

Российская Академия Наук
Институт философии
Государственный университет гуманитарных наук

И.П.Меркулов

КОГНИТИВНЫЕ СПОСОБНОСТИ

Москва
2005

УДК 100.3
ББК 15.11
М 52

Рецензенты

доктор филос. наук, чл.-корр. РАН *И.Т. Касавин*
доктор филос. наук, чл.-корр. РАН *Б.Г. Юдин*

М 52 Меркулов И.П. Когнитивные способности. — М., 2005. — 182 с.

В книге с позиций эволюционно-информационной эпистемологии исследуются общие характеристики человеческого познания и когнитивные способности — восприятие, мышление, сознание и память. Автор исходит из предпосылки, что для своего успешного развития эпистемология должна ориентироваться на синтез современных эволюционных и когнитивных представлений, доказавших свою эффективность в когнитивной науке, в информационных и биотехнологиях. Человеческое познание, с этой точки зрения, оказывается видоспецифичной формой информационного контроля окружающей среды и внутренних когнитивных состояний людей. Эффективность этого контроля обеспечивается когнитивными способностями, которые развиваются в ходе продолжающейся биологической (когнитивной) и социокультурной эволюции человеческих популяций.

Книга предназначена в первую очередь для аспирантов и студентов старших курсов философских факультетов университетов, а также для тех, кого интересуют новые концепции в современной эпистемологии. В ее основу положен цикл лекций, прочитанных автором на философском факультете ГУГН по курсу «Эволюционная эпистемология».

ISBN 5-9540-0021-2

© Меркулов И.П., 2005
© ИФ РАН, 2005

Предисловие

В последние десятилетия окружающий нас мир серьезно изменился — сейчас даже трудно себе представить какую-то сферу практической деятельности людей, где бы вообще не применялись информационные технологии. Персональный компьютер, Интернет, электронная почта и другие глобальные средства коммуникации стали непременными атрибутами нашей повседневной жизни. Научный и технологический прогресс, быстрое развитие в последние десятилетия информационных технологий и создание на их основе все более сложных искусственных интеллектуальных устройств ставят современную эпистемологию перед весьма непростым выбором — либо она должна скорректировать свои представления с учетом теоретических достижений и экспериментальных данных когнитивной науки, либо, ограничившись традиционными теоретико-познавательными парадигмами, оказаться на периферии когнитивных исследований. Вряд ли стоит и далее оставаться в плену иллюзий, что современный философ может сказать нечто глубокомысленное и интригующее о человеческом познании и наших когнитивных способностях — восприятию, мышлению, сознанию, и т.д., — игнорируя теоретические основы новых технологий, доказавших свою бесспорную эффективность в различных областях когнитивной науки, в компьютерной науке, в психофизиологии и нейробиологии, в генетике и медицине и, наконец, в нашей повседневной жизненной практике.

Цель этой книги — познакомить читателя с основными идеями нового направления в современной эпистемологии — *эволюционно-информационной эпистемологии*, — стремящейся интегрировать когнитивные модели, модели переработки информации и современные эволюционные представления применительно к задаче философского исследования человеческого познания. Разделяя вместе с многими другими направлениями натуралистической эпистемологии позиции гипотетического реализма, эволюционно-информационная эпистемология в то же время полагается на свои собственные предпосылки, рассматривая человеческое познание как видоспецифичную форму информационного контроля окружающей среды и внутренних когнитивных состояний людей, обеспечивающую их выживание. Эта форма информационного контроля возникает из процесса взаимодействия эволюционирующего объекта и субъекта познания, которые в одинаковой степени реальны и принадлежат к одному и тому же типу реальности. В силу универсальности мировых эволюционных процессов, продолжающейся биологической (когнитивной) и куль-

турной эволюции человеческих популяций, а также идеальной природы понятий и концептуальных систем, математических и логических формализмов, создаваемых человеческим знаково-символическим (логико-вербальным) мышлением (в кооперации с мышлением пространственно-образным), наши научные представления о структурах природы, общества и функционировании нашей когнитивной системы носят принципиально предположительный характер.

Я весьма признателен сотрудникам сектора эволюционной эпистемологии Института философии РАН, а также официальным рецензентам чл.-корр. РАН И.Т.Касавину и чл.-корр. РАН Б.Г.Юдину за подробный критический анализ первоначального варианта рукописи книги. Я также хотел бы выразить свою глубокую благодарность Российскому фонду фундаментальных исследований за финансовую поддержку моего исследовательского проекта «Эпистемологический анализ когнитивных способностей» (грант № 02-06-80083).

ГЛАВА I

ЧЕЛОВЕЧЕСКОЕ ПОЗНАНИЕ: СНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Хотя отдельные направления современной эпистемологии — например, вычислительную (компьютерную) эпистемологию — обычно включают в когнитивную науку, эпистемология была и до настоящего времени остается областью философского знания. Традиционно в ее компетенцию входит рассмотрение таких вопросов, как, например, что такое знание, почему возникает познание и какова его природа, закономерности эволюции человеческого познания (включая научное познание), как соотносится знание с действительностью, виды человеческого познания, когнитивные способности людей и их эволюция и т.д. Эпистемология, как и другие области философского знания, конечно же зависит от достижений других наук. Своим возникновением она обязана таким древнегреческим мыслителям, как Парменид, Сократ, Платон и Аристотель, которым, опираясь на достижения только еще формирующейся новой науки — логики, — удалось разработать первые «пропозициональные» модели человеческого познания. В отличие от античной эпистемологии классическая эпистемология XVII — XVIII вв. ориентировалась главным образом на ньютоновскую механику и ее приложения, позволившие создать механистическую модель ощущений и восприятий. Отталкиваясь от этой модели, Декарт, Локк, Юм и Лейбниц стремились рассматривать восприятие в качестве универсальной парадигмы человеческого познания. Эпистемология первой половины XX в. в основном пыталась осмыслить революционные изменения в математике и естествознании, она ориентировалась преимущественно на исследование особенностей научного познания и языка науки, используя в качестве инструментов анализа новые методы логики и метаматематики. Для эпистемологии

конца XX в. все большее значение стали приобретать достижения эволюционной биологии, генетики человека и когнитивной науки, получившие широкое применение в информационных и биотехнологиях.

1.1. Эмпирическая природа эпистемологических знаний

Есть весьма серьезные исторические основания полагать, что достижения научного познания всегда служили стимулом к развитию эпистемологии. В этой связи закономерно возникает вопрос, какова природа современных эпистемологических знаний? Можно ли, несмотря на всю сложность взаимоотношений философии и конкретных наук, говорить об эмпирическом характере эпистемологических гипотез? Эмпирическая проверяемость (т.е. подтверждаемость и опровергаемость) гипотез, теорий, концепций и т.п., как известно, является важнейшим критерием научности человеческих знаний. Этот критерий имеет силу для эмпирических наук и даже для наук формальных (математика и логика), коль скоро мы уже научились создавать искусственные интеллектуальные устройства. Но, по-видимому, он также применим и в любой области философского знания — эпистемологии, философской антропологии, социальной философии и т.д. Разумеется, необходимо учитывать, что граница философии с конкретно-научными знаниями всегда носила и, видимо, будет носить относительный, исторически условный характер. Однако, если допустить, что философское знание в принципе эмпирически не проверяемо, то отсюда следует, что в его лице мы имеем дело не с научным знанием и даже не с обыденным, повседневным знанием, а с иным видом культурной информации, выполняющим главным образом функцию информационного контроля «внутренней» среды, защитную функцию стабилизации человеческой психики, которая (наряду с функцией информационного контроля окружающей среды), конечно, также исключительно важна для выживания людей. В силу эволюционно-когнитивных различий (иногда весьма значительных) между отдельными индивидуумами, этническими общностями и человеческими популяциями защитные психосоциальные функции выполняли и продолжают выполнять самые разнообразные, сменяющие друг друга культурно-информационные, мировоззренческие структуры — от архаических религиозно-мистических верований и мифов до современной фантастики, компьютерных моделей виртуальных миров, политических, социальных и бытовых мифов, мифологизированной идеологии, спекулятивно-философских концепций и т.д.

Эмпирическая проверяемость философского знания, разумеется, не означает, что философские концепции, идеи, принципы и т.п. всегда и при любых условиях могут быть непосредственно сопоставлены с эмпирическими данными или результатами экспериментов. Эпистемологические исследования особенностей научного познания показывают, что в развитых научных дисциплинах эмпирические проверки абстрактных гипотез и фундаментальных теорий носят, как правило, косвенный характер. Они проводятся при участии многих посредствующих звеньев в виде вспомогательных гипотез, теорий и теоретических моделей различной степени общности. По-видимому, философское знание также может быть эмпирически проверено только *косвенным образом*, т.е. через эмпирически проверяемые научные теории конкретных наук. Эмпирическая проверяемость философского знания (если оно вообще стремится претендовать на статус научного знания), естественно, предполагает, что его содержание должно быть соответствующим образом согласовано с основополагающими принципами и допущениями научных теорий, с полученными с помощью этих теорий экспериментальными и эмпирическими данными. Это означает также, что философское знание подлежит теоретическим опровержениям, т.е. может быть опровергнуто и заменено новыми философскими знаниями, что есть реальные эмпирические основания для выбора между конкурирующими философскими концепциями. В противном случае получалось бы, что у нас нет никаких критериев эволюции философских знаний. Дуализм Декарта, трансцендентальный априоризм Канта, разграничение на «первичные» и «вторичные» качества и пр. и до настоящего времени оказались бы в той же степени научно обоснованными, как и идеи эволюционной эпистемологии К.Лоренца или методологического фальсификационизма К.Поппера. Конечно, философские, в том числе эпистемологические гипотезы (например, относительно когнитивной и социокультурной эволюции субъекта познания, информационной природы сознания и других высших когнитивных функций и т.д.) носят более абстрактный и более обобщенный характер, чем гипотезы конкретных наук, они требуют синтеза знаний из многих областей научного познания. Но их связь с эмпирической наукой остается непреходящей.

Необходимо учитывать, что в условиях мировоззренческого плюрализма, характерного для современных постиндустриальных обществ, а также культурного многообразия живущих на нашей планете человеческих популяций, этнических групп, социальных общностей и т.д., различающихся (во многих случаях весьма существенно) по уровню когнитивного, социального и культурного развития, пре-

тензии философии на создание универсальных мировоззренческих моделей, на разработку неких универсальных «общечеловеческих» культурных ценностей лишены каких-либо реальных оснований и по сути дела представляют собой атавизм европоцентристской социально-философской мифологии эпохи Просвещения. Достижения генетики XX в. убедительно свидетельствуют, что какого-то всеобщего носителя таких универсальных ценностей — абстрактного «общечеловека», существа сугубо социального, внеприродного — никогда не существовало и в принципе не могло существовать, хотя это, конечно, не означает, что отдельные лица или группы единомышленников не могли в прошлом или даже продолжают придерживаться соответствующих мировоззренческих убеждений. Люди были и остаются биологическими существами, подлежащими биологической (когнитивной) и культурной эволюции, которые всегда вели социальный образ жизни. Правда, человеческое общество за 250 тыс. лет биологической и культурной эволюции многих (хотя и не всех) популяций *Homo sapiens sapiens* радикально изменилось — оно прошло путь от коллективов охотников и собирателей в 60–150 человек до многомиллионных аграрных и современных постиндустриальных обществ.

Социальный образ жизни вовсе не являлся каким-то изобретением популяций вида *Homo sapiens*, его видовым know how — он унаследовал его от своих гоминидных и весьма далеких негоминидных предков. Выдающимся эволюционным достижением исключительно этого вида гоминид было изобретение духовной культуры и основанного на культах мировоззрения, источником которого выступала естественным образом сформировавшаяся адаптивная форма психологической защиты — вера в сверхъестественное. Социальный образ жизни популяций нашего подвида *Homo sapiens sapiens* был связан с небольшими по численности сообществами охотников и собирателей, постоянно менявших свое местообитание. Такой образ жизни был характерен для этого подвида на протяжении огромного периода (95%) его эволюционной истории. В этот период отдельными человеческими популяциями был достигнут грандиозный культурный прогресс, несопоставимый с достижениями всех предшествующих видов гоминид. Но этот прогресс, естественно, нельзя объяснить действием каких-то сугубо социальных факторов (например, «классовой» борьбой и т.п.). Только около 8 тыс. лет назад (а это всего лишь менее 5% эволюционной истории *Homo sapiens sapiens*) некоторым популяциям этого подвида удалось открыть для себя секрет сельскохозяйственного производства, которое в дальнейшем позволило обеспечить огромный рост численности челове-

ческих сообществ, обусловило появление более развитых естественных языков, возникновение торговли, городов, государств и т.д. Постепенно созданные людьми социокультурные условия стали выступать все более значимыми факторами окружающей среды, участвующими в естественном отборе, а следовательно, и в дальнейшей биологической (когнитивной) эволюции человеческих популяций. Поэтому культурные и мировоззренческие различия (а эти различия в ряде случаев огромны по меркам эволюционной истории) между многочисленными современными человеческими популяциями и этническими группами, их исключительно богатое культурное многообразие имеют куда более глубинную, биологическую и когнитивную, основу, чем это представлялось просветителям и социальным реформаторам XVIII–XIX вв.

