристики создать не удалось, оказалось достаточно сложно наметить способы взаимодействия эвристики с другими составляющими процесса решения. Совершенно непонятно, является ли она еще одним механизмом человеческого мышления или же относится к какому-то иному классу явлений. Рассмотренные выше признаки эвристики позволяют однозначно отнести ее к разряду «механических» образований, не требующих ни малейшей активности человека для своей работы. Пути и способы действия так устроенного мышления представляются весьма проблематичными. Теряется целый пласт процессов, не направленных на решение и ответственных за работу с проблемной ситуацией и с мышлением решателя. Именно в такой плоскости раскрывается основной потенциал, заложенный в эвристических средствах. Это обстоятельство ускользнуло от внимания исследователей, что не позволило в полной мере использовать то позитивное содержание, которое несли в себе эти своеобразные интеллектуальные структуры.

В качестве теоретической альтернативы позициям Эвристического направления, позволяющей удовлетворительно справиться с большинством выявленных проблем, могут служить положения культурно-исторического подхода, в соответствии с которыми эвристики трактуются как социокультурный опыт творческой мысли, присвоение которого в ходе онтогенеза приводит к становлению развитых форм процессов решения (см. Главу 4).

3.3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭВРИСТИК

Экспериментальное изучение эвристик имеет богатые традиции, которые не могут быть целиком охвачены кратким описанием. Мы постараемся прочертить лишь узловые моменты обсуждаемой проблематики, указать на некоторые трудности и возможные исследовательские ответы на них, отметить определенные тенденции в развитии исследований. Подобный абрис в лучшем случае может служить контурной картой сложной области исследований — роли эвристических средств в процессе решения задач и проблем.

С самых первых шагов изучения эвристик перед исследователями независимо от их теоретической ориентации встало несколько принципиальных вопросов: о методах выявления эвристических средств (ведь человек чаще всего и не подозревает о том, что активно использует эвристики), функциях эвристик в процессе решения, источниках их возникновения и т.д. Постепенно в ходе разносторонних усилий возникли и приемлемый терминологический аппарат, и адекватные методы экспериментального анализа.

К настоящему времени в психологии решения задач и проблем накоплен значительный объем данных, позволяющих охарактеризовать самые разные стороны использования эвристических средств. Мы отобрали ряд экспериментов, иллюстрирующих определенные результаты, которых удалось достигнуть в этой области психологии. Кроме того, описанные исследования представляют ценность и с методической точки зрения: как удачные примеры постановки и достижения сложных исследовательских целей.

3.3.1. Экспериментальное выявление эвристик

Приемы выявления эвристических средств в структуре процесса решения и способы анализа их функций — первая серьезная исследовательская проблема. Возможные ответы на нее содержатся в работах А. Ньюэлла и Г.А. Саймона (1965) и В.Ф. Спиридонова (1991).

Работа А. Ньюэлла и Г.А. Саймона (1965)

Методика и процедура. Испытуемым («студентам колледжа — вечным испытуемым, привлекаемым в психологическом исследовании» — Ньюэлл, Саймон, 1965, с. 464) предъявляется следующее (или аналогичное) выражение:

$$P \text{ и } P \wedge Q \quad (1)$$

Их просят получить из этого выражения другое:

$$(Q \vee P) - R \quad (2)$$

путем приложения к первому выражению набора правил преобразования, список которых кладется перед ними. Данные выражения взяты из символической логики, но испытуемые этого не знают (поэтому первое выражение может быть ими прочитано, например, как: P — точка — тильда — P — подкова — Q).

Испытуемого просили называть вслух каждое правило, которое он хочет применить, и выражение, которое явится результатом такого преобразования. Экспериментатор фиксировал все вновь полученные выражения на доске. Испытуемого также просили вслух рассуждать, говорить о чем он думает. Опыты проводились индивидуально, весь их ход записывался на магнитофон.

Результаты и обсуждение. Проанализируем типичный протокол решения приведенной задачи.

Испытуемый. (И.) «Сейчас я рассматриваю идею перестановки тех двух вещей.

Экспериментатор. (Э.) Думаете о перестановке чего?

И. Р-ов... тогда у меня будет подобная группа в начале, но, кажется, это будет... Я мог бы легко оставить что-нибудь вроде этого до конца, за исключением того, что тогда я...

Э. Примените какое правило?

И. Применю... например, второе правило. Это потребует изменения знака.

Э. Попробуйте, если можно, говорить вслух.

И. Хорошо. Тогда я попробую третье правило, и это не подходит. Но четвертое правило кажется интересным. Оно содержит три элемента, подобных этому... и есть точки, так что связь... кажется, сделать достаточно просто, но нет переключения порядка. Мне надо, чтобы P и Q изменились таким образом... Я получаю здесь «подкову». Это кажется нигде не применимым. Теперь я ищу способ избавиться от этой подковы. А вот оно, шестое правило. Так я применю шестое правило ко второй части того, что мы здесь имели раньше.

Э. Хотите сделать это?

И. Да.

Э. Хорошо, к первой строке вы применяете шестое правило.

Вторая строка — $R \blacksquare (P \vee Q)$.

И. А теперь я бы использовал первое правило.

Э. Первое правило в какой части? Вы можете использовать его по отношению ко всему выражению или к правой части.

И. Я бы использовал его в обоих случаях.

Э. Мы будем выполнять по одной операции за раз. Что вы хотите сделать в первую очередь?

И. Ну, сделать это с R ...

Э. $R \blacksquare (Q \vee P)$. Теперь выражение в целом?

// Да.

Э. Первое правило... вы имеете $(Q \vee P) R$.

И. И... это оно и есть.

Э. Все правильно».

Теперь попробуем выделить в приведенном протоколе эвристические средства.

Задача, приведенная выше, строится из объектов (логических выражений) и целей (проблемных задач). Решение (цель) достигается путем применения к объектам операторов (определенных правил преобразования). Фактически все поведение, зафиксированное в протоколе, протекает в рамках анализа соотношения средств и целей. Как можно интерпретировать с точки зрения достижения каких-либо возможных целей, необходимых для решения, высказывания испытуемого?

Высказывание	Интерпретация
	Цель-1: Ставится экспериментатором
«Я думаю о перемещении этих двух вещей» . .	Цель-2: Изменить позицию знака в исходном выражении
«Этих P-ов... Тогда я буду иметь подобную группу в начале».	Цель-3: Применить правило 1 к исходному выражению (получаем выражение 2)
«Я мог бы легко оставить нечто вроде этого...»	Цель-4: Преобразовать выражение 2 в требуемое и т.д.

Подобный анализ позволил выделить в протоколах несколько основных видов целей и методов их достижения:

1. Преобразование целей (преобразовать объект A в объект B).
Эвристический метод-1: Сравнить A с B , чтобы найти различие d между ними.
2. Применение операторов (применить оператор q к объекту L).
Эвристический метод-2: Определить, отвечает ли A условиям применения d . Если да, использовать оператор; если нет, определить различие между A и объектом, к которому d применим.
3. Уменьшение различий (уменьшить различие d между объектами A и B).
Эвристический метод-3: Найти оператор d , соответствующий данному различию.

Выделенные методы могут быть обобщены как эвристика «уменьшения различий» (методы 1 и 2 входят в нее как необходимые, но недостаточные составные части). В ее основе лежит общее понятие функционального анализа (анализа соотношения средств и цели). Функциональный анализ представляет собой обобщенную эвристику, которая используется при решении самых разных задач (в области символической логики, тригонометрии, алгебры, геометрии, шахмат и т.п.).

Рассмотрим еще один протокол (задача Мора) (Ньюэлл, Шоу, Саймон, 1965):

Испытуемый. «Хорошо, сразу можно сказать, что, когда у вас PVT (выражение в решении), то последним вы можете

использовать правило 9. Я могу преобразовать P и добавить $V T$. Так что это надо держать в уме... Я не знаю, возможно ли это, но думаю, что это так, раз я вижу, что выражения (2) и (4) в чем-то подобны. Если я смогу избавиться от R , то мне останутся S и Q , а значит, я могу в некоторых случаях избавиться от S и прийти к концу с Q . А если я приду к концу с Q , то, может быть, и Q можно выкинуть; так что все идет как надо...

Выражения (2) и (4) — мы должны что-то сделать с ними. Если я переставлю символы в выражении (4) и применю правило 2 к нему, я избавлюсь от R ...».

В этом отрывке, понятном без особых комментариев, испытуемый сначала применяет эвристику планирования (с ее помощью он составляет четырехэтапный план), а затем начинает его постепенно реализовывать.

Эвристики позволяют избежать полного перебора вариантов, которые возможны при решении приведенных задач. При этом удается оценить, к какому сокращению числа перебираемых альтернатив приводит эвристика планирования в рассматриваемом случае. Число допустимых операций на каждой стадии решения предложенной задачи примерно порядка 10. Тогда среднее число путей, подлежащих обследованию без планирования, равно $1/2 * 10000000 = 5000000$. При наличии планирования число путей равно $1/2 * 10000 + 1/2 * 1000 + 1/2 * 100 = 5550$. Число проб, необходимых в первом случае, больше в 900 раз. Комбинация же эвристических приемов позволяет сокращать перебор еще в большей степени — в миллионы раз.

Анализ большого количества протоколов позволил выделить и описать весьма ограниченное число эвристик, которые использовали испытуемые при решении различных типов задач. К ним относятся:

- 1) Действия, осуществляемые в направлении от решения (цели) к началу.
- 2) Простые селективные эвристики (отсев «недоказуемых» и слишком сложных путей решения).
- 3) Функциональный анализ (анализ отношения средств к цели).
- 4) Эвристики планирования.

Работа В.Ф.Спиридонова (1991)

Методика и процедура. Группе студентов московских вузов (24 чел.) предлагались для индивидуального решения загадки-ситуации и дункеровские задачи. Количество задач зависело от скорости решения испытуемого. Подсказки применялись только в исключительных случаях, причем задачи, решенные с их помощью, исключались из статистической обработки. Весь ход эксперимента записывался на магнитофон для последующей расшифровки и анализа.

Выбор задач (их психологический анализ будет приведен в Главе 4) диктовался наличием существенной разницы между их психологическими структурами. Загадка-ситуация характеризуется неполнотой условий, чего нельзя сказать о дункеровской задаче. Это различие закономерно предопределяет характер трудностей, с которыми сталкиваются решатели: отсутствие средств решения в одном случае и нехватка условий (в буквальном смысле слова) — в другом. Логично было предположить существование у испытуемых двух различных типов мыслительных средств, направленных: 1) непосредственно на решение задачи; 2) на доопределение условий проблемной ситуации. В противном случае тот или другой тип задач окажется неразрешимым.

Результаты и обсуждение. Исследование показало, что в процессе решения дункеровской задачи роль средств играют специфические «предметные» действия по изменению ситуации задачи, выполняемые во внутреннем плане. Например, задача о яблоках (ее текст приведен в Главе 4) —

Исп. Г.: «Надо где-то достать лишнее яблоко или как-то убрать одно лицо... Возможно, одно лицо отказывается от яблока... порежем четыре яблока очень мелко и дадим каждому по дефектному,' яблоку... Мы можем дать пятому корзину с яблоком...»; *исп. К.:* «Разделить четыре яблока между пятью лицами... украсть еще одно яблоко... один добровольно отказывается от яблока... пусть едят яблоки по кругу... корзина бездонная, и яблоки достать невозможно... Одно яблоко приклеено к корзине... Одному дать яблоко вместе с корзиной...»³.

³ Многоочерками обозначены паузы. Реплики экспериментатора опущены.

Из приведенных примеров видно, что этот вид задач решается путем преобразования предметного плана проблемной ситуации с помощью только одного вида мыслительных средств. В этом процессе доминируют функциональные отношения задачи (Дункер, 1965).

Как и предполагалось, структура решения загадки-ситуации усложняется за счет появления новых видов интеллектуальных средств, с помощью которых испытуемый доопределяет условия задачи, ранжируя их по значимости относительно предполагаемого решения. Эта разновидность аналитических эвристик носит название «анализ условий с точки зрения цели» (Буш, 1977 а). Например, загадка-ситуация. «Ты меня любишь?» — спросила Она. «Да!» — ответил Он, и Она умерла. Как это произошло? (Они были воздушными гимнастами. В тот момент, когда Она задала вопрос, Он держал ее под куполом цирка, зажав веревку в зубах.)

Испытуемый С. «А это происходило где, в транспорте?»

Экспериментатор. Нет.

И. В помещении?

Э. Да.

И. Важно ли, на каком этаже (анализ условий с точки зрения цели)?

Э. Нет.

И. Существенен ли для ситуации тип помещения (анализ условий с точки зрения цели)?

Э. Да.

И. Это в деревне?

Э. Нет.

И. В городе?

Э. Да.

И. Существенно ли для ситуации социальное положение этих людей (анализ условий с точки зрения цели)?» и т.д.

Испытуемый К. «Он ее убил?»

Э. Нет.

И. Но он виноват в ее смерти?

Э. В общем, да.

И. Виноваты ли какие-то еще третьи лица?

Э. Нет.

И. Имеет ли значение для происшедшего их профессия (анализ условий с точки зрения цели)?

А Да.

И. Они были рабочими?

З. Нет.

И. Крестьянами?

Э. Нет.

И. Ну, значит, людьми какой-то творческой профессии?

Э. В общем, да.

И. Артистами?» и т.д.
Приведенные примеры демонстрируют ту особенную роль, которую играют эвристические средства в процессе решения: они провоцируют переформулировки задачи (что выражается в том числе и в изменениях направления «движения» испытуемого в предметном плане), приближая нахождение решения. Кроме того, успешность преодоления проблемной ситуации этого типа напрямую зависит от применения эвристик. Как показали результаты данного эксперимента, во всех случаях, когда правильный ответ был найден, они присутствовали в структуре решения. И наоборот, в тех случаях, когда загадка-ситуация не решалась, эвристики либо совсем не использовались, либо их применение носило эпизодический характер.

Таким образом, обнаружение эвристик в структуре решения обычно бывает связано с использованием особых аналитических приемов их выявления в полученных протоколах (скажем, разбора соотношения средств и целей) и со специальным планированием эксперимента.

3.3.2. Эффективность применения эвристических средств

Следующая исследовательская проблема — проверка тех преимуществ, которые обеспечиваются применением эвристических приемов. Несмотря на то что их значение для решения задач и проблем редко ставится под сомнение (наоборот, часто подчеркивается желательность и даже необходимость их использования), требуются строгие экспериментальные аргументы в пользу их реальных достоинств. Эта проблематика выступила предметом исследований И.И. Семенова (1990), по-

священного возможностям рефлексии в ходе решения задачи, и В.Ф. Спиридонова (1994), связанного с изучением эффективности аналитических эвристик.

Работа И.И. Семенова (1990)

Построение эксперимента определялось целью изучения продуктивности рефлексии при различных режимах организации процесса решения. Для этого были проведены четыре серии исследования: в первой создавались минимальные условия для рефлексии (требовалось решить задачу при дефиците времени); во второй предполагалось естественное проявление рефлексии (время решения не ограничивалось); в третьей создавались условия для рефлексии, направленной на поиск оснований решений; в четвертой создавались условия, интенсифицирующие рефлексивные процессы. Экспериментальная гипотеза была такова: *вследствие воздействия инструкций на организацию процесса решения продуктивность рефлексии будет различной, что проявится в повышении успешности решения от первой к четвертой серии и в перераспределении удельного веса компонентов мышления.*

Методика и процедура. Четырем группам испытуемых для индивидуального решения предлагалась задача «Часы». Первая группа решала задачу при дефиците времени (инструкция: «решите задачу за две минуты, думая вслух»); вторая — в свободном режиме («решите задачу, думая вслух»); третья — вместе с условиями задачи получала численное значение ответа, требовалось доказать его правильность («Докажите, что если часы отбивают 6 ударов за 6 секунд, то на 12 ударов уходит 13,2 секунды»); четвертая — решала задачу в свободном режиме с инструкцией: «Найдите все возможные варианты решения задачи и определите правильный ответ».

Задача

Часы отбивают шесть ударов за шесть секунд. Сколько времени уходит на двенадцать ударов? Решение: искомое количество времени равно длительности интервала между ударами, умноженному на количество интервалов, то есть $(6 : 5) \times 12 = 13,2$ секунды.

Результаты и обсуждение. Полученные результаты приведены в таблице 4. В ней указаны серии опытов (1—4) и вид решения (успешное «+» или неверное «—»), показатели продуктивности мышления (количество видов решений в%), среднее время решения в минутах, показатель осознанности средств решения (как отношение зарегистрированного во всей вербальной продукции их количества к общему числу протоколов серии) и показатели организованности — в виде процентного распределения высказываний испытуемых по четырем компонентам мышления: операционному и предметному (образующих его содержательную сферу), рефлексивному и личностному (образующих смысловую), а также реплик экспериментатора, имеющих регулирующую функцию и относящихся к смысловой сфере.

В целом от первой к четвертой серии наблюдается возрастание успешности решения задачи «Часы», которое сопровождается определенными изменениями в организации мышления, обеспечившими эту тенденцию. Если в первой серии

Таблица 4

Показатели успешности решения и репрезентации компонентов решения по сериям (в%) (по Семенову, 1990)

Серия	Решение	Время (мин.)	Показатель осознанности	Высказывания							
				по компонентам				по сферам			
				Операционные	предметные	рефлексивные	личностные	содержательные	смысловые	Реплики эксперимера	
1	—	90	1,3	0,2	28	25	30	9	53	39	47
	+	10	2	0,5	17	27	36	17	44	53	56
2	—	80	9	0,4	17	26	32	16	43	48	57
	+	20	11	0,8	18	28	40	10	46	50	54
3	—	65	13	1,0	9	27	41	14	36	55	64
	+	35	7	1,3	14	30	46	6	44	52	56
4	—	60	16	1,3	15	30	39	11	45	50	55
	+	40	13	1,4	12	31	44	7	43	51	57

успешные решения составляют 10%, то во второй — 20%, в третьей — 35%, а в четвертой — 40%. О приращении успешности мыслительного процесса и о повышении его качества свидетельствует и аналогичное возрастание показателя осознанности средств, как для верных, так и для неверных решений.

Несмотря на то, что решения в первой серии были получены за минимальное время, этому процессу свойственна четкая структурированность. Это видно из сравнения показателей организованности мышления в случае успешных и неверных решений. В случае неуспеха операционный, предметный и рефлексивный компоненты вербализуются примерно одинаково (составляя 28, 25 и 30% высказываний соответственно). Таким образом, их иерархические отношения оказываются не выстроенными, о чем свидетельствует преобладание содержательной сферы (53% высказываний) над смысловой (39%). Процесс решения в успешных случаях, напротив, характеризуется не только четкой структурированностью операционного, предметного, рефлексивного и личностного компонентов (17%, 27%, 36% и 17% соответственно), но и их явной иерархической организованностью, в которой доминирует смысловая сфера (53% высказываний против 44% содержательных), а ведущая роль принадлежит рефлексивным высказываниям, составляющим 36% — более одной трети от общего количества реплик в ходе решения.

О продуктивной функции рефлексии свидетельствует также сопоставление показателей при успешном и неверном решении задачи в ходе второй серии. Хотя в обоих случаях выявлена структурированность по компонентам мыслительного процесса (17%, 26%, 32%, 16% при неверном решении и 18%, 28%, 40%, 10% при правильном), но именно преобладание рефлексивных высказываний при относительном равенстве операционных и предметных обеспечивает успешность поиска.

Еще более наглядно проявилась продуктивная функция рефлексии в третьей серии эксперимента, где решение было сразу направлено на поиск интеллектуальных средств, поскольку правильный ответ был известен изначально. Здесь удельный вес рефлексии оказался довольно высок как при верном (46%), так и при неверном (41%) решении.

В последней серии за счет инструкции, направленной на поиск всех возможных решений, создавались условия для мак-

симального проявления рефлексии. Это закономерно привело к наиболее высокому проценту правильных решений.

Резюмируя результаты эксперимента, можно утверждать, что рефлексия тесно связана с продуктивностью мышления и во многом предопределяет эффективность процесса решения. Об этом свидетельствует как выявленная связь между удельным весом рефлексивных высказываний и успешностью решения (оба показателя нарастают от первой серии эксперимента к четвертой), так и закономерное от серии к серии изменение организации мышления: уменьшение операционального и личностного компонентов и возрастание предметного и рефлексивного.

Работа В.Ф. Спиридонова (1994)

Методика и результаты исследования, посвященного возможностям аналитических эвристик, составляют первую серию экспериментов, подробно описанную в Главе 4.

Таким образом, на основании обсуждаемых экспериментальных работ можно сделать вывод о наличии реальных преимуществ в ходе решения различных типов задач у человека, владеющего эвристиками. Это проявляется и в повышении процента правильных ответов, и в расширении спектра проблемных ситуаций, в принципе доступных решению.

К сожалению, применение эвристик может приводить не только к повышению продуктивности мыслительных процессов.

3.3.3. Ошибки решения, связанные с использованием эвристических средств

Высокая оценка эффективности эвристических средств часто маскирует специфические ошибки, которые связаны с их применением. Речь идет не об отсутствии гарантий получения правильного ответа: помимо широко известных «плюс-эвристик», повышающих успешность процессов решения, экспериментально обнаружены и изучены так называемые «минус-эвристики», использование которых приводит к закономерным ошибкам. Наиболее наглядно их особенности заметны при определении субъективной вероятности событий. Человек, вольно или не-

вольно применяющий подобные эвристики, может столкнуться с целым рядом трудностей. Впервые они были экспериментально обнаружены Д. Канеманом и А. Тверским (*Kahneman, Tversky, 1972; Козелецкий, 1979*), из исследований которых мы заимствовали несколько показательных примеров.

Одним из основных процессов, происходящих при принятии решения, является прогнозирование его последствий, то есть того состояния дел, которое возникнет в результате решения. В сложных задачах невозможно предвидеть все детали: они слишком многочисленны. Вместо этого приходится выдвигать гипотезы, которые указывают на степень уверенности принимающих решение людей в наступлении каких-либо событий. Степень такой уверенности называется субъективной вероятностью. Она в значительной мере отличается от объективной вероятности — относительной частоты наступления определенного события.

Эксперимент 1.

Методика и процедура. Испытуемые индивидуально решали задачу: «В одном городе были обследованы все семьи, имеющие шестерых детей. Обнаружено 72 семьи, в которых порядок рождения мальчиков (М) и девочек (Д) был следующим: Д, М, Д, М, М, Д. Сколько, по вашему мнению, будет в этом городе семей, в которых порядок рождения шести детей следующий: М, Д, М, М, М, м?»

Результаты и обсуждение. Согласно теории вероятности, эти две последовательности рождения детей равновероятны, поскольку состоят из независимых событий. Несмотря на это, 82% испытуемых утверждали, что вторая последовательность менее вероятна. Они считали, что в этом городе найдется не более 30 подобных семей (медиана среди полученных числовых оценок).

Недооценка вероятности такого события (второй последовательности) связана с тем, что для популяции, то есть для всей совокупности людей, оно менее *репрезентативно*. Отношение числа рождений мальчиков к числу рождений девочек 5 : 1 не похоже на отношение 1 : 1, характерное для всей популяции.

Таким образом, событие тем репрезентативнее, чем больше оно напоминает популяцию, в которой содержится. Более

репрезентативное событие оценивается испытуемыми и как более вероятное.

Эксперимент 2.

Методика и процедура. Испытуемым для индивидуального решения была предложена следующая задача: «Игра идет между пятью детьми А, В, С, D и F. На каждом этапе игры детям

	A	B	C	D	F
I расклад	4	4	4	4	4
II расклад	4	4	5	4	3

раздают в совершенно случайной последовательности 20 кружков. Как вы считаете, какой из двух приведенных ниже раскладов встречается чаще?»

Результаты и обсуждение. Согласно теории вероятности расклад I более вероятен, чем расклад II. Однако более 69% испытуемых считают наоборот. Такой ответ также получает объяснение с точки зрения принципа репрезентативности. Расклад I казался испытуемым слишком закономерным, чтобы его происхождение можно было приписать случайности. Напротив, расклад II содержит нерегулярности, свидетельствующие, по мнению испытуемых, о его репрезентативности. Он и был признан более правдоподобным большинством участников эксперимента.

Резюмируя результаты двух первых серий, Д. Канеман и А. Тверский сформулировали эвристический принцип *репрезентативности*. В соответствии с ним лицо, принимающее решение, выясняет степень сходства между событием (выборкой) и популяцией, в которой оно содержится (обычно это делается без достаточного осознания такого процесса). При этом принципиальными выступают два вопроса: 1) Сходно ли событие (выборка) с популяцией с точки зрения черт, которые человек признает существенными? 2) В какой степени событие отражает свойства случайного процесса, результатом которого оно является? Субъективная вероятность, которую люди приписывают определенным событиям в соответствии с эвристическим принципом репрезентативности, в значитель-

ной мере отличается от объективной вероятности этих явлений, предсказываемой теорией вероятности.

Использование такой эвристики влечет за собой много важных последствий, в том числе — типичных ошибок. Так, при оценке вероятностей люди не принимают во внимание объем выборки, поскольку эта величина не соответствует ни одной из характеристик популяции.

Эксперимент 3.

Методика и процедура. Испытуемых уведомляли о том, что в некотором районе родилось N детей. Испытуемым первой группы сообщалось, что $N = 1000$, второй группы — что $N = 100$, а третьей — что $N = 10$. Первую группу испытуемых просили сказать, каким будет процент дней, в которые рождение мальчиков составит:

- менее 50 человек из 1000;
- от 50 до 150 человек из 1000;
- от 850 до 950 человек из 1000;
- более 950 человек из 1000.

Испытуемые знали, что проценты, приписанные упомянутым категориям, должны были давать в сумме 100%.

Второй группе ($N = 100$) также было предъявлено ровно 11 категорий: меньше 5, от 5 до 15 и т.д. Наконец, для третьей группы ($N = 10$) каждую категорию составляло рождение 0 или 1 или 2 и т.д. мальчиков. Что тоже дает в сумме одиннадцать категорий.



Рис. II. Сравнение объективной вероятности со средними показателями субъективной вероятности рождения от 45 до 55% мальчиков (по Kahneman, Tversky, 1972)

Результаты и обсуждение. Объективно распределения из выборок $N = 1000$, $\sqrt{N} = 100$ и $7\sqrt{N} = 10$ значительно отличаются друг от друга. С увеличением N уменьшается дисперсия распределения и растет вероятность того, что рождение мальчиков в выборке будет равно 50%, то есть составит отношение, подобное соотношению мальчиков и девочек во всей популяции. На рис. 11 графически представлены объективная вероятность рождения в каждой из трех выборок от 45 до 55% мальчиков (именно на этой категории нагляднее всего заметны различия, которые связаны с величиной N).