Хотя философское знание выполняло и до настоящего времени продолжает успешно выполнять мировоззренческие функции, необходимо признать, что интерес к философии никогда не носил массового характера (если, конечно, философию не отождествлять с насильно насаждаемой диктаторскими режимами псевдонаучной социально-политической мифологией), а философские исследования оставались уделом сравнительно узкого круга лиц. Потребность в философских знаниях со стороны более широких социальных слоев, как правило, значительно возрастала в эпохи мировоззренческих кризисов, периодически возникавших в «смежных» областях духовной культуры — в теоретической науке, в религиозном мировосприятии, в социально-политической идеологии и т.д. Свою защитную, мировоззренческую функцию философия могла более или менее успешно выполнять на протяжении всей европейской истории, по-видимому, только благодаря достаточно тесным взаимосвязям практически со всеми видами духовной культуры, оставаясь при этом инструментом познания человека и внешнего мира, специфическим средством информационного контроля окружающей среды и внутренних состояний людей. Характерно, что за пределами христианского мира философия, как правило, не брала на себя специфические познавательные функции и по сути дела синкретично сливалась с религиозным мировоззрением, как это имело место в период европейского раннего средневековья. Бурный рост естественных и социальных наук, постепенно, на протяжении последних пяти веков, обособившихся от европейской философии, не отменил мировоззренческую потребность в синтезе знаний, в философских обобщениях. Интерес к философским обобщениям, конечно, диктуется не только запросами индивидуальной психики —

эти обобщения по меньшей мере позволяют выявить мировоззренческий смысл достижений современного научного познания и транслировать его в другие области духовной культуры.

1.2. Общий взгляд на познание

В истории эпистемологии предпринималось немало попыток дать какое-то исчерпывающее, единственно верное определение понятия «познание». Однако эти определения в конечном итоге по тем или иным причинам оказывались неадекватными и в ходе дальнейшей эволюции эпистемологических представлений подлежали пересмотру. Архаическое, древнее представление о познании предполагало непосредственное знакомство с сенсорно воспринимаемыми объектами. В античной эпистемологии на основе древней магии слова и устной культуры сформировалась «пропозициональная» парадигма, которая отождествляла познание с овладением объектов с помощью истинного слова, «сказывания». В Новое время преобладало представление о познании, опиравшееся на механистическую модель восприятия¹. В первой половине XX в. эпистемологические представления о человеческом познании и познавательных процессах испытывали доминирующее влияние со стороны социологических и культурологических концепций, а также результатов исследований в области метаматематики и логики, структурной лингвистики, языкознания, социальной антропологии, а во второй половине и особенно в последние десятилетия — теории биологической эволюции, генетики человека, когнитивной науки (когнитивной психологии и исследований в области искусственного интеллекта), нейропсихологии и т.д.

Многие современные философы в своих эпистемологических исследованиях обычно отталкиваются не от какого-то жесткого определения познания, а от его более или менее подробного описания. Они широко прибегают к услугам синонимов (например, знание или научное познание), фиксируют какие-то характеристики когнитивного процесса, предлагают яркие и запоминающиеся примеры применения познавательных приемов, пытаются выявить предпосылки, основы, пути, цели, методы, структуру и границы познания. Уточнение понятия познания, видимо, предполагает выбор какой-то общей эпистемологической концепции, разработку теоретических моделей когнитивных способностей (например, восприятия, мышления, сознания) и познавательных процессов, позволяющей объяснить реальные процедуры познания. А это означает выдвижение некоторой иде-

альной нормы, которая фиксирует то, что должно быть познанием. Таким образом, эпистемологическая концепция, где в качестве понятия познания предлагается некоторая идеальная норма, всегда будет содержать гипотетическую конвенциональную компоненту. Поэтому, как полагают многие философы, в эпистемологию это понятие следует вводить в качестве основного, исходного понятия.

По-видимому, не только в эпистемологических концепциях, но и в любой теории какой-либо области научного знания некоторые понятия должны оставаться неопределяемыми. Их называют основными или базисными понятиями, от их определения отказываются, чтобы с чего-то начать, хотя они и не являются принципиально неопределимыми или интуитивно ясными. В эмпирических науках теоретические гипотезы или их комплексы — теории — недоказуемы беспредпосылочно. Из недоказанных предпосылок, используя логические, математические и иные правила вывода, получают следствия, которые затем подлежат экспериментальным (эмпирическим) проверкам. В формальных науках (математике и логике) такие недоказанные предпосылки обычно называют аксиомами (или постулатами). Но аксиомы или основополагающие гипотезы эмпирических наук — это не недоказуемые или самоочевидные утверждения, а такие утверждения, от доказательств которых отказываются, потому что с чего-то надо начинать построение (развертывание) концептуальной системы.

Согласно развиваемой в данной работе концепции эволюционно-информационной эпистемологии, когнитивная активность, лежащая в основе стремления людей к познанию, относится к основополагающим, видоспецифичным поведенческим характеристикам человека, обеспечивающим его выживания как биологического существа. Эта когнитивная активность обусловлена нашей биологической конституцией, она является внутренним биологическим императивом работы нашей генетически контролируемой когнитивной системы. Человеческое познание означает поиск и приобретение нового знания, создание какой-то новой адаптивно ценной когнитивной (в том числе культурной) информации, которая увеличивала бы приспособленность людей и их шансы на выживание. Таким образом человеческое познание выступает как видоспецифичное, опосредованное культурой средство или инструмент информационного контроля окружающей среды и внутренних состояний человека как обладающего сознанием природного, биологического существа. Акты творчества, создание новой культурной информации, открытие нового знания и т.д., т.е. любой успешный шаг в направлении распрост-

ранения информационного контроля сопровождается у людей положительными эмоциями, чувствами наслаждения и глубокого удовлетворения. Биологические императивы, вытекающие из задачи выживания человечества как вида, обретают на уровне нашей когнитивной системы внутреннюю, субъективную психофизиологическую мотивацию. Это своего рода «награда» природы за успех распространения информационного контроля, включая создание мифов и теоретических картин ненаблюдаемого мира.

Итак, предложить точное (а тем более независящее от дальнейшей эволюции наших теоретических представлений) определение познания не представляется возможным. Но мы все же, видимо, можем попытаться дать ему некоторую предварительную, хотя и весьма неполную характеристику. В дальнейших главах эта характеристика обретет гораздо более четкие очертания.

1. Мы будем различать три вида познания: восприятие, обыденное познание и научное познание.

2. В познании мы будем выделять как процесс, так и результат (например, когнитивную информацию, культурную информацию, приобретенное знание и т.д.). Анализируя структуру познавательного процесса, мы будем также исходить из предположения, что познание как процесс разворачивается между познающим субъектом, обладающим высшей когнитивной способностью — сознанием, — и познаваемым объектом (действительностью). Поэтому структура познания обусловлена как объектом, так и субъектом, она основывается и на структурах внешнего мира и на структурах нашей когнитивной системы, на работе наших когнитивных способностей. Разумеется, субъект познания также может быть объектом исследования. В этом случае обычно говорят о самопознании. Самопознание — это видоспецифичная форма информационного контроля внутренних когнитивных состояний людей.

3. Важнейшей предпосылкой эволюции человеческого познания является продолжающаяся биологическая эволюция популяций *Homo sapiens sapiens*, которая преимущественно носит характер *нейроэволюции* (эволюцией нейронных систем мозга). В ходе нейроэволюции естественный отбор идет по когнитивным функциям мозга, поскольку соответствующие селективные преимущества в относительно большей мере способствуют адаптации и выживанию людей. Нейроэволюция, таким образом, тесно взаимосвязана с когнитивной эволюцией человеческих популяций, т.е. с эволюцией когнитивных способностей людей, с адаптивно ценными изменениями в работе когнитивной системы, в процессах переработки когнитивной информации, в доминирующих когнитивных типах мышления и т.д.

4. Ощущения не являются видом познания. То обстоятельство, что наша когнитивная система позволяет нам аналитически, абстрактно выделять мысленные репрезентации сенсорной информации и обозначать их смысл словом «ощущение» или соответствующими словесными описаниями (например, «я сейчас ощущаю тепло» или «я вижу красное»), еще не дает нам основание рассматривать ощущения как вид или этап познания. Каждое отдельное ощущение не является структурным целым, результатом сепаратного механического воздействия на органы чувств конкретных физических свойств, как это предполагалось механистической теорией восприятия XVIII в. Наша способность к аналитической мысленной репрезентации отдельных ощущений является результатом длительной биологической (когнитивной) и социокультурной эволюции, она возникает в результате многоэтапной переработки когнитивной информации, которая порождается нашей когнитивной системой на основе многочисленных сигналов, извлекаемых из окружающей среды.

5. Наше познание окружающего мира начинается с восприятий, результаты которых частично осознаваемы, хотя большинство ведущих к ним процессов переработки когнитивной информации сознательно не контролируются. Наш мозг не «отражает», а «вычисляет» цветное восприятие (которому соответствуют соотношения длин волн), восприятия тепла, холода, звуков, запахов, движения и т.д., генерируя структурно сложные ментальные репрезентации, «отформатированные» в виде *перцептивных образов*. Эффективность восприятия базируется не только на своих собственных когнитивных программах, но и на их тесной интеграции с параллельно функционирующими программами, управляющими распознаванием перцептивных образов, работой кратковременной и долговременной памяти, внимания и т.д., без которых немислимо научение и более адаптивное поведение.

6. Обыденное познание, кроме работы восприятия, предполагает также участие высших когнитивных способностей — прежде всего мышления, сознания и памяти — и использование средств естественного языка (хотя, как правило, и некритическое). В силу этого обыденное познание занимает более высокую ступень, чем восприятие. Культурно-исторические типы обыденного познания формируются на базе доминирующего в человеческих популяциях когнитивного типа мышления, они определяются уровнями когнитивного развития социальных слоев и групп внутри этих популяций. Обыденное познание может использовать информационные ресурсы научного познания, привлекать элементы научного и метафизического миро-

воззрения, высокотехнологичные знания (know how), практические и производственные знания профессиональных групп населения, религиозные верования, социально-политические мифы и т.д. Таким образом, культурно-исторический уровень обыденного познания относителен и может варьироваться в огромных пределах, он как бы «привязан» к стадиям когнитивной эволюции человеческих популяций и их социокультурному развитию.

7. Человеческое мышление представляет собой частично осознанное, частично направляемое символьным (вербальным) сознанием оперирование внутренними мысленными репрезентациями (перцептивными образами, представлениями и прототипами, словами, знаками, символами и т.л.) с помощью тех или иных стратегий, оно предполагает применение специальных процедур — обобщений (в том числе основанных на выделении прототипов), дедуктивных и индуктивных выводов (заклучений), аналогий и т.д., использование практических и научных знаний (гипотез), математических правил (например, счет) и т.д. Наше мышление базируется на взаимодействии соответствующих когнитивных систем правого и левого полушарий, использующих различные стратегии переработки информации (аналитические и холистические). В отличие от мышления пространственно-образного знаково-символическое (логико-вербальное) мышление людей непосредственно управляется нашим символьным (вербальным) сознанием. Это мышление манипулирует идеальными символьными репрезентациями, которые являются результатом более высокоуровневой обработки мозгом когнитивной информации. Символьные репрезентации — это мысленные репрезентации «второго порядка», так как изначально слова (последовательности звуковых символов) и их сочетания обозначают смысл перцептивных образов и представлений (а также еще более абстрактных перцептивных обобщений — прототипов). Поэтому естественный язык, даже самый простейший, навязывает нам идеальные концептуальные модели окружающей среды и нашего собственного существования. Благодаря эволюции знаково-символического (логико-вербального) мышления (естественно, во взаимодействии с мышлением пространственно-образным) создаются предпосылки для формирования более развитых естественных языков и идеальных концептуальных структур — рассказа, повествования и мифа. Развитие культуры и все более широкое применение аналитических мыслительных стратегий способствуют генерации когнитивно более экономных и информационно более емких общих понятий (универсалий), получающих словесно-символьную репрезентацию в виде общих терминов. Наличие

таких терминов (например, «дерево», «животное», «цвет» и т.д.) в естественном языке, конечно же, не означает, что в окружающей среде реально существуют некие универсальные объекты, как это предполагалось архаической магией слова, получившей соответствующую интерпретацию в эпистемологических взглядах наивного реализма. Реально существуют только единичные естественные объекты как совокупности физических, химических и т.п. свойств, позволяющих нашей когнитивной системе, основываясь на сигналах, извлекаемых из окружающей среды, создавать их перцептивные образы.

8. Сознание является наивысшей когнитивной способностью, его рудименты, видимо, были присущи негоминидным предкам человека. Сознание возникает у высших приматов благодаря адаптивно ценным изменениям в когнитивных механизмах самовосприятия и мышления, которые привели к формированию соответствующей *преадаптивной* когнитивной способности, к порождению комплекса когнитивных метапрограмм, позволяющих перцептивно самораспознавать себя как отличающееся от внешнего мира живое существо. Достигнутый подвидами *Homo sapiens* эволюционный уровень самосознания послужил когнитивной предпосылкой формирования подлинно человеческой духовной культуры. Филогенетически первичное сознание выступает как *перцептивное самосознание*, т.е. как осознание собственного, перцептивно воспринимаемого, «Я» и своего отличия от других представителей вида, в «узнавании» себя, распознавании образа «Я», в наличии «Я-образов» и т.д. Благодаря эволюции вербальной коммуникации и знаково-символического (логико-вербального) мышления у подвида *Homo sapiens sapiens* постепенно формируется филогенетически «вторичное», *символьное (вербальное) сознание*, которое в ходе последующей когнитивной и социокультурной эволюции человеческих популяций берет на себя функции управления всеми высшими когнитивными способностями людей. Развитие человеческого Я репрезентируется на уровне когнитивной системы в многочисленных «Я-образах» и «Я-концепциях», которые принимают непосредственное участие в управлении актами восприятия, мышления, творчества, в работе памяти, в обучении и т.д., они направляют и модифицируют соответствующие когнитивные процессы главным образом на уровне планов, целей и намерений.

9. Благодаря развитию духовной и материальной культуры (науки, техники, технологий, средств коммуникаций и т.д.) сообщества людей обрели возможность изменять свой окружающий мир и тем самым создавать новые факторы естественного отбора и своей собственной биологической (когнитивной) эволюции. Любой значимый

прогресс в культурной и социальной эволюции (например, возникновение сельскохозяйственного производства, появление городов и т.д.) ставит людей перед необходимостью адаптации к новой социокультурной среде. В силу этого культурная эволюция оказывает исключительно сильное селективное давление на биологическую (когнитивную) эволюцию человеческих популяций, а следовательно, и на эволюцию человеческих когнитивных способностей.

10. Научное познание является высшей ступенью информационного контроля окружающей среды и внутренних состояний людей, оно широко использует идеальные концептуальные системы — гипотезы, научные теории, экспериментальные законы, разного рода модели (теоретические) и т.д., — обладающие огромной информационной емкостью, специализированный язык науки и особые методы исследования, такие как научное наблюдение и эксперимент. Исключительно важную роль в научном познании постепенно приобрели математические и логические формализмы, т.е. идеальные, конструктивно оптимизированные структуры знаково-символического мышления, позволяющие выявить и развернуть потенциально содержащуюся в научных гипотезах концептуальную информацию. Благодаря использованию идеальных концептуальных структур и логико-математических формализмов, обеспечивающих вычисление экспериментально наблюдаемых величин, а в математизированных дисциплинах — и *порождение новых научных понятий и концептуальных систем*, наука выходит далеко за пределы повседневного опыта и обыденных знаний.

11. Человеческое познание является трехчленным, а не двучленным, как многие считают, отношением. Познание есть отношение между субъектом, объектом и тем, что познается в качестве объекта — предметом. Предмет человеческого познания — это идеальная модель познаваемого объекта.

12. Какого-либо абсолютного (или беспредпосылочного) познания не существует. В силу продолжающейся мировой космической и биологической эволюции, а также биологической, когнитивной и культурной эволюции человеческих популяций, нет и не может быть также никакого абсолютного знания, никакой *абсолютной истины* даже в виде абстрактно постулируемого гипотетического предела. Эволюция науки и научного познания не требует апелляции к понятию абсолютной истины, культурный смысл которого первоначально сводился к идее божественного всезнания. Научное познание — это сугубо человеческая форма информационного контроля окружающей среды и когнитивных состояний человека. Оно отвечает внут-

ренной потребности людей в мировоззрении и обеспечивает увеличение нашей приспособленности благодаря реализации достижений науки в технике, технологии, производстве, организации общества и т.д. Любое знание, любое познание, любой познавательный процесс, поскольку в нем принимают участие высшие когнитивные способности, наше мышление, сознание и язык, всегда идеальны и гипотетичны, хотя концепции, системы знания, научные теории, гипотезы и т.д. могут отличаться от своих предшественниц и соперничающих концептуальных систем по информативности, по степени своей теоретической и эмпирической обоснованности, экспериментальной проверяемости и т.п. Это относится не только к научному познанию, но и к познанию обыденному.

13. Не каждая идея (или мысль), возникшая у отдельного человека, не всякая, оказавшаяся доступной, ему адаптивно ценная когнитивная информация может рассматриваться в качестве знания, которое по своей природе социально. Для этого смысл идеи, содержание когнитивной информации необходимо представить в такой форме, которая позволяла бы передать их другим людям. Хотя приобретение новой когнитивной информации жестко не связано с языком (мы можем успешно мыслить, используя другие, не символичные форматы — например, перцептивные образы и представления), для превращения в социальное знание ее смысл все же должен быть *интерсубъективно проверяемым*. А это предполагает его репрезентацию с помощью языковых средств. Правда, язык не обязательно должен быть естественным словесным (например, язык математики, язык чертежей и т.д.). Тем не менее наш естественный словесный язык играет выдающуюся роль в познании, причем не только как средство репрезентации мысли, логико-вербального мышления и т.д., но и как инструмент превращения когнитивной информации в информацию культурную и передачи ее другим людям.

14. Предположение о том, что мир делится на познаваемую действительность и обладающего сознанием познающего субъекта весьма условно и является лишь полезным эвристическим средством, инструментом эпистемологического анализа. Субъект, его восприятия, мышление, сознание, его органы чувств, центральная нервная система и мозг со всеми его когнитивными состояниями являются результатом биологической, когнитивной и культурной эволюции, он был и остается частью природной действительности.

Информационный контроль окружающего мира и внутренних состояний субъекта обеспечивается когнитивной системой человека и является ее важнейшей функцией. Этот контроль исключительно

эффективен. Он является результатом огромной вычислительной работы нашего мозга, управляемой параллельно запускаемыми когнитивными программами и метапрограммами, их сложноорганизованными комплексами, которые в силу своей тесной интеграции и относительной автономии обретают статус когнитивных способностей. Интеграция и координация совместной работы когнитивных способностей требует развития центрального контроля, который осуществляется благодаря наличию у нас самовосприятия и самосознания. Эволюционируют ли когнитивные программы и можно ли говорить об эволюции когнитивных способностей людей или нашим успехам в познании мы обязаны только своим собственным усилиям и накопленным знаниям? Как эволюционируют когнитивные способности, почему они функционируют в тесной кооперации между собой? Как работают наши органы чувств и наше восприятие? Какие адаптивные преимущества предоставляют человеческое восприятие, мышление и сознание, в каком направлении протекала их эволюция, обеспечившая огромный культурный и социальный прогресс отдельных популяций *Homo sapiens sapiens* за последние 10 тыс. лет? Вот далеко не полный перечень вопросов, которые мы в дальнейшем предполагаем рассмотреть.

ГЛАВА II

ЭВОЛЮЦИЯ КОГНИТИВНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ

Когнитивная информация не содержится в окружающей среде как некая данность. Ее нельзя отразить, отобразить, как в зеркале, сфотографировать и т.п. с помощью органов чувств, а затем преобразовать и обогатить, используя для этого какие-то высшие когнитивные способности (например, «рациональное» мышление). В окружающей среде есть лишь инварианты, инвариантные структуры, их изменения, сигналы, какие-то корреляции, регулярности, повторяемость сигналов и т.п. Когнитивная информация должна быть создана, порождена когнитивной системой живых существ на основе сигналов, извлекаемых из окружающей среды и их внутренних структур.

Информация (от лат. *informatio* — осведомление) есть выбор одного (или нескольких) сигналов, параметров, вариантов, альтернатив и т.п. из многих возможных, и этот выбор должен быть запомнен². В теории информации разработаны универсальные математические (статистические) методы измерения информации, которые совершенно не зависят от способов передачи, типов материальных носителей и формы сигналов в каналах связи, а также от конкретного содержания передаваемых сообщений. С теоретико-информационной точки зрения *информация — это некое идеальное сообщение, уменьшающее или полностью исключаящее неопределенность в выборе одной из нескольких возможных альтернатив*. Количеством информации обычно называют величину $I = \log_2 (N/n)$, где N — полное число возможных вариантов, n — число выбранных вариантов. Это количество отлично от нуля, если известно, что из N априорных вариантов выбран один из n вариантов. Количество информации максимально, если $n = 1$, т.е. известно, что реализовался (выбран) один определенный вариант. Информация равна нулю ($I = 0$), если

$N = n$, т.е. выбор не сделан. Основание логарифма в данном случае (двоичная система) выбирается для удобства — единицей информации в этой системе является один **бит**, он соответствует выбору одного варианта из двух возможных — $\log_2 2/1$. Команды компьютеров, как правило, работают не с отдельными битами, а с восемью последовательными битами сразу, составляющими **байт**, который позволяет закодировать значение одного символа из 256 возможных (2^8).

Итак, информация означает выбор, а если нет выбора, то нет и информации. Порождение информации требует наличия соответствующих **условных алгоритмов** — т.е. правил, устанавливающих условные связи между инвариантными сигналами, параметрами, инвариантными структурами, корреляциями и т.д. А это предполагает активность информационной системы, она должна управляться встроенными программами (генетическими, когнитивными, в том числе приобретенными в результате научения, или созданными человеком, если речь идет об искусственных интеллектуальных устройствах), обладать внутренней интенциональностью. Конечно, создание информации, ее переработка, хранение, передача и т.п. невозможны без энергетических затрат.

В свое время родоначальник кибернетики Н. Винер подчеркивал, что «информация есть информация, а не материя и не энергия»³. Действительно, информация может существовать только в виде закодированных сообщений (например, на языке генетического года или на языке электрических (нервных) импульсов и т.д.), которые, однако, обязательно должны быть зафиксированы на материальных носителях. В образовании и управлении процессами неживой природы информация не участвует, так как «вычисление», «синтаксис» не являются свойствами (наподобие массы, тяжести и т.д.), внутренне присущими **неживой** материи. Это, однако, не означает, что такими свойствами не могут обладать искусственно созданные людьми высокотехнологичные неживые материальные устройства. Разработка и производство устройств с наперед заданными физическими и логическими свойствами составляет основу конструирования современной вычислительной техники.

Положение, однако, коренным образом меняется, если мы имеем дело с **живой** материей, живыми организмами. Биологические системы являются открытыми и далекими от термодинамического равновесия. Живые организмы несут в себе информацию, которая управляет образованием и ростом самих организмов, происходящими в них процессами, их когнитивными способностями и поведением. Невозможно представить себе «жизнь без ДНК» — живая материя не может существовать без генетической информации, без своего рода

«синтаксиса», который является ее внутренним биологическим свойством. «Словарь» генетического кода записан на языке информационной РНК. Генетический код универсален — все живые существа от простейших бактерий до человека содержат один и тот же набор РНК-кодонов, которые кодируют одни и те же 20 аминокислот⁴.

Биологическая информация, способность живой материи к выбору альтернатив, видимо, возникает в ходе мирового эволюционного процесса одновременно с появлением самых простейших организмов. Генетические механизмы распознавания и передачи биологической информации, механизмы транскрипции и трансляции, ответственные за «сборку» белков, также являются результатом химической эволюции, которая по времени непосредственно предшествовала началу эволюции биологической. Жизнь означает размножение, она предполагает передачу потомству наследственных признаков, т.е. генетической информации. С этой точки зрения биологическую эволюцию вполне правомерно рассматривать как эволюцию генетической информации, закодированной в ДНК. Изменения в генетической информации возникают на уровне отдельных организмов. Соответственно, успех биологической эволюции находит свое выражение в увеличении числа имеющихся в природе копий определенного набора генетической информации, а ее неудача означает исчезновение всех копий данного набора. В этом — суть естественного отбора, который воздействует на генетическую информацию, закодированную в ДНК.

В ходе биологической эволюции происходила дифференциация различных типов клеток и возникали все более сложные многоклеточные организмы. Постепенно это привело к формированию нервных тканей и появлению другого типа биологической информации — **информации когнитивной**, т.е. информации, которая создается (на основе сигналов, извлекаемых из окружающей среды и внутренних структур организмов) и перерабатывается **когнитивной системой** живых существ. По словам К.Лоренца, выдающегося австрийского этолога, «жизнь обрела существование с «изобретением» структуры, способной собирать и сохранять информацию, одновременно извлекая из окружающего мира и накапливая энергию, для поддержания светоча познания. Внезапное творение такого когнитивного аппарата образовало первый великий водораздел в бытии»⁵. Возникновение нервных тканей и базирующихся на работе нейронов когнитивных систем давало несомненные адаптивные преимущества и скорее всего явилось результатом действия механизмов естественного отбора. Существование любых (даже самых простейших) организмов обяза-

тельно предполагает их обособление от внешней среды и одновременно взаимодействие с ней, позволяющее биологически приспособиться к ее относительно стабильным параметрам. Конечно, внешняя среда — это не только источник пищи, восполняющей энергетические затраты, но и источник многих опасностей, представляющих угрозу для выживания живых существ. Биологическое выживание означает прежде всего размножение и приспособление. Но для эффективного приспособления необходимо информационно контролировать окружающую среду, т.е. обладать как можно более исчерпывающей для выживания организма информацией о том, что в ней происходит. В результате естественный отбор оказывается направленным на формирование и эволюционное развитие у организмов все более высокоорганизованных когнитивных систем, способных информационно контролировать окружающую среду и их собственные когнитивные состояния (самовосприятие) с помощью создаваемой этими системами когнитивной информации. Благодаря эволюции когнитивных систем у организмов появляется возможность изменить свое поведение, сделать его более адаптированным.