Как показывает величина столбиков в левой половине рисунка, увеличение выборки с 10 до 1000 вызывает быстрый рост объективной вероятности рождения от 45 до 55% мальчиков. Но реальные испытуемые не обращали внимания на величину выборки: субъективные вероятности во всех трех группах были практически одинаковыми (столбики в правой половине рисунка). Любопытно, что величину выборки часто игнорируют и лица, изучавшие статистику.

Эксперимент 4.

Методика и процедура. Испытуемых просили ответить на вопрос, где в английских словах чаще встречается буква k : на первом или на третьем месте по порядку.

Результаты и обсуждение. 68% испытуемых считали, что буква k чаще встречается на первом, чем на третьем месте. Это, очевидно, не соответствует действительным частотам появления данной буквы в английских словах.

Такой ответ получает объяснение с точки зрения принципа «психологической доступности». Оценивая частоту буквы k , испытуемые стараются припомнить слова, начинающиеся с этой буквы, и слова, в которых она находится на третьем месте. Слова, начинающиеся буквой k , гораздо легче вспомнить, поэтому испытуемые и приходят к такому заключению.

Решая многие новые для себя задачи, человек не находит в своей памяти знаний, необходимых для поиска ответа. В таких ситуациях он конструирует примеры, которые должны облегчить ему оценку вероятности возможных событий. Д. Канеман и А. Тверский исследовали зависимость между легкостью конструирования подобных примеров и оценкой вероятности

соответствующего события. Их результаты четко показывают, что чем проще конструируется пример, тем более вероятным считается событие.

Эксперимент 5.

Методика и процедура. Испытуемым для индивидуального решения предлагалась следующая задача: «Имеется группа из 10 человек. Из числа ее членов составляются комиссии. Сколько различных комиссий численностью в 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8 человек можно образовать из данной группы?»

Результаты и обсуждение. Как видно на Рис. 12, число комиссий, которые можно образовать, по мнению испытуемых, будет тем меньше, чем большим будет состав комиссий. Так, участники эксперимента считали, что из 10 человек можно сформировать около 70 различных комиссий (из них около 30 из пяти членов и менее 20 из восьми членов). Такие оценки радикально отличаются от действительного числа комиссий, которое легко можно вычислить по формуле:

$$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!},$$

где n — число членов исходной группы, а k — число членов комиссии.

Наибольшее число возможных комбинаций в данном случае будет иметь место при создании комиссий из пяти членов и равняться 252 (см. рис. 12). Это значительное расхождение между оценкой, сформулированной испытуемыми, и пра-

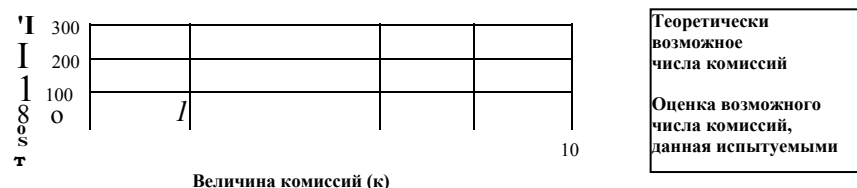


Рис. 12. Расхождение между теоретически возможным количеством комиссий и оценками, которые предложили испытуемые (по Kahneman, Tversky, 1972)

вильным решением задачи возникает в результате действия принципа психологической доступности. Перед тем как ответить на вопрос, испытуемые конструируют примеры комиссий для разного количества их членов. Легче всего конструировать примеры из двух человек. Если же число членов равно пяти, формировать комиссии значительно сложнее. Еще большие трудности возникают в случае комиссии из восьми человек. Итак, поскольку структура комиссии из двух членов наиболее психологически доступна, испытуемые считали, что таких комиссий можно образовать больше всего.

Результаты описанных экспериментов позволили зафиксировать существование «минус-эвристик», использование которых при решении задач на определение субъективной вероятности закономерно приводит к грубым ошибкам. Впоследствии, помимо принципов репрезентативности и психологической доступности, были описаны еще несколько аналогичных. Поскольку подобные средства обычно применяются без сознательного намерения, от решателя требуются значительные усилия, чтобы избежать серьезных ошибок. Хотя бы какой-то гарантией здесь могут служить лишь систематические статистические знания.

3.3.4. Обучение решению задач с помощью эвристик

Высокая практическая ценность эвристик вызвала к жизни многочисленные попытки обучения решению задач с их помощью. Рассмотрим несколько различных аспектов данной проблемы.

Работа Н. Майера (1965)

Продолжительная теоретическая дискуссия о том, имеет ли практическое значение обучение эвристическим средствам в ходе решения, закончилась с получением убедительных экспериментальных свидетельств, подтверждающих эффективность таких процедур даже при самых простых (например, лекционных) способах ознакомления людей с эвристиками. Одним из первых вескую аргументацию по этому вопросу смог представить Н. Майер (1965).

Эксперимент 1.

Целью данного эксперимента была проверка следующих гипотез: привычные (шаблонные) способы решения являются препятствием при выборе правильного пути или они появляются при отсутствии альтернатив. Иными словами, что же является препятствием на пути к ответу: неправильные (шаблонные) идеи или полное отсутствие идей? Если верна первая гипотеза, то общие указания (эвристики, непосредственно не связанные с задачей), предваряющие решение, облегчат нахождение правильного ответа. Таким образом удастся «освободить место» для правильных решений. Если верна вторая, то такие указания не будут эффективными. В этом случае испытуемым смогут помочь только конкретные подсказки, позволяющие выбрать правильное направление решения.

Методика и процедура. 384 студента курса психологии были разделены на две группы: 1) экспериментальную и 2) контрольную, которым предлагались для решения одни и те же задачи. Экспериментальной группе читалась двадцатиминутная лекция, в ней давались общие указания относительно того, как обычно протекает процесс решения и как нужно правильно мыслить. Указания предшествовали предъявлению задач. В остальном условия для обеих групп были одинаковыми. Все студенты работали индивидуально, при этом они не знали о цели опытов, рассматривая их как обычные лабораторные занятия.

Обеим группам давались три задачи разной трудности. Материал для решения задач был сложен на столе, и студентам позволялось рассмотреть его. Все полученные решения испытуемые записывали на бумаге. Когда ответ какой-то задачи был найден, студент показывал его инструктору, который сообщал, правильный он или нет. Каждый испытуемый продолжал работать либо до правильного решения всех задач, либо до истечения отведенного времени. Все три задачи предъявлялись в начале опыта. Испытуемые могли их решать в любом порядке.

Задачи

1. Один шнур прикреплялся к потолку и доставал до верхней доски тяжелого стола. Другой шнур был прикреплен к стене на высоте 182 см от пола, которого касался его нижний конец. Как соединить концы этих шнуров

(если взяться за один шнур, другой будет вне досягаемости)? Решение: превратить первый шнур в маятник, привязав к его концу какой-либо груз.

2. Используя только подручный материал (две жерди около двух метров длиной и столярный зажим), сделать вешалку, которая могла бы выдержать тяжелое пальто. Решение: зажать вместе две жерди, заклинив их между потолком и полом. Зажим при этом одновременно выполняет и роль крючка для пальто.
3. На столе находились горящие свечи. Их нужно было погасить с расстояния 212 см. Для решения давались стеклянные и резиновые трубки длиной 15—30 см и деревянные жерди. Решение: соединить резиновые трубки вместе, прикрепить к жерди, чтобы устранить гибкость, и задуть свечу.

Задачи решались путем использования материала, лежащего на столе. Кроме упомянутого выше, на столе имелись щетки, болты, плоскогубцы и мел. Перед экспериментом испытуемым давалась следующая информация:

- 1) Решение задачи, являющееся продуктом мышления, состоит из различных элементов прошлого опыта. Оно формируется сразу, подобно тому как в головоломках находится замаскированное изображение. Значения элементов зависят от того целого, частями которого они являются. Таким образом, в результате неожиданного преобразования целого происходит изменение значения элементов.
- 2) Решение направлено на преодоление трудностей. Справиться со всеми трудностями одновременно нельзя, поэтому нужно найти ту из них, которая преодолима. Привычные ходы решения не помогают в случае сложных задач, правильное направление решения которых неочевидно.
- 3) Указания относительно того, как следует мыслить:
 - Выделите какую-нибудь трудность и попытайтесь ее преодолеть. Если вас постигла неудача, выбросьте ее из головы и постарайтесь отыскать следующее затруднение.
 - Не обожествляйте привычку и не старайтесь идти по проторенному руслу. Держите ваш ум открытым для нового.
 - Решение приходит сразу. Вы не можете управлять им. Старайтесь не ограждать себя от новых комбинаций и не тратьте время на безуспешные попытки.

Результаты и обсуждение. Результаты 178 студентов из экспериментальной и 206 из контрольной группы представлены в таблице 5. Экспериментальная группа решила вторую и третью задачи лучше, чем контрольная. Наиболее удобным критерием для сравнения групп является средний процент числа испыту-

Таблица 5

Успешность решения экспериментальной и контрольной группами (по Майеру, 1965)

Группа	Число студентов	% испытуемых, решивших задачу			Средний% успешных решений
		№ 1	№ 2	№ 3	
Экспериментальная	178	50,6	28,7	68,3	49,2
Контрольная	206	49,0	22,3	47,8	39,7

емых, решивших задачи. (Статистические методы обработки результатов в данном исследовании не применялись).

В контрольной группе этот показатель оказался равен 39,7%. В экспериментальной — 49,2%. Если считать, что исходно группы были одинаковыми, то лекция, проведенная перед началом решения, в среднем увеличила число испытуемых, решивших задачи, примерно на 10%.

В таблице 6 приведены результаты, оценивающие сравнительное влияние лекции на «плохих» и «хороших» решателей. Очевидно, что первые две задачи более трудные, поэтому те испытуемые, которые решили их, могут считаться более силь-

Таблица 6

Показатели для сильных и слабых испытуемых (по Майеру, 1965)

Группа	Число студентов	% решивших	
		задачи 1 и 2	ни одной задачи
Экспериментальная	178	21,9	16,4
Контрольная	206	14,6	22,8

ными. Испытуемые же, не решившие предложенных задач, — более слабыми. Из таблицы видно, что в экспериментальной группе на 50% больше сильных испытуемых и на 39% меньше слабых, чем в контрольной. Причем полученные данные показывают, что от общих инструкций, приведенных в лекции, выигрывают как сильные, так и слабые решатели.

Эксперимент 2.

В эксперименте I было показано значительное превосходство экспериментальной группы по сравнению с контрольной. Однако оно могло быть связано с изначальным неравенством групп. Необходимо было изменить эксперимент таким образом, чтобы можно было оценить способность представителей одной группы решать и контрольную, и экспериментальную задачи.

Методика и процедура. Группа студентов-психологов (общей численностью 169 человек) получала для решения две интеллектуальные задачи. Время, отведенное для решения, было разделено на четыре десятиминутных периода (см. таблицу 7). Задача, решаемая в течение первого и третьего периодов, была контрольной, а в течение второго и четвертого — экспериментальной. Между третьим и четвертым периодами читалась лекция с указаниями о том, как следует решать задачи. Между вторым и третьим периодами делался перерыв, совпадающий по продолжительности с лекцией.

Таблица 7

Схема эксперимента 2

(1) 10 мин.	(2) 10 мин.	20 мин.	(3) 10 мин.	20 мин.	(4) 10 мин.
Всеми испытуемыми решается контрольная задача	Всеми испытуемыми решается экспериментальная задача	Перерыв	Решается контрольная задача (испытуемые, успешно решившие задачу на 1-м этапе, отсеяны)	Лекция о том, как надо решать задачи	Решается экспериментальная задача (испытуемые, успешно решившие задачу на 2-м этапе, отсеяны)

Задачи

- 1) Дается три четверти квадрата. Нужно разделить эту площадь на четыре равные по величине и одинаковые по форме части.
- 2) Дается три столбика по три точки в каждом. Нужно соединить все точки четырьмя прямыми линиями, не отрывая карандаша от бумаги. Проведение повторных линий запрещено.

Результаты и обсуждение. В таблице 8 представлены количественные результаты эксперимента. До лекции число решивших обе задачи было практически одинаковым. Это означает, что вначале две задачи были равными по трудности. Однако в четвертом периоде количество решивших экспериментальную задачу оказалось вдвое больше, чем контрольную. Так, в третьем периоде контрольную задачу решило 15,3% от общего числа испытуемых, а экспериментальную — 30,7%. Эти различия могут служить оценкой влияния прочитанной лекции на эффективность процесса решения.

Таблица 8

Количественные результаты эксперимента (по Майеру, 1965)

Период	Число испытуемых, решавших задачи	Правильное решение	Ошибочное решение	% решивших правильно
<i>Контрольная задача</i>				
1	169	29	140	17,2
3	140 = 169 - 29	26	114	15,3
1 + 3	169	55	114	32,5
<i>Экспериментальная задача</i>				
2	169	30	139	17,8
4	139 = 169 - 30	52	87	30,7
2 + 4	169	82	87	48,5

На основании полученных результатов можно утверждать, что эвристические средства оптимизируют процесс решения даже в случае наименее эффективных (например, лекционных) способов ознакомления с ними. Двукратный прирост процента правильных решений, зафиксированный в данном исследовании, характеризует ситуацию именно такого обучения.

Теперь необходимо обсудить ряд факторов, влияющих на эффективность учебного процесса по применению эвристических средств.

Работа И.И. Ильёсова (1992)

При обучении эвристическим приемам достаточно остро стоит вопрос об эффективности различных методов трансляции этого весьма необычного вида знаний. Особую значимость имеет сравнение осознанного, рефлексивного овладения эвристическими средствами с неосознанным. Отметим, что неосознанное не означает стихийное: существуют весьма изощренные системы «натаскивания» учащихся, предполагающие обучающий эффект, но не осознание. Возможно прямое экспериментальное сравнение эффективности формирования эвристических приемов через осознание и обобщение их содержания, с одной стороны, и без осознания, а лишь через использование в деятельности — с другой. Оно и было реализовано в исследовании И.И. Ильёсова (1992).

Методика и процедура. На *первом этапе* эксперимента одна группа учащихся (девять человек) обучалась решению физической задачи на эффект Доплера по нерелексивной методике Ю.Н. Кулюткина (1970), а вторая группа (семь человек) по той же методике обучалась решению задач на определение общего члена последовательности.

Смысл методики заключается в том, что преподаватель (экспериментатор) осуществляет объяснение сути решения одного варианта задачи по шагам, применяя при этом необходимые эвристические приемы, но не давая их обобщенного описания и не выделяя из «ткани» конкретного материала проблемной ситуации. Затем учащиеся решают вторые и третьи варианты той же задачи с постепенно убывающей помощью преподавателя в реализации эвристических приемов. Далее да-

ется четвертый вариант, который считается зачетным и решается учащимися целиком самостоятельно. Успешное решение зачетной задачи рассматривается как перенос (то есть благополучное овладение и на основании этого — возможность использования для преодоления других проблемных ситуаций) усвоенных в ходе обучения эвристических приемов.

На *втором этапе* эксперимента проводилась проверка переноса усвоенных эвристических приемов на решение задач другого типа. В соответствии с этим испытуемым первой группы предлагалась задача на определение общего члена последовательности, а испытуемым второй — на эффект Доплера. Причем от всех требовалось обязательное использование отработанных на первом этапе эвристик.

На *третьем этапе* эксперимента предпринималась попытка добиться у испытуемых обеих групп осознания и обобщения эвристических приемов, которые использовались ими на первом этапе. Для этого обеим группам в виде текста давалось общее описание приемов, применявшихся в решении их первой задачи, с пояснениями, сделанными на ее материале. Таких приемов было три: упрощение задачи, выведение из упрощенных ее условий всех логически возможных ходов решения, введение ранее отброшенного условия и решение исходной задачи. После объяснения состава применявшихся для решения эвристических приемов испытуемым вновь предлагали решить их вторую задачу (как бы вернуться на *второй этап* эксперимента).

После решения всеми испытуемыми двух задач на *четвертом этапе* эксперимента им предлагались еще две проблемные ситуации (№3 и №4) для самостоятельного решения. Это делалось для того, чтобы выяснить характер влияния тренировки (то есть решения нескольких задач различных типов) на качество самостоятельного применения эвристических приемов.

Задачи

- 1, Источник звука (паровоз) передает свои колебания воздуху, в котором они распространяются со скоростью C (скорость звука равна 340 м/с). Сам источник движется с какой-то скоростью V (например, 40 м/с). Наблюдатель воспринимает звук. Вопрос: какую высоту звука воспримет наблюдатель — ту же, что передает источник, или

измененную? (Варианты: P1 — наблюдатель неподвижен, источник звука движется в сторону наблюдателя; P2 — источник звука неподвижен, наблюдатель приближается к нему с некоторой скоростью; P3 — наблюдатель удаляется в сторону, противоположную от источника звука, источник звука неподвижен; P4 — наблюдатель неподвижен, источник звука движется в сторону, противоположную от наблюдателя.

2. Даны последовательности (P1, P2, P3, P4, P5). Требуется составить формулу общего члена последовательности, то есть выразить величину любого члена последовательности a_n через его натуральный номер n (где n — 1, 2, 3...).

P1: 0, 3, 6, 9...

P2: 1/2, 1/4, 1/6, 1/8...

P3: 1, 3/5, 4/10, 5/17...

P4: 1/6, -1/7, 1/8, -1/9...

P5: -1/13, 4/14, -9/15, 1...

3. Вписать в остроугольный треугольник квадрат.
4. Имеется источник переменного тока, а также потребитель, работающий на постоянном токе. Необходимо построить выпрямитель таким образом, чтобы на его вход поступал переменный ток, а на выходе был бы постоянный ток. Нужно соединить с помощью некоторой комбинации четырех диодов все четыре точки, чтобы требование задачи было выполнено.

Результаты и обсуждение. Полученные на *первом этапе* эксперимента результаты близки к результатам Ю.Н. Кулюткина (1970). Практически все испытуемые правильно самостоятельно решили последний, проверочный вариант задачи, используя эвристические приемы, с которыми они ознакомились в ходе обучения. Однако было отмечено и большое количество формально-комбинаторных способов решения без применения эвристических средств.

В ходе *второго этапа* эксперимента исследовалась возможность переноса эвристических приемов с решения одного типа задач на решение другого. Здесь были получены следующие результаты. Из девяти учащихся, осваивавших эвристические при-

емы на материале физической задачи, восемь сразу после первых попыток отказались от использования этих приемов при решении задачи на нахождение общего члена последовательности. Они мотивировали свои действия тем, что это «невозможно», «невыполнимо», «несуразно» и т.п. Поскольку задачи данного набора — это совершенно другие задачи, в них нет ничего общего с физическими задачами, которые они решали до того, и, следовательно, для их решения требуются особые приемы.

Лишь один учащийся из этой группы, поставленный, так же как и все остальные, в тупик требованием использовать эвристики, не отказавшись сразу попробовать это сделать. «Я чувствую смутно, — говорил он. — что в решении задачи на частоту звука при движущемся источнике или при движении самого наблюдателя есть какие-то общие приемы решения, но какие?... Вот, наверное, надо что-то упростить. Но что? Буду думать». Здесь учащийся действительно что-то смог нащупать и обобщить сам, но очень «смутно» и несовершенно; при этом всего лишь один испытуемый из девяти.

Когда экспериментатор предложил испытуемым решить задачу, отказавшись от обязательного употребления приемов и действуя так, как они считают нужным, результаты оказались следующими. Четверо испытуемых из девяти осуществили прием упрощения задачи, двое из них — неполно и неуверенно. Остальные пытались сопоставить три и более члена последовательности. Двое из четверых, самостоятельно упростивших задачу, нашли ее решение. Таким образом, неосознаваемый перенос приемов, правда, весьма скромный, все же имел место.

Сходные результаты получены и во второй группе испытуемых, большинство из которых также отказались от использования наработанных эвристических приемов по схожим основаниям. В ходе самостоятельного решения без обязательного применения эвристик прием упрощения задачи использовали двое испытуемых, а остальные приемы — один. В общем, и в этом случае перенос эвристических приемов на задачи другого типа также оказался очень незначительным. Поэтому можно считать доказанным, что при применении методики нерелексивного усвоения эвристических приемов на проблемных ситуациях одного типа их перенос на задачи другого типа сильно затруднен и у большинства испытуемых не происходит.

Целью *третьего этапа* была попытка добиться осознания и обобщения испытуемыми обеих групп эвристик, которые они использовали при решении задач № 1 и № 2. После объяснения состава необходимых для решения эвристических приемов на материале их первой задачи испытуемым предлагалось вернуться к решению второй задачи. На этот раз картина переноса значительно изменилась. Ни один из учащихся обеих групп теперь не отказался от него и не утверждал, что это невозможно в принципе. Испытуемые приняли задание как вполне осмысленное и понятное и попытались его выполнить.

В первой группе из семи человек (двое решили задачу раньше) пятеро смогли самостоятельно сделать упрощение последовательности, двоим для этого потребовалась помощь.

Второй прием — решение упрощенной задачи — из семи человек самостоятельно реализовали четверо, причем они сами догадались, что в отличие от физической задачи решение здесь нужно не выводить, а подбирать. Трём потребовалась помощь. Третий прием — обобщение формулы и решение исходной задачи — все испытуемые осуществили успешно.

Во второй группе испытуемых, решавших в качестве второй задачу на воспринимаемую высоту звука, из шести человек (один решил задачу раньше) пятеро осуществили прием упрощения самостоятельно, один попросил помощи. Второй прием был самостоятельно осуществлен четырьмя испытуемыми, так же как и третий. Двое других попросили помощи экспериментатора, после чего также успешно реализовали третий прием и решили задачу.

После проверки переноса учащиеся обеих групп самостоятельно решали несколько других вариантов своих вторых задач. Все испытуемые смогли сознательно реализовать освоенные эвристические приемы и решить другие варианты предложенных задач без помощи экспериментатора.

Таким образом, наглядно выявлены преимущества осознанного обучения эвристическим средствам. Эффективность такой процедуры существенно выше нерелективного обучения.

Целью *четвертого этапа* эксперимента было исследование влияния тренировки на степень переноса эвристических приемов на другие типы задач. Для этого сравнивались результаты *второго этапа*, где оценивалась эффективность переноса после решения одной первой задачи и результаты переноса эвристик после решения двух или трех задач.

Здесь были получены следующие данные. Решая задачу № 3, первый прием — упрощение задачи — из шестнадцати испытуемых самостоятельно осуществили тринадцать, трём потребовалась помощь. Вторым приемом самостоятельно реализовали четырнадцать человек. И, наконец, третий выполнили самостоятельно все испытуемые.

После этого вся группа получила для решения задачу № 4 (предъявлению задачи предшествовало краткое описание работы диода и схемы получения пульсирующего тока). Эту задачу все шестнадцать испытуемых решили полностью самостоятельно, осознанно и правильно выполнив все освоенные в ходе эксперимента эвристические приемы.

Результаты исследования в целом однозначно показывают, что усвоение эвристических приемов на основе осознания их состава и функции эффективнее, чем их неосознаваемая отработка в деятельности. Кроме того, тренировка в использовании эвристик повышает творческий потенциал человека, расширяет спектр его возможностей.

Работа В.Л. Даниловой (1978)

Процедура и результаты экспериментального исследования, посвященного формированию процессов решения творческих задач (Данилова, 1978), будут подробно описаны в Главе 4.

3.3.5. Эвристические стратегии решения в профессиональной деятельности

Значимые преимущества, которыми обладают эксперты в сфере своей профессиональной деятельности по сравнению с новичками, и используемые ими стратегии решения не раз становились предметом психологического исследования. Так, экспериментально было показано, что эксперты более четко выделяют и описывают методы решения различных профессиональных проблем (Chi, Glaser, Rees, 1982), намного точнее предсказывают трудности, которые возникнут в ходе решения (Lesgold, Lajoie, 1991), более качественно отслеживают применение своих приемов по ходу решения (Schoenfeld, 1981) и многое другое.

Однако профессионализм имеет и обратную сторону. Поэтому не менее показательным для понимания этого феномена является анализ конкретного случая (case-study), когда последовательные действия специалистов привели к катастрофическим результатам. Дж. Ризон провел *психологический* анализ причин взрыва на Чернобыльской АЭС (Reason, 1987). Его выводы весьма характерны для обсуждаемой темы.

Результаты анализа показывают, что данная катастрофа была *высокопрофессиональной* со всех точек зрения. Не было допущено никаких исполнительских ошибок или просчетов: никто не уснул на рабочем месте, не пропустил сигнал тревоги, четко выполнялись все отданные команды и т.п. Взрыв был подготовлен *осознанными* и *целенаправленными* усилиями команды специалистов. По-видимому, основная ошибка была допущена примерно около полуночи 25 апреля 1986 года, когда принималось решение продолжать эксперимент, связанный с отключением практически всех контуров защиты, при крайне нестабильном состоянии реактора. Это имело фатальные последствия: примерно через полтора часа произошло два взрыва подряд.

Формально причиной такого развития событий выступили грубейшие нарушения правил техники безопасности. Однако весьма показателен психологический «фон», на котором они были совершены. Дж. Ризон выделяет две его основных составляющих: 1) явление «group-think» (мы обсуждали его в Главе 2), которое исключало сомнения в правильности собственных действий, подавляло критику, обеспечивало достаточно групповую сплоченность для принятия самоубийственных решений и обеспечивало веру во всемогущество группы («у нас все под контролем»), и 2) явление, которое получило название «методизм». Его суть состоит в том, что профессионалы были абсолютно уверены: правила и ограничения изложены слишком узко. До катастрофы они многократно («методично» в терминологии Дж. Ризона) преодолевали самые разные проблемные ситуации путем нарушения предписаний техники безопасности. (Понятно, что при снятии некоторых ограничений достижение цели заметно облегчается.) Это стало устойчивой стратегией решения — эвристикой в полном смысле этого слова. Более того, такой способ действий активно подкреплялся: персонал станции (в том числе и погибшая смена) незадолго до взрыва получил приз за высокое качество профессиональной (!) работы.

3.4. ВОЗМОЖНЫЕ КЛАССИФИКАЦИИ ЭВРИСТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

На сегодняшний день в литературе описано несколько сотен эвристик (см., например, Данилова, 1976). При этом большинство из них характеризуется относительно строгой «жанровой» определенностью. В связи с этим эвристические средства можно достаточно строго разделить на сравнительно непересекающиеся группы. Однако по причине отсутствия строгих определений большинство существующих классификаций представляет собой просто списки отдельных приемов, составленных без выделения критериев разграничения групп.