2.1. Биологическая (когнитивная) эволюция как самопорождение когнитивных программ

Итак, начиная с некоторого момента биологической эволюции информационный контроль окружающей среды (а затем и внутренних когнитивных состояний организмов) становится важнейшей стороной взаимодействия живых существ с внешним миром (по крайней мере для тех из них, которые обладали нервной системой). Этот контроль предполагает создание когнитивной информации, получение сведений о том, что обеспечивает их выживание, — он позволяет, например, обнаружить пищу, найти брачного партнера, уклониться от опасностей, изменить стратегию охоты, местообитания и т.д. Для выполнения этой важнейшей для выживания функции — функции информационного контроля — организмы на протяжении многих миллионов лет медленно эволюционировали в направлении формирования все более сложных когнитивных систем, которые обеспечили появление и развитие высших когнитивных способностей, формирование высоко развитого интеллекта, способного генерировать эффективные мыслительные стратегии, и т.д., т.е. адаптивно ценных способов переработки и хранения когнитивной информации.

Возникает, однако, вопрос, какие процессы лежат в основе когнитивной эволюции? Как происходит самопорождение все более высоких уровней сложности и организации когнитивных систем, обеспечивших появления все более развитых когнитивных способностей? Процессы когнитивной эволюции исключительно сложны, они, скорее всего, охватывают эволюционные изменения на многих взаимодействующих между собой уровнях, в том числе на молекулярном и генетическом уровнях, на уровне взаимосвязей молекулярно-генетических процессов с работой когнитивных структур, на когнитивном (информационном) уровне, где происходит создание и переработка информации. Они также включают механизмы генетического закрепления прогрессивных эволюционных изменений в когнитивных структурах.

Благодаря созданию достаточно мощных нейрокомпьютеров сравнительно недавно появилась возможность исследовать процессы самопорождения простейших когнитивных способностей в искусственных нейронных сетях, состоящих из суммирующих пороговых элементов — формальных нейронов. Результаты компьютерного моделирования когнитивной эволюции искусственных организмов, разумеется, нельзя автоматически переносить на эволюцию когнитивной системы живых существ, даже самых простейших. Тем не менее они все же дают некоторые вполне реальные основания предполагать, что эволюция когнитивных способностей живых организмов скорее всего могла происходить благодаря генерации все более высокоуровневых когнитивных метапрограмм, которые в зависимости от тех или иных мотивов управляют выбором уже имеющихся когнитивных программ более низкого уровня⁶. Конечно, это не исключает возникновения адаптивно ценных эволюционных изменений в самих когнитивных программах и метапрограммах. Возможен, например, такой вариант когнитивной эволюции, когда эволюционные изменения в когнитивной метапрограмме создают избыточный резерв, позволяющий интегрировать и управлять работой все большего числа программ более низкого уровня и даже порождать такие новые программы⁷. По понятным причинам выявленные исследователями, сугубо информационные процессы самопорождения в искусственных нейронных сетях все более высокоуровневых когнитивных метапрограмм не могут дать ответа на вопрос о механизмах их генетического закрепления в геноме популяций живых организмов.

Когнитивные программы представляют собой *логические устройства*, управляющие только *логическими свойствами* физических устройств или материальных процессов, протекающих в нейронных се-

тях нервной системы живых существ на молекулярном, генетическом, нейронном (клеточном) и т.д. уровнях. По своей природе эти логические свойства являются *эмерджентными* по отношению к *физическим свойствам* сконструированных людьми искусственных интеллектуальных устройств или *физико-химическим, нейробиологическим и нейрофизиологическим свойствам* живых биологических систем, нервных тканей мозга⁸. Разумеется, работа управляющих логических устройств всегда обеспечивается комплексом аппаратных средств, совместным функционированием соответствующих физических устройств («железа») или биологическими системами (нейронными сетями мозга). Но эмерджентные *логические свойства не могут быть редуцированы к свойствам материальных процессов более низкого уровня*, они к ним не сводятся и не могут быть определены на их основе. В отличие от логических программ, управляющих только логическими свойствами искусственных (физических) интеллектуальных устройств, когнитивные программы мозга живых существ, по-видимому, способны изменять не только логические, но и обуславливающие их появление нейрофизиологические, нейробиологические, молекулярно-генетические и физико-химические свойства нервных тканей, нейронов и нейронных сетей. Причем некоторые из этих изменений получают генетическое закрепление в геноме популяций. Благодаря взаимосвязям между когнитивным и молекулярно-генетическим уровнями эти программы даже могут порождать группы и сети нейронов с новыми наперед заданными логическими свойствами, определяя тем самым направление нейроэволюции.

Целенаправленное поведение, как известно, присуще самым простейшим, в том числе одноклеточным, организмам. Так, например, хаотичные, случайные движения мокрицы и даже их амплитуда мотивированы вполне определенной целью — сохранением гомеостатического оптимума (оптимальных параметров жизни), необходимого для ее выживания. Управление такого рода поведением осуществляется непосредственно специализированными генами, выполняющими функцию своего рода протологического устройства. Даже некоторые различия в поведении простых организмов могут контролироваться единичными генами. Характерным примером может служить мутантный аллель «yellow» у плодовой мушки, который обуславливает у гомозиготных по этому гену самцов более медленную вибрацию крыла при ухаживании⁹.

Возникновение генов, обеспечивших управление элементарнейшими формами поведения простейших организмов, относится к самым ранним стадиям биологической эволюции. Появление многокле-

точных организмов на Земле, а затем и специализированных нервных клеток (нейронов) означало появление у них простейших биологических устройств, обладавших заданными (предшествующими этапами эволюции) логическими свойствами. В этих устройствах, видимо, произошло самопорождение когнитивных программ и метапрограмм, т.е. информационного, логического уровня управления поведением.

Формирование все более высоких уровней управления (когнитивных метапрограмм) позволило организмам осуществлять более сложные формы поведения и тем самым достигнуть более высокого уровня приспособленности, адаптации, который мог обеспечить их селективное выживание. С этой точки зрения когнитивная эволюция находит свое выражение в процессах постепенного формирования все более сложных, иерархически организованных комплексов взаимосвязанных когнитивных программ и по сути дела сводится к эволюции когнитивных способностей живых существ.

Итак, когнитивная эволюция — это один из аспектов биологической эволюции, тесно связанный с другим ее аспектом — с эволюцией поведения. Однако когнитивная эволюция — от организмов, обладавших простейшей нервной системой, до антропоидов и гоминид, включая и современного человека, — была бы в принципе невозможна, если бы она не подкреплялась соответствующей эволюцией мозга, т.е. нейроэволюцией.

2.2. Взаимосвязь когнитивной эволюции и нейроэволюции

Благодаря изобретению новых методов, позволяющих определить участие генов в формировании и функционировании различных органов и нервных тканей, в генетике и нейробиологии за последние десятилетия были получены многочисленные экспериментальные данные, которые довольно убедительно свидетельствуют о том, что в течение 500 млн. лет эволюция организмов, обладающих нервными клетками, шла преимущественно по пути совершенствования их когнитивной системы. Оказалось, что у млекопитающих, включая человека, более половины генов из генома необходимы для того, чтобы сформировать, «сконструировать» мозг, обеспечить развитие и дальнейшее функционирование взрослого мозга. На самом деле эта цифра значительно выше — 70–80%, так как необходимо учитывать также и так называемые «молчащие» гены, т.е. те гены, функции которых были ограничены созданием мозга и его развитием в эмбриональном состоянии.

Численность генов, обслуживающих мозг, удивительно высока. И это обстоятельство наводит на мысль, что темпы накоплений генетических изменений в мозге в ходе биологической эволюции были значительно выше, чем в других органах. Эволюция геномов организмов (по меньшей мере млекопитающих), если ее рассматривать как результирующую массы событий естественного отбора, видимо, была в большей мере связана не с морфологическими изменениями различных органов, а с морфологическими изменениями мозга, с эволюцией его нейроструктур, т.е. носила преимущественно характер *нейроэволюции*. Нейроэволюция обеспечивала создание своего рода обновляемой «элементной базы» («железа», если воспользоваться компьютерной метафорой) для эволюции когнитивных функций мозга — например, обучения, запоминания адаптивно ценной когнитивной информации, формирования новых стратегий мышления и т.д. В ходе нейроэволюции естественный отбор шел по когнитивным функциям мозга, поскольку соответствующие селективные преимущества в относительно большей мере способствовали адаптации и выживанию организмов. Характерно наличие избыточности, резерва в конструкции мозга — по мере роста сложности организмов биологическая эволюция нередко прибегала к удвоению (дубликации) части генетической информации. Дубликация генов, в свою очередь, открывала новые возможности для дальнейшей специализации функций. Поскольку мозг исключительно важен для выживания организмов, то дифференциация и специализация функций более всего развиты в центральной нервной системе. Одновременно возникала необходимость в интеграции множества взаимосвязанных когнитивных программ и метапрограмм, в развитии высокоуровневого центрального контроля воспринимающего себя живого существа. Кумулятивно эволюционная история организмов, обладающих нервной системой, нашла свое выражение в тех функциях, которые гены выполняют в современном мозге (и поэтому мы ее можем «прочитать»).

Таким образом, есть основания полагать, что нейроэволюция взаимосвязана с когнитивной эволюцией, т.е. с адаптивно ценными изменениями в процессах переработки информации, с формированием и эволюционным развитием когнитивных способностей вплоть до самых высших — мышления и сознания. Однако представления о когнитивной системе, ее функционировании и работе когнитивных способностей возникли не в нейробиологии, а в когнитивной науке. Поэтому возникает вопрос, можно ли эти представления адаптировать в нужной мере к нейробиологическим структурам? Ответ на него в решающей мере зависит от того, можем ли мы принять и опираться

в своих дальнейших выводах на следующие предположения. 1. *Наш мозг является органом, обрабатывающим когнитивную информацию.* 2. *Процессы обработки информации мозгом по меньшей мере частично управляются генами.* 3. *Благодаря мутациям генов, управляющих работой когнитивной системы, и действию естественного отбора по когнитивным функциям происходит генетическое закрепление адаптивно ценных изменений в процессах переработки информации мозгом (когнитивных программ) в геноме человеческих популяций.*

Гипотеза о том, что человеческий мозг перерабатывает когнитивную информацию, выдержала весьма тщательные экспериментальные проверки, и ее правомерность общепризнана в когнитивной науке. С 60-х гг. прошлого века модели переработки информации (естественно, совершенствуясь) остаются основным теоретическим инструментом исследований когнитивных функций человека в когнитивной психологии. Еще в предшествующие десятилетия было экспериментально установлено, что обмен информацией между нейронами головного мозга происходит посредством электрического (нервного) импульса, хотя передача ее через синапс осуществляется не электрическим, а химическим способом, который вызывает изменение электрического потенциала. Таким образом, «языком» мозга (если так можно выразиться) являются электрические сигналы. Именно поэтому стала возможна разработка новейших методов исследования человеческого мозга — в частности, трехмерного картирования процессов его функционирования в реальном времени.

Наряду с методами ЭЭГ (электроэнцефалограммы) и МЭГ (магнитоэнцефалограммы), позволяющих почти мгновенно регистрировать и отображать информационную активность клеток мозга на основе большого числа данных, поступающих от чувствительных датчиков или электродов, в последние десятилетия были сконструированы новые технические устройства, которые сделали возможным структурное сканирование действующего мозга. Речь идет о позитронно-эмиссионном томографе (ПЭТ) и функциональном сканере магнитного резонанса (ФСМР). ПЭТ регистрирует изменения радиоактивности воды, которая вводится в кровь испытуемых. Поскольку росту активности зон мозга сопутствует увеличение кровотока и соответствующее изменение радиоактивности, то благодаря ПЭТ появилась возможность наблюдать на экране монитора локальные зоны информационной активности мозга при выполнении им тех или иных желательных для исследователей когнитивных функций. Так, например, ПЭТ — сканирование показало, что когда испытуемые читают

слова, то особенно активными становятся две локальные зоны левого полушария. Если же испытуемые слушают слова через наушники, то наблюдается активность соответствующих зон правой гемисферы.

В отличие от ПЭТ функциональный сканер магнитного резонанса не нуждается в инъекциях радиоактивных материалов. ФСМР позволяет зафиксировать радиосигналы, которые испускаются атомами водорода в мозге под воздействием изменения направления внешнего магнитного поля. Эти радиосигналы усиливаются, когда уровень кислорода в крови повышается, указывая тем самым, какие зоны мозга являются наиболее активными. Поскольку применение ФСМР не связано с хирургическим вмешательством, исследователи могут делать сотни сканирований мозга одного и того же человека (чей мозг столь же индивидуален, как и отпечатки пальцев) и получать очень детальную информацию о его структуре и функционировании.