Так, Э. де Бонно (*de Bono*, 1970) выделяет следующие разновидности эвристик:

- порождение альтернативных гипотез;
- критика допущений;
- запрет критики новых идей;
- освобождение от доминирующих идей;
- деление задачи на части (не обязательно точное и корректное);
- противоположное движение в ходе решения;
- мозговой штурм (предполагающий коллективную работу и специфическое состояние активности);
- аналогия;
- выбор предметных областей, связанных с задачей, и последовательное переключение внимания с одной на другую;
- случайное, нерегламентированное заимствование идей из далеких от задачи областей;
- снятие строгих определений и работа с размытыми представлениями;
- снятие блокировки, которую создают решения, кажущиеся очевидными или «заведомо правильными»;
- использование каких-либо идей, как путей к другим решениям;
- анализ понятий задачи для нахождения новых путей решения;
- точное определение проблемы;
- анализ и оценка неудачных попыток;
- использование требования задачи как способа выделения новых путей решения;
- определение соотношений предлагаемых идей и требований задачи, оценка достоинств и недостатков идей.

Л.М. Фридман (1977) различает три вида эвристических приемов: 1) разбиение задачи на подзадачи; 2) преобразование задачи (сближение данных и искомого, переформулирование задачи); 3) применение вспомогательных элементов (замена неизвестных, замена одних объектов другими — кодирование)).

Известны еще несколько подобных списков. Однако полных (по охвату материала), теоретически обоснованных и внутренне непротиворечивых классификаций в настоящий момент не существует. Более высокой проработанностью критериев отличаются две классификационные системы, на которых мы остановимся подробнее.

И.И. Ильясов (1992), проведя анализ большого количества эвристических средств, выделяет два их существенных признака: операциональный состав и познавательный результат применения (обобщение, включение в структуру и т.п.). На этом основании автор группирует в самостоятельные семейства те приемы, которые оказываются сходными именно по своему результату. В итоге образуется одиннадцать семейств приемов:

1. Анализ условий задачи (анализ данных, требований, конфликта).
2. Доопределение, развертывание определений явлений, на основании которых строится задача (движение от конца к началу, подведение под логические категории, под диалектические категории, сближение данных и цели, резонанс).
3. Изменение уровня обобщенности задачи (ее обобщение и/или конкретизация).
4. Включение в новые связи (подведение под компоненты деятельности, включение в другие, возможно, неизвестные структуры, введение дополнительных элементов или отношений, переструктурирование).
5. Анализ допущений (выделение доминирующих идей, критика очевидных решений, поиск лишних условий).
6. Моделирование (перекодирование текста задачи в схему (модель), символическая запись задачи).
7. Выдвижение любых гипотез (маловероятных, противоположных и т.п.).
8. Обоснование принятия и утверждения гипотез (обоснование выдвижения гипотез, анализ достоинств и недостатков гипотез).

9. Переключение на другие проблемы (параллельное решение нескольких задач, перерыв в решении).
10. Вживание в образ явлений, на основании которых строится задача (принятие роли объекта или процессов, присутствующих в задаче, «метод демонов» Максвелла).
11. Регулирование уровня уверенности в себе (повышение или понижение его).

Помимо указанных семейств родственных приемов, существует еще несколько отдельных эвристик, которые не образуют отдельных разделов классификации. К ним относятся: анализ задачи «с разных сторон», комбинаторика свойств явлений, на которых строится задача, поиск сначала общей, а затем частной идеи и наоборот. Из указанных трех приемов образуются два составных: морфологический анализ (включает анализ «с разных сторон» и комбинаторику) и определение области поиска неизвестного (поиск общей и частной идеи и анализ «с разных сторон»).

Далее выделенные семейства на основании двух критериев (степень репродуктивности/продуктивности приемов и содержание фазы решения) распределяются по этапам решения творческой задачи. Общий принцип состоит в том, что на ранних стадиях используются более репродуктивные, а на поздних — более продуктивные и неопределенные приемы. Таким образом, создается следующая система эвристических приемов.

1-я фаза процесса решения — анализ условий задачи:

- выделение данного, искомого, известных и неизвестных явлений задачи;
- отнесение явлений задачи к объектам и процессам, первичное моделирование их свойств;
- установление основной трудности (конфликта) задачи.

2-я фаза процесса решения — поиск неизвестного задачи (выдвижение гипотез):

1-й этап — доопределение условий:

- понижение уровня возбуждения;
- развертывание определений понятий, относящихся ко всем явлениям задачи;
- выведение других характеристик явлений задачи как следствие наличия у них свойств, заданных в определениях, вторичное моделирование выведенных новых свойств явлений;

- сближение данных и требований задачи;
- устранение лишних условий в формулировках задачи.

2-й этап — поиск неизвестного с помощью более определенных по содержанию приемов:

- повышение уровня уверенности в себе;
- нахождение и использование сходной задачи;
- определение области поиска неизвестного;
- вживание в образ явлений задачи;
- разбиение задачи на части.

3-й этап — поиск неизвестного с помощью приемов, менее определенных по содержанию:

- обобщение задачи;
- ее конкретизация;
- реструктурирование явлений задачи;
- формулирование и решение обратной задачи;
- выдвижение любых гипотез.

3-я фаза решения — проверка и анализ гипотез:

- проверка выдвинутых гипотез;
- выделение их оснований;
- анализ достоинств и недостатков гипотез;
- рассмотрение причин их непригодности и отвержения;
- выявление сходства идей и дополнительных условий в выдвигаемых гипотезах.

Данная система имеет значение не только для классификации эвристических приемов, но и для обучения их применению в процессе решения реальных задач и проблем.

В трудах автора данной работы (1992, 2000) предлагалось использовать в качестве критерия классификации объект приложения эвристики в процессе решения. Таким образом удается различить:

- 1) эвристики, направленные на работу с задачей: анализ условий с точки зрения цели, расчленение проблемной ситуации на части, реструктурирование, поиск более простой задачи-заместителя, выявление дополнительных условий и т.д.;
- 2) эвристики, наводящие на решение: генерирование различных гипотез, включение в новые структу-

ры, остранение" — поиск «свежего» взгляда на задачу и т.п.;

- 3) эвристики, направленные на работу с собственным мышлением: поиск ошибок в собственных рассуждениях, рефлексия использованных способов решения и т.п.;
- 4) эвристики, нацеленные на оптимизацию процесса решения: перерыв в решении, одновременное решение нескольких задач, регламентация процесса решения и т.д.;
- 5) способы достижения креативного состояния: определенные «ритуалы» начала работы, блокировка критики, соответствующие внешние условия (например, пешие лесные прогулки) и т.п.

На этом список эвристик *индивидуального* мышления можно считать исчерпанным. Наиболее известные и сложные средства получают в рамках классификации смешанный статус. Так, аналогия и приемы планирования явно обладают чертами первого и второго видов, а интеллектуальная дисциплина, постоянная целенаправленная работа по решению различных или связанных между собой задач и проблем — четвертого и пятого.

Анализ методов *коллективного* решения задач и проблем позволяет пополнить этот ряд по крайней мере еще двумя раз новыми осями:

- 6) эвристиками, организующими совместный процесс решения: членение продуктивного процесса на этапы с использованием специфических приемов мышления на каждом из них, например, противопоставление генерации идей и их критики, принятое в рамках «мозгового штурма», или чередование режимов групповой и пленарной работы, используемое в играх «открытого типа» (подробнее об этом см. Главу 5);
- 7) эвристиками коллективного взаимодействия: функционально-ролевое деление участников, рефлексия групповых форм решения и т.д.

Две последние классификации, безусловно, не являются безупречными, но позволяют достаточно удачно и полно систематизировать разнородные эвристические приемы, открывая возможности их сравнительного анализа.

⁴ Термин В. Шкловского. «Остра'нить» — сделать странным, непривычным, увидеть в неожиданном свете.

РАЗВИТИЕ ПРОЦЕССОВ РЕШЕНИЯ
ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАЧ И ПРОБЛЕМ

На долю человеческого разума выпала странная судьба: его осаждают вопросы, от которых он не может отделаться, так как они задаются ему его собственной природой, но он не может ответить на них, так как они превосходят его силы.

И. Кант

Пути и закономерности развития процессов решения задач и проблем относятся к фундаментальным вопросам психологии мышления. Различают три вида такого развития: филогенетическое (становление мышления в ходе биологической эволюции), историческое (его становление в ходе истории человечества) и онтогенетическое (его формирование в ходе индивидуального развития человека). Иногда к ним добавляют четвертый вид — функциональное (развитие в ходе решения конкретной задачи или класса сходных в каком-то отношении задач). Настоящая глава посвящена онтогенезу (от греч. *ontos* — существующий, *genesis* — рождение), способности решать творческие задачи и проблемы или ответу на вопрос: чем отличаются процессы решения современного взрослого «европейца» от этих же процессов у ребенка, каким образом возникают и в чем заключаются эти различия? Понятно, что при таком направлении анализа онтогенез процессов решения репродуктивных задач остается за рамками обсуждения.

Теоретическое решение проблемы развития предполагает описание развитых и неразвитых форм изучаемого явления и указание законов перехода от одних к другим (то есть объяснение того, как это происходит). Мы будем теоретически и экспериментально обосновывать точку зрения о том, что онтогенез процессов решения творческих задач тесно связан с феноменом культуры, а его механизмом является присвоение¹ определенных мыслительных средств — эвристик.

¹ Л.С. Выготский именовал этот механизм «интериоризацией» — переводом психологических средств из внешнего (социального) плана во внутренний.

4.1. «РЕШАЮЩЕЕ» МЫШЛЕНИЕ И КУЛЬТУРА

На понимание онтогенеза процессов решения задач и проблем самым отрицательным образом повлияло устойчивое противопоставление проявлений творчества, с которыми часто связывают достижение высоких интеллектуальных результатов, и явлений культуры, явно подчиняющихся определенному шаблону. Этот ход мысли отсылает к пониманию культуры как совокупности норм или образцов, которые транслируются во времени и пространстве (*Croeber, 1952*). Продуктивное мышление, обычно противопоставляемое всякой норме, так же как и его онтогенетическое развитие, оказывается резко отделено от феномена культуры. В итоге психологические теории объясняют возрастное развитие процессов решения, почти не обращаясь к понятию культурного опыта. Попытки выделить «развитые*» и «неразвитые» формы продуктивного мышления по критерию их большей или меньшей культурной принадлежности отсутствуют. Да и сама возможность «окультуривания» творческой мысли практически не обсуждается и не исследуется.

Теоретические схемы, описывающие онтогенез «решающего» мышления, оказываются не чувствительны к оппозиции «натуральное—культурное». Так, ряд авторов придерживается мнения, что мышление имеет целиком искусственную («человеческую») природу (*Рубинштейн, 1958; Брушлинский, 1979*). Другие, теоретически придерживаясь сходных позиций, в эмпирических исследованиях изучают целиком «естественное» протекание процессов решения (*Богоявленская, 1983; Матюшкин, 1972* и др.). Несомненно, что в основании подобных концепций оказывается достаточно неожиданное для отечественных авторов предположение об универсальности структур творческого мышления.

Анализируя существующие подходы к проблеме развития мышления, удастся проследить две принципиальные точки зрения. В соответствии с первой из них становление процессов решения в ходе онтогенеза заключается в формировании (термины «созревание» или «рост» здесь также вполне уместны) универсальных психологических механизмов и опирается на закономерности, присущие мышлению как целому (*Кюффа, 1934*). Альтернативой подобным взглядам выступает объяс-

нение развития через присвоение человеком набора культурных средств организации и управления своими мыслительными процессами (Выготский, 1982; Леонтьев А. Н., 1965; Лурия, 1974). И если первая точка зрения реально использовалась для анализа онтогенеза различных видов мышления, то вторая — лишь для описания развития его репродуктивных форм, таких как обобщение, счет, владение грамотой и т.д.

Идея об онтогенетическом «созревании» мыслительных процессов, связанных с решением задач и проблем, является весьма распространенной и существует в самых разных «обличьях». Так, широко известны работы, посвященные изучению креативности, в которых обсуждается возрастная динамика этого важного психологического свойства (Torrance, 1968; WaUach, Kogan, 1965), исследования гештальт-психологов, посвященные психическому развитию (в том числе развитию процессов решения задач) (Коффка, 1934; Вертгеймер, 1987). К сожалению, при всем богатстве собранного материала механизмы развития остаются в этих исследованиях за скобками.

Более того, серьезной проблемой оказывается даже простое описание функционального своеобразия генетически последовательных мыслительных форм (Sternberg, 1988; Feldman, 1999). Меткое замечание Ж. Пиаже (1969) о том, что в работах гештальт-психологов на разных уровнях шлюза мы всегда находим одну и ту же воду, в равной мере относится и к большинству исследований других теоретических направлений.

Работы Я.А. Пономарева (1976, 1987), напротив, непосредственно посвящены онтогенезу психологического механизма творчества. В результате многолетних теоретических и экспериментальных изысканий он сформулировал центральный закон развития²: онтогенетические этапы способности действовать «в уме» преобразуются в структурные уровни организации механизма, с помощью которого решаются творческие задачи. Было выделено пять устойчивых стадий развития процессов решения.

² «Закон преобразования этапов развития системы в структурные уровни ее организации и ступени дальнейшего взаимодействия» или «закон ЭУС» (ЭУС — этапы, уровни, ступени).

Первый этап получил название «фона»: ребенок не может решать «в уме», не может подчинять свои действия словесно сформулированной задаче, хотя способен активно манипулировать реальными предметами, составляющими проблемную ситуацию; второй этап — «репродуцирование»: словесно поставленная задача может быть им решена, но лишь с помощью действий с окружающими предметами; третий этап — «манипулирование»: ребенок уже может манипулировать представлениями (образами) вещей, но не способен подчинить этот процесс требованиям решаемой задачи; четвертый этап — «транспонирование», такое подчинение оказывается возможным: ребенок находит решение, кладет его в основу плана повторных действий, реализуя который он четко соотносит каждый шаг с условиями задачи; пятый этап — «программирование»: ребенок, не прибегая к пробам и ошибкам, анализирует внутреннюю структуру задачи, строит на этом основании план решения, которому затем подчиняет все свои последующие действия.

Именно эти этапы становятся структурными уровнями психологического механизма творчества. Он работает следующим образом: при решении репродуктивной задачи взрослый (человек с развитой способностью действовать «в уме») движется, опираясь на известную ему программу или способ решения. По мнению Я.А. Пономарева, это значит, что здесь мы видим работу пятого, наиболее высокого уровня психологического механизма. В случае же творческой задачи известные программы решения оказываются непригодны. Это отбрасывает решателя на более низкие структурные уровни. Дальнейший ход успешного решения оказывается постепенным подъемом по этим уровням.

Описанная теоретическая позиция также вызывает много вопросов. Например, почему для решения каждой новой творческой задачи необходимо повторить весь путь онтогенетического развития мышления, каким образом аккумулируется разноплановый опыт, который накапливается в таком процессе, как можно развивать механизм, который для успешного решения новой задачи должен возникнуть заново. В описанную модель совершенно не укладываются эвристические средства, которые позволяют планомерно решать (но не решить!) творческие задачи. Кроме того, вызывает сомнение общая идея

о том, что центральным пунктом онтогенеза процессов решения является развитие планирования.

Представляется, что корректный подход к решению проблемы генезиса предполагает кардинальное изменение приоритетов: индивидуальное развитие процессов решения должно исследоваться в рамках проблемы *культурной относительности*, культурного релятивизма индивидуального мышления (данный термин используется по аналогии со знаменитой гипотезой Сепира—Уорфа — см. *WJorf*, 1956).

Необходимость представлений о «культурном» («искусственном», «неприродном») связана с трудностями объяснения развития процессов решения, исходя только из каких-либо «изначально» присущих им свойств или функций. С помощью этого понятия истолковывают направление, содержание и результаты онтогенеза человеческого мышления и психики в целом. Однако часто они получают весьма узкие интерпретации, что очень ограничивает возможности их использования.

В психологических исследованиях наибольшее распространение получило понимание «культурного» («искусственного») как нормативного — осуществляемого на основе определенной социальной нормы³. В таком случае «натуральное» обозначает не «врожденное» в противовес «приобретенному», а ненормативное — «ошибочное» или «случайное».

При этом в соответствии со сложившейся традицией оппозиция «натуральное—культурное» трактуется как *однозначная* характеристика психической функции. Не случайно наиболее частотными в отечественной литературе выступают близкие по смыслу парные пары: «биологическое—социальное», «врожденное—приобретенное» и т.п., полюса которых взаимно исключают друг друга. В соответствии с этим предмет исследования (в том числе и процессы решения) получает однозначную характеристику.

³ Норма (от лат. — *norma*) — образец, правило. Анализ данного понятия см. *Щедровицкий*, 1996.

⁴ Причем часто один из полюсов оппозиции оказывается оценочно нагруженным: «культурное» сложнее (более развито, адаптивно и т.п.), чем «натуральное»; или наоборот.

В ходе онтогенетического развития происходит постепенное преодоление «натурального» «культурным» и подчинение одного другому, что приводит к перестройке всей системы. Новообразования «растворяют» и концентрируют в себе свойства нижележащих уровней. В результате возникает целиком культурная психическая функция.

Одним из самых известных примеров реализации такого хода мысли в психологии можно назвать культурно-исторический подход Л.С. Выготского. В его рамках различают две своеобразные формы психики — «натуральные» и «культурные» (высшие) психические функции. Появление качественных различий между ними связано с *интериоризацией*. В ходе онтогенеза происходит присвоение культурных, в первую очередь, знаковых, средств, которые дают человеку власть над его собственной психикой, но при этом подчиняют его своей логике. В процессе индивидуального развития мышление вбирает в себя нормы и образцы выполнения интеллектуальных операций, способы решения задач, знаковые средства и т.д.

Центральным понятием, характеризующим взаимоотношения культурного и натурального звеньев в рамках высших психических функций (репродуктивного мышления, внимания, восприятия, памяти и др.), выступает «*овладение*» (*Выготский*, 1983). Этот термин фиксирует центральную характеристику культурного субъекта — возможность произвольного управления своим поведением и психикой, что является следствием и проявлением его культурности.

В результате сложных преобразований строение высшей психической функции оказывается двухслойным. Знаковое средство, «впаянное» в ее структуру, позволяет осуществлять прямое (произвольное и целенаправленное) управление ею.

Проблема соотношения культурного мышления и самого культурного универсума в этом случае может быть разрешена по аналогии с принятым в лингвистике различием языка и речи, введенным Ф. де Соссюром (*de Соссюр*, 1977). Культура в соответствии с таким подходом рассматривается как достаточно устойчивая система общественных («коллективных» — *Леви-Брюль*, 1930) представлений, традиций, образцов, норм и способов управления своей психикой. Репродуктивное мышление же — динамический процесс их индивидуального присвоения и оперирования ими.

Итак, в рамках данного подхода «культурное» или «развитое» мышление состоит в следующем: с одной стороны, это совокупность знаний, стереотипов, установок и т.д., с другой — набор произвольных приемов и способов осуществления интеллектуальных операций и способов решения задач. «Культурным» оказывается такое мышление, которое умеет считать, образовывать понятия, владеет грамотой.

Хорошим примером здесь могут служить практические демонстрации М. Вертгеймера: в ходе своей работы в гимназии он обнаружил, что ученики, не понимая смысла формул расчета площадей геометрических фигур, совершают разнообразные ошибки, — демонстрируя «натуральное» состояние мышления. (Это становится особенно заметным, если сначала отработать процедуру правильного решения какой-либо задачи, а затем незначительно изменить ее условия: выработанный алгоритм будет упорно тиражироваться, приводя к самым разным «ляпсусам».) Придумав заведомо усложненную процедуру расчетов, всегда приводящую к правильному результату, а затем, освоив ее со школьниками, он сконструировал иное — «культурное» состояние мышления (Вертгеймер, 1957)⁵. Понятно, что и обычная школьная программа по геометрии также переводит мышление учеников из «натурального» состояния в «культурное». Но поскольку она прививает свой способ расчета площадей геометрических фигур, то формируемый норматив оказывается иным. Данный пример хорошо иллюстрирует как существование множества «натуральных» мыслительных процессов (при решении данной задачи школьники совершали самые разные ошибки), так и возможность различных «культурных» состояний мышления (то есть множество алгоритмов, ведущих к правильному ответу).

Таким образом, описанная теоретическая позиция характеризуется двумя признаками: а) нормативным характером результатов развития (то есть «культурного» состояния мышления) и б) взаимоисключающими отношениями начального и конечного этапов развития психических функций, возникнове-

⁵ Гештальт-психологу М. Вертгеймеру было важно доказать, что в обоих случаях независимо от успешности решения ученикам не хватает понимания структурных отношений задачи.

нием качественных новообразований, целиком изменяющих структуру и закономерности их работы.

Очерченные рамки оказываются слишком узкими, как только мы от репродуктивных психических функций переходим к описанию развитых форм продуктивного мышления и к объяснению процессов их онтогенетического развития. Здесь возникают две значимые теоретические трудности: во-первых, можно ли вообще овладеть процессами решения творческой задачи и, во-вторых, каким образом можно совместить репродуктивное использование культурных средств в соответствии с какой-либо нормой и саму способность к решению новых задач и проблем.

Зафиксируем некоторые важные особенности процесса интеллектуального творчества:

- 1) оно не допускает целенаправленного управления, ведь его цель неизвестна до момента нахождения решения. Именно поэтому решение задачи обычно описывают как процесс, а не как деятельность (Алексеев, Юдин, 1971),
- 2) протекает на определенных стадиях в неосознаваемом плане, что максимально затрудняет сознательное планирование и контроль и другие способы произвольной организации,
- 3) характеризуется необратимостью.

На этом основании можно утверждать, что присвоение знаний, представлений, интеллектуальных операций и других способов решения не приводит и, в принципе, не может привести к трансляции способности к преодолению задач и проблем. Здесь явно не учитывается специфика протекания продуктивных процессов. Именно в этом состоит коренной недостаток традиционных «школьных» методов развития процессов решения.

Все перечисленные обстоятельства свидетельствуют о том, что овладение (в смысле Л.С. Выготского) творческим мышлением невозможно. Принципы развития высших психических функций здесь утрачивают свою силу. Однако все это отнюдь не обесценивает само обращение к культуре как к источнику онтогенетического развития процессов решения творческих задач и проблем. Речь идет о необходимости учесть те существенные свойства, которыми обладает продуктивное мышление.

4.2. ОНТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ПРОЦЕССОВ РЕШЕНИЯ ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАЧ

В ходе онтогенеза процессов решения возникают новообразования, соединяющие воедино различные по происхождению и по функциям психологические структуры⁶. Появление более высоких уровней не отменяет работы нижележащих: «культурные» новообразования не подменяют собой «натуральные» творческие процессы⁷. Суть развития этого вида мышления в онтогенезе заключается отнюдь не в появлении новых мыслительных механизмов, а в становлении особых психологических средств, позволяющих усилить уже существующие. С помощью этих средств человек организует свою активность по отношению к собственному продуктивному мышлению. На этом основывается целый пласт процессов решения, направленных на работу с проблемной ситуацией (но не с поиском решения как такового), с ситуацией в широком смысле, в которой протекает решение, с самим мышлением. В итоге возникают удивительные многослойные структуры.

Попробуем охарактеризовать развитые формы творческого мышления, двигаясь «снизу вверх».

Натуральные продуктивные процессы удобнее всего описать как совокупность психологических механизмов (анализ этого понятия см. в Главе 2). Именно таким образом могут быть интерпретированы и ассоциативные связи, которые, повторяясь, обеспечивают возникновение новых понятий (Д. Гартли, Дж. С. Милль), и диффузные репродукции ассоциативных процессов, которые приводят к нахождению решения задачи (Г. Мюллер), и антиципирующие комплексы, обеспечивающие вычленение правильного ответа задачи из множества возможных (О. Зельц), и акты инсайтного схватывания ключевых моментов проблемной ситуации и их функциональной организации в рамках гештальта — целостного видения задачи (М. Вертгеймер, К. Дункер).

⁶ Воспользовавшись термином Г.П. Щедровицкого, их можно назвать кентавр-системами.

⁷ Суть данной ситуации в блестящей метафорической форме сформулировал К. Леви-Строс в названии одной из своих книг: «Сырое и вареное» (Леви-Строс, 2000).

Именно совокупность подобных механизмов и является отправной точкой для развития культурного творческого мышления. Наибольшей разрешающей «мощностью» среди всех перечисленных, безусловно, обладают целостные формы мышления, впервые обнаруженные гештальтпсихологами. Именно их мы и будем в первую очередь иметь в виду, говоря в дальнейшем о натуральном творческом мышлении.

В ходе онтогенеза за счет усвоения человеком определенных паттернов культурного опыта (набора эвристических средств различных типов) над психологическими механизмами надстраивается культурное творческое или эвристическое мышление (Спиридонов, 1994; 1995; 2000; Spiridonov, 1997). Таким образом, структура оказывается гетерогенной: состоящей из натурального и культурного звеньев. Они различаются прежде всего своим происхождением. Если естественная компонента является продуктом «натурального» развития, то культурная — продуктом присвоения. Именно совместное функционирование этих образований и обеспечивает решение творческой задачи.

Эвристическое мышление является качественно своеобразным видом мыслительных процессов и, кроме того, закономерным этапом их онтогенетического развития. Помимо мыслительных механизмов, структурными элементами этой формы мышления выступают эвристики различных типов.

Эвристика (от греч. *heurisko* — нахожу, открываю) является мыслительным средством. В отличие от других средств она целиком независима от материала конкретной творческой задачи, для решения которой используется. Вследствие этого она вполне может быть названа универсальным мыслительным средством: постоянно присутствующим в мышлении человека и пригодным для работы с самыми разными проблемными ситуациями. Функцией эвристики в рамках продуктивного процесса является помощь в достижении понимания: использование этого средства облегчает различные переформулировки задачи, создает наиболее благоприятные условия для возникновения инсайта. Эвристика, по сути дела, провоцирует его. В отличие от других средств мышления она полностью лишена функции решения, то есть путем применения одних эвристик (без участия натуральных творческих процессов) преодолеть проблемную ситуацию невозможно.

С этим связана еще одна любопытная черта эвристик: их присутствие у решателя не лишает задачу статуса творческой. Вспомним, что именно наличие средств решения характеризует репродуктивную задачу. Но эвристики в силу своих особенностей, непосредственно не связанные с содержанием проблемной ситуации и действующие в иной плоскости, никак не влияют на этот признак задачи.

Взаимодействие между натуральным и культурным звеньями в структуре эвристического мышления основывается на принципе *косвенного управления*, который резко отличается от принципа *овладения* поведением и психикой, характерного для репродуктивных процессов. Косвенное управление можно описать через набор функций, которые выполняет культурное звено по отношению к натуральному. С помощью эвристик человек получает возможность: а) создавать и поддерживать специальные условия, способствующие возникновению и успешному протеканию творческого акта (понятно, что в такой ситуации ни о какой гарантии успешного исхода — порождении творческого процесса или продукта — не может быть и речи); б) повышать эффективность своего мышления и расширять сферу его применения; в) целенаправленно подбирать специальные интеллектуальные средства для достижения указанных результатов.

Остается добавить, что сознательный контроль (а следовательно, и возможность управления) в процессе решения допускает лишь культурная компонента, натуральная же остается недоступной такому воздействию". Действительно, применение эвристик может происходить и в соответствии с сознательным планом. При этом их функции в процессе решения остаются неизменными: создавать и поддерживать специальные условия, способствующие возникновению и разворачиванию понимания.

Становление культурной компоненты в значительной степени изменяет структуру и протекание процессов решения.

* Ниже мы отдельно обсудим исследования, посвященные попыткам целенаправленного формирования творческого мышления (см. раздел 4.3.4),

Так, появление новообразований приводит к значительному расширению возможностей творческого мышления. Человеку становятся доступны целые классы проблемных ситуаций, с которыми он не мог справиться ранее. (Попутно заметим, что существует множество видов задач, успешное решение которых с необходимостью предполагает использование культурных средств продуктивного мышления.)

Применение новых средств открывает перед человеком возможность сначала стихийно, а затем все более и более целенаправленно улучшать результаты своего творческого мышления, увеличивая его эффективность.

Следующим важным последствием становления эвристического мышления служит появление у человека методов интенсификации своей продуктивной мысли путем достижения наиболее творческого состояния. Вообще чем больше различаются между собой обычное «житейское» и «рабочее» состояния человека в ходе решения, тем большей разрешающей силой обладает его мышление и тем большим профессионалом в сфере интеллектуальной деятельности он является.

Помимо выделенных моментов и во многом маскируемое ими, выступает еще одно следствие — назовем его экзистенциальным — появления культурной компоненты. Оно состоит в открывающейся перспективе постоянного творческого поиска: человек получает возможность создать условия, в которых продуктивное мышление становится основой его существования. Примером этого могут служить философствование или техническое изобретательство, понятие и осуществленные как принцип и образ жизни⁹. В этом случае именно эвристические средства способствуют попаданию в эти креативные «точки» или состояния сознания, которые нельзя представить, не побывав в них, и которые можно только пережить (*Мамардашвили*, 1990).

Все это, взятое вместе, позволяет оценить эвристическое мышление как своеобразный феномен, практически не имеющий аналогов в других сферах психического.

⁹ «Я жил как философ и хочу умереть как философ» (*Husserl*, 1981).

4.3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОНТОГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЭВРИСТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ

Теоретические представления о функционировании и развитии культурного творческого мышления, обсуждавшиеся выше, допускают экспериментальную проверку. С этой целью был подготовлен и осуществлен ряд конкретных исследований, посвященных анализу особенностей культурных форм процессов решения творческих задач.

4.3.1. Материал, методы и процедура исследования

Выборка. В эксперименте приняли участие несколько групп испытуемых. Первую составили учащиеся 5—6 классов московских школ в возрасте 11—12 лет, вторую — школьники 8—10 классов (возраст 14—16 лет), третью — студенты и аспиранты московских вузов (возраст 18—25 лет). В первые три группы были включены только те испытуемые, у которых хотя бы один из родителей имел высшее образование.

Особый интерес представляет четвертая группа. В нее вошли учащиеся вспомогательных групп одного из московских СПТУ, обучающиеся по специальности «строительный плотник». Это были подростки 15—17 лет, окончившие восемь классов вспомогательной школы (что соответствует первым четырем классам обычной средней школы) и поступившие в училище. Перевод ребенка во вспомогательную школу обычно мотивируется наличием у него тяжелых психических дефектов (олигофрения, задержка психического развития и т.п.) и вытекающей отсюда неспособностью усвоить учебные программы в обычных условиях обучения. Однако, как показало комплексное обследование, проведенное в ряде специальных СПТУ г. Москвы, до одной трети от общего числа детей попали туда в результате грубых диагностических ошибок. Их школьные трудности были связаны в первую очередь с несформированностью навыков грамотного письма, счета, образования понятий и т.п. Эти чисто педагогические пробелы (их часто назы-

вают «педагогической запущенностью») могут быть ликвидированы путем целенаправленного обучения. Именно из таких детей и была сформирована четвертая выборка.

В первой серии экспериментов участвовали испытуемые первых трех групп, во второй — третьей и четвертой. Общая численность выборки — 47 человек обоего пола.

Методы исследования. Для первой серии экспериментов, посвященной изучению онтогенеза культурных форм творческого мышления, на основании методов «двойной стимуляции» А.С. Выготского и «рассуждения вслух» Э. Клапареда и К. Дункера была сконструирована оригинальная методика. В ее основе лежит исследовательский прием выведения «наружу» обычно скрытых средств решения.

Во второй серии экспериментов две исследуемые формы процессов решения (натуральная и культурная) были представлены специально подобранными группами испытуемых. Таким образом, возникла возможность их сравнительного анализа.

Проблемные ситуации. В экспериментах были использованы два типа проблемных ситуаций. Во-первых, класс задач, описанный гештальтпсихологами (*Вертгеймер*, 1987; *Дункер*, 1965). В этих задачах, получивших название «дункеровских», все многообразие решений предопределено структурой существующих функциональных связей.

Пользуясь старинными обозначениями, можно указать, что здесь «*M* не принадлежит даже потенциально изолированному *S*, а представляет собой специфическое свойство данного отношения между *S* и *P*» (*Дункер*, 1965, с. 28), где *S* — факт или конкретная данная опыта, *M* — существенный атрибут этого факта, *P* — свойство атрибута (*Джемс*, 1991).

Во-вторых, использовались реальные образцы подросткового фольклора — загадки-ситуации. Они представляют собой краткие описания различных ситуаций или последовательностей событий, формулировка которых заведомо неполна и не позволяет сделать однозначные выводы. Например: В поле лежит человек, за спиной мешок. Человек мертв. Что произошло? Ответ: это погибший парашютист. Процедура решения этих задач такова: испытуемый задает вопросы, на которые экспериментатор может однозначно ответить «да» или «нет». В ре-

зультате испытуемый должен восстановить последовательность и смысл происшедших событий.

В первой серии экспериментов применялись только загадки-ситуации. Это связано с эмпирически полученным фактом, что для успешного решения мыслительных задач такого типа требуются аналитические эвристики (анализ цели, анализ конфликта, анализ условий с точки зрения цели и т.д.) (Спирidonov, 1991). Во второй серии также использовались и дункеровские задачи.

Методика. Испытуемым предлагались интеллектуальные задачи с инструкцией решать, «рассуждая вслух». Вся работа проводилась индивидуально. Количество предлагаемых задач зависело от скорости работы испытуемого и колебалось от двух до семи. Весь ход эксперимента записывался на магнитофон для последующей расшифровки и анализа. Остальные подробности процедуры оговариваются ниже.

4.3.2. Экспериментальное исследование онтогенеза продуктивного мышления. Первая серия экспериментов

Теоретическое положение о развитии творческого мышления за счет присвоения субъектом набора эвристик допускает экспериментальную проверку. Она сконцентрирована на доказательстве *закономерного* характера возникновения эвристики в структуре индивидуального мышления в ходе онтогенеза. В связи с этим была сформулирована экспериментальная гипотеза: *в ходе онтогенеза творческого мышления существует период, называемый сензитивным, когда эвристическая подсказка приводит к резкому возрастанию процента правильных решений загадки-ситуации.*

Процедура. Испытуемым — младшим школьникам, старшим школьникам и студентам — для решения предлагались загадки-ситуации. Выборка из 31 человека была разделена на две примерно одинаковые по численности и по возрастному составу подгруппы, каждая из которых решала один и тот же набор задач. При этом представители первой подгруппы решали задачи целиком самостоятельно, а представители второй в случае возникновения затруднений получали подсказки со сто-

роны экспериментатора. Подсказками служил набор аналитических эвристик, оформленный в виде вопросов или указаний (например, постарайся выделить то, что тебе не известно. Какие условия задачи, по твоему мнению, наиболее важны для понимания происходящих событий? В чем твоя основная трудность? и т.п.). Таким образом, этот вид психологических феноменов использовался в данном случае в качестве стимул-средств, а в роли стимул-объектов выступали сами проблемные ситуации.

Результаты и обсуждение. Интерпретация данных в экспериментах такого типа по аналогии с классическими работами (Выготский, 1983; Леонтьев, 1965) заключается в построении и анализе графической формы представления полученной закономерности (рис. 13)¹⁰. (Нижняя кривая — 1-я экспериментальная подгруппа — демонстрирует возрастную динамику нарастания успешности решения загадки-ситуации в случае самостоятельного решения. Верхняя — 2-я подгруппа — возрастную динамику увеличения процента правильных решений при наличии подсказки со стороны экспериментатора.)

В дополнение к этому с помощью критерия Манна—Уитни был проведен статистический анализ. Он обнаружил значимые различия в успешности решения загадок-ситуаций между первой и второй подгруппами испытуемых в возрасте 15—16 лет (на уровне значимости $\alpha = 0,01$). В других возрастах статистически значимые отличия выявлены не были.

Результаты экспериментальной серии, приведенные на рис. 13, могут быть резюмированы и объяснены следующим образом. На определенных стадиях развития продуктивного мышления (условно назовем их «ранними» — до 11 лет) испытуемый еще не может решить загадку-ситуацию. Причем введение в экспериментальную ситуацию набора аналитических эвристик не оказывает влияния на эффективность процесса решения. Процент правильных ответов остается равным

При анализе результатов настоящего исследования необходимо учитывать, что в отличие от работ Л.С. Выготского и его учеников в данном случае изучались не абсолютные, а относительные возрастные границы интериоризации, поскольку аналитические эвристики присваиваются не первыми среди эвристических средств.

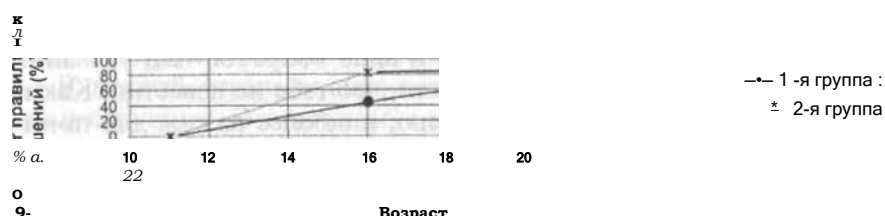


Рис. 13. Успешность решения загадки-ситуации при наличии и отсутствии эвристической подсказки

нулю. Испытуемый не обладает собственными эвристиками: его мышление еще остается «натуральным». В случае подсказки со стороны экспериментатора испытуемый в состоянии адекватно реагировать на появление эвристики (он отвечает на вопросы, пытается выполнить то, к чему его призывают), но совершенно не способен ни самостоятельно использовать предложенное средство для анализа проблемной ситуации, ни даже долго следовать указаниям извне. Появление эвристики ему только мешает: он нарушает правила эксперимента, допускает несогласованные или даже противоречивые действия.

Например, исп. Т. (11 лет, 5-й кл.). Загадка-ситуация «Погибший парашютист» (ее условия были приведены выше):

«... Экспериментатор. Что надо узнать?»

Испытуемый. Что в мешке.

Э. Узнавай.

И. С чем этот мешок?

Э. Я могу отвечать только «да» и «нет».

И. В мешке камни?

Э. Нет.

И. В мешке что-нибудь съедобное?

Э. Нет. (Пауза) Не получается? Что надо узнать?

И. Зачем его убили... и т.д.»

В итоге эвристика быстро выпадает из мыслительного процесса, и задача остается нерешенной.

Как видно на рис. 13, успешные решения загадки-ситуации появляются после 11 лет. Причем эффективность творческого мышления в двух исследованных случаях оказалась различной: процент правильных решений при наличии эвристической подсказки выше. Эти различия нарастают и дости-

максимального несовпадения в период от 14 до 16 лет.

На этой ступени развития привнесение в экспериментальную ситуацию новых средств является решающим обстоятельством для продуктивности мыслительных процессов — процент правильных решений увеличивается практически вдвое.

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что испытуемые в этом возрасте уже обладают каким-то количеством эвристических средств. Это позволяет им в ряде случаев самостоятельно решать загадки-ситуации. Однако по разнообразию эвристик и по способу их применения мышление остается еще весьма несовершенным. Подсказка в значительной мере изменяет течение мыслительного процесса: решатель получает средства для преодоления своих затруднений.

Это приводит к изменению структуры решения. Зафиксировано большое число случаев немедленного использования полученного средства для анализа проблемной ситуации, что приводит к интенсификации и повышению точности действий испытуемого. Кроме того, возникают целостные связанные по смыслу блоки активности решателя, направленные на выяснение каких-либо обстоятельств предложенной задачи. Например, исп. Ч. (15 лет, 10-й кл.). Загадка-ситуация «Лифт» (условия этой проблемной ситуации таковы: лифт 16-этажного дома ездит с первого этажа на шестнадцатый и обратно. В лифте сидят два человека и что-то делают. Что они делают? Ответ: они играют в шахматы, используя движение лифта для отсчета времени вместо шахматных часов):

«... Э. Попробуй зафиксировать то, что тебе не известно.

И. Мне не известно, во-первых, что за два человека, какие это два человека. Я имею в виду их профессию: диспетчеры ли это или так, праздношатающиеся? Два вопроса: что они взяли с собой, чтобы путешествовать с 1-го на 16-й и обратно?

И еще, с какой целью эти люди все время путешествуют с 1-го на 16-й и обратно?».

Кроме того, зафиксирован феномен переноса, когда подсказанная эвристика усваивается и переносится на решение последующих задач.

Выявленные особенности использования эвристик: простота усвоения, характерное изменение структуры решения в результате их появления и т.д. позволяют утверждать, что возрастной промежуток от 14 до 16 лет является сензитивным для ста-

новления аналитических эвристик. Именно в этот период происходит качественный скачок в их развитии, что находит свое отражение в результатах эксперимента. В первую очередь это дает себя знать в резком возрастании процента правильных решений загадки-ситуации при появлении эвристической подсказки.

Начиная с этого этапа, динамика процессов развития постепенно изменяется на противоположную: нарастание процента правильных ответов при получении внешнего средства со стороны экспериментатора (вторая группа испытуемых) постепенно замедляется, а в первой группе возрастает. Такая картина, по-видимому, связана с двумя факторами. Во-первых, с постепенным «окультуриванием» натурального мышления у испытуемых первой группы, а во-вторых, с фиксированной сложностью предложенных задач. Такая разница темпов развития на следующей стадии (18—25 лет) приводит к сближению результатов, но уже на новом уровне успешности решения. Данная закономерность, представленная в графической форме, носит название «параллелограмм развития».

На этом последнем этапе использование эвристик становится более систематическим и настойчивым, появляются целые «цепочки» подобных средств. Однако принципиальной новацией выступает появление целостных стратегий, направленных на достижение решения. В этих случаях испытуемый предпринимает разнообразные попытки, варьируя при этом направление, содержание и способы поиска. Помимо этого, происходит обогащение индивидуального мышления новыми типами эвристических средств: исп. С. (23 года, аспирант). Загадка-ситуация «Погибший парашютист»:

«... И. А если бы, скажем, это происходило в городе, могла бы произойти такая ситуация? (Аналитическая эвристика — анализ условий.)

Э. Да.

И. То есть утверждение, что этот человек лежит в поле, несущественно. (Логическая эвристика — логический вывод.) Существенно ли то, что у него за спиной мешок? (Аналитическая эвристика — анализ условий с точки зрения цели)... и т.д.»

Полученные результаты позволяют сформулировать некоторые закономерности. Так, своеобразная динамика нарастания процента успешных решений загадки-ситуации испытуемыми обеих подгрупп может получить объяснение с пози-

ции реального существования процесса *присвоения*, в ходе которого набор эвристик переходит из плана интерпсихологического в интрапсихологический¹, из внешней формы во внутреннюю. Исследованные нами аналитические эвристики впервые появляются примерно на двенадцатом-тринадцатом году жизни подростка и проходят период наиболее интенсивного становления в возрастном промежутке от 14 до 16 лет.

Представляется, что в данном случае экспериментально зафиксирован механизм становления культурных форм процессов решения. Структура выявленной закономерности — «параллелограмм развития» — позволяет утверждать, что эвристики являются культурно-историческим опытом продуктивной мысли, что в значительной мере изменяет оценку их места и роли в процессах решения.

Изложенные результаты — доказательство реального существования двух основных генетически преемственных форм продуктивного мышления — натуральной и культурной, основанной на применении эвристических средств. Исследованию функционального своеобразия этих процессов решения посвящены следующие серии экспериментов.

Надо, однако, еще раз подчеркнуть, что присвоение культурно-исторического опыта не единственное направление онтогенетического развития продуктивных процессов. Вместе с тем принципиальная роль культурных средств для становления творческого мышления представляется доказанной.

4.3.3. Экспериментальное исследование функциональных особенностей форм продуктивного мышления. Вторая серия экспериментов

Важная исследовательская задача — сравнить между собой две вышеописанные формы процессов решения творческих задач и проблем. Экспериментальная проверка в данном случае связана с использованием таких проблемных ситуа-

¹ Термины А.С. Выготского.

ций, которые требуют для своего решения применения культурной или натуральной формы мыслительных процессов. В соответствии с этим был произведен отбор соответствующих задач и сформулирована экспериментальная гипотеза: различия натуральной и культурной форм процессов решения проявляются в эффективности решения мыслительных задач, требующих использования эвристик.

Процедура. Группе испытуемых — учащихся СПТУ и студентов — численностью 24 человека предлагались для индивидуального решения загадки-ситуации и дункеровские задачи. Подсказки применялись только в крайних случаях (например, резкие негативные эмоции испытуемого). Причем задачи, решенные с их помощью, исключались из статистической обработки.

Результаты и обсуждение. Как и ожидалось, экспериментальное исследование выявило характерное расхождение результатов между группами испытуемых (рис. 14), которые можно объяснить с точки зрения реального существования двух качественно своеобразных форм процессов решения.

Высокие и достаточно близкие между собой показатели успешности решения дункеровской задачи позволяют предположить, что натуральные процессы решения, базирующиеся на понимании, хорошо развиты у испытуемых обеих групп. Более того, получены весомые доказательства их тождественности. Так, и студенты, и учащиеся СПТУ продуцировали одинаковые по содержанию решения, фокусирующиеся вокруг ключевых моментов проблемной ситуации, на них действовали одинаковые по форме подсказки, средствами решения во всех случаях были специфические «предметные» действия по изменению проблемной ситуации, выполняемые во внутреннем плане (Спиридонов, 1991).



Рис. 14. Успешность решения студентами и учащимися СПТУ различных типов проблемных ситуаций

Заметные расхождения в успешности решения загадок-ситуаций — а процент правильных решений у студентов был здесь более чем в четыре раза выше — объясняется наличием у них эвристических средств (что перекликается с результатами первой серии экспериментов).

Большинство учащихся СПТУ, принявших участие в исследовании, обнаружили полное отсутствие эвристик: этот вид средств не применялся ими для решения ни одной из предложенных задач¹². Например, исп. К. (16 лет, I курс СПТУ), дункеровская задача «Яблоки» (ее условия были приведены выше):

«3. Первая задача такая. В корзине лежат 5 яблок.

И. В корзине?

Э. В корзине. Эти яблоки нужно раздать пяти людям так, чтобы каждый получил по яблоку и одно яблоко осталось в корзине...

И. Ну, надо разделить пополам одно.

Э. Нельзя.

И. Нельзя?

Э. Каждый должен получить по целому яблоку...

И. Тогда одно, мое яблоко останется в корзине. И я вместе с корзиной возьму яблоко».

Исп. Н. (15 лет, I курс СПТУ):

«Экспериментатор читает текст задачи.

И. Четверым дать, а пятое яблоко оставить в корзине.

Э. Я не понял. Нарисуй и объясни четко.

И. Вот пять лиц (рисует и «раздает» яблоки). Первому, второму, третьему, четвертому. А свое яблоко оставил в корзине и беру их себе».

(Экспериментальные протоколы приведены дословно; отточиями обозначены паузы).

Структура решения загадки-ситуации учащимися СПТУ ничем не отличается от структуры решения дункеровской задачи. Никакого обогащения мыслительного процесса новыми типами средств не происходит, а основную роль здесь играют те же «предметные» действия по изменению проблемной си-

¹² Это ставит под сомнение известную точку зрения о том, что протекание продуктивных процессов с необходимостью связано с эвристическими методами (Дункер, 1965; Пушкин, 1965).

туации. Например, исп. С. (16 лет, I курс СПТУ), загадка-ситуация «Погибший парашютист»:

«... И. Его убили?»

Э. Нет.

И. Никого не убивали?

Э. Нет.

И. Змея укусила?

Э. Нет.

И. Отравился?

Э. Нет.

И. Человек молодой или старый?

Э. Не важно.

И. Сердце схватило и все.

Э. Нет.

И. Споткнулся?

Э. Нет.

И. А что в мешке было?

Э. Я могу отвечать только «да» или «нет».

И. Змея в мешке?

Э. Нет.

И. Наткнулся на что-нибудь?

Э. Нет... и т.д.»

В тех немногочисленных случаях, когда учащиеся СПТУ успешно решали загадку-ситуацию, в структуре мыслительного процесса обязательно присутствовали эвристики. Эти подростки являлись учащимися вечерней школы, что, с одной стороны, свидетельствует о наличии у них высокой познавательной мотивации (поскольку продолжение обучения у этих детей не получает никакого внешнего подкрепления), а с другой стороны, приводит к изменению круга общения. Эти факторы, по-видимому, и объясняют наличие отдельных успешных решений.

Структура решения загадки-ситуации студентами качественно отличалась от результатов учащихся СПТУ: принципиальную роль в нахождении правильного ответа играли здесь аналитические и некоторые другие виды эвристик. Например, исп. М. (21 год, II курс), загадка-ситуация «Погибший парашютист»:

«... И. Вот если бы он шел не по этому полю, то произошло бы? Могло произойти? (Аналитическая эвристика — анализ условий.)

Э. Да.

И. А если по другой местности? (Аналитическая эвристика — анализ условий.)

Э. Тоже.

И. Значит, от местности не зависит (Логическая эвристика — логический вывод.) Так. Связь с мешком (Предположительно эвристика планирования — определение направления анализа.) Имеет ли значение, что у него за спиной мешок? (Аналитическая эвристика — анализ условий с точки зрения цели.)

Э. Да...

И. Имеет ли значение, что в нем лежит? (Аналитическая эвристика — анализ условий с точки зрения цели.)

Э. Да... и т.д.»

Таким образом, результаты эксперимента доказывают наличие существенных различий между двумя формами процессов решения. Успешные решения дункеровских задач демонстрируют, что натуральные творческие процессы хорошо развиты у испытуемых обеих групп, несмотря на значительные различия в образовании, социальном статусе и т.д. Заметные расхождения в результатах решения загадок-ситуаций объясняются наличием у студентов средств культурного творческого мышления — аналитических эвристик, которых практически полностью были лишены учащиеся СПТУ. За счет этого обстоятельства студенты в нашем эксперименте оказались примерно в четыре раза более успешными.

Полученные результаты также позволяют более четко представить ту роль, которую выполняют эвристики в процессе решения задачи. Анализ показывает, что этот вид средств в ходе решения связан с облегчением понимания и шире — с созданием условий для более эффективного протекания натуральных продуктивных процессов. Особенно заметно это становится при решении проблемных ситуаций, предполагающих недостаток информации и создающих «затрудненное понимание».

В нашей работе для создания подобных трудностей использовались загадки-ситуации. При решении таких задач испытуемый вынужден стремиться ко все более адекватному пониманию и для этого — доопределять цель, выявлять условия, ранжировать их по значимости с точки зрения цели и т.п. В этом и заключается единственно возможная стратегия решения. Все перечисленные действия — эвристические по своей

природе — не гарантируют успешного результата, но в значительной мере способствуют его достижению. Причем чем большие сложности вызывает проблемная ситуация, чем непонятнее выступает она для решателя, тем мощнее должны быть эвристические средства, необходимые для достижения позитивного результата. Таким образом, ситуация «затрудненного понимания» — тот момент, когда эвристики (при их наличии у решателя) обязательно появляются в мыслительном процессе.

4.3.4. Целенаправленное формирование процессов решения творческих задач

В отечественной психологии в русле идей П.Я. Гальперина (1966) были предприняты попытки целенаправленного формирования продуктивного мышления. Причем речь шла не о трансляции отдельных интеллектуальных средств, а о построении систематических процессов решения творческих задач с заранее заданными параметрами и свойствами. Более того, утверждалось, что методами поэтапного формирования умственных действий можно позитивно трансформировать продуктивное мышление любых испытуемых. Сильные стороны этого подхода и его принципиальные недостатки хорошо иллюстрирует экспериментальное исследование В.А. Даниловой (1978).

Методика и процедура. Эксперимент состоял из трех серий: констатирующей, формирующей и контрольной.

В ходе *первой* (констатирующей) *серии* испытуемые (студенты и аспиранты гуманитарных факультетов МГУ) решали предложенные им головоломки, рассуждая вслух.

Вторая (формирующая) *серия* эксперимента строилась на основании метода поэтапного формирования умственных действий П.Я. Гальперина. Она была разделена на три этапа. Сначала испытуемым читалась лекция о способах решения задачи. Таких последовательно применяемых способов было семь: 1) выяснить, что сказано в условии об исходной ситуации и о результате, который необходимо получить; 2) выдвинуть предположения об объектах, из которых строится задача, и на этом основании о проблемной ситуации в целом; 3) выдвинуть гипотезы о возможном решении и провести их предваритель-

ную оценку; 4) последовательно реализовать и проверить гипотезы; 5) в случае неудачи выяснить, какие гипотезы опровергаются отрицательными результатами проверки; 6) на этом основании сделать выводы о действительных свойствах проблемной ситуации; 7) опираясь на полученные результаты, выдвинуть новые предположения.

При этом испытуемые получали ориентировочную карточку с описанием указанных этапов и способов действий на каждом из них. При участии экспериментатора проводилась отработка поиска решения: сначала полностью развернутое внешнее действие с опорой на карточку, сопровождаемое фомкой речью, затем постепенное сокращение действия и его свертывание и интериоризация. Результаты деятельности испытуемого заносились в специальные таблицы, чтобы облегчить ему процесс обучения.

На втором этапе формирующей стадии процесс решения организовывался иначе. В экспериментальную ситуацию включался еще один человек — оппонент, в задачу которого входило опровержение рассуждений испытуемого. На этом этапе проводились сокращение и автоматизация предложенного семишагового способа решения, чему способствовало специфическое видоизменение вспомогательных таблиц.

На третьем этапе производилось совмещение двух описанных ролей в одном лице. Испытуемым предлагалось решать задачи и одновременно оппонировать самим себе. Формирующая серия заканчивалась, когда испытуемые научались решать предлагаемые им проблемные ситуации в плане фомкой речи, но без упоминания ориентировочной карточки.

После этого проводилась *третья* (конфольная) *серия* эксперимента, в ходе которой испытуемые самостоятельно решали неизвестные им головоломки различных типов. Сравнение успешности решения в констатирующей и контрольной сериях показывает меру эффективности описанной процедуры формирования.