Необходимо, однако, учитывать, что наш мозг обрабатывает информацию настолько стремительно, что сканирующие устройства типа ПЭТ и ФСМР не поспевают за его текущей работой. Конечно, МЭГ и ЭЭГ — более быстрые методы, но они не позволяют получить структурную, анатомическую информацию. Поэтому в последнее десятилетие наметилась устойчивая тенденция к совместному использованию сканирующих устройств и техники, регистрирующей электрические сигналы (например, ФСМР в различных комбинациях с МЭГ и ЭЭГ). ФСМР дает возможность показать информационную активность мозга с высоким разрешением, но относительно медленно. Напротив, пространственное разрешение ЭЭГ и МЭГ — относительно низкое, но благодаря своему быстродействию они могут отображать последовательность событий. Совместное применение функционального сканирования и магнитоэнцефалографии впервые позволило получить трехмерную карту (развертку) функционирующего мозга в реальном времени. Уже первые эксперименты с трехмерным картированием мозга дали удивительные результаты — удалось, в частности, обнаружить корреляцию между анатомическим нарушением (два сросшихся пальца на руке) и видимой на карте аномалией соответствующих зон мозга пациента. Эта аномалия почти полностью исчезла после того, как сросшиеся пальцы были отделены хирургическим путем. Конечно, трехмерное картирование открывает новые перспективы исследований процессов переработки информации нашим мозгом — например, как на основе сигналов, поступающих из окружающей среды, порождается когнитивная информация, как различные зоны мозга обмениваются информацией, как сенсорная информация ведет к возникновению внутренних мысленных репрезентаций, мыслей и т.д.

По-видимому, нейроны нашего головного мозга — это относительно медленные вычислительные устройства. Им необходимо несколько миллисекунд, чтобы обработать поступившую на вход когнитивную информацию. Но для того чтобы распознать, увидеть какую-то вещь (например, летящий белый футбольный мяч) нам понадобятся всего лишь доли секунды. Мы видим цвет мяча, его форму, направление движения, причем схватываем все это интегрировано, одномоментно, хотя наш мозг обрабатывает каждый признак отдельно. Скорость вычислений нейрона человеческого мозга такова, что за доли секунды при последовательной, пошаговой обработке информации он способен осуществить не более, чем 100 шагов. Таким образом, наша когнитивная система скорее всего должна иметь мощную параллельную архитектуру.

В 80-х гг. прошлого века в компьютерной науке были разработаны коннекционистские (от англ. *connection* — связь, подключение) модели переработки информации (Д. Румельхарт, Д. Мак-Клеленд и др.), которые заложили основы архитектуры современных нейронных компьютеров (нейрокомпьютеров). В отличие от обычных цифровых компьютеров они используют принцип параллельной и распределенной обработки информации. С точки зрения коннекционистских моделей наш мозг представляет собой исключительно производительный «динамический процессор», обрабатывающий образцы (паттерны), который способен концептуализировать и категоризировать когнитивную информацию, а также распознавать, какие категории работают вместе со специфическими стимулами. Мышление, сознание и другие высшие когнитивные функции возникают, согласно этим моделям, в результате самоорганизации, ведущей к появлению у нейронных сетей новых эмерджентных логических свойств, к формированию новых логических устройств. Когнитивные способности — это эмерджентные свойства когнитивной системы в целом, а не свойства ее отдельных элементов.

Оказалось, что искусственные нейронные сети, использующие принцип параллельной и распределенной обработки информации, с гораздо большей степенью адекватности воспроизводят выявленные нейробиологами механизмы функционирования мозга — например, наличие в организации нейронов промежуточных, «скрытых» слоев, при участии которых происходит внутренняя переработка поступающих извне сигналов, способность определенным образом соединенных групп нейронов к постепенному изменению своих свойств по мере получения новой информации (т.е. к обучению) и т.д. Попытки применения коннекционистских моделей в нейробиологии (Т. Сей-

новский и др.) повлекли за собой появление новых дисциплин — (компьютерной) вычислительной молекулярной биологии и нейрокибернетики. Конечно, не следует забывать, что искусственные нейронные сети представляют собой идеальные и весьма еще упрощенные вычислительные устройства, где в качестве формальных нейронов выступают суммирующие пороговые элементы. Обучение таких сетей, имеющих многослойную структуру, происходит путем оптимизации весов синапсов. По-видимому, биологические нейронные сети используют значительно более сложную систему переработки когнитивной информации, где основную роль играют малоизученные пока что внутриклеточные молекулярные механизмы, а не модификации синапсов.

Но можем ли мы оттапливаться в своих эпистемологических выводах от аналогии между работой нашего мозга и работой компьютера — пусть даже и исключительно мощного, состоящего из искусственных нейронных сетей, включающих несколько миллионов параллельно работающих вычислительных устройств, формальных нейронов? Конечно, наш мозг обладает преимуществами и цифровых, и нейронных компьютеров. Но каковы границы этой аналогии, даже если согласиться с правомерностью выдвигаемого здесь тезиса, что и наш мозг — этот естественным образом возникший в ходе нейроэволюции орган, обеспечивший наше выживание, — и созданный человеком компьютер действительно перерабатывают информацию? Ведь если наш мозг перерабатывает когнитивную информацию аналогично компьютеру, то это предполагает, что процессы переработки в нем генетически управляются хотя бы частично, так как невозможно представить себе компьютер, успешно выполняющий те или иные интеллектуальные задачи, работа которого вообще не управлялась бы инсталлированными программами. Но означает ли это, что (подобно тому, как это имеет место в компьютере) адаптивно ценные изменения в переработке информации когнитивной системой человека не оказывают никакого обратного воздействия на генетическую информацию, управляющую ее работой и в силу этого вообще не влияют на эволюцию мозга, на нейроэволюцию?

Еще полвека назад многие исследователи полагали, что в силу адаптивной пластичности нервной системы организмов, обладающих способностью к обучению, эти организмы как бы «ускользают» от действия естественного отбора по когнитивным функциям на свой индивидуальный фенотип. Получалось, что их *когнитивные функции оказываются вне действия механизмов биологической эволюции*. Мозг рассматривался как орган, нуждающийся в участии генов, генетиче-

ской информации только для своего построения, эмбрионального развития. Оказывалось, что для его дальнейшей работы, для выполнения им когнитивных функций генетическая информация вообще не нужна. Сформировавшись, взрослый мозг начинает функционировать подобно компьютеру, в котором происходит быстрая передача электрических сигналов, управляемые программами процессы переработки информации и т.п. Мозг может использовать лишь то, что было заложено в его развитии, он может реализовывать лишь те управляющие когнитивные программы и метапрограммы, которые были «инсталлированы» биологией в ходе его эмбрионального роста, и не способен к их обновлению, влияющему на когнитивное развитие, а уж тем более к когнитивной эволюции.

Вплоть до последних десятилетий нейробиологи действительно не имели никаких прямых экспериментальных данных, свидетельствующих о наличии молекулярных связей между выполнением мозгом своих когнитивных функций и эволюцией. Правда, в пользу таких связей имелись весьма веские общетеоретические соображения, поскольку предположение о том, что работа центральной нервной системы человека абсолютно не контролируется генетически, многим биологам казалось неправдоподобным. К тому же, исследуя когнитивные аномалии (например, синдром Тернера, который влечет за собой когнитивные проблемы, связанные с ориентацией в пространстве), генетики обнаружили убедительные примеры того, как хромосомные aberrации (т.е. численные и структурные нарушения X — и Y-хромосом) негативно влияют на работу когнитивной системы человека¹⁰.

Только сравнительно недавно в результате соответствующих исследований в молекулярной нейробиологии было экспериментально обнаружено, что обмен электрических сигналов, **электрическая активность в мозге протекает не только на поверхности нервных клеток (синапсов), но и уходит в глубь клеток.** Эта активность включает молекулярные каскады передачи электрических сигналов от поверхности нейронов в цитоплазму и ядро, где локализованы хромосомы и гены. Отталкиваясь от полученных экспериментальных результатов, можно было предположить, что гены должны принимать участие в процессах переработки мозгом когнитивной информации, в выполнении мозгом когнитивных функций, в том числе в работе мышления, в механизмах обучения, запоминания и т.д.

С середины 80-х гг. прошлого века, используя новые методы генетического маркирования, нейробиологи стали предпринимать систематические попытки поисков ген, которые могли влиять на когнитивные процессы. Их пристальное внимание привлекли **структур-**

ные гены, обеспечивающие рост и дифференциацию клеток, т.е. гены, ответственные за развитие организмов. Оказалось, что некоторые из этих («замолкающих» после выполнения своих функций) генов вновь подключаются к работе мозга при столкновении организмов с когнитивными задачами и проблемами (которые требуют, например, запоминания, обучения или новых мыслительных стратегий), но уже **в качестве генов-регуляторов**¹¹. Они синхронно активизируются в миллионах нервных клеток, вовлеченных в выполнение соответствующих когнитивных функций. Конечно, гены-регуляторы не в состоянии **необратимым образом** изменить свойства (в том числе и логические) нервных клеток мозга, оказать необратимое влияние на передачу электрических сигналов (информации) через синапсы. Но они могут это делать **временно**, в течение довольно длительного периода, внося коррективы в репертуар работы клеток, меняя их свойства, влияя на передачу информации и т.п. благодаря своему участию в синтезе белков, которые возвращаются к ядру клетки. Они включают и выключают десятки других генов, управляют, подобно дирижеру, фенотипическими свойствами клеток в течение довольно длительного времени, выступая в качестве триггера, запускающего эти процессы.

Таким образом, под воздействием когнитивных событий и проблем, влияющих на выживание (например, требующих обучения новому навыку, запоминания, новых мыслительных стратегий и т.д.), генетические свойства клеток головного мозга могут меняться на длительный период. Но если подобного рода когнитивные ситуации часто повторяются на протяжении жизни нескольких поколений (например, в случае существенных изменений окружающей среды, при переходе отдельных популяций людей от охоты и собирательства к сельскохозяйственному производству, при массовой миграции сельского населения в города и т.п.), то, как полагают исследователи, в результате мутаций структурных генов (развития) и действия естественного отбора по когнитивным функциям вместо запуска работы гена-регулятора (включающегося только временно в ответ на возникновение когнитивной проблемы) происходит запуск работы гена развития. (А эти функции — функции регулирования и развития, — как уже отмечалось, могут выполнять одни и те же структурные гены — гены развития.) В результате **в новых нервных клетках происходит порождение необратимым образом таких же (или сходных) свойств, которые только временно возникали в старых клетках благодаря действиям генов-регуляторов**. Иными словами, благодаря воздействию событий окружающей среды, требующих адаптивных изменений в когнитивной системе, возникают **эволюционные изменения в морфологии мозга** отдельных особей.

Эти морфологические изменения, видимо, порождают нейробиологические и нейрофизиологические «устройства» как потенциальную основу эволюционных изменений на информационном (когнитивном) уровне. Они варьируют логические свойства нейронов, групп нейронов и нейронных сетей, позволяя когнитивной системе генерировать и запускать новые когнитивные программы (и метапрограммы), которые дают их обладателям какие-то селективные преимущества в решении соответствующих когнитивных проблем. В силу генетической обусловленности адаптивно ценных эволюционных изменений в морфологии мозга происходит их закрепление естественным отбором, они могут постепенно привести к статистическому преобладанию в популяциях новых индивидуальных фенотипов, а тем самым и включаться в дальнейшую эволюцию генотипа¹².

Если суммировать вышеизложенное, то нетрудно прийти к выводу, что процессы когнитивного развития мозга не прекращаются вместе с завершением его формирования. Наш мозг (разумеется, до наступления почтенного возраста) постоянно находится в состоянии «перестройки» с участием генов развития, выполняющих функции генов-регуляторов. Он реагирует на повторяющиеся когнитивные ситуации, влияющие на выживание, создает и запускает новые когнитивные программы, И, наконец, реагируя на давление окружающей среды по когнитивным функциям на протяжении жизни нескольких поколений, он оказывается вынужденным «обновлять» набор структурных генов, которые принимают участие в его формировании и развитии, биологически закрепляя достижения когнитивной эволюции. В этом принципиальное отличие человеческого мозга от современных компьютеров, которые, хотя и обладают способностью к самообучению, пока что не могут подкрепить без помощи человека свою «когнитивную эволюцию» эволюцией собственного «железа».

Итак, если наш мозг действительно обрабатывает когнитивную информацию, если процессы обработки информации мозгом генетически контролируются, а кроме того, существуют механизмы обратного воздействия работы когнитивной системы на гены, управляющие ее функционированием, то ***современная эволюционно-информационная эпистемология вполне может отталкиваться от предположения, что эволюция человека, эволюция нейронных систем его мозга (нейроэволюция) продолжается***, что эта эволюция сопряжена главным образом с адаптивно ценными изменениями в когнитивной системе человеческих популяций, с изменениями в процессах переработки когнитивной информации. Благодаря вовлеченности, непосредственному участию генов в выполнении мозгом своих когнитив-

ных функций обеспечивается закрепление достижений когнитивной эволюции в геноме человеческих популяций. Конечно, исследователям еще многое предстоит выяснить: каким образом молекулярно-генетические процессы в клетках (нейронах) и изменения в нейроструктурах взаимосвязаны с информационными процессами, как на основе этих взаимосвязей возникают и генетически закрепляются адаптивно ценные сдвиги в процессах переработки мозгом когнитивной информации — например, в доминирующих мыслительных стратегиях, в формах внутренних ментальных репрезентаций, в механизмах памяти, обучения и т.д. Конкретные ответы на эти и подобного рода вопросы, возможно, будут получены уже в самом ближайшем будущем. Для всех без исключения направлений современной эпистемологии, исследующей общие закономерности человеческого познания, исключительный интерес представляет *сам факт продолжающейся когнитивной эволюции человеческих популяций при участии генов*, который теперь уже не вызывает каких-либо сомнений. Признание этого факта и вытекающих из него следствий, а также трансляция соответствующих знаний в другие области духовной культуры в перспективе приведет к радикальным изменениям в наших представлениях об эволюции познания и факторах, влияющих на когнитивный, социальный и культурный прогресс человечества.