Результаты и обсуждение. Результаты констатирующей серии являются фационными. Испытуемые, едва узнав условия задачи, сразу приступали к попыткам решить ее. Их усилия отличались хаотичностью и опорой на бросающиеся в глаза, а не ключевые моменты задачи. Анализ условий практически отсутствовал, и поэтому испытуемые часто игнорирова-

ли необходимую для успешного решения информацию. В результате предложенные проблемные ситуации вызвали значительные трудности и процент их решения был относительно невысок (41%). Успешные решения обычно сопровождались характерными инсайтами.

В ходе формирующей серии по методике поэтапного построения умственных действий проводилась отработка предложенной семишаговой процедуры поиска решения. Серия заканчивалась, когда испытуемые могли действовать в плане громкой речи без использования ориентировочной карточки.

Сопоставление результатов констатирующей и контрольной серий наглядно показывает эффективность предложенной формирующей процедуры. Процент правильных решений повысился примерно в два раза (до 78%), причем затрачиваемое время практически не увеличилось. Не менее показательные изменения произошли и в структуре решения. Испытуемые, прошедшие обучение, стали уделять значительное внимание анализу условий проблемной ситуации. Практически полностью исчезли хаотические попытки решения «с наскока». Испытуемые планомерно разбирали условия предложенной задачи, выделяли главное и второстепенное и только потом переходили к поиску собственно искомого. Причем и этот процесс также становился упорядоченным. Испытуемые составляли список догадок, пришедших им в голову, и затем последовательно подвергали их систематическому исследованию, отбрасывая негодные и переформулируя подходящие. Даже изначально неправильные представления о проблемной ситуации не становились помехой успешному мыслительному процессу, поскольку выступали не конечной инстанцией в ходе решения, а материалом для анализа.

Процесс решения стал гораздо более организованным и планомерным. И, как следствие, заметно уменьшилось количество ярких инсайтов. Глубокий и всесторонний анализ условий задачи позволял испытуемым находить правильное решение без тех обычных трудностей, разрешением которых является этот этап решения. Таким образом, можно утверждать, что обычно инсайт — компенсация недостаточного анализа проблемной ситуации, не позволяющего вскрыть ее существенные отношения.

Итак, в ходе описанного эксперимента значительно повысилась эффективность продуктивного мышления. Были сформированы творческие способности: к многостороннему «видению» проблемной ситуации, к легкому переструктурированию мыслимого содержания, к дивергентному мышлению. Уменьшилась роль интуитивных «озарений», которые являются неизбежными в тех случаях, когда необходимо компенсировать недостаточность рациональных способов решения. На основании проведенного исследования В.А. Данилова даже утверждала, что методом поэтапного формирования можно получить творческое мышление у любых испытуемых.

Обсудим подробнее результаты и выводы описанного исследования.

Для начала отметим, что семишаговая процедура, которая была использована в работе, состоит из разноплановых эвристик. Обучение испытуемых ее использованию очевидным образом привело к заметному повышению процента правильных ответов. Да и сама возможность формирования эвристических процедур не вызывает сомнения. Однако этот факт не является подтверждением общих теоретических выводов исследования В.А. Даниловой.

Действительно, чтобы иметь право говорить о сформированном™ продуктивном мышлении, то есть о его появлении в результате специальных формирующих процедур, необходимо либо иметь доказательства того, что нахождение правильных решений у обученных испытуемых происходит целиком на основе эвристик (или иных культурных приемов), либо сформировать у них и натуральную, и культурную составляющие процессов решения. Фактически это совсем не так.

Для решения задачи необходимы догадки — предметные идеи, прямо направленные на отыскание искомого и формулирование ответа. Испытуемые независимо от пола, возраста, уровня образования, своей профессиональной принадлежности решают проблемные ситуации, продуцируя догадки (это касается как описанного выше эксперимента, так и любых подобных). Конечно же, отыскание решений у обученных испытуемых происходит иначе (в первую очередь планомернее и организованнее), чем у необученных. Но ведь процесс решения не сводится к какому-либо плану или хорошей организации поиска, которые обеспечиваются определенными эпис-

тическими приемами. Наоборот, их применение получает смысл только в связи с другими структурами творческого процесса — *выдвижением догадок*. Без качественных идей самый организованный поиск обречен на неудачу.

Однако какие именно трансформации произошли с догадками в результате формирующей процедуры, например, как изменилось их количество или содержание, так и не ясно. Этот вопрос остался целиком за рамками эксперимента и теоретического обсуждения его результатов. Хотя какие-либо изменения здесь маловероятны: ведь воздействию на натуральные творческие процессы внимания совсем не уделялось. В итоге можно видеть явную подмену: вместо формирования целостного продуктивного мышления была построена лишь одна его часть, причем не имеющая самостоятельного значения. Вопрос о том, доступно ли целенаправленному формированию натуральное продуктивное мышление, остался открытым.

ГЛАВА 5

КАК ПРИМЕНЯТЬ ЭВРИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ХОДЕ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ И ПРОБЛЕМ

**Ошибки для того и существуют,
чтобы их делать.**

С. Тартакоев

Эвристики широко применяются в самых разных областях практики: от решения сложных слабоструктурированных проблем в сфере управления до обучения иностранным языкам. Описание всех известных вариантов их использования вряд ли возможно. Цель данной главы — дать достаточно «технологичную» характеристику некоторых наиболее популярных эвристических методов, выявить их принципиальные возможности и практические ограничения. Не ставя перед собой задачу написать руководство по использованию эвристик, мы стремились лишь в целом очертить сферу их применения и продемонстрировать свойственный им недюжинный практический потенциал.

5.1. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭВРИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

Будучи весьма и весьма необычными, эвристические приемы предполагают следование в ходе решения своеобразным правилам, часто непривычным и противоречащим повседневному опыту. В результате решение задачи или проблемы с помощью эвристик напоминает не поступательное приближение к четко поставленной цели (хотя бывает и такое), а использование ловушек, капканов и других охотничьих «хитростей» для поимки неизвестного «зверя». Отметим здесь несколько важных обстоятельств:

- 1) Человеческое мышление устроено таким образом, что универсальных «отмычек» для него принципиально не существует. Что касается эвристик, то они не гарантируют получение правильного решения, более того, даже не

тическими приемами. Наоборот, их применение получает смысл только в связи с другими структурами творческого процесса — *выдвижением догадок*. Без качественных идей самый организованный поиск обречен на неудачу.

Однако какие именно трансформации произошли с догадками в результате формирующей процедуры, например, как изменилось их количество или содержание, так и не ясно. Этот вопрос остался целиком за рамками эксперимента и теоретического обсуждения его результатов. Хотя какие-либо изменения здесь маловероятны: ведь воздействию на натуральные творческие процессы внимания совсем не уделялось. В итоге можно видеть явную подмену: вместо формирования целостного продуктивного мышления была построена лишь одна его часть, причем не имеющая самостоятельного значения. Вопрос о том, доступно ли целенаправленному формированию натуральное продуктивное мышление, остался открытым.

ГЛАВА 5

КАК ПРИМЕНЯТЬ ЭВРИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ХОДЕ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ И ПРОБЛЕМ

Ошибки для того и существуют, чтобы их делать.

С. Тартаковер

Эвристики широко применяются в самых разных областях практики: от решения сложных слабоструктурированных проблем в сфере управления до обучения иностранным языкам. Описание всех известных вариантов их использования вряд ли возможно. Цель данной главы — дать достаточно «технологичную» характеристику некоторых наиболее популярных эвристических методов, выявить их принципиальные возможности и практические ограничения. Не ставя перед собой задачу написать руководство по использованию эвристик, мы стремились лишь в целом очертить сферу их применения и продемонстрировать свойственный им недюжинный практический потенциал.

5.1. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭВРИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

Будучи весьма и весьма необычными, эвристические приемы предполагают следование в ходе решения своеобразным правилам, часто непривычным и противоречащим повседневному опыту. В результате решение задачи или проблемы с помощью эвристик напоминает не поступательное приближение к четко поставленной цели (хотя бывает и такое), а использование ловушек, капканов и других охотничьих «хитростей» для поимки неизвестного «зверя». Отметим здесь несколько важных обстоятельств:

- 1) Человеческое мышление устроено таким образом, что универсальных «отмычек» для него принципиально не существует. Что касается эвристик, то они не гарантируют получение правильного решения, более того, даже не

могут служить надежными индикаторами творческого процесса, поскольку возможно чисто репродуктивное манипулирование ими.

- 2) Использование эвристических средств лишь увеличивает индивидуальные различия: хорошие решатели становятся еще более продуктивными, а плохие — еще более беспомощными.
- 3) Большинство эвристических методов построены таким образом, что заставляют человека или группу людей «думать вслух» (Джонс, 1976), выводя тем самым процесс мышления, который обычно скрыт от наблюдения, «наружу». Это позволяет в значительной мере повысить управляемость и эффективность решения.
- 4) Эвристики не допускают целиком прагматического, то есть направленного исключительно на достижение решения, использования. Их появление открывает возможность работы не только с задачей, но и с самим мышлением, снабжает человека необходимыми для этого средствами и создает ему таким образом дополнительные возможности интеллектуального развития.

Существует несколько обстоятельств, которые определяют особенности применения эвристических приемов. К ним относятся, во-первых, тип затруднения — *задача* или *проблема*, — с которым сталкивается человек; во-вторых, цель использования эвристических средств: поиск возможных *решений* или *обучение*; в-третьих, *спонтанное* или *стратегическое* (упорядоченное) использование эвристик; и наконец, в-четвертых, *индивидуальная* или *групповая* форма их применения. Рассмотрим подробнее эти возможности.

Выделяют два основных вида проблемных ситуаций: задачи и проблемы (описание и сравнительный анализ см. в Главе 1). Их особенности требуют различных подходов к решениюTM и соответственно разноплановых эвристических приемов.

С точки зрения возможных целей эвристики могут применяться как непосредственно для поиска решения, так и *для* обучения самым разным навыкам: преодоления типовых проблемных ситуаций, ведения деловой беседы, проектирования технических устройств, общения на иностранном языке, принятия управленческих решений, организации работы специа-

листов различного профиля и т.д. Обе указанные цели также предполагают применение различных эвристических процедур.

Применение эвристических приемов может быть спонтанным или стратегическим. В первом случае в произвольном порядке используют имеющиеся в арсенале методы (этим характеризуются необученные или «наивные» решатели), во втором — следуют какой-либо определенной стратегии: последовательность и набор эвристик оказываются не случайными, а подчиненными каким-то определенным принципам (так ведут себя опытные решатели или эксперты). Это различие надо иметь в виду при обсуждении отдельных приемов, поскольку любой эвристический *метод* предполагает «стратегическое» построение.

Наконец, четвертым важным обстоятельством служит индивидуальная или коллективная форма применения эвристик. Широкая популярность групповых методов решения связана с так называемым «синергическим» эффектом: при удачной организации группового решения итог совместной работы участников оказывается больше, чем сумма их индивидуальных результатов (при неудачной — меньше)¹. Немаловажную роль здесь играют и особенности сложных проблемных ситуаций, которые для своего решения предполагают координацию усилий специалистов различного профиля и, следовательно, групповые формы использования эвристических средств.

Однако строгого разграничения индивидуальных и коллективных эвристик не существует: групповые процедуры (типа мозгового штурма) хорошо зарекомендовали себя и в индивидуальной работе, а индивидуальные (например, морфологический анализ) — успешно применяются и в групповом решении.

Исследовательские классификации эвристических методов (исуждались в Главе 3. Однако, помимо них, существуют и иные — технологические. Эти классификации опираются на какие-либо особенности применения эвристик в ходе решения. Одна из

¹ Хорошо известны как феномены взаимного усиления индивидуальных усилий в ходе группового решения, так и примеры резко негативного, практически разрушительного влияния группы на протекание процесса решения (см., например, Janis, 1972).

самых известных разделяет все эвристические процедуры на три группы (Джонс, 1976). Каждую из этих групп автор описывает посредством одной из метафор: а) решатель как «черный ящик»; б) решатель как «прозрачный ящик»; в) решатель как «самоорганизующаяся система». Конечно, методов, которые строго характеризовались бы чертами только одного типа, практически не существует. Но эта классификация позволяет достаточно четко структурировать разнородный материал.

Эвристические приемы первой группы носят название «методы поиска идей»: они используют самые разные возможности борьбы с шаблоном, способствуют возникновению инсайта, используя его как необходимый момент процесса решения.

Поскольку возможности прямого управления творческим процессом отсутствуют, эти методы основываются на опосредованном воздействии через организацию определенных влияний на ситуацию решения (разнообразные преобразования задачи, изменение физиологического и психологического состояний человека и т.п.).

Сюда относятся мозговой штурм, синектика и, с некоторыми оговорками, эвристики, наводящие на решение (например, генерирование прямых или обратных гипотез, включение частей задачи в новые структуры и т.д.)².

Методы второй группы часто (и не совсем оправданно) называют «логическими». Они строятся на предположении, что в процессе решения доминируют логические компоненты, которые хорошо поддаются сознательному контролю и объяснению. Они позволяют четко организовать и упорядочить процедуру получения и оценки возможных решений. В качестве примеров здесь могут быть названы морфологический анализ, таблицы взаимосвязи, контрольные списки, замена в формулировке задачи слов терминами, использование наглядных изображений основных соотношений задачи и т.д.

Методы третьей группы предполагают, что человек способен осознавать не только решаемую задачу, но и ситуацию, в

² Упомянутые эвристические методы подробно описываются ниже.

которой она возникла, и ту, в которой протекает решение. Все это позволяет целенаправленно выстраивать процесс решения сложных слабоструктурированных проблем, вовлекая в него как совершенно разнородное содержание, так и очень разных участников, «включенных» в проблемное поле. Образцами таких эвристических приемов могут служить игры открытого типа, а также рефлексия, планирование, интеллектуальная дисциплина и др.

Мы опишем целый ряд эвристических методов, предназначенных для решения задач или проблем, разделив их на *индивидуальные* и *групповые* (именно этот момент в наибольшей степени влияет на технологию их применения).

Большинство известных процедур (пожалуй, за исключением мозгового штурма и в меньшей степени теории решения изобретательских задач — ТРИЗ) не пользуются широкой популярностью, хотя могли бы найти себе применение в самых разных областях практики, в том числе в учебном процессе, где наряду с передачей знаний можно обучать и решению нестандартных задач. Кажется, что сложившаяся ситуация связана как с недостатком информации о значительных возможностях, которые открывают эвристические приемы в ходе решения, так и с широко распространенным упованием на интеллектуальное «чудо» (инсайт), наступлению которого якобы ничем нельзя помочь, а можно лишь помешать.

5.2. ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ЭВРИСТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

Как уже отмечалось, чаще всего необходимость в эвристических средствах возникает в случае «нерешаемой» задачи или проблемы. Обычно нестандартные проблемные ситуации требуют неожиданных ходов для своего решения и потому оказываются сложными. В такой ситуации разумно использовать эвристики.

К индивидуальным эвристикам можно отнести: аналитические эвристики (анализ условий, цели, конфликта, если он присутствует в задаче, анализ условий с точки зрения цели), рефлексии собственных способов решения, эвристики, наводящие на решение (генерирование различных гипотез, исключение элементов задачи в новые структуры, поиск «свежего» взгляда на задачу), оптимизацию мыслительного процесса за

счет перерывов и разумной регламентации, деление задачи на части, поиск обходных путей и многие другие весьма эффективные эвристические средства. Все они доступны для самостоятельного использования и достаточно действенны даже при не самом грамотном применении.

Эвристики помогают генерировать идеи (обычно с опорой на различные ассоциативные связи), структурируют поиск собственных ошибок, обеспечивают способами выхода из тупиковых ситуаций. Более того, хороший («эвристически подкованный») решатель отличается гибкостью и умением выбрать средства решения в соответствии с теми трудностями, с которыми он столкнулся. Помимо отдельных эвристических приемов, в его распоряжении находятся и целостные стратегии решения.

Хорошим примером стратегии может служить рассмотренная выше система эвристических приемов, разработанная И.И. Ильясовым (1992) (см. раздел 3.4). Она предполагает использование тех или иных эвристик в соответствии с мерой определенности их результата и стадией решения задачи. Рассмотрим некоторые другие известные стратегии, которые часто применяются в индивидуальной работе (хотя могут быть использованы и в групповом решении).

Известный американский психолог Дж. Бродбент (*Broadbent*, 1966) выделяет два основных типа негрупповых приемов интенсификации творческого мышления: 1) контрольные списки и 2) матрицы взаимодействия. Эти методы позволяют значительно расширить область поиска, обнаружить его новые направления в том случае, если очевидные решения не дали желаемого результата, произвести анализ взаимосвязей между частями проблемной ситуации.

Контрольный список представляет собой или список вопросов, на которые необходимо ответить в ходе анализа задачи, или список аспектов, выделение которых в проблемной ситуации может оказаться результативным, либо, наконец, список приемов решения, показавших себя эффективными при решении сходных задач. Существуют контрольные списки, фокусирующие внимание как на частных, чисто технических аспектах проблемной ситуации, так и на некоторых общих принципах подхода к ней. Дж. Бродбент считает, что списки, содержащие вопросы общего характера, более эффективны для выделения ключевых аспектов проблемы.

Контрольный список как эвристическое средство определен не своим содержанием (оно может варьировать в довольно широких пределах), а способом работы с ним. Список предъявляется в письменной форме, и решатель, последовательно читая его, должен пробовать так или иначе применить его к своей задаче (*Данилова*, 1976).

Самый простой из известных — метод «зачем?—отчего?—почему?». Цель постановки этих трех вопросов состоит в том, чтобы выявить скрытые противоречия в формулировке и условиях задачи или проблемы, обнаружить неожиданные ходы рассуждения. При квалифицированном использовании какого-либо контрольного списка удастся избежать тривиальных ходов и задавать только те вопросы, которые в достаточно общей форме способствуют раскрытию ключевых аспектов проблемной ситуации и подготавливают будущее решение.

По осям *таблицы взаимосвязи* откладывают различные аспекты проблемы, отдельные характеристики желаемого продукта или технологического процесса и т.п. Новые решения генерируются путем нахождения всевозможных комбинаций факторов (представленных клетками таблицы).

Среди приемов этого типа известность получили и *таблицы сопряжения*. В них по вертикали записываются физические характеристики проектируемого объекта, а по горизонтали — их возможные вариации. Таблица должна быть составлена так, чтобы изменение одной физической характеристики не вело автоматически к изменению другой. Новые решения получаются путем всевозможных комбинаций факторов, отложенных по вертикали и горизонтали.

Очень широкое распространение получил *метод морфологических карт* (или морфологического «ящика»), предложенный Ф. Цвикки (*Zwicky*, 1957). В рамках этого метода выделяются не физические характеристики, а функциональные параметры объекта. Этот метод применялся для поиска решений ряда проблем самого различного характера: от транспортировки нефти без танкеров до конструирования быстро убираемого навеса от дождя над теннисным кортом. Наилучшие результаты он может дать при исследовании ограниченной области поиска в ходе решения задач, а не при изучении плохо определенных и нечетко сформулированных проблем.

План действий

1. Определить функции, которые будущий объект должен **выполнять**.
2. Перечислить на морфологической карте возможные частичные решения, то есть альтернативные способы осуществления каждой функции.
3. Выбрать по одному приемлемому решению для каждой функции.

Применение этого метода опишем на примере решения следующей задачи.

Задача

Найти новые системы отопления жилищ {Джонс, 1976}.

1. *Определить функции, которые будущий объект должен выполнять.*

Важно, чтобы выбранные функции были относительно независимы и чтобы ни одна существенная из них не была упущена.

Существенными функциями для обеспечения комфорта человека в отапливаемой комнате считаются следующие факторы (см. таблицу 9):

- а) приемлемая температура воздуха;
- б) приемлемая радиационная температура (чтобы избежать ощущения холода, подобного тому, которое испытываешь у холодной стены или окна);
- в) приемлемое движение воздуха (чтобы обеспечить достаточную вентиляцию без сквозняков);
- г) приемлемая влажность (чтобы избежать ощущения сухости);
- д) регулирование вертикального градиента температуры (чтобы избежать ощущения духоты и того случая, когда ногам холодно, а голове жарко).

В этом примере функции определены по результатам научных исследований, позволившим охарактеризовать наиболее важные переменные. Обычно специалисту по составлению морфологических карт приходится определять функции чисто интуитивным путем (на практике часто лучшим выходом является опрос экспертов).

2. *Перечислить на карте возможные частичные решения, то есть альтернативные способы осуществления каждой функции.*

В идеальном случае на карте должны быть представлены все возможные частичные решения.

Таблица 9

Морфологическая карта

Важные параметры:	Промежуточные решения				
	(H) Теплый воздух от центрального источника	(E) Конвектор в комнате	Конвектор-радиатор в комнате	Регулируемый источник излучения	
Температура воздуха					
Радиационная температура (аппаратура, ее обеспечивающая)	Высокотемпературный электронный грелатель	Высокотемпературный нагреватель с открытым пламенем	Панели с циркуляцией жидкости невысокой температуры	Низкотемпературный электронагреватель	(D) Поверхности, кафельные конвекцией
Движение воздуха	Естественная циркуляция	(G) Принудительная циркуляция	(C) Естественная конвекция	Принудительная конвекция	
Влажность	(B) Нерегулируемая	Увлажнитель-испаритель			
Температурные градиенты	(A) За счет расположения отопительного прибора				

(A)-(B)-(C)-(D)-(E) — Система с циркуляцией горячей воды (→)

(A)-(F)-(G)-(D)-(H) — Система с циркуляцией теплого воздуха (◆→◆)

3. На основе объективных данных определить, имеется ли взаимосвязь между каждой парой элементов. В данном случае объективной основой для определения взаимосвязей было согласованное мнение большого числа лиц из среды медицинского персонала (экспертов). Левая часть матрицы не использовалась, так как ответы являются симметричными. Если бы, например, объектом исследования было направление открывания двери, пришлось бы использовать обе половины матрицы.

Матрицы взаимодействия являются удачным средством решения тех задач, которые допускают разбиение на «элементы» и «взаимосвязи», и бесполезны, когда структура проблемы представляется нечеткой и размытой.

Очень интересным с точки зрения построения и процедуры применения является разработанный Г.С. Альтшуллером АРИЗ или ТРИЗ (алгоритм или теория решения изобретательских задач). В отличие от вышеописанных он создавался как существенно более специализированное эвристическое средство, рассчитанное на решение лишь одной разновидности проблемных ситуаций: изобретательских задач, несущих в себе конфликт между условиями и требованием. Позднее, претерпев несколько модификаций, данный метод стал применяться и для обучения, причем как самих изобретателей, так и специалистов по их обучению. Отдельные его элементы стали использоваться в школьном и вузовском образовании как средство развития творческих способностей учащихся; другие нашли свое применение в практике решения бизнес-задач и проблем. Рассмотрим эту эвристическую стратегию на примере одной ее разновидности — АРИЗ—68 (цифра обозначает год разработки данной версии) (Альтшуллер, 1969). Это далеко не последняя модификация метода, который выступает весьма мощным и последовательным способом «борьбы» с конфликтными задачами. Именно отменные возможности выявления и устранения противоречий являются принципиальной особенностью АРИЗ.

Сам создатель метода различал административные, технические и физические противоречия (Альтшуллер, 1991). Административное противоречие представляет собой проблемную ситу-

ацию, которая возникает, когда обнаруживаются нежелательные эффекты при невозможности их устранения известными способами. Такие противоречия констатируют лишь сам факт возникновения изобретательской ситуации. Например, ледокол продвигается вперед во льдах по методу клина, проламывая препятствие своей массой. Если лед имеет толщину два-три метра, то скорость корабля не превышает скорости пешехода (4 км/ч). Как повысить скорость движения ледокола вдвое?

Формулирование на основании проблемной ситуации задачи соответствует переходу от административного противоречия к техническому. Техническое противоречие — это недопустимое по условиям задачи ухудшение одного параметра при попытках улучшить другой. Например, при повышении качества изготовления какого-либо изделия (что связано с тщательностью его обработки) обычно повышается его стоимость или при повышении прочности детали обычно возрастает ее вес.

В основе технического противоречия лежит противоречие физическое. В процессе анализа задачи постепенно выявляются такие ее элементы, от которых требуются взаимоисключающие физические состояния. Например, данный объект, чтобы удовлетворять требованиям задачи, должен обладать определенным свойством, чтобы выполнять какую-то функцию, и одновременно не обладать им. Скажем, быть и не быть подвижным или окружать собой другой объект и не окружать его.

Для преодоления противоречия АРИЗ предполагает использование на определенном этапе работы своеобразных «подсказок». К ним относятся:

1) Таблицы типовых приемов разрешения технических конфликтов, которые допускают применение и вне пределов технического изобретательства.

Эти таблицы содержат порядка сорока обобщенных приемов, выделенных автором в ходе анализа отечественных и зарубежных патентов и авторских свидетельств (всего им было проанализировано около десяти тысяч патентов!). Например: прием копирования (вместо недоступного, сложного, дорогостоящего, неудобного или хрупкого объекта использовать его упрощенные копии), или прием дешевой недолговечности (изменить объект так, чтобы он использовался только один раз), или прием частичного решения (добиваться не полного, а час-

тичного решения), или прием «заранее подложенной подушки» (компенсировать относительно невысокую надежность объекта заранее подготовленными аварийными средствами) и т.д.

2) Указатели эффектов.

Составлены специальные указатели эффектов (в первую очередь физических: тепловое расширение металлов, фазовые превращения воды, поверхностное натяжение жидкостей и т.д.), обеспечивающих определенные функции или действия.

3) Подборки задач-аналогов.

Внешне непохожие задачи могут иметь одинаковые противоречия. База специальным образом подобранных, уже решенных задач-аналогов обеспечивает возможность выявления типичных противоречий и в новых задачах.

Однако подлинной сердцевиной АРИЗ являются приемы преобразования исходной задачи в *пригодную для решения* (или постановка задачи, если первоначально она отсутствовала). Некритичное отношение к исходной формулировке (формулировке заказчика-«задачедателя») приводит к существенным затруднениям, поскольку обычно она весьма шаблонна и маскирует многие возможности, скрытые в задаче, подталкивая решение по привычному, а часто и ложному пути. Эти преобразования задачи направлены на выявление в ней новых противоречий, доведение их до состояния максимальной напряженности и поиск способов их преодоления.

Часто подсказкой на этом пути могут служить сформулированные Г.С. Альтшуллером (1991) «законы развития технических систем», которые позволяют прогнозировать качественные изменения в технических системах и эффективно находить технические противоречия, препятствующие этим процессам.

Предварительные действия с задачей (см. ниже стадии 1—3), помимо своих прямых функций, призваны привести ее к «пригодному для решения» виду. Опишем процедуру применения АРИЗ.

План действий

Стадия 1. Выбор задачи.