Итак, когнитивная эволюция *Homo sapiens sapiens* — это прежде всего эволюция его когнитивных способностей, обеспечивающих информационный контроль окружающей среды и внутренних когнитивных состояний человека, а тем самым и выживание человеческих популяций. Хотя познание требует немалых усилий и напряженного труда, благодаря когнитивной эволюции все наши знания развиваются частично без нашего сознательного участия в силу естественной смены поколений и появления популяций — носителей новых адаптивно ценных способов переработки когнитивной информации, новых когнитивных способностей, нового менталитета.

2.3. Социокультурная среда как селективный фактор когнитивной эволюции человека

Вопреки опасениям многих ученых-гуманитариев современные теоретические представления о продолжающейся биологической (когнитивной) эволюции человеческих популяций никоим образом не элиминируют и не умаляют значение социокультурных факторов в их историческом развитии. Конечно, эти представления заставляют внести

существенные коррективы в общую теоретическую картину исторического развития — она становится куда более сложной и многофакторной, чем это имеет место с точки зрения идеальных моделей линейного социального прогресса абстрактного человечества, которые игнорируют реальное социокультурное многообразие сосуществующих на нашей планете человеческих популяций и этнических групп, находящихся на различных этапах когнитивной и социокультурной эволюции. Биологическая эволюция оказывается не просто полезной метафорой или аналогией социокультурной эволюции¹³, а исключительно важной интегральной компонентой наших взглядов на социальный прогресс. В то же время современные эволюционные представления дают весьма четкое понимание того, что социальная политика далеко не всесильна — она не в состоянии «отключить» действие биологических, когнитивных факторов, полностью освободиться от давления императивов, обусловленных сформировавшимся в ходе биологической эволюции когнитивным уровнем популяций. Когнитивная эволюция обладает своей собственной временной размерностью, своей стрелой времени, которая не поддается существенной корректировке социальной политикой на относительно коротком историческом этапе. Поэтому довольно многочисленные попытки в истории народов нашей планеты радикально реконструировать общественное устройство в соответствии с разного рода абстрактными проектами, отвечавшими, казалось бы, самым высоким идеальным устремлениям, оказывались в конечном итоге несостоятельными социальными утопиями. Революционный фанатизм, базирующейся на безусловной вере в истинность абстрактных социальных идеалов, в историческом плане с точки зрения современных эволюционных представлений, абсолютно бесперспективен. Ни массовый террор, ни даже геноцид десятков миллионов людей, объявленных биологически или социально «неполноценными», не могут «освободить» человеческие популяции от «гнета» их собственной эволюционной истории. Достигнутый популяциями в ходе своей предшествующей когнитивной эволюции уровень естественным образом ограничивает не только «экспорт революции» (независимо от того, является ли она «исламской» или «пролетарской»), но и «экспорт демократии», которая также требует наличия соответствующих когнитивных предпосылок. Оказалось, что даже если Бога нет, то далеко не все «позволено»!

В ходе биологической эволюции гоминид сформировались исходные когнитивные способности и поведенческие характеристики *Homo sapiens sapiens*, которые послужили предпосылками возникновения духовной культуры (примитивных культов и простейших форм мировоззрения) и открыли простор для дальнейшей социокультур

ной эволюции человеческих популяций. Духовная и материальная культура в огромной степени увеличила приспособленность людей и обеспечила их выживание. Эволюция культуры и крупномасштабные социальные изменения (связанные, в частности, с появлением сельскохозяйственного производства, которое повлекло за собой резкое увеличение численности населения, возникновение городов и государственной власти и т.д.), естественно, не могли отменить действие механизмов естественного отбора. Но благодаря достижениям в социальном и культурном развитии человеческих популяций возникает новая окружающая среда (социокультурная и природная), которая, в свою очередь, порождает *новые факторы естественного отбора*, обеспечивающие селекцию адаптивно ценных фенотипических признаков, относящихся прежде всего к когнитивному развитию. Кроме того, в ходе социокультурной эволюции происходит *ослабление естественного отбора по одним признакам и усиление по другим*¹⁴.

В силу генетических мутаций и огромного многообразия факторов естественного отбора на любом этапе исторического развития существовали и продолжают существовать определенные когнитивные различия между популяциями, этническими группами, социальными слоями и отдельными индивидами. Социальная дифференциация в современных постиндустриальных обществах в значительной мере обусловливается индивидуальными когнитивными различиями. Племенные и семейные связи, географические условия, национальность, культурные, социальные и экономические факторы и т.д. также вызывают расслоение человеческих популяций. Браки между людьми, принадлежащими к одному и тому же социальному слою, случаются гораздо чаще, чем между людьми, относящимися к разным слоям. Когнитивные различия между популяциями и социальными слоями внутри популяций могут быть весьма значительными и даже крупномасштабными, как, например, между современными цивилизованными популяциями и малочисленными современными первобытными популяциями, ведущими образ жизни охотников и собирателей. Ясно также, что селективные факторы, влияющие на когнитивную эволюцию человеческих популяций, проживающих в больших городах, существенно отличаются от селективных факторов, воздействующих на когнитивную эволюцию жителей сельской местности, хорошо адаптированных к медленно меняющейся на протяжении веков окружающей среде. Повседневная жизнь в крупном городе гораздо в большей степени регламентирована формальными и неформальными правилами поведения, обеспечивающими совместное проживание сотен тысяч и даже миллионов людей на сравнительно небольшом пространстве. Город

предъявляет свои требования к когнитивной системе — к образованию, к умению читать, считать и запоминать полезную информацию, ориентироваться в пространстве улиц и площадей. Жители крупных городов должны адаптироваться к новому для них стилю общения, к работе в больших коллективах, они должны в большей мере полагаться на свои силы и способности и не всегда могут рассчитывать на поддержку близких родственников и т.д. Таким образом, переселение в город требует адаптации к гораздо более сложной окружающей среде, выступающей источником новых для людей селективных факторов естественного отбора. Задача адаптации решается в ходе дальнейшей когнитивной эволюции популяций, которая ведет к постепенной смене доминирующего когнитивного типа мышления, к преобладанию аналитических мыслительных стратегий. Эта эволюция влечет за собой изменения уровня сознательного контроля высших когнитивных функций, развитие соответствующих видов памяти и других тесно интегрированных с мышлением когнитивных способностей.

Итак, благодаря развитию культуры (развитию науки, техники, технологии, средств коммуникации и т.д.) люди становятся способными (в несоизмеримо большей степени, чем животные) **изменять свой окружающий мир и тем самым создавать новые факторы естественного отбора и биологической (когнитивной) эволюции**. Любой значимый прогресс в культурной и социальной эволюции ставит людей перед необходимостью адаптации к новой социокультурной среде. В силу этого культурная эволюция оказывает сильное селекционное давление на биологическую (когнитивную) эволюцию человеческих популяций. Прогрессивные сдвиги в когнитивной эволюции популяций, новый уровень когнитивного развития людей, в свою очередь, выступают в качестве необходимых предпосылок их дальнейшей культурной и социальной эволюции. Через механизмы биологической (когнитивной) эволюции социокультурная среда оказывает опосредованное воздействие на эволюцию когнитивной системы людей, на эволюцию их сознания, его информационного содержания (мировоззрения), на эволюцию обыденного и научного познания.

Таким образом, современные представления о продолжающейся биологической (когнитивной) эволюции человеческих популяций, по-видимому, позволяют избежать релятивистских крайностей сугубо социологического подхода к социальному прогрессу. Не умаляя значение социокультурных факторов в историческом развитии, эти представления в то же время дают достаточно четкое понимание многообразных и весьма сложных механизмов их взаимодействия с биологической (когнитивной) эволюцией человеческих популяций.

ГЛАВА III

ВОСПРИЯТИЕ

Изначально человеческое познание имеет чувственную природу. Наше знакомство с окружающим миром основывается в первую очередь на восприятии.

Все, что мы знаем о мире, поступает к нам через органы чувств. Мы можем узнать лицо своего товарища практически мгновенно, и для этого нам нет необходимости разглядывать его целиком — достаточно лишь мельком увидеть профиль или затылок. Мы в состоянии распознать сотни оттенков различных цветов и, возможно, более 10000 запахов. Мы чувствуем легкое прикосновение травинки и слышим слабый шелест листьев. Все это кажется нам легким и естественным. Однако для того чтобы видеть, слышать, распознавать запахи, ощущать на вкус, чувствовать прикосновение и т.д., необходима скоординированная работа миллиардов нервных клеток, передающих срочные сообщения по информационным каналам и контурам обратной связи в наш мозг, который создает и перерабатывает когнитивную информацию. Только сравнительно недавно исследователи приступили к изучению и дешифровке этих многообразных информационных процессов.

3.1. Эволюция эпистемологических взглядов на восприятие

В истории эпистемологии анализ восприятия был впервые проведен Платоном, который считал, что оно не является познанием, так как воспроизводит ускользающий от определения текучий мир чувственных вещей. Позднее Аристотель высказал предположение, что

человеческий разум воздействует на восприятие объектов. В XVIII в. успехи механики позволили разработать механистическую модель восприятия, где их возникновение объяснялось как результат действия механических свойств материальных объектов на органы чувств. С позиции механистической теории восприятия была сформулирована одна из центральных проблем классической эпистемологии — проблема так называемых «первичных» и «вторичных» качеств (Д.Локк). Вопрос о том, участвуют ли в восприятии только приобретенные знания или оно управляется врожденными идеями либо априорными принципами, оставался в классической эпистемологии постоянной темой дискуссий между эмпириками-сенсуалистами (Д.Локк, Беркли, Юм, Д.С.Милль) и рационалистами (Декарт, Лейбниц, Кант, неокантианцы) вплоть до второй половины XIX в.

После возникновения психологии как экспериментальной дисциплины многие исследователи сконцентрировали свои усилия на изучении мысленных репрезентаций. Механизмы восприятия впервые стали предметом специальных исследований в конце XIX в. — психологи пытались экспериментально определить время, требуемое для восприятия изображений. Однако безраздельное господство бихевиоризма в психологии в первой половине XX в. привело к отказу от исследования когнитивных процессов, ведущих к формированию внутренних мысленных репрезентаций, перцептивных образов и восприятий. Бихевиоризм рассматривал эти репрезентации и когнитивные состояния только как некие гипотетические, промежуточные «переменные», опосредующие воздействие стимула на реакцию и в силу этого не представляющие интереса для экспериментального изучения.

Несопоставимо больший вклад в исследование когнитивных структур восприятия внесла гештальтпсихология. Представители этого направления — М.Вертгеймер, В.Келер, К.Коффка, К.Левин и др. — исходили из предположения, что сложные психологические феномены нельзя разложить на простые ментальные компоненты (структурализм) или цепи стимул-реакция (бихевиоризм). Они доказывали, что адекватное объяснение интеллектуального поведения требует ссылки на внутренние состояния психики и врожденные высокоинтегрированные когнитивные структуры, которые формируют наш перцептивный опыт и знание о мире. Свои гипотезы гештальтисты стремились подкрепить многочисленными экспериментальными данными — например, феноменом стробоскопического движения, — полученными в психологии восприятия и мышления. Согласно их взглядам, наше перцептивное восприятие является целостным, активным и конструктивным процессом, строящимся на динамиче-

ском отношении между двумя элементами — воспринимаемой формой (структурой, гештальтом) и фоном (полем восприятия). Форма всегда доминирует, оставаясь при этом неразрывно связанной с менее четко воспринимаемым фоном, на котором она выделяется. Так как целостность восприятия — это функция нашей когнитивной (перцептивной) системы, то интенция наблюдателя спонтанно связывает форму и фон. Гештальтисты открыли лежащий в основе восприятия закон «хорошей формы», названный Вертгеймером «законом прегнантности», который предрасполагает к выбору наиболее простых, четких, упорядоченных и осмысленных форм.

С конца 50-х гг. прошлого века формирование когнитивной психологии, использующей модели переработки информации, положило начало интенсивному разворачиванию исследований когнитивных процессов, в том числе механизмов извлечения сенсорных данных, распознавания образов, памяти, мышления и т.д. Развитие кибернетики, теории коммуникации, теории информации и лингвистики, а также важнейшей области когнитивной науки — исследований искусственного интеллекта — заставили пересмотреть основные представления психологов первой половины XX в. о процессах переработки когнитивной информации, ведущих к формированию восприятий. Революционные открытия в молекулярной биологии и нейронауках в конце XX в. позволили ученым более точно проанализировать работу сенсорных нейронов вплоть до уровня отдельных генов и белков (протеинов) и обнаружить, какие гены и белки вовлечены в процессы передачи сенсорных сигналов, каким образом информация о сенсорных стимулах создается, передается в мозг к церебральной коре и как эта информация кодируется.