Первый шаг. Определить, какова конечная цель решения задачи.

Какова техническая или экономическая цель решения (какую характеристику объекта надо изменить? Какие расходы снизятся в случае решения? Какие характеристики объекта нельзя менять ни в коем случае?).

Второй шаг. Проверить, можно ли достичь той же цели путем решения «обходной» задачи.

Третий шаг. Определить, решение какой — первоначальной или «обходной» — задачи более эффективно.

Четвертый шаг. Определить требуемые качественные показатели (скорость, производительность, точность, эффективность и т.п.)

Пятый шаг. Уточнить требование задачи в связи с условиями, в которых будет внедряться изобретение.

Стадия 2. Уточнение условий задачи.

Первый шаг. Уточнить задачу, используя патентную литературу.

Второй шаг. Можно ли решить данную задачу, если не считаться с затратами?

Третий шаг. Как изменится задача, если уменьшить требуемые показатели до нуля?

Четвертый шаг. Как изменится задача, если увеличить требуемые показатели в десять или большее количество раз?

Пятый шаг. Как изменится задача, если сформулировать ее без специальных терминов?

Стадия 3. Аналитическая.

Первый шаг. Определить идеальный конечный результат (то есть ответить на вопрос: что нужно получить в идеальном случае?).

Схематически показать, что было и что получилось в идеальном случае. Упростить конечную схему до предела, при котором еще сохраняется работоспособность.

Второй шаг. Определить, что мешает достижению идеального результата (ответить на вопрос: в чем состоит помеха?).

Третий шаг. Определить, почему мешает (в чем непосредственная причина помехи?).

Четвертый шаг. Определить, при каких условиях ничто не мешало бы получить идеальный результат (при каких условиях помеха исчезнет?).

Можно ли сделать так, чтобы помеха исчезла? Можно ли сделать так, чтобы помеха осталась, но перестала быть вредной?

Пятый шаг. Каким должно быть устройство, устраняющее помеху?

В более поздних версиях АРИЗ для совершения этого шага стал использоваться метод моделирования «маленькими человечками»: конфликтующие требования задачи схематически представляют в виде условного рисунка, на котором действует большое количество этих самых человечков. Сначала их «действия» моделируют противоречие. А затем модель перестраивают так, чтобы человечки продолжали выполнять свою функцию, но уже не вызывая конфликта. Найденное решение стараются перевести в технические схемы, найти для него материальное воплощение.

Стадия 4. Оперативная.

Первый шаг. Проверить возможность устранения технического конфликта с помощью Таблиц типовых приемов.

Второй шаг. Проверить возможные изменения в среде, окружающей объект.

Третий шаг. Проверить возможные изменения в объектах, работающих совместно с данным.

Четвертый шаг. Проверить возможные изменения во времени. Нельзя ли устранить противоречие, растянув во времени происходящее в задаче действие? Или выполнив его до начала работы объекта? Или перейдя к импульсному (прерывистому) действию?

Пятый шаг. Как решаются в природе более или менее сходные задачи?

Как они решаются в живых и вымерших организмах? Как в неживой природе?

Стадия 5. Синтетическая.

Первый шаг. Определить, как после изменения одной части объекта должны измениться другие его части.

Второй шаг. Определить, как должны быть изменены объекты, работающие совместно с данным.

Третий шаг. Проверить, может ли измененный объект применяться по-новому.

Четвертый шаг. Можно ли использовать найденную техническую идею при решении других задач?

В более поздних версиях обсуждаемого метода количество стадий оказывается существенно большим. Например, в АРИЗ-85-В их стало девять:

- 1) анализ задачи;
- 2) анализ модели задачи;
- 3) определение идеального конечного результата и физического противоречия;
- 4) мобилизация и применение вещественно-полевых ресурсов;
- 5) применение информационного фонда;
- 6) изменение и/или замена задачи;
- 7) анализ способа устранения физического противоречия;
- 8) применение полученного ответа;
- 9) анализ хода решения.

Но смысл преобразований задачи, направленных на выявление технических и физических противоречий, а затем поиска способов их преодоления, остался неизменным. А за счет внесенных уточнений и детализации разрешающая способность метода заметно повысилась.

Помимо рассмотренных стратегий, которые базируются на рациональном анализе и расчленении проблемной ситуации, часто в процессе решения полезной бывает опора на случайность, то есть на какие-либо внеинтеллектуальные обстоятельства, неподвластные исчерпывающему анализу. Такой способ действий часто называют «управляемой случайностью». Он может быть полезен как в случае попадания в тупиковые ситуации при использовании других методов, так и в качестве самостоятельной эвристики.

Например, возможно нецеленаправленное использование синонимов тех терминов, с помощью которых формулируется задача. Переформулировки иногда удачно изменяют проблемную ситуацию и подсказывают выход из затруднительного положения. Полезным бывает и получение самых разных новых впечатлений (например, посещение большого хозяйственного магазина или художественной выставки). Что-то из увиденного может подсказать новую мысль.

Помимо этого, существует специальный метод — *гирлянды ассоциаций*, полностью построенный на целенаправленном использовании случайности (Буш, 1974, 1977 б). Опишем его на примере решения следующей задачи.

Задача

Предложить новые модификации для расширения ассортимента мебельной фабрики (Буш, 1977 б).

План действий

1. Определить несколько синонимов или функциональных эквивалентов ключевого объекта.
Например, мы пытаемся разработать новые варианты обычного стула. Выбираем ряд синонимов в интересующей нас сфере: *стул — табуретка — кресло — пуф*.
2. Выбрать несколько случайных слов (например, из словаря).
Выбираем случайные слова. Например, *электрическая лампочка — карман — решетка — цветок*.
3. Составить возможные комбинации ключевого объекта со случайным набором слов.
Стул с электрической лампочкой, решетчатый стул, стул с карманом, стул для цветов.
Если интересных вариантов не получилось, то:
4. Составить перечень признаков случайных слов.
Для всех выделенных случайных слов выписать их возможные признаки.

Электрическая лампочка: стеклянная, электрическая, колбообразная, матовая, теплоизлучающая, прозрачная, светящаяся и т.д.

То же самое делаем для всех остальных слов.

5. Генерировать возможные идеи путем присоединения выделенных признаков к синонимам ключевого объекта.
Стеклянный стул, теплоизлучающее кресло, матовое кресло, прозрачный стул, электрический пуф, светящийся пуф, колбообразная табуретка и т.п.
Если вариантов недостаточно или они не слишком оригинальны, то:
6. Генерировать гирлянды ассоциаций путем ассоциирования на выделенные признаки случайных слов.
Последовательно берем признаки, выделенные выше в пункте 4, и используем их в качестве ключевых слов при ассоциировании:
стеклянный — хрустальный, деревянный, прозрачный, небьющийся, зеркало, витрина, посуда, женщина, очки, водопад, вода, поверхность воды, лед, зима и т.д.
То же самое для всех остальных признаков всех слов.
7. Присоединить к синонимам ключевого объекта элементы гирлянды ассоциаций.
Зеркальный стул, хрустальная табуретка, ледяной пуф, зимняя мебель, небьющееся степушинное кресло для женщин, женская табуретка, стул с посудой, водяное кресло, плавающий пуф, подводная табуретка, кресло с зеркалом и т.д. и т.п.
Если целиком провести всю описанную работу, то количество возможных вариантов, полученных на этом этапе, будет исчисляться многими тысячами.
8. Либо продолжать генерирование, либо начать оценку и отбор полученных вариантов.
9. Оценка и отбор рациональных вариантов.
10. Выбор оптимального варианта.

Данный метод позволяет за ограниченное время получить большое количество разнообразных решений поставленной задачи, часть из них практически всегда (за счет использования отдаленных ассоциаций) оказывается необычной и оригинальной.

Помимо овладения какими-либо эвристическими приемами или стратегиями, что требует доброй воли и определенных усилий, полезно обратить внимание на индивидуальные особенности своего мышления. Это поможет выяснить характерные черты собственных процессов решения. Причем, как показывают проведенные исследования, многие люди владеет эвристиками, даже не подозревая об этом, никогда не слышав самого этого слова. Необходимо разобраться, какие именно интеллектуальные средства такого рода свойственны вашему мышлению. Подробный анализ должен касаться самых разных сторон творческого процесса: в какое время суток вы привыкли работать (или вам работается лучше всего)? Существуют ли какие-то определенные действия или их порядок (например, курение, чашка кофе, прогулка по лесу), способствующие успешному решению? Какими способами вам лучше всего удается «поймать» творческое состояние? С помощью каких приемов вы обычно решаете задачи? Что помогает вам находить нестандартные решения? Действуют ли на вас условия, обычно способствующие появлению творческих идей: промежуток времени перед засыпанием или сразу после пробуждения, тишина или монотонный шум? И т.п.

Также важно выяснить сильные и слабые стороны своего мышления в ходе группового обсуждения: какая из функциональных ролей (генератор идей, критик, лидер, организатор обсуждения, фасилитатор и т.д.) вам удается лучше, какой режим работы (дискуссия, диалог единомышленников, открытый конфликт мнений) позволяет вам действовать с наибольшей отдачей, достижение какой цели (грубо наметить решение или детализировать его, «довести до ума», построить обоснованную программу внедрения) удается вам лучше.

Такая работа (рефлексивная по своей сути) позволит в первом приближении выявить характерные черты своего творческого мышления, понять, чего именно вам не хватает, и постепенно подобрать те эвристики, которые будут давать наиболь-

ший эффект в работе. Надо, однако, понимать, что широко распространенное мнение о том, что якобы можно сначала сформировать у себя творческое мышление, а затем с его помощью достичь каких-то значимых интеллектуальных результатов, — целиком беспочвенно. Мышление складывается только в процессе решения задач и проблем. Поэтому необходимо как можно больше практиковаться в работе с различными проблемными ситуациями, целенаправленно используя при этом эвристики (для этой цели подойдет даже сборник головоломок, не говоря уже о серьезных профессиональных задачах). Однако еще раз подчеркнем, что использование эвристик не гарантирует получение правильного решения, однако делает увлекательным и разнообразным сам процесс решения независимо от содержания и уровня сложности задач или проблем.

5.3. ГРУППОВЫЕ ЭВРИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

Методы группового решения задач и проблем использовались издревле. Так, еще скифы (кочевники, жившие в причерноморских степях) при принятии ответственных решений, затрагивающих интересы многих племен, применяли следующую процедуру. Вожди, собравшись для решения возникших проблем, перед началом обсуждения употребляли большую дозу спиртного и высказывали возможные точки зрения, находясь в состоянии сильного опьянения. Присутствовавший при этом грамотный раб-грек, не имевший права употреблять алкоголь, должен был записывать все, что говорилось. На следующий день на трезвую голову вожди выслушивали содержание записей и принимали окончательное решение. Судя по тому, что этот метод вошел в историю, он, несмотря на некоторую экстравагантность, давал вполне удовлетворительные результаты.

На этом примере можно увидеть характерные черты всех эвристических групповых процедур: снятие излишнего сознательного контроля, деление процесса на этапы, создание непринужденной обстановки в ходе обсуждения, фиксацию полученных результатов для использования их в дальнейшей работе и т.д.

Отдельные черты групповых эвристических методов можно найти и в заседании военного штаба, и в производствен-

ной планерке, и в собрании управляющих какой-либо фирмы, и в школьном педсовете. Однако реальные эвристические методы намного сложнее по своему устройству, что и обеспечивает их эффективность. Их подлинный расцвет был отмечен в 30—50-х годах XX столетия, когда один за другим появились мозговой штурм, синектика, деловые игры и многие другие процедуры.

Наиболее известным и широко употребляемым из всех перечисленных, безусловно, является *мозговой штурм* (brainstorming), разработанный А. Осборном (Osborn, 1948, 1953). Данный метод рассчитан на рассмотрение любой проблемной ситуации, если она может быть достаточно просто и ясно сформулирована. При этом она не должна быть слишком строгой, специальной или, наоборот, слишком комплексной и многосторонней. Мозговой штурм может использоваться и в начале работы, когда проблема еще окончательно не определилась, и на поздних стадиях решения, когда возможно выделить отдельные значимые задачи.

План действий

1. Отобрать группу для генерации идей.
2. Сформулировать задачу или проблему.
3. Объяснить участникам правила работы: деление всего процесса решения на два этапа — этап генерации идей и этап критики; запрет на этапе генерации критики любых предложенных идей, какими бы «дикими» они ни казались.
Довести до участников, что приветствуются любые по содержанию решения, что необходимо получить как можно больше идей и что желательно комбинировать или совершенствовать идеи, предложенные членами группы в ходе работы.
4. Фиксировать выдвинутые предложения письменно для всеобщего обозрения (например, мелом на доске).
5. По окончании генерации провести этап критики, где нужно осуществить оценку выдвинутых идей, пытаться зафиксировать в них «рациональное зерно», способное помочь в решении обсуждаемой задачи или проблемы.

Группа из шести—восьми человек, используя этот метод, может за тридцать минут выдвинуть 150—170 вариантов решения. Практически ни одним другим способом не удастся выявить такое многообразие аспектов рассматриваемой проблемной ситуации. Понятно, что такое количество идей не может быть равноценным, но, как утверждал сам создатель метода, при таком количестве предложений всегда есть из чего выбрать. Наиболее разумный подход к использованию мозгового штурма состоит в том, чтобы рассматривать его как чрезвычайно быстрый способ генерирования необходимого количества разнообразных идей, которые могут послужить основой для серьезного поиска решения.

Самым важным представляется создание неформальной, свободной атмосферы во время обсуждений (чему помогает, например, проведение их после ленча). Именно такая обстановка способствует озарениям, нетрадиционным предложениям и независимым мнениям. Приветствуются свободное «скольжение» по предмету, шутки, фантастические предложения: чем более дикой представляется идея, тем лучше. Критику и отбор идей можно осуществлять только по окончании генерирования, на этапе критики.

Особое внимание необходимо уделить проблеме, выносимой на обсуждение. Она должна быть сформулирована с использованием общепотребимых слов и в идеальном случае обладать только одной «фокальной» или конфликтной точкой (в противном случае коллективное обсуждение может «утонуть» в море несопоставимых вариантов). Если проблема сложна по своей структуре, необходимо подготовить возможные варианты ее разбиения на подпроблемы. В случае более специальной (например, технической) задачи полезно представить материал о существующих вариантах ее решения, провести анализ известных неудач, предложить в качестве «затравки» обсуждения возможные новые механизмы проектируемого объекта.

Важными представляются и способы генерирования идей, предложенные еще самим А. Осборном:

- попробовать старые способы решения;
- изменить старые способы так, чтобы они годились для этой задачи;
- резко изменить количественные характеристики объектов задачи;

- заменить отдельные части объекта или процесса и посмотреть, что из этого получится;
- рассмотреть, можно ли использовать материал задачи по-другому;
- сделать все наоборот;
- скомбинировать элементы, существовавшие раньше разрозненно. Эти способы могут использоваться в случае затруднений на этапе генерирования идей и служить своеобразными подсказками для участников.

Особую роль в проведении сессий мозгового штурма играет ведущий: без преувеличения можно сказать, что от его квалификации зависит половина дела. Он организует процесс коллективного обсуждения, поощряет нетривиальные идеи, пресекает критику на первом этапе работы, помогает формулировать решения, фиксирует предложенные варианты, направляет участников по тем путям, которые представляются ему более перспективными, помогает преодолевать тупики в обсуждении (например, выдвижением фантастических решений), способствует комбинированию и новому применению идей, уже высказанных в ходе сессии, и т.д. Ведущий не обязательно должен быть специалистом в содержании решаемой проблемы (наоборот, такое бывает весьма нечасто), но обязан быть готовым к анализу самых неожиданных ее аспектов. Ему необходимо чутко чувствовать ритм коллективного обсуждения, не позволять участникам сбиваться с обсуждаемой темы. Кроме того, ведущий должен сделать обсуждение групповым, для этого важно дать высказаться всем участникам.

Группа для генерации идей может насчитывать от 4 до 15 человек; оптимальное количество 6—12 человек. Желательно включение в группу людей разных специальностей, разного уровня образования, с разным практическим опытом, обладающих несхожими личностными чертами. Нежелательно участие в работе лиц старше 55 лет. Продолжительность этапа генерирования — от 15 минут до одного часа. Затем возможен либо повторный мозговой штурм переформулированной проблемы (или какого-то ее аспекта), либо переход к этапу критики и оценки идей. В роли критиков могут выступать и сами участники работы, и приглашенные эксперты, и представители заказчика. Обычно по итогам работы составляется письменный отчет.

На основании описанной процедуры, которую можно считать базовой, впоследствии были разработаны иные варианты мозгового штурма (по Буш, 1977 а, б).

а) Массовый мозговой штурм

Это мозговой штурм, проводимый в большой аудитории (до нескольких сотен человек). В этом случае перед всеми собравшимися ставится общая проблемная ситуация, аудитория делится на рабочие группы по 5—10 человек, к каждой из них добавляется ведущий, и все они самостоятельно проводят описанную процедуру штурма. По итогам обсуждения в рабочих группах их представители делают доклады на итоговом общем собрании.

б) Двойной мозговой штурм

Сначала проводится обычная процедура (без заключительной критики). Затем устраивается перерыв продолжительностью полтора-два часа. В это время в кулуарах в неформальной обстановке необходимо продолжить обсуждение (обязательно с критикой идей). Затем проводится повторная процедура мозгового штурма. Как показывает опыт, оригинальность идей на втором этапе значительно ниже, зато они значительно более конкретные и детализированные.

в) Обратный мозговой штурм (вариант фирмы «Дженерал Электрик»)

Сначала с помощью опроса экспертов или мозгового штурма выявляются недостатки какой-либо идеи или изделия, подлежащих улучшению. Чем больше будет найдено разных недочетов, тем лучше. Затем проводится обычный мозговой штурм, направленный на устранение обнаруженных на предыдущем этапе недостатков.

г) Мозговой штурм с деструктивной оценкой

Проводится обычная процедура мозгового штурма, к которой прибавляется дополнительный заключительный этап: анализ препятствий на пути реализации и внедрения полученных идей.

Описанные варианты были разработаны для решения достаточно специальных проблемных ситуаций, но являются

надежными и многократно апробированными на практике средствами.

Пожалуй, самой удивительной модификацией является:

д) *Индивидуальный мозговой штурм*, когда все описанные шаги и правила базовой процедуры выполняет один человек. Как показывает практика, и этот метод дает неплохие результаты.

Более специализированным и технически более сложным методом, чем мозговой штурм, является *синектика* (греч. «совмещение разнородного»), разработанная В. Гордоном (*Gordon*, 1961; *Джонс*, 1976). Этот метод хорошо зарекомендовал себя при решении как четко сформулированных задач, так и слабо структурированных проблем, однако при работе с задачами он более эффективен.

План действий

1. Тщательно подобрать группу специалистов.

Группа синектики должна состоять из двух-трех приглашенных специалистов разных профессий и из нескольких сотрудников организации-заказчика (если таковая имеется). Всего от 8 до 12 человек. Критериями отбора участников должны служить гибкость их мышления, диапазон знаний и практического опыта (приветствуется участие специалистов, менявших профессию), возраст (не старше 40—45 лет) и контрастность психологических типов. Желательно, чтобы хотя бы треть участников уже имела опыт участия в сессиях синектики. Группе предоставляется отдельное помещение, выделяются необходимые ресурсы (например, мастерская для изготовления моделей будущих изделий). Кроме этого, участники группы должны пройти специальное обучение использованию аналогий в процессе решения.

2. Предоставить этой группе возможность попрактиковаться в использовании аналогий для решения различных проблем.

Обычно используют четыре типа аналогий.

- а) *Прямые аналогии*. Их часто находят в биологических объектах. Так, например, утверждают, что наблюдение за червем-древоточцем, создающим трубчатый канал, когда он пробуривает древесину, навело изобретателей на мысль о кессонном методе строительства подводных сооружений.
- б) *Субъективные (личные) аналогии*. Решатель пытается представить себе, как можно было бы использовать свое собственное тело для достижения искомого результата. Например, что бы он испытывал (какие ощущения, трудности), если бы был «форсункой» или «инфляцией», и т.п.
- в) *Символические аналогии*. Это поэтические метафоры и сравнения, в которых характеристики одного предмета отождествляются с характеристиками другого: например, устье или дельта реки, головка молотка, дерево решений, подавить сопротивление, успокоить волнение воды.
- г) *Фантастические аналогии*. Представить себе вещи такими, какими мы бы хотели их видеть: например, чтобы дорога существовала только там, где ее касаются колеса автомобиля, или чтобы ученики сразу и полностью понимали объяснение учителя.

Членов группы постепенно приучают преодолевать боязнь раскрывать друг перед другом глубоко личные мысли и чувства, для этого их призывают наблюдать за тем, как работают опытные синекторы, и следовать их примеру. При этом участники должны иметь право прекращать работу без каких-либо объяснений, как только они почувствуют потребность в отдыхе. Обычно весь процесс решения записывается на магнитофон или видеокамеру.

Последовательность решения проблемы такова:

- Проблема, как она задана — ее формулировка, данная заказчиком.
- Очищение от очевидных решений — дискуссия, а ходе которой члены группы проясняют свои взгляды на

очевидные решения, которые едва ли дадут больше, чем варианты, уже существующие в практике.

- Превращение необычного в привычное — поиск аналогий, позволяющих выразить проблему в терминах, хорошо знакомых участникам работы. Здесь допускается игнорирование физических, психологических и социальных законов.
- Проблема, как она понята — определяются главные трудности и противоречия, препятствующие решению.
- Наводящие вопросы — ведущий предлагает дать решение, пользуясь одним из типов аналогий. Если появляется перспективная идея, ее развивают словесно до возможности создания модели, схемы или механизма. Здесь аналогии используются, чтобы превратить «привычное в необычное», что позволяет широко привлекать прошлый опыт участников для решения конкретной задачи.

3. Поставить перед группой сложные проблемы и предоставить ей достаточное время для их решения.

Метод использовался для решения самых разных технических (изобрести новый консервный нож или более прочную крышу) и управленческих (распределение государственных средств в той или иной сфере) задач и проблем. Решения, полученные с его помощью, часто отличаются нетривиальностью.

Проведение сессии синектики обычно занимает от нескольких дней до нескольких недель.

4. Представить результаты работы группы для их оценки внешними экспертами или заказчиком.

По результатам работы составляется отчет, часто с приложением чертежей, схем или действующих моделей.

Чрезвычайно своеобразной формой группового решения проблем выступают так называемые *деловые игры*. Надо сразу оговориться, что под одним названием в данном случае скрываются две различные формы работы. Традиционные деловые игры, ведущие свое начало от военных игр, первоначально возникли в сфере промышленности как форма обучения и по-

вышения квалификации руководителей. Первая деловая игра была проведена в 1932 году в Ленинградском инженерно-экономическом институте. Она моделировала завершающий период пуска Литовского завода пишущих машин (*Бирштейн, 1978*). Этот тип игр характеризуется обучающей направленностью (и в связи с этим наличием весьма четкого образа итогового результата), наличием устойчивой, достаточно жесткой процедуры, имитацией реальных условий.

Вслед за деловыми играми возникло новое поколение игр, названных *играми открытого типа* (*Жежко, 1987*). Их первая разновидность была разработана и проведена Московским методологическим кружком под руководством Г.П. Щедровицкого и называлась организационно-деятельностной игрой (*Щедровицкий, 1995*). Спустя некоторое время было создано множество новых вариантов. Возникли инновационные, практические, проектные, социокультурные, проблемно-деловые, управленческие и другие виды игр. Им свойственны нежесткие, развивающиеся по ходу работы сценарии, ориентация на решение слабоструктурированных, неоднозначных, требующих нового подхода проблем, моделирование специального состава участников для их разрешения, отсутствие четкого образа результата, принципиально неимитационный, а «жизненный» характер. Обычно к такой игре как способу преодоления проблем прибегают в тех случаях, когда традиционные формы решения оказываются неэффективными.

Поскольку игра представляет собой очень сложную и многослойную процедуру, наше описание будет по необходимости неполным. За пределами описания практически целиком останутся идеологические и методологические аспекты строения и организации игр открытого типа. Подробнее технологические, организационные и эвристические особенности этой формы групповой работы мы рассмотрим на примере *проектной игры* (*Социальное проектирование..., 1987*).

Проектная игра является комплексным, многофункциональным коллективным действием, в рамках которого сочетаются и одновременно разворачиваются несколько взаимосвязанных видов деятельности: анализ и поиск решения проблем, проектирование, обучение, развитие, исследование, консультирование, начальные формы внедрения проектов, социально-инженерная практика (формирование новых структур

коллективной деятельности, новых субъектов социокультурного действия) и т.д. Все эти виды деятельности соорганизуются и интенсифицируются за счет их «погружения» в игровое пространство. Доминантной в данном типе игры является проектная деятельность. Такая направленность задается через специальную организацию рабочего процесса (деление игры на этапы, использование форм разделения и кооперации труда) и через требования к конечному результату. Разумеется, за то время, пока длится игра (3—7 дней), невозможно выполнить проект, отвечающий всем требованиям, поэтому на играх, как правило, организуются лишь начальные фазы цикла проектирования (Жежко, 1987).

В проектную игру «втягивается» реальная проблемная ситуация во всем разнообразии ее характеристик и противоречий. Само «втягивание» осуществляется за счет специального подбора участников, которые в ходе игры актуализируют свои знания, профессиональные позиции, жизненные ценности. Как и в жизни, на игре происходит сопоставление, столкновение, а затем соорганизация различных позиций и точек зрения. Условно можно сказать, что состав участников является моделью проблемной ситуации³. И чем грамотнее совершен отбор, тем более репрезентативной оказывается эта модель.

План действий при проведении проектной игры

1. Осуществить подготовку игры.

Содержательная подготовка игры, которую проводит игротехническая команда (группа лиц, организующих и проводящих игру), включает в себя:

- диагностику организации (организаций) и сфер деятельности, по поводу которых проводится игра;
- формулировку проблем;
- определение круга ведущих специалистов, принципиальных взглядов на выявленные проблемы, содержательных конфликтов и оппозиционных точек зрения;
- переговоры с заказчиком игры, уточнение или переформулировку проблем, образа ожидаемых результа-

³ Обычно представители этой традиции говорят об «игровом моделировании реальности».

тов, создание организационных условий для проведения игры;

- проектирование игры, создание ее предварительного сценария.

Контингент участников игры формируется по специфическим принципам. На игре должны быть представлены следующие категории игроков:

- лица-носители выявленных проблем, представляющие их разнообразные аспекты, группы носителей разноплановых социальных интересов, представителей различных должностных, профессиональных и ролевых позиций;
- исследователи и специалисты тех профессий, которые необходимы для анализа и решения проблем. Представители различных подходов к ее решению;
- «доноры» и «катализаторы» — носители социально значимого инновационного опыта, идей, программ действия, близких рассматриваемой теме;
- специалисты по организации, методологии и профессиональному обеспечению рабочего процесса — игротехники, методологи, эксперты;
- потенциальные реализаторы будущих игровых разработок на практике (Жежко, 1987).

При подборе участников желательно выбирать такие кандидатуры, которые удовлетворяли бы нескольким критериям одновременно.

2. Провести игровую процедуру.

Обычно игры проводятся на выезде при компактном расселении участников (например, в пансионате). Это приводит к отрыву от текущих проблем, интенсификации контактов игроков между собой и с игротехниками и в итоге — к более глубокому погружению в игровую процесс.

Первоначально все участники игры делятся на рабочие группы (по 4—10 человек (оптимум 5—9) при общей численности игроков от 20—30 до 150—200 человек) в соответствии со сценарием игры. Существует несколько принципов деления: принудительный (оглашаются готовые списки групп), аспектный (объявляются

или вывешиваются аспекты обсуждаемой проблемы, которые представляют собой темы будущей групповой работы, и каждый из участников должен записаться в одну из предложенных рабочих групп), функциональный (группы создаются на основе профессиональной и должностной принадлежности участников) и т.д.

Обычно к каждой группе прикрепляется игротехник. В его обязанности входит обеспечение самых разных сторон работы группы. Игротехник вводит и поддерживает нормы группового взаимодействия, организует знакомство участников и общение в группе, контролирует и направляет обсуждение проблем, критикует предложенные варианты решения, заставляет высказываться всех участников, проводит работу по сплачиванию группы, организует генерацию новых идей и фиксацию полученных результатов и т.д.

Игра включает две основные формы работы: групповую и пленарную. Групповая работа — обсуждение проблемы на рабочей группе в соответствии с принятой технологией решения. Итоги такой работы в форме докладов от групп выносятся на пленарные заседания, где участники игры в полном составе вместе с игротехниками обсуждают достоинства и недостатки представленных проектов. Содержание докладов в обязательном порядке оформляется графически в виде рисунков, схем, таблиц и т.п. Подобная наглядность позволяет более полно фиксировать информацию, более четко понимать ее, дает возможность работать с ней в режиме реального времени непосредственно на пленуме. Обычно первая половина дня на игре посвящена групповой работе, вторая — пленарной.

Работа по решению проблем на игре проводится по определенной технологии, в соответствии с которой выделяются последовательные этапы (шаги) решения проблемы. Относительно простая технология была приведена в Главе 1.

Существуют и более сложные и изощренные многоступенчатые процедуры. В качестве примера приведем технологию

Р, Акоффа (2002), возникшую в иной традиции. Автор называет ее стадиями планирования:

1. **Выявление** и формулирование «проблемного месива»: определение опасностей и возможностей, перед лицом которых стоит носитель проблемы (например, организация).
2. Планирование целей, которых будет добиваться носитель проблемы: проектирование желаемого будущего.
3. Планирование средств достижения целей: выбор или создание средств, с помощью которых будут достигаться поставленные цели, проектирование путей приближения к желаемому будущему.
4. Планирование ресурсов: определение объемов и структуры необходимых ресурсов, времени, когда они понадобятся, способы получения тех, которые пока недоступны.
5. Проектирование внедрения и контроля: кто, когда и где их осуществляет, как будет контролироваться внедрение и его последствия.

Особое значение на играх придается рефлексии, то есть анализу собственных мышления и деятельности в ходе игры. Рефлексия необходима, чтобы зафиксировать ситуацию, в которой разворачивается деятельность и возникли решаемые проблемы, свои действия (в том числе ошибочные), их основания, последовательность и содержание актов мышления, новые идеи и т.д. На основании подобных результатов возможна проектная работа по снятию выявленных затруднений.

Рефлексия может быть индивидуальной и групповой (в первом случае участник рефлексии свою индивидуальную деятельность и «траекторию» движения на игре, во втором — то же самое делает группа), само- и взаимной (рефлексия себя или партнеров по взаимодействию), может иметь различный ранг (рефлексия первого ранга — описание всего происходящего из рефлексивной позиции, описание актов, содержания и целевых интенций рефлексии первого ранга — это рефлексия второго ранга и т.д.) (Дудченко, 1987),

Первоначально рефлексии организуют игротехники, при

3. Обеспечить развитие результатов игры в послеигровой период.

В соответствии с многоцелевым характером проектной игры она имеет не один, а целую систему результатов. Только часть из них может быть «отчуждена» от участников, то есть принимает форму готовых к передаче, законченных проектов, документов, научных текстов. Значительная доля результатов продолжает «жить» в своих создателях в виде своеобразного опыта интенсивной работы по решению сложных проблем, часто носящих инновационный характер. При удачном ходе игры участники в постигровой период берут на себя ответственность за внедрение в практику разработанных проектов. Это обеспечивается специальными приемами, которые позволяют вывести людей за устоявшиеся ролевые, должностные, профессиональные позиции, преодолеть ведомственные барьеры в сознании и поведении и тем самым сформулировать новое понимание проблемной ситуации в целом и своего места в ней.

Доработка результатов игры происходит по нескольким направлениям одновременно:

- а) приведение в соответствие с правилами оформления проектной документации, дополнение недостающими разделами, «привязка» к конкретным условиям;
- б) подготовка управленческой документации для принятия решения соответствующими руководящими органами;
- в) подготовка к публикации различных научных, публицистических и т.п. текстов;
- г) написание на основании разработанных на игре проектов итогового отчета.

5.4. СРЕДСТВА ТЕХНИЧЕСКОЙ (АППАРАТНО-ПРОГРАММНОЙ) ПОДДЕРЖКИ ГРУППОВЫХ ЭВРИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

Построение этого раздела сильно выбивается из «технологической» логики изложения, которой мы придерживались в Главе 5. Это связано с состоянием описываемой области.

Техническая (компьютерная, аппаратно-программная) поддержка групповых методов решения задач и проблем — очень молодая сфера исследования и практики, которая возникла только в последние 15—20 лет на стыке информационных и сетевых технологий, с одной стороны, и эвристических методов решения — с другой. Идея объединить сильные стороны обоих явлений представляется весьма многообещающей. Казалось, что быстрое развитие компьютерной техники позволит использовать ее не только для выполнения рутинных операций, но и для оптимизации процессов решения сложных задач и проблем, что информационные технологии легко впитывают в себя возможности, предоставляемые эвристиками в ходе решения. В действительности все оказалось намного интереснее и сложнее.

Несмотря на большое число публикаций, к настоящему времени даже само название этой сферы еще не устоялось. Так, до сих пор нет устойчивого термина для обозначения программных продуктов, которые используются для поддержки коллективных эвристических методов. Чтобы заполнить образовавшуюся лауну, Р. Йохансен предложил неологизм «groupware» (от английских слов group — группа и software — программный продукт) (Johansen, 1989). Но чаще в качестве общего наименования используют термин group decision support system (GDSS) — система поддержки группового решения.

Помимо них, разработаны и программы, оказывающие помощь индивидуальному решателю. Например, на основе ТРИЗ создана так называемая «Изобретающая машина» — программа, обеспечивающая поддержку решения изобретательских задач, существуют удачные примеры и в других сферах практики (см., например, Ленский, 1998).

Названный вид программных продуктов исподволь вырос из множества способов обмена информацией, тесно связанных с сетевыми технологиями. Дж. Десанктис и Б. Джексон (DeSanctis, Jackson, 1994), анализируя эту область в целом, постарались упорядочить опосредованные компьютерными сетями разновидности «горизонтального» информационного обмена. Приведенная ниже классификация построена на ма-

териале взаимодействия между подразделениями единственной обследованной организации (Техасо Inc.), включенных в решение одной задачи (упорядочивание информационных технологий в этой компании), хотя явно допускает более широкое употребление.

Были выделены пять базовых направлений информационного обмена: а) передача тематической информации между подразделениями; б) обсуждение структуры информационного взаимодействия в компании; в) обсуждение процедур, реализующих информационное взаимодействие в рамках компании; г) решение возникающих проблем; д) обсуждение процедур внедрения улучшений. Оказалось: чем более специфичны и сложны обсуждаемые проблемные ситуации, тем более мощных и специализированных средств компьютерной поддержки они требуют. В соответствии с такой логикой и шел процесс развития этой области: от простейших возможностей (типа электронной почты) к более сложным (компьютерным и телеконференциям) и, наконец, к системам поддержки группового решения.

Разработанные к настоящему моменту системы достаточно разнообразны. Они совмещают в себе возможности оптимизации общения между членами группы, способы фиксации промежуточных и итоговых результатов, а также сами технологии принятия решения или генерирования новых идей. В аппаратном плане это ряд связанных в единую сеть компьютерных терминалов, расположенных в одном или, наоборот, весьма удаленных друг от друга помещениях (иногда к ним еще присоединяют большой экран (public display), на котором также фиксируются результаты обсуждения). Взаимодействие между участниками и поддержка принятия решения обеспечиваются специальными компьютерными программами, которые к тому же несут в себе значительные возможности графического представления и моделирования различных аспектов проблемной ситуации.

Описания конкретных систем поддержки группового решения, а также удачные обзоры их сравнительных достоинств и недостатков можно найти в следующих работах: *Bostrom, Watson, Kinney* (Eds.), 1992; *Jarvenpaa, Rao, Huber*, 1988; *Kraemer, P'monneault*, 1989.

Многочисленные экспериментальные исследования были призваны ответить на вопрос: действительно ли использование подобных компьютерных систем улучшает значимые параметры группового процесса решения? Окончательный ответ так до сих пор и не получен, но постепенно был обнаружен целый ряд неожиданных психологических последствий их применения, в том числе и много минусов. К очевидным достоинствам систем поддержки относится способность организовывать в реальном времени работу группы, члены которой могут находиться на любых расстояниях друг от друга, возможность фиксировать и осмысленно представлять неограниченное количество полученных идей. Более того, система может вполне эффективно обеспечивать процесс решения в «асинхронном» режиме, когда участники включаются в него по мере сил и не имеют полной информации о предшествующих шагах обсуждения.

При этом до конца так и непонятно, насколько сильное воздействие оказывает применение компьютерных систем поддержки на групповое решение. С помощью обширного экспериментального исследования М. Пулу (Poole, 1995) удалось доказать, что оно влечет за собой существенные изменения частоты прохождения и последовательности этапов решения⁴. К сожалению, в соответствии с результатами той же работы оригинальность самой процедуры и полученных решений значительно не изменяется.

Критическим для всей обсуждаемой области является вопрос о том, повышает ли использование таких компьютерных систем эффективность группового решения. Если воспользоваться для ее оценки весьма популярной триадой критериев: а) качество полученных групповых решений, б) их своевременность, в) групповая сплоченность, то картина выглядит следующим образом.

Экспериментально установлено, что анонимность и отсутствие публичных критических оценок, которые обеспечиваются любой компьютерной системой, весьма позитивно

⁴ В данном исследовании использовалась система Software Aided Meeting Management (SAMM), которая разрабатывается в Университете Миннесоты.

вливают на количество и распределение предлагаемых решений. Более того, имеет место значимый эффект уравнивания участников: влияние руководителей и иных статусных или авторитетных членов группы на ход и результаты коллективной работы резко снижается. Системы также допускают параллельное выдвижение своих идей несколькими участниками, что по техническим причинам исключено в обычной группе. Все это приводит к тому, что индивидуальные вклады — количество предложенных идей — в значительной степени выравниваются, то есть неактивных участников становится намного меньше (*Connolly, Jessup, Valacich, 1990; Dubrovsky, Kiesler, Sethna, 1991*). Однако количественные показатели не слишком адекватно характеризуют качество выдвигаемых группой идей.

Прямые оценки качества получаемых решений весьма затруднены. Иногда вместо них используют степень согласия участников относительно полученных решений (консенсус). Имеющиеся результаты весьма противоречивы и не позволяют сделать окончательных выводов (*Watson, DeSanctis, Poole, 1988*).

Более того, известен целый ряд экспериментов, в соответствии с которыми факторы культурной принадлежности членов группы имеют большее влияние на достижение консенсуса, чем факт использования или не использования компьютерной поддержки (*Mejias, Shepherd, 1997*).

Поскольку обсуждаемые технические системы повышают степень структурированности и управляемости работы группы, своевременность решения однозначно возрастает (однако не в последнюю очередь потому, что некоторые из использованных в экспериментах программ просто укорачивают те или иные этапы процесса решения). Не менее важно, что четко выстроенная за счет употребления компьютеров групповая процедура имеет очевидный мотивирующий эффект, что значительно повышает своевременность получения результатов (*Watson, DeSanctis, Poole, 1988*).

Анонимность всей процедуры ведет к снижению групповой сплоченности (в том числе и приверженности результатам своего собственного решения). Скажем, при использовании описываемых систем исключаются эффекты типа «group-

think, практически полностью отсутствует групповое давление и связанное с ним не критическое принятие мнения большинства и т.п. При этом у членов группы закономерно снижается и удовлетворенность ходом и результатами коллективной работы.

Таким образом, новая исследовательская и практическая область, которая возникла на стыке компьютерных технологий и эвристических методов, пока не привела к прорыву в сфере решения задач и проблем. У каждой из названных областей свои законы, и простым суммированием их объединить не удалось. Характеризуя средства аппаратно-программной поддержки групповых методов решения задач и проблем в целом, можно сказать, что пока речь идет лишь об отдельных ярких находках. Хотя самостоятельные эвристические «рецепты» здесь пока практически отсутствуют, эта сфера продолжает бурно развиваться, что, возможно, обещает нетривиальные результаты в будущем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представляется несомненным, что психология решения задач и проблем обладает определенным единством, несмотря на всю свою кажущуюся пестроту и разнообразие. Конечно, ее понятийный строй еще только складывается, многое в нем будет уточняться и изменяться (возможно, до неузнаваемости). Однако единство, задаваемое общим предметом исследования и практикой использования эвристических методов, вряд ли будет нарушено.

Психологический анализ решения задач и проблем, которому в значительной степени посвящена книга, несет свою «правду» о сложностях и проблемах человеческого мышления. Его возможности позволяют многое понять о реальных процессах решения и даже воздействовать на них, добиваясь большей эффективности. В этой связи принципиально важным представляется различие задач и проблем — весьма отличных друг от друга объектов мышления. Между ними проходит своеобразный «водораздел», разделяющий для этих двух случаев известные методы исследования, описанные психологические механизмы решения и эвристические методы активизации мышления. Не менее важным является положение о том, что решение задач и проблем — не только интеллектуальный или рациональный процесс. С одной стороны, он с необходимостью включает в себя и эмоциональные, мотивационные и иные механизмы, обогащающие и видоизменяющие решение, с другой — часто протекает вне рамок традиционно понимаемого мышления — в виде переживания, копинга и т.д.

Ожидает своего продолжения «вечная» дискуссия о психологических механизмах решения — о том, как решатели пре-

одолевают неопределенность в виде задач и проблем, с которой они сталкиваются в тех или иных ситуациях (в том числе ждет критического анализа и авторское представление о возникновении в ходе решения на основе текста задачи вторичной моделирующей системы, задающей набор дополнительных ориентиров).

Хочется надеяться, что после прочтения книги (а особенно Главы 5, посвященной практическому применению эвристических методов) у читателя сложилось впечатление о том, что психология решения задач и проблем — не только интересная, но и весьма полезная область знания. В таком случае автор будет считать свою задачу выполненной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Абаев И.В.* Чань-буддизм и культурно-психологические традиции в средневековом Китае. Новосибирск, 1989.
- Лкофф Р.* Искусство решения проблем. М., 1982.
- Лкофф Р.И.* Планирование будущего корпорации. М., 2002.
- Алексеев И.Г.* Формирование осознанного решения учебной задачи // *Логика и педагогика*. М., 1968. С. 369—398.
- Алексеев Н.Г., Юдин Э.Г.* О психологических методах изучения творчества // *Проблемы научного творчества в современной психологии*. М., 1971. С. 151—203.
- Альтюллер Г. С.* Алгоритм изобретения. М., 1969.
- Альтюллер Г. С.* Найти идею. Новосибирск, 1991.
- Андерсон Дж. Р.* Когнитивная психология. СПб., 2002.
- Аристотель.* Никомахова этика // *Сочинения в 4 т. Т. 4.* М., 1984. С. 53-293.
- Аристотель.* О софистических опровержениях // *Сочинения в 4 т. Т. 2.* М., 1978. С. 533-593(1978 6).
- Аристотель.* Первая аналитика // *Сочинения в 4 т. Т. 2.* М., 1978. С. 117-254(1978 а).
- Аристотель.* Топика // *Сочинения в 4 т. Т. 2.* М., 1978. С. 347—532 (1978 в).
- Арнхейм Р.* Искусство и визуальное восприятие. М., 1974.
- Балл Г.А.* Основы теории задач. Автореф. дис. доктора психол. наук. М., 1990.

- Басилов В. И.* Избранники духов. М., 1984.
- Бейтсон Г.* Экология разума. М., 2000.
- Бельцков Я.М., Бирштейн М.М.* Деловые игры. Рига, 1989.
- Берков В.Ф.* Вопрос как форма мысли. Минск, 1973.
- Бирштейн М.М.* Производственные игры: первые шаги. ЭКО, 1978. №6, с. 55-69.
- Блейлер Э.* Аутистическое мышление. Одесса, 1927.
- Блейлер Э.* Аутистическое мышление // *Хрестоматия по общей психологии. Психология мышления / Под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, В.В. Петухова.* М., 1981. С. 113-122.
- Блок М.* Апология истории или ремесло историка. 2-е изд. М., 1986.
- Богоявленская Д. Б.* Интеллектуальная активность как проблема творчества. Ростов-на-Дону, 1983.
- Богоявленская Д.Б.* О модели проблемной ситуации // *Научное творчество*. М., 1969. С. 381-386.
- Ботвинник М.М.* Полвека в шахматах. М., 1978.
- Брунер Дж.* Психология познания. М., 1977.
- Брушлинский А.В.* Мышление и прогнозирование. М., 1979.
- Брушлинский А.В.* Психология мышления и кибернетика. М., 1970.
- Бургин М.С., Кузнецов В.И.* Эвристические процедуры в научной теории // *Интуиция. Логика. Творчество.* М., 1987. С. 139-148.
- Буш Г.Я.* Методологические основы научного управления изобретательством. Рига, 1974.
- Буш Г.Я.* Основы эвристики для изобретателей. Ч. 1. Рига, 1977 а.
- Буш Г.Я.* Основы эвристики для изобретателей. Ч. 2. Рига, 1977 б.
- Буш Г.Я.* Эвристика // *Современная западная философия.* (м. варь. М., 1991. С. 385-386.
- Васишок Ф.Е.* Пережить горе // *Альтер Эго.* 1991. № 2. С. 5— 10.

- Величковский Б.М.* Функциональная организация познавательных процессов. Автореф. дис. доктора психол. наук. М., 1987.
- Вертгеймер М.* Продуктивное мышление. М., 1987.
- Виноградов Ю.Е.* Эмоциональная активация в структуре мыслительной деятельности человека // Психологические исследования творческой деятельности М., 1975. С. 50—87.
- Вудвортс Р.* Экспериментальная психология. М., 1950.
- Вуидт В.* Очерки психологии. М., 1912.
- Выготский Л. С.* История развития высших психических функций // Собрание сочинений в 6 т. Т. 3. М., 1983. С. 5—329.
- Выготский Л.С.* Мышление и речь // Собрание сочинений в бт.Т.2. М, 1982.
- Гальперин П.Я.* Психология мышления и учение о поэтапном формировании умственных действий // Исследование мышления в советской психологии. М., 1966. С. 236—277.
- Гардеи Ж.-К.* Теоретическая археология. М., 1983.
- Гастев Ю.* Модель // Философская энциклопедия. Т. 3. М., 1964. С. 481-^83.
- Гелернтер Г.Л., Рочестер Н.* Интеллектуальное поведение машин, решающих задачи // Психология мышления. М., 1965. С. 475-499.
- Геллерштейн С.Г.* Психотехника (стенограммы пяти лекций). М., 1926.
- Гибсон Дж.* Экологический подход к зрительному восприятию. М., 1988.
- Гиппенрейтер Ю.Е.* Движения человеческого глаза. М., 1978,
- Голубков Е.П.* Какое принять решение? М., 1990.
- Гольдштейн К.* Абстрактное и конкретное поведение // Хрестоматия по общей психологии. Психология мышления / Под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, В.В. Петухова. М., 1981. С 141 — 144.
- Давыдов В.В.* Виды обобщения в обучении. М., 1972.

- Данилова В.Л.* Воспитание систематического мышления в решении задач на соображение. Автореф. дис. канд. психол. наук. М., 1978.
- Данилова В.Л.* Практическое обучение решению творческих задач в США// Вопросы психологии. 1976. № 4. С. 160—170.
- Декарт Р.* Правила для руководства ума. М.—Л., 1936.
- Декарт Р.* Рассуждение о методе, чтобы верно направлять свой разум и отыскивать истину в науках // Сочинения. Т. I. М., 1989. С. 250-296.
- Деркач А.А., Щербак С.Ф.* Педагогическая эвристика. М., 1991.
- ДернерД.* Логика неудачи. М., 1997.
- Джемс У.* Психология. М., 1991.
- Джонс Дж.* Инженерное и художественное конструирование. М., 1976.
- Дудченко В.С.* Инновационные игры: методология и методика // Социальное проектирование в сфере культуры. Игровые методы. М., 1987. С. 22-42.
- Дункер К.* Качественное (экспериментальное и теоретическое) исследование продуктивного мышления // Психология мышления. М., 1965. С. 21—85.
- Жежко И.В.* Игровой метод социо-культурного проектирования// Социальное проектирование в сфере культуры. Игровые методы. М., 1987. С. 8—21.
- Зельц О.* Законы продуктивной и репродуктивной духовной деятельности// Хрестоматия по общей психологии. Психология мышления / Под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, В.В. Петухова. М., 1981. С. 28-34.
- Зинченко В.П., Мамардашвили М.К.* Проблема объективного метода в психологии // Вопросы философии. 1977. № 7. С. 109-125.
- ИвинА.А.* Искусство правильно мыслить. М., 1990.
- Игровое моделирование. Методология и практики.* Новосибирск, 1987.

- Ильясов И.И.* Система эвристических приемов решения задач. М., 1992.
- Кант И.* Критика чистого разума. СПб., 1993.
- Кедров Б.М.* Д.И. Менделеев. Периодический закон // Научный архив, т.1. М.-Л., 1953.
- Кедров Б.М.* К истории открытия периодического закона Д.И. Менделеевым // Д.И. Менделеев. Новые материалы по истории открытия периодического закона. М.—Л. 1950.
- Келер В.* Исследование интеллекта человекообразных обезьян. М., 1930.
- Кнабе Г.С.* Диалектика повседневности // Вопросы философии. 1989. № 5. С. 26-46.
- Коваль С.* От развлечения к знаниям. Математическая смесь. Варшава, 1972.
- Козелецкий Ю.* Психологическая теория принятия решений. М., 1979.
- Котов А.* Тайны мышления шахматиста. М., 1970.
- Коффка К.* Основы психического развития. М.—Л., 1934.
- Краткий миг торжества. О том, как делаются научные открытия. М., 1989.
- Куколева О.М.* Представление проблемной ситуации как маркер компетентности решателя // Исследования обучения и развития в контексте культурно-исторического подхода. М., 2002. С. 231-242.
- Кулоткин Ю.Н.* Эвристические методы в структуре решений. М., 1970.
- Кун Т.* Структура научных революций. М., 1975.
- Кюльпе О.* Современная психология мышления // Новые идеи в философии. 1914. № 16. С. 75—124.
- Лакатос И.* Доказательства и опровержения. М., 1967.
- Ланда Л.И.* О соотношении эвристических и алгоритмических процессов // Научное творчество. М., 1969. С. 357—368.

- Леви-Брюль Л.* Первобытное мышление. М., 1930.
- Левин К.* Динамическая психология, М., 2001.
- Левин Ю.И.* Семантическая структура русской загадки // Труды по знаковым системам. Вып. 6. Тарту, 1973. С. 166—190.
- Леви-Строс К.* Структурная антропология. М., 1983.
- Леви-Строс К.* Сырое и вареное. М., 2000.
- Левитин К.Е.* Горящий светильник. М., 1983.
- Лейбниц Г. В.* Новые опыты о человеческом разумении автора системы предустановленной гармонии // Сочинения в 4 т. Т.2. М., 1983. С. 47-545,
- Леонтьев А.И.* Опыт экспериментального исследования мышления. Доклад на совещании по вопросам психологии 3—8 июня 1953 г. М., 1954.
- Леонтьев А.М.* Проблемы развития психики. М., 1965.
- Ленский В.Е.* Концепция субъектно-ориентированной компьютеризации управленческой деятельности. М., 1998.
- Локк Дж.* Опыт о человеческом разуме // Антология мировой философии в 4 т. Т. 2. М., 1970.
- Лотман Ю.М.* Лекции по структуральной поэтике. М., 1995.
- Лука А.Н.* Мышление и творчество. М., 1976,
- Лурия А.Р.* Об историческом развитии познавательных процессов. М., 1974.
- Майер И.* Об одном аспекте мышления человека // Психология мышления. М., 1965. С. 300—314.
- Макмилаан Ч.* Японская промышленная система. М., 1988.
- Мамардашвили М.К.* Как я понимаю философию. М., 1990.
- Марютина Т.М., Ермолаев О.Ю.* Введение в психофизиологию мышления // Научное творчество. М., 1990.
- Матюшкин А.М.* Вопросы методики экспериментального исследования психологических закономерностей мышления // Научное творчество. М., 1990. С. 190—194 (I

- Матюшкин А.М.* Проблемные ситуации в мышлении и обучении. М., 1972.
- Миллер Д., Гишинтер Ю., Прибрам К.* Планы и структуры поведения. М., 1964.
- Минский М.* На пути к созданию искусственного разума // Вычислительные машины и мышление. М., 1967. С. 148—157.
- Мирошхина Э.Л.* К вопросу о соотношении структуры задачи и структуры эвристического поиска // Проблемы эвристики. М., 1969. С. 119-136.
- Москвовой С.* Общество и теория в социальной психологии // Современная зарубежная социальная психология. Тексты. М., 1984. С. 208-228.
- Московичи С, Мьюи Г., Перес Х.А.* Влияние меньшинства // Иностранная психология, 1994. Т. 2. № 2 (4). С. 18—24
- Муздыбаев К.* Экономическая депривация, стратегия ее преодоления и поиск социальной поддержки. СПб., 1997.
- Мюнстерберг Г.* Основы психотехники. М., 1922.
- Найсер У.* Познание и реальность. М., 1981.
- Немет Ч.Д., Уотчлер Дж.* Креативное решение проблем в результате влияния меньшинства на большинство // Практикум по социальной психологии / Под ред. Э. Пайнс, К. Маслач. СПб., 2000. С. 225-239.
- Непомнящая Н.И.* Педагогический анализ и способ конструирования учебных задач // Логика и педагогика. М., 1968. С. 269-333.
- Нестеркин С.П.* Некоторые философско-психологические аспекты чаньских гун-ань // Философские вопросы буддизма. Новосибирск, 1984. С. 72-80.
- Ньюэлл А., Саймон Г.А.* Имитация мышления человека с помощью электронно-вычислительной машины // Психология мышления. М., 1965. С. 457—474.
- Ньюэлл А., Шоу Дж. С., Саймон Г.А.* Процессы творческого мышления // Психология мышления. М., 1965. С. 500—530.