3.2. Как работают наши органы чувств

Эффективность поведения живых существ зависит от их когнитивных способностей извлекать сигналы из окружающей среды, получать информацию о своих собственных состояниях и обнаруживать корреляции между сенсорными данными. Для того чтобы выжить, они должны соответствующим образом отбирать, интерпретировать и перерабатывать сенсорные сигналы, создавая на их основе когнитивную информацию об окружающей среде. Эту информацию необходимо также соотнести с соответствующей информацией о себя как обитающем в данной среде живом существе, т.е. *с результатами самовосприятия, которое непосредственно сопряжено с центрами управ-*

ления когнитивными функциями и адаптивным поведением. Сенсорные сигналы организмы получают при помощи органов чувств, которые могут реагировать на температуру, свет, давление, электрический ток, силу тяжести, различные химические вещества и т.д. Органы чувств способны распознавать множество входных сенсорных сигналов, причем только некоторые из изменений в чувствительных нервных клетках подвергаются специальной обработке в их когнитивной системе (мозге). Именно эти изменения становятся затем воспринимаемыми, они интерпретируются и перерабатываются как когнитивная информация о внешнем мире и, если речь идет о человеке, осознаются. При этом транслируемые сообщения многократно перекодируются — например, фиксированный в пространстве и времени оптический сигнал (световая вспышка) кодируется в разность электрических потенциалов, а затем перекодируется в ионный сдвиг, химические реакции, поляризацию мембран, электрический нервный импульс и т.д. В ходе такого многократного перекодирования сенсорная информация весьма существенно изменяется — искажается, отбрасывается, сжимается, усиливается, абстрагируется и даже уничтожается. В ее переработке, как правило, в той или иной степени участвуют когнитивные программы, управляющие работой высших способностей — внимания, памяти, мышления.

Эта схематичная картина переработки сенсорных сигналов когнитивной системой в целом применима и к человеку. Внешняя поверхность человеческого тела обменивается энергией с окружающей средой. Объекты и события окружающей среды обнаруживаются нашей сенсорной системой и нашим мозгом, который при этом исходит из простого естественного предположения, что во внешней среде имеется только один источник освещения и что свет от него идет сверху. Традиционно мы думали, что у нас есть только пять органов чувств: зрение, слух, осязание, обоняние и вкус. Однако недавно выяснилось, что мы обладаем несколькими дополнительными видами чувств, таких как болевые ощущения, ощущения давления, температуры, движения, положения суставов и мышечное чувство, которые теперь обычно включают в тактильные ощущения. Если интенсивность внешних стимулов выше определенного порога, то происходит активизация чувствительных рецепторов. Наша сенсорная система в первую очередь настроена на обнаружение *изменения* стимулов, наши нервные рецепторы «жадны» до новостей. Стационарные или не изменяющиеся объекты окружающей среды почти не привлекают нашего внимания, они становятся для нас частью зрительно воспринимаемого пейзажа. Привычные звуки оказываются фоном и в боль-

шинстве своем также игнорируются. Изменения в окружающей среде выступают для нашей когнитивной системы **информационным сигналом опасности или ускользающей возможностью**. Как элемент информационного контроля окружающей среды этот сигнал имеет исключительно важное приспособительное значение для выживания.

Наша сенсорная система преобразует воздействия стимулов, поступающих из внешней среды, в электрохимическую нервную энергию. Нейроны рецепторов реагируют на свет, на колебания воздуха, на молекулы запахов и другие стимулы. В каждой сенсорной подсистеме они имеют дело с различными видами энергии — электромагнитной, механической или химической. Нервные клетки рецепторов отличаются друг от друга по составу протеинов (белков), но все они выполняют одну и ту же работу — преобразуют поступающие из окружающей среды стимулы в **электромеханический нервный импульс**, который является общим, универсальным «языком» мозга. Данные о сенсорных стимулах поступают сначала на своего рода ретрансляционную станцию, которая расположена в таламусе, центральной структуре мозга, управляющей кортикальным ритмом. Затем эти данные передаются в первичные сенсорные области в коре полушарий мозга (здесь каждое чувство представлено своей областью), где они подвергаются изменениям¹⁵. Лишь после этого информационные сообщения пересылаются в области мозга, управляющие высшими когнитивными функциями. На протяжении всего этого пути, по которому путешествуют сообщения органов чувств, наш мозг выясняет смысл транслируемых сенсорных данных, он устанавливает, что означают эти сообщения и дает им интерпретацию, преобразуя их в **когнитивную информацию**.

Конечно, только некоторые из изменений в чувствительных нервных клетках рецепторов обрабатываются как сигналы. Большая часть поступающих извне стимулов отфильтровывается, некоторые — изменяются, другие — усиливаются, дополняются, «доставляются» и т.д. Огромное число факторов влияют на процессы обработки сенсорных сигналов, на их интерпретацию и создание когнитивной информации. Так, например, когнитивная система учитывает сигналы, поступающие из других частей мозга, общее состояние возбуждения, общие цели, она привлекает хранящиеся в памяти знания, полученные в результате предшествующего обучения. Сигналы какой-то специфической сенсорной области могут помогать другим частям мозга поддерживать возбуждение, формировать перцептивный образ о положении тела наблюдателя в пространстве (являющийся непременным элементом нашего самовосприятия и перцептивного самосозна-

ния) или регулировать движение. Большие популяции сенсорных нейронов сдвигаются и работают вместе в мозге, чтобы сделать возможными эти исключительно сложные взаимодействия, которые позволяют нам воспринимать мир унифицированным образом. Сенсорные нейроны соединяются и обмениваются информацией с моторными системами, которые управляют нашими действиями.

Но что делает наша когнитивная система со всей этой информацией, которую она создает на основе сенсорных данных, получаемых по различным информационным каналам? По-видимому, наш мозг (хотя бы отчасти) функционирует как своего рода динамический процессор, обрабатывающий образцы и категории. Он распознает, какие образцы и категории работают вместе со специфическим стимулом наиболее оптимальным образом на каждом отрезке, на каждом этапе переработки когнитивной информации. Компьютерное моделирование процессов переработки информации мозгом с помощью искусственных нейронных сетей показывает, как взаимодействие многих формальных нейронов продуцирует удивительно сложное когнитивное поведение. Так, например, оказалось, что искусственная сеть может научиться «воспринимать» трехмерную форму объектов, основываясь исключительно лишь на скудных сенсорных данных, касающихся их тени, независимо от местоположения источника света. Мы практически мгновенно узнаем лицо своего знакомого на основании того, как его черты сгруппированы друг с другом.

Перерабатываемая когнитивной системой человека сенсорная информация в конечном итоге преобразуется во внутреннюю репрезентацию воспринимаемых событий и объектов — в сложноорганизованный *перцептивный образ* (паттерн) — и частично осознается. Перцептивные образы (их иногда называют «иконами» или «отпечатками») возникают и сохраняются в скоротечной (кратковременной) иконической памяти, которая способна «суммировать» информацию в течение нескольких сот миллисекунд после прекращения действий сенсорных стимулов. Перцептивный образ обладает большой информационной емкостью и представляет собой когнитивную (логическую) структуру, которая генерируется в результате буферизации когнитивной информации в иконической памяти. В силу информационной избыточности когнитивная система сталкивается с необходимостью отбора только строго определенной, адаптивно ценной информации об окружающей среде организмов, по-видимому, имеющей решающее значение для их выживания, такой отбор позволил бы игнорировать всю остальную когнитивную информацию. Как это следует из теории информации, подобного рода задача мо-

жет быть успешно решена, если иметь буфер с большой емкостью для хранения «сырой», необработанной информации, который был бы сопряжен с селективным фильтром, позволяющим извлекать из этого буфера только существенные данные.

Таким образом на основе сигналов и сенсорных данных наша когнитивная система осуществляет своего рода «гипотетическую реконструкцию» структурных связей и положения дел в окружающей среде. Она прибегает к помощи своих внутренних структур, использующих для этой цели два типа процессов переработки когнитивной информации — «восходящую» и «нисходящую» переработку. «Восходящая» переработка ведет от сенсорной фильтрации к восприятию, она запускается сенсорными сигналами и управляется автоматическими когнитивными программами. Работа этих программ генетически направляется и практически не подвержена обучению или активному сознательному контролю. «Нисходящая», концептуально направляемая, переработка, имея дело с когнитивной информацией, *уже поступившей в поле восприятие*, в гораздо большей степени использует средства сознательного контроля. Эта переработка (частично) сознательно управляема и подчинена нашим целям и желаниям, в нее вовлечены хранящаяся в памяти культурная информация, накопленные знания. Осознание, сознательный контроль реально проявляется где-то только в первичной (кратковременной) памяти, позволяя в зависимости от желания и целей учитывать или игнорировать поступающую в поле восприятия когнитивную информацию.

Даже при весьма беглом знакомстве с работой нашей когнитивной системы, обеспечивающей генерацию восприятий, становится понятным, что возникающие внутренние репрезентации объектов и событий внешнего мира, — перцептивные образы («икон»), — конечно же не идентичны и даже *не изоморфны* физическим свойствам этого мира. В них содержится соответствующим образом «отформатированная» когнитивная информация, которая доступна для интерпретации и понимания нашей когнитивной системой, т.е. для *соотнесения с самовосприятием и самосознанием*. Если воспользоваться компьютерной метафорой, то генетически контролируемые способности нашей когнитивной системы интерпретировать и понимать поступающую информацию в чем-то напоминают работу персонального компьютера, который может обрабатывать информационные сообщения, представленные только в числовой форме. При вводе в компьютер данных, документов, текстов программ и т.д. буквы кодируются определенными числами, а при выводе их для чтения человеком (на монитор или принтер) по каждому числу, т.е. коду символа, строится изображение сим-

вола. Информация может вводиться в компьютер также и в виде изображений, рисунков, звуковых символов (речи), но опять же, для ее понимания и интерпретации этим интеллектуальным устройством она должна быть преобразована в числовую форму.

Генетически контролируемая многоуровневая переработка информации в когнитивной системе навязывает нам определенную субъективную интерпретацию перцептивных образов. Эти образы (осознанно или неосознанно) выступают для людей в качестве полноценных *заместителей реальности*, как «картины», *тождественные* воспринимаемой реальности. Исключительная адаптивная ценность восприятия, обеспечивающая информационный контроль и выживание человеческих популяций, можно сказать, биологически «встроена» в нашу когнитивную систему. Это находит субъективное выражение в нашей когнитивной уверенности в том, что чувства нас не обманывают, что наше восприятие мира является полным и исчерпывающим. Абсолютное доверие к показаниям органов чувств характерно для архаического, преимущественно пространственно-образного мировосприятия и мышления. Познать что-либо в архаическом смысле — это означает иметь непосредственный сенсорный контакт с объектом или событием, быть их очевидцем. Даже платоновский мир идей мог быть постигнут душами «избранных» только непосредственным образом — с помощью «умственного взора». Эволюция знаково-символического мышления с присущими ему аналитическими стратегиями переработки когнитивной информации постепенно повлекла за собой рефлексивную переоценку нашей безотчетной уверенности в беспорной правильности показаний органов чувств как единственного достоверного источника знаний. Исследования когнитивной системы людей показали, что на самом деле мы доверяем не столько показаниям наших органов чувств, сколько *нашему мозгу*, — именно мозг, собирая по крупницам разрозненные сенсорные данные, сопоставляет, интегрирует и перерабатывает их в целостную, адаптивно убедительную перцептивную картину окружающей среды.

3.3. Когнитивные особенности восприятия как вида познания

В когнитивной науке (прежде всего в когнитивной психологии) восприятие обычно определяют как этап переработки когнитивной информации, связанный с обнаружением, извлечением и интерпретацией сенсорных стимулов. При этом предполагается, что «процесс

познания можно разложить на ряд этапов, каждый из которых представляет собой гипотетическую единицу, включающую набор уникальных операций, выполняемых над входной информацией. Предполагается, что реакция на событие (например, ответ: «А, да, я знаю, где эта выставка») является результатом серии таких этапов и операций (например, восприятия, кодирование информации, воспроизведение информации из памяти, формирование понятий, суждение и формирование высказываний). На каждый этап поступает информация для данного этапа операции»¹⁶. Разумеется, дифференциация процесса познания на этапы по сути дела является лишь компьютерной метафорой, следствием применения в когнитивной психологии идеальной модели *последовательной* переработки информации. Плодотворность такой компьютерной метафоры на определенном этапе изучения человеческого познания сомнений не вызывает. Однако это, конечно, не означает, что наша когнитивная система в целом работает аналогично цифровому компьютеру, который способен только к последовательной, пошаговой переработке информации. Благодаря открытию когнитивных типов мышления и исследованиям особенностей переработки когнитивной информации правым и левым полушариями мозга стало ясно, что метафора цифрового компьютера в большей степени применима только к стратегиям нашего левополушарного, знаково-символического (логико-вербального) мышления. В силу этого ее использование в когнитивной науке в настоящее время ограничено сравнительно узким кругом частных задач.

В последние десятилетия были достигнуты весьма впечатляющие успехи в области создания искусственных интеллектуальных устройств, позволяющих решать задачи переработки огромных массивов сенсорной информации (например, распознавание образов, техническое видение, координирование движений, оперирование нечеткими понятиями, и т.д.). Создание таких устройств открыло новые возможности для успешного компьютерного моделирования отдельных видов когнитивного поведения. Кроме того, нейробиологам удалось проследить пути нейронных подключений (проверить реакции нервных клеток на отдельных этапах этих путей), транслирующих данные от органов чувств в различные области мозга и формирующих наши восприятия (например цвета, движения и т.д.). Полученные экспериментальные результаты нейробиологических и нейрокибернетических исследований дают основания полагать, что работа нашей когнитивной системы, ведущая к созданию перцептивных образов и их последовательностей — восприятий, гораздо в большей степени напоминает функционирование современных нейрокомпью-

ютеров, использующих принцип параллельной и распределенной обработки информации. Когнитивная информация в нашем мозге, скорее всего, не локализована в отдельных нейронах или нейронных узлах — действие сложных паттернов, возникающих в результате огромного числа нейронных соединений, распределено по относительно большим зонам коры полушарий. Отдельные сенсорные системы (зрительная, слуховая, тактильная и т.д.), базирующиеся на работе соответствующих зон кортекса, в значительной мере функционально дублируют друг друга, они взаимодействуют между собой, являясь элементом единой системы ориентировки и восприятия. Таким образом, механизмы восприятия, по-видимому, предполагают совместное и практически одновременное функционирование весьма сложных когнитивных структур. Извлекая сенсорные данные, реагируя на изменения сенсорных сигналов, они запускают и поддерживают многочисленные параллельно работающие когнитивные программы и метапрограммы.

Конечно, наше сознание, наш сознательный контроль не может существенно повлиять на процессы переработки когнитивной информации, ведущие от сенсорных фильтров к восприятию. Эти процессы управляются «встроенными» в нашу когнитивную систему когнитивными программами, которые сформировались в генетической закреплении в результате предшествующей биологической (когнитивной) эволюции гоминидных и негоминидных предков человека. Нашему сознанию непосредственно доступны лишь относительно завершенные результаты работы когнитивных механизмов восприятия — перцептивные образы и их последовательности, — которые выступают для нас в качестве важнейшего инструмента информационного контроля окружающей среды, обеспечивающего выживание человеческих популяций. Однако непосредственная эмпирическая данность нашему сознанию последовательностей перцептивных образов позволяет нам аналитически вычленять *восприятие как относительно обособленную, автономно функционирующую когнитивную способность* и даже рассматривать его с эпистемологической точки зрения как *отдельный вид человеческого познания*. Разумеется, такое выделение весьма условно — когнитивные механизмы восприятия предполагают работу других когнитивных способностей, таких как, например, внимания, некоторых видов памяти и распознавание образов, восприятие не всегда можно дифференцировать от мышления и т.д. Поэтому вычленение восприятия как отдельного вида человеческого познания оправдано лишь в качестве полезного инструмента эпистемологического анализа.

С учетом вышеизложенного восприятие в первом приближении, по-видимому, можно определить как способность когнитивной системы живых существ генерировать непрерывную последовательность внутренних репрезентаций — перцептивных образов — в результате непосредственного сенсорного контакта с объектами и событиями внешнего мира и, если речь идет о человеке, их осознание.

Восприятие внешнего мира живыми существами неразрывно связано с их восприятием себя, т.е. самовосприятием: по словам американского психолога Дж. Гибсона, «восприятие внешнего мира влечет за собой самовосприятие того, где в этом мире находится наблюдатель и самовосприятие его пребывания во внешнем мире на этом месте»¹⁷. Когнитивная информация, создаваемая на основе сенсорных сигналов из окружающей среды, непрерывно соотносится и координируется когнитивной системой с информацией о внутренних состояниях организма, продуцируемой комплексом его проприоцептивных внутренних реакций (эта информация позволяет, например, воспринимать свое положение в пространстве, эмоционально реагировать на это положение, на восприятие себя как действующего живого существа и т.д.), которая вносит весьма существенные вклад в перцептивную репрезентацию воспринимаемых объектов и событий и управление поведением организмов. По-видимому, когнитивные программы самовосприятия непосредственно участвуют практически на всех более или менее высоких уровнях переработки сенсорной информации. Таким образом, разграничение на внутренний и внешний опыт весьма относительно и является сугубо аналитической характеристикой. Для живых организмов когнитивная информация о внешнем воспринимаемом мире — это интегральная составляющая их внутренних перцептивных репрезентаций, их внутреннего опыта, который, видимо, может лишь в весьма незначительной степени (благодаря главным образом научению) варьироваться у особей одной и той же популяции. В силу закрепленной в геноме популяций тесной интеграции когнитивных механизмов восприятия и самовосприятия этим особям доступны одни и те же инварианты, корреляции и изменения сигналов, извлекаемых из внешней среды, все они внутренне репрезентируют и воспринимают одни и те же структуры внешнего мира. Почему участие механизмов самовосприятия в работе когнитивной системы оказалось исключительно важным адаптивным приспособлением, обеспечивающим выживание организмов?

Эволюция поведения организмов тесно связана с изменениями в морфологии и эволюцией их когнитивной системы. Морфология и когнитивная система ограничивает поведенческие возможности кон-

кретных видов животных как в отношении движений и манипуляций с объектами, которые они способны совершать (например, для того чтобы летать, необходимы крылья, а чтобы раскалывать орехи — кисти у конечностей), так и в отношении адаптивно ценной когнитивной информации, которую они способны создать и переработать. Огромным достижением биологической эволюции, видимо, оказалось обретенная многие сотни миллионов лет назад живыми существами способность двигаться, перемещаться в пространстве. Первоначально эта локомоторная способность, видимо, была весьма ограниченной, она базировалась скорее всего на каких-то преадаптивных изменениях в морфологии организмов, которые обеспечили им относительно большую приспособленность и послужили отправным пунктом дальнейшей биологической эволюции живых существ, уже обладавших морфологическими возможностями для перемещения в пространстве. Однако появление способных к движению организмов поставило перед их когнитивной системой ряд новых проблем, от решения которых напрямую зависела их адаптация и выживание. Можно предположить, например, что у этих организмов возникла необходимость в когнитивных программах, которые управляли бы механизмами восприятия в процессе движения (локомоции), позволили бы ориентироваться в пространстве, распознавать свое местоположение, запоминать места, т.е. хранить соответствующую информацию в кратковременной и долговременной памяти и т.д. Эти программы должны были обеспечить одновременно и экстероцепцию и проприоцепцию, восприятие окружающего мира и восприятие себя как движущегося наблюдателя в середине этого мира, непрерывное сканирование среды, базирующееся на самоощущениях своего тела. Конечно, самовосприятие организмов зависит не только от их физиологии, но и от контуров тел, анатомических особенностей — формы носа, головы и конечностей, которые также оказываются элементом поля восприятия. Если, например, животное перемещается в пространстве по поверхности земли, то оно не только видит те области окружающей среды, к которым движется, но и одновременно воспринимает свое тело как движущееся относительно этой поверхности — видит движение своих ног, повороты своей головы и т.д. Все поступающие проприоцептивные сигналы должны практически мгновенно сопоставляться, координироваться и интегрироваться когнитивной системой с экстероцептивными сигналами — от их совместной переработки зависит адаптивность восприятия, эффективность работы сопряженных с самовосприятием центров управления когнитивными функциями и поведением организмов, а следовательно, и их выживание.

Итак, обретение живыми существами способности к перемещению в пространстве, к локомоции обусловило эволюцию их восприятия и самовосприятия как инструмента информационного контроля окружающей среды. Восприятие с позиции движущейся системы адаптивно приспособлено к локомоции, и оно предполагает участие когнитивных механизмов самовосприятия. Дальнейшая эволюция восприятия и самовосприятия, видимо, была связана с появлением у высших приматов способности к манипуляции объектами, которая развилась благодаря эволюционным преобразованиям морфологии передних конечностей, формированию кистей, пальцев и т.д. Исключительная ловкость и акробатическое мастерство обезьян, легко перемещающихся в поисках пищи в густых кронах деревьев тропических лесов, а также удивительная способность антропоидов (прежде всего шимпанзе) создавать простейшие орудия охоты (удочки для поимки термитов, дубинки и т.д.), приспособления для раскалывания орехов и т.д. — все эти весьма сложные формы адаптивного поведения возникли и закрепились в поведенческом репертуаре высших приматов лишь благодаря эволюции соответствующих когнитивных способностей, в том числе восприятия и самовосприятия. Несомненные преимущества дает обезьянам их цветное зрительное восприятие, оно позволяет им хорошо ориентироваться в тропическом лесу, находить пищу и избегать врагов (например, змей), имеющих защитную окраску. Кисти рук обезьян — это не только часть, продолжение их собственного тела, но и естественный инструмент восприятия. Они постоянно соприкасаются и *визуально соотносятся* с объектами внешнего мира. «Очертания и размер объектов воспринимаются фактически соотносимо с кистью как ухватистые или неухватистые, то есть с точки зрения тех возможностей, которые они предоставляют для манипуляции. Детеныши приматов учатся видеть объекты во взаимосвязи со своими руками»¹⁸. Неудивительно, что у шимпанзе и некоторых видов орангутангов восприятие себя, своего отличия от других, достигает качественно нового когнитивного уровня — уровня перцептивного самосознания. У многих животных когнитивные структуры самовосприятия достаточно развиты, они перерабатывают и интегрируют довольно большие массивы информации, касающейся, например, их инстинктивных потребностей (желаний), физического состояния (кровяного давления, температуры тела и т.д.), половозрастных характеристик, социального «ранга», статуса в стаде, генетически близкородственных связей с другими особями и т.д. С этими структурами, видимо, тесно сопряжены центры психосоматического управления внутренними физиологическими процессами

и биологическими функциями. Например, собаки и кошки могут повышать или понижать частоту своего пульса, изменять работу почек, влиять на приток крови к правому или левому уху. Без относительно развитого самовосприятия и обретения его когнитивными структурами функции «осведомителя» и даже диспетчера центров управления когнитивными функциями и поведением живых существ, видимо, была бы невозможна их дальнейшая когнитивная эволюция, в том числе генерация новых когнитивных программ, положивших начало формированию мышления.

3.3.1. Восприятие цвета

Особый интерес для эпистемологии представляет наше *цветовое восприятие*. В истории философской мысли Нового времени механистические представления о свете, законах его отражения и преломления и т.д. служили основанием для разного рода эпистемологических предположений относительно процессов цветового восприятия, существования «первичных» и «вторичных» качеств и даже для разработки общих концепций человеческого познания, познавательного процесса в целом. Эти предположения стали эмпирически проверяемыми только во второй половине XX в., когда в результате создания новой экспериментальной техники, развития когнитивной науки и комплекса нейронаук появилась возможность детально проследить процессы извлечения зрительных сигналов из окружающей среды и их переработку в цветовое восприятие, видение.

Данные нейробиологии и когнитивной науки дают основания полагать, что поле нашего зрительного восприятия разграничено по вертикали, хотя субъективно мы этого не ощущаем. Сигналы, поступающие в правое зрительное поле обоих глаз, обрабатываются только левым полушарием нашего мозга, а сигналы, поступающие в их левое зрительное поле — только правым полушарием. Хотя сигналы, воспринимаемые правыми и левыми полями зрения, одни и те же, стратегии их переработки правым и левым полушариями различны. Раздельное извлечение зрительных сигналов правым и левым полушариями исключительно важна для высокоуровневой обработки когнитивной информации, позволяющей выявить корреляции и взаимосвязи между событиями, отношения между знаком и событием, причинно-следственные отношения и т.д.

Хотя окружающий мир мы зрительно воспринимаем как ясный, четкий, красочный, необходимо учитывать, что наш мозг создает такую информационную картину из обрывочных и весьма неполных

сенсорных данных. Световые лучи, отражаемые зрительно воспринимаемым объектом — например, разноцветным мячиком, — попадают в глаз и проходят через хрусталик, который проектирует его перевернутое изображение на сетчатку (ретины) в задней части глаза. Сетчатка обладает нейронной организацией, которая трансформирует изображение, усиливает его контуры, она чувствительна к изменениям световых сигналов, к движению. Фотон света оказывает давление на одну из фоторецепторных клеток ретины и немедленно поглощается одной из миллионов белковых молекул. Фоторецепторные клетки бывают двух типов и различаются по своему внешнему виду — одни похожи на колбочку, другие напоминают конус. Колбочковидные клетки дают нам возможность видеть ночью даже при самом тусклом свете, они обладают максимальной светочувствительностью, могут реагировать на одиночный фотон, но не участвуют в цветовом восприятии. Это восприятие полностью зависит от конусовидных клеток, локализованных главным образом в центральной ямке в середине