- Ожегов С.И.* Словарь русского языка. М., 1982.
- Ортега-и-Гассет Х.* Восстание масс // Вопросы философии. 1959. №3. С. П9-154; №4. С. 114-155.
- Павлов И.П.* Избранные произведения. М., 1949.
- Паскаль Б.* Соображения относительно геометрии вообще. О геометрическом уме и искусстве убеждать // Вопросы философии. 1994. № 6. С. 125—143.
- Петухов В.В.* Психология мышления. М., 1987.
- Пиаже Ж.* Избранные произведения. М., 1969.
- Пиаже Ж.* Речь и мышление ребенка. М., 1994,
- Поддъяков Н.Н.* Мышление дошкольника. М., 1977,
- Подчасова Т.П.* Эвристические методы календарного планирования. Киев, 1980.
- Пойа Д.* Как решать задачу. 2-е изд. М., 1961.
- Пойа Д.* Математика и правдоподобные рассуждения, М., 1975.
- Пойа Д.* Математическое открытие. Решение задач: основные понятия, изучение и преподавание. 2-е изд. М., 1976.
- Пономарев Я.А.* О понятии «психологический механизм решения творческих задач» // Психология творения. М.—Воронеж, 1999. С. 286-304.
- Пономарев Я.А.* Основные звенья психологического механизма творчества // Интуиция. Логика. Творчество. М., 1987. С. 5-22.
- Пономарев Я.А.* Психология творчества. М., 1976.
- Поспелов Д.А.* Эвристика // Философская энциклопедия. М., 1970. Т.5. С. 532—534.
- Поспелов Д.А., Пушкин В.Н., Садовский В.Н.* К определению предмета эвристики // Проблемы эвристики. М., 1969. С. 5—19.
- Прангиитши И.В., Абрамова Н.А., Спиридонов В.Ф., Коврига С.В., Разбегин В.П.* Поиск подходов к решению проблем. М., 1999.
- Пушкин В.Н.* Оперативное мышление в больших системах. М. 1%[^]

- Пушкин В. П.* Эвристика — наука о творческом мышлении. М., 1967.
- Рейтман У.Р.* Познание и мышление. М., 1968.
- Ришар Ж.-Ф.* Ментальная активность. М., 1998.
- Ришар Ж.-Ф.* Моделирование решения задач // Иностранная психология. Т. 3. 1995. № 5. С. 32-41.
- Розин В.М.* Логико-семиотический анализ знаковых средств геометрии (к построению учебного предмета) // Логика и педагогика. М., 1968. С. 176—268.
- Рубинштейн С.Л.* Принципы и пути развития психологии. М., 1959.
- Рубинштейн С.Л.* О мышлении и путях его исследования. М., 1958.
- Рутерсвард О.* Невозможные фигуры. М., 1990.
- Семенов И.Н.* Проблемы рефлексивной психологии решения творческих задач. М., 1990.
- Солсо Р.Л.* Когнитивная психология. М., 1996.
- Соссюр, Ф. де.* Труды по языкознанию. М., 1977.
- Социальное проектирование в сфере культуры. Игровые методы. М., 1987.
- Спиридонов В.Ф.* Закономерности онтогенетического развития продуктивного мышления. Вестник МГУ. Сер. 14, Психология. 1994. №2. С. 13-24.
- Спиридонов В.Ф.* К исследованию средств творческого мышления в проблемных ситуациях различных типов // Вестник МГУ. Сер. 14, Психология, 1991. № 2. С. 41—48.
- Спиридонов В.Ф.* Механизмы решения задач и проблем в свете «экологического» подхода // Культурно-исторический подход и проблемы творчества. М., 2003. С. 391—402.
- Спиридонов В.Ф.* Осмысленность процесса решения и символические структуры // Модели мира. М., 1997. С. 115—123.
- Спиридонов В.Ф.* Роль эвристических средств в развитии процессов решения творческой задачи. Автореф. дис. канд. психол. наук. М., 1992.

- Спиридонов В.Ф.* Средства интеллектуальной активности и мыслительные механизмы // Модели рефлексии. Новосибирск, 1995. С. 104-116.
- Спиридонов В.Ф.* Функциональная организация процесса решения мыслительных задач // Воображение и творчество в образовании и профессиональной деятельности. М., 2004. С. 277-298.
- Спиридонов В.Ф.* Эвристики творческого мышления. М., 2000.
- Стрелков Ю.К.* Инженерная и профессиональная психология. М., 2001.
- Субботский Е.В.* Ребенок открывает мир. М., 1991.
- Теплое Б.М.* К вопросу о практическом мышлении // Ученые записки МГУ. М., 1945. Вып. 90. С. 149-214.
- Теплое Б.М.* Ум и воля военачальника // Военная мысль. 1943. № 12. С. 64-82.
- Титчнер Э.Б.* Очерки психологии. СПб., 1898.
- Тихомиров О.К.* К анализу факторов, создающих трудность решения задач человеком // Психологические исследования. Вып. 2. М., 1970. С. 75-82.
- Тихомиров О.К.* Структура мыслительной деятельности человека. М., 1969.
- Тихомиров О.К.* Экспериментальный анализ эвристик // 18-й Международный психологический конгресс. Симпозиум 25. Эвристические процессы в мыслительной деятельности, М., 1966. С. 25-32.
- Тулъвисте П.* Культурно-историческое развитие вербального мышления (психологическое исследование). Таллинн, 1988.
- Фейгенбаум Э., Фельдман Дж.* Введение // Вычислительные машины и мышление. М., 1967. С. 23—32.
- Фрейд З.* Введение в психоанализ. Лекции. М., 1989.

- Фрейд З. Печаль и меланхолия // Психология эмоций. М, 1984. С. 203-211.
- Фридман Л.М. Логико-психологический анализ школьных учебных задач. М. 1977.
- Фридман Л.М. Основы проблемологии. М., 2001.
- Фрэнк Д. Золотая ветвь. М., 1989.
- Функе И., Френи И.А. Решение сложных задач: исследования в Северной Америке и Европе // Иностранная психология. Т. 3. 1995. № 5. С. 42-17.
- Хекхаузен Х. Психология мотивации достижения. СПб., 2001.
- Цзен Н.В., Пахомов Ю.В. Психотехнические игры в спорте. М, 1985.
- Челпанов Г.И. Учебник логики. 6-е изд. М., 1911.
- Щедровицкий Г.П. «Естественное»- и «искусственное» в развитии и функционировании знаковых систем // Акмеология. 1996. №2. С. 57-71.
- Щедровицкий Г. П. Организационно-деятельностная игра как новая форма организации и метод развития коллективной мыслительности // Избранные труды. М., 1995. С. 115-142.
- Энгельмейер П.К. Пособие начинающим изобретателям. СПб., 1912.
- Эсаулов А.Ф. Психология решения задач. М., 1972.
- Эшер М.К. Графика. Кельн, 2001.
- Юнг К.-Г. Воспоминания. Сновидения. Размышления. Киев, 1994.
- Ярбус А.Л. Роль движений глаз в процессе зрения. М., 1965.
- Ясперс К. Смысл и назначение истории. М., 1994.

- Allport G.W. Attitudes // Handbook of social psychology / C. Murchison (Ed.). Worcester, 1988.
- Asch S.E. Effects of Group Pressure upon the Modification and Distortion of Judgments // Groups, Leaderships and Men / H. Guetzkow (Ed.). Pittsburgh: Carnegie Press, 1951.
- Atwood M.E., Poisson P.C. A process model for water jug problem // Cognitive Psychology. 1976. №8. P. 191—216.
- Baddeley A.D., Hitch G.J. Working memory // Advances in learning and motivation / G. Bower (Ed.). Vol. 8. New York: Academic Press, 1974. P. 47-90.
- Bales R.F. Personality and interpersonal behavior. New York: Scribner's, 1970.
- Bandura A. Regulation of cognitive processes through perceived self-efficacy // Developmental Psychology. 1989. № 25. P. 729-735.
- Bandura A. Social foundation of thought and action: A social cognitive theory. Englewood Cliffs (NJ): Prentice-Hall, 1986.
- Bolzano B. Wissenschaftslehre. Bande 3, Sulzbach, 1837.
- Bono de E. Lateral thinking. Creativity step by step. New York, 1970.
- Bostrom R., Watson R.T., Kinney S. (Eds.). Computer augmented teamwork: A guided tour. New York: Van Nostrand Reinhold, 1992.
- Bourne L.E. (Jr.), Ekstrand B.R., Dominowski R.L. The Psychology of Thinking. Englewood Cliffs (NJ): Prentice-Hall, 1971.
- Broadbent G.H. Creativity // Design Methods. London: Butterworths, 1966. P. 44-97.
- Bitler K. Tatsachen und Probleme zu einer Psychologie der Denkgänge // Archiv f. gesamte Psychologie 1907. Vol. 9. P. 14—37.
- Cattell R.B. Abilities: their structure, growth and action. Boston: Houghton Mifflin, 1971.
- Chase W.G., Simon H.A. The mind's eye in chess // Visual information processing / W.G. Chase (Ed.). New York: Academic Press, 1973. P. 215—281.

- Chi M. T.H., Glaser R., Rees E.* Expertise in problem solving // Advances in the psychology of expertise / R.J. Sternberg (Ed.). Hillsdale (NJ): Erlbaum, 1982. Vol. 1. P. 7-76.
- Chi M. T.H., Bassok M., Lewis M., Reimann P., Glaser R.* Self-explanation: How students study and use examples in learning to solve problems // Cognitive Science. 1989. № 13. P. 145—182.
- Christensen P.R., Guilford J.P., Wilson R.C.* Relations of creative responses to working time and instructions // Journal of Experimental Psychology. 1957. № 53. P. 82—88.
- Claparede E.* La genese de l'hypothese // Archive de la psychologie 1933. V. XXIV. P. 1-155.
- Connolly T., Jessup L., Valacich J.* Effects of anonymity and evaluative tone on idea generation in computer-mediated groups // Management Science. 1990. № 36. P. 689—703.
- Crober L.A.* Culture. New York: Prentice-Hall, 1952.
- Csikszentmihalyi M.* Creativity: Flow and the psychology of discovery and invention. New York: HarperCollins, 1996.
- Davidson J.E., Sternberg R.J.* The role of insight in intellectual giftedness // Gifted Child Quarterly. 1984. № 28. P. 58-64.
- DeSanctis G, Jackson B.M.* Coordination of information technology management: Team-based structures and computer-based communication systems // Journal of Management Information Systems. 1994. Vol. 10. № 4. P. 85-110.
- Dixon R.A., Baltes P.B.* Toward life-span research on the functions and pragmatics of intelligence // Practical intelligence: Nature and Origins of competence in the everyday world / R.J. Sternberg, R.K. Wagner (Eds.). New York: Cambridge University Press, 1986. P. 203-235.
- Dominowski R.L.* The effect of pronunciation practice on anagram difficulty // Psychonomic Science. 1969. № 16. P. 99—100.
- Dörner D., Kreizig H. W., Reither E, Staudel T.* Lohhausen: Vom Urngang mit Unbestimmtheit und Komplexität. Bern: Huber, 1983.
- Dubrovsky V., Kiesler S., Sethna B.N.* The equalization phenomenon: Status effects in computer-mediated and face-to-face deci-

- sion-making groups // Human-Computer Interaction, 1991. №6. P. 119-146.
- Duncan C.P.* Probability vs latency of solution of an insight problem // Psychological reports. 1962. № 10. P. 119—121.
- Duncker K.* A qualitative (experimental and theoretical) study of productive thinking (solving of comprehensible problems) // Journal of Genetic Psychology. 1926. № 33. P. 642—708.
- Edwards W.* The theory of decision-making // Psychological Bulletin. 1954. № 51. P. 380^117.
- Eysenk M. W., Keane M. T.* Cognitive psychology. 4-th edition. New York: Psychology Press. Hove. 2002.
- Feldman D.* The development of creativity // Handbook of creativity / R.J. Sternberg (Ed.). Cambridge University Press, 1999. P. 169-188.
- Folkman S., Lazarus R.S., Dunkel-Schetter C* Dynamics of a stressful encounter Cognitive appraisal, coping and encounter outcomes // Journal of Personality and Social Psychology. 1986. Vol. 50. № 5. P. 992-1003.
- French E.G.* The interaction of achievement motivation and ability in problem-solving success // Journal of Abnormal and Social Psychology. 1958. Vol. 67. P. 306-309.
- Gentner D., Centner D.R.* Rowing waters or teeming crowds: Mental models of electricity // Mental models / D. Gentner, A. Stevens (Eds.). Hillsdale (NJ): Erlbaum, 1983.
- Gick M.L., Holyoak K.J.* Analogical problem solving // Cognitive psychology. 1980. № 12. P. 306-355.
- Goldstein K.* Methodological Approach to the Study of Schizophrenic Thought Disorders // Language and Thought in Schizophrenia. 1944. Berkley - L.A. P. 118-141.
- Gordon W.I.* Sinectics. New York: Harper and Row, 1961,
- Greeno J.G.* Natures of problem solving abilities // Handbook of learning and cognitive processes Vol. 5/W.K. Estes(Ed.). Hillsdale (NJ): Erlbaum, 1978.
- Greeno J.G.* The structure of memory and the process of solving problems // Contemporary issues in cognitive psychology: The

- Loyola Symposium / R.L. Solso (Ed.). Washington (DC): Winston/Wiley, 1973.
- Guilford J.P. The Nature of Human Intelligence. New York: Scribner, 1967.
- Hastie R. Problems for Judgment and Decision Making // Annual Review of Psychology. 2001. № 52. P. 653—683.
- Hastie R., Penrod S., Pennington N. Inside the jury. Cambridge-London, 1983.
- Hayes J.R. The complete problem solver (2nd ed.). Hillsdale (NJ): Erlbaum, 1989.
- Heckhausen H., Kuhl J. From wishes to action: the dead ends and short cuts on the long way to action // Goal-directed behavior: Psychological theory and research on action / M. Frese, J. Sabim (Eds.). Hillsdale (NJ): Erlbaum, 1985. P. 27-46.
- Helmholtz H. Von. Vortrage und Reden. Braunschweig, Germany, 1896.
- Husserl E. Husserliana. Gesamelte Werke. Bd. XXII. Den Haag, 1963. P. 126-147.
- Janis I. Groupthink. Boston: Houghton Mifflin, 1982.
- Janis I. Victims of groupthink. Boston: Houghton Mifflin, 1972.
- Jarvenpaa S., Rao V.S., Huber G.P. Computer support for meetings of groups working on unstructured problems: a field experiment. MIS Quarterly (December 1988). P. 645-666.
- Jausovec N., Bakracevic K. What can heart rate tell us about creative process? // Creativity Research Journal. 1995. V. 8. P. 11—24.
- Johansen R. Groupware: Computer Support for Business Teams. New York: The Free Press, 1989.
- Johnson D.E., Lincoln R.E., Hall E.R. Amount of material and time of preparation for solving problems // Journal of experimental psychology. 1961. № 51. P. 457-451.
- Kahneman D. Attention and effort. Englewood Cliffs (NJ): Prentice-Hall, 1973.
- Kahneman D., Tversky A. On the psychology of prediction // Psychological Review. 1973. № 80. P. 234-237.

- Kahneman D., Tversky A. Subjective probability: a judgment of representativeness // Cognitive Psychology. 1972. № 3. P. 430—454.
- Katz D. Blendungsphenomene und konnektive Hemmung bei Denkprozessen // Theoria. 1949. № 15. P. 141 — 154.
- Kotovsky K., Hayes J.R., Simon H.A. Why are some problems hard? Evidence from the tower of Hanoi // Cognitive Psychology, 1985. № 17. P. 248-294.
- Kraemer K.L., Pinotmeault A. The implication of group support technologies: an evaluation of the empirical research. Proceedings of the Twenty Second Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), 1989.
- Kuhl J., Beckman J. Action Control. Berlin: Springer Verlag, 1985.
- Langley P., Simon H.A., Bradshaw G.L., Zytkow J.M. Scientific discovery: Computational exploration of the creative process. Cambridge (MA): MIT Press, 1987.
- Lasarus R.S., Folkman S. Stress, appraisal and coping. New York: Springer Publishing Company, 1984.
- Lesgold A., Lajoie S. Complex problem solving in electronics // Complex problem solving: Principles and mechanisms / R.J. Sternberg, P.A. French (Eds.). Hillsdale (NJ): Erlbaum, 1991. P. 287-316.
- Lindemann E. Symptomology and management of acute grief // American Journal of Psychiatry. 1944. Vol. 101. № 2. P. 141-148.
- Luchins A.S. Mechanization in problem solving // Psychological Monographs. 1942. 54 (6, Whole № 248).
- MacGregor J.N., Ormerod T.C. A model of human performance on the traveling salesperson problem // Memory and Cognition. 2000. Vol. 28. Issue 7. P. 1183-1191.
- Maier H. Psychologic dcsotionalen Denkens. Tubingen, 1908.
- Maltzman /., Morrisett L. Different strengths of set in the solution of anagrams // Journal of Experimental Psychology. 1952. № 44. P. 242-246.
- Manske M.E., Davis G.A. Effects of simple instructional biases upon performance in the Unusual Use Test // Journal of General Psychology. 1968. № 78. P. 25-33.

- Maslow A.* Self-actualizing people: A study of Psychological health. Personality symposia: Symposium on value № I. New York: Grune and Stratton, 1950. P. 11—34.
- McClelland D.C.* Measuring motivation in fantasy // Studies in motivation / D.C. McClelland (Ed.). New York: Appleton, 1955. P. 401-413.
- McCrae R.R.* Situational determinants of coping responses: Loss, Threat and Challenge // Journal of Personality and Social Psychology. 1984. Vol. 46. № 4. P. 919-928.
- Mejias R.J., Shepherd M.M.* Consensus and perceived satisfaction levels: a cross-cultural comparison of GSS and non-GSS outcomes within and between the United States and Mexico // Journal of Management Information Systems. 1997. Vol. 13. Issue 3.
- Mendelson G.A., Griswold B.B., Anderson M.L.* Individual differences in anagram-solving ability // Psychological Reports. 1966. № 2. P. 429-439.
- Metcalfe J., Wiebe D.* Intuition in insight and noninsight problem solving // Memory and Cognition, 1987. Vol. 15(3). P. 238-246.
- Minsky M.* Some methods of artificial intelligence and heuristic programming // Proceedings of the symposium on mechanization of thought process. London, 1959. P. 63—66.
- Moscovici S., Zavalloni M.* The group as a polarizer of attitudes // Journal of Personality and Social Psychology. 1969. P. 345—360.
- Moss R.H., Schaefer J.A.* Life transitions and crises // Coping with life crises. An integrative approach. New York: Plenum Press, 1986. P. 3-28.
- Nemeth C.J., Wachtler J.* Creative Problem Solving as a Result of Majority vs. Minority Influence // European Journal of Social Psychology. Vol. 13. 1983. P. 45-55.
- Newell A., Shaw J.C., Simon H.A.* Elements of a Theory of human problem solving // Psychological Revue. 1958. Vol. 65(3). P. 151-166.
- Newell A., Shaw J. C., Simon H.A.* Empirical Exploration of the Logic Machine: A Case Study in Heuristic // Proceedings of the Western Joint Computer Conference, Institute of Radio Engineers. Feb. 1957.

- Newell A., Simon H.A.* Human problem solving. Englewood Cliffs (NJ): Prentice Hall, 1972.
- Newell A., Simon H.A.* The simulation of human thought // Current Trends in Psychological Theory. Pittsburgh University Press, 1961. P. 25^14.
- Oaksford M., Chater N., Larkin J.* Probabilities and Polarity Biases in Conditional Inference // Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition. 2000. Vol. 26. № 4. P. 883—899.
- Oleron P.* Les activites intellectuelles // Traite de psychologie experimentale (Vol. VII ^intelligence*) / P, Fraisse, J. Ptaget (Eds.). Paris: PUF, 1963. P. 1-63.
- Osborn A.F.* Applied Imagination. New York: Scribner's, 1953.
- Osborn A.F.* Your Creative Power. New York: Scribner's, 1948.
- Papus Alexandrinus. Collectio. Berlin, 1877.
- Paterson C.R., Beach L.R.* Man as an intuitive statistician // Psychological Bulletin. 1967. № 68. P. 29-46.
- Pennington N., Hastie R.* Juror decision-making models: the generalization gap // Psychological Bulletin. 1981. № 89. P. 246—287.
- Phillips L.D., Edwards [^.* Conservatism in a single probability inference task // Journal of Experimental Psychology. 1966. № 72. P. 346-354.
- Poincare H.* The foundation of science. New York: Science Press, 1913. (оригинальная работа вышла на французском языке в 1908 г.)
- Poole M.S.* Decision development in computer-assisted group decision-making // Human Communication Research. 1995. Vol 2] Issue 1.
- Pylyshyn Z.* Computation and cognition. Cambridge (MA): MIT Ги 1984.
- Rayner K.* Eye movements in reading and information printing // Psychological Bulletin. 1978. № 85. P. 618-660.
- Reason J.T.* The Chernobyl Errors // Bulletin of the Miltlih I' logical Society. 1987. № 40. P. 200-206.
- Richard J.F.* Les activites mentales. Paris: Colin. I WW,

- Rips L.J., Marcus S.L.* Supposition and the analysis of conditional sentences // *Cognitive processes in comprehension* / M.A. Just, P.A. Carpenter (Eds.). Hillsdale (NJ): Erlbaum, 1977.
- Schoenfeld A.H.* Episodes and executive decisions in mathematical problem solving. Paper presented at the annual meeting of the AERA, Los Angeles, California, 1981.
- Selz O.* Die Gesetze der productiven und reproduciven Geistestätigkeit. Bonn, 1924.
- Simon H.A.* A framework for decision-making. Athens: Ohio University Press, 1963.
- Slovic P.* Choice // *An invitation to cognitive science*. Vol. 3. Thinking / D.N. Osherson, E.E. Smith (Eds.). Cambridge (MA): MIT Press, 1990. P. 89-116.
- Smith S.* Getting into and out of mental ruts: A theory of fixation, incubation and insight. The nature of insight / R.J. Sternberg, J.E. Davidson (Eds.). Cambridge (MA): MIT Press, 1995. P. 229-25L
- Spearman C.* The abilities of man. New York: Macmillan, 1927.
- Spiridonov V.F.* The Role Of Heuristic Devices In The Development Of Processes In Resolving a Creative Task // *Journal of Russian and East European Psychology*. March—April 1997. Vol. 35. № 2. P. 66-78.
- Sternberg R.J.* (Ed.) The nature of creativity. New York: Cambridge University Press, 1988.
- Sternberg R.J.* Intelligence applied: Understanding and increasing your intellectual skills. San Diego (CA): Harcourt Brace Jovanovich, 1986.
- Sternberg R.J., Smith E.E.* (Eds.) The Psychology of human thought. New York, 1988.
- Suedfield P., Glucksberg S., Vernon J.* Sensory deprivation as a drive operation: effect upon problem solving // *Journal of Experimental Psychology*. 1967. № 75. P. 165—169.
- Sweeney E.J.* Sex differences in problem solving. Stanford: Stanford University, 1953.
- Taylor K. L., Dionne J.-P.* Accessing Problem-Solving Strategy Knowledge: The Complementary Use of Concurrent Verbal

- Reports // *Journal of Educational Psychology*. 2000. Vol. 92. № 3. P. 413-425.
- Tecce J.J.* Relationship of anxiety (drive) and response competition in problem solving // *Journal of Abnormal Psychology*. 1965. № 70. P. 465-467.
- Torndike E.L.* Animal intelligence. New York, 1911.
- Torrance E.P.* A longitudinal examination of the fourth grade slump in creativity // *Gifted Child Quarterly*, 1968. P. 195—199.
- Tversky A.* Elimination by aspects: A theory of choice // *Psychological Review*. 1972. № 79. P. 281-299.
- Wallach M.A., Kogan N.A.* Modes of thinking in young children: A study of the creativity-intelligence distinction. New York: Holt, Rinehart, Winston. 1965.
- Wallas G.* The art of thought. New York Harcourt Brace, 1926.
- Wason P.C., Johnson-Laird P.N.* Psychology of reasoning: Structure and content. Cambridge (MA): Harvard University Press, 1972.
- Watson J. B.* Behaviorism. Chicago, 1930.
- Watson R., DeSanctis G., Poole M.* Using a GDSS to facilitate group consensus: some intended and unintended consequences. *MIS Quarterly* (September 1988). P. 463—478.
- Watt H.J.* Experimentelle Beiträge zu einer Theorie des Denkens // *Archiv f. d. Psychol.* 1905. Vol. 4. P. 289-436.
- Weisberg R. W.* Prolegomena to theories of insight in problem solving: A taxonomy of problems // *The nature "of insight"* / R.J. Sternberg, J.E. Davidson (Eds.), Cambridge MA: MIT Press, 1995. P. 157-196.
- Wharf B.L.* Language, thought and reality. Cambridge MA: MIT Press, 1956.
- Wrightman L.S.* Psychology and **the legal system** 2nd ed. Belmont Brooks/Cole Publishing Co. 1987.
- Yerkes R.M., Dodson J.T.* The effect of arousal upon the rapidity of habit-formation // *Journal of Experimental Psychology*, 1908, Vol. IX. P. 1-13.
- Zwicky F.* **Morphological Astronomy** Berlin Springer Verlag, 1987

Серия «Учебник XXI МФЭ»

Учебное пособие

Спирidonов Владимир Феликсопич

**ПСИХОЛОГИЯ МЫШЛЕНИЯ:
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ И ПРОБЛЕМ**

Директор издательства *Е.Л. Шлапикова*
Главный редактор *О.И. Сафурова*
Редактор *И.И. Чеснокова*
Корректор *Т.Ю. Барышникова*
Дизайн обложки *А.Н. Гуцина*
Оригинал-макет *С.Н. Утимова*

Издательство «Информ»
129366, Москва, ул. Ярославская, д. 1
Тел./факс (495) 682 **МЗС Ч**
e-mail: info@mgcncis.ru
www.kmgi-psychologia.ru

Подписано к печати 17.02.2006 Фирма
Бумага офсетная. Печать офсетная.
Тираж 2000 экз. Заказ № 1/У

Отпечатано в полном соответствии с
предоставленными диапозитивами*
в ППП «Типография "Итви"»
121099, Москва, Шубинский мер., 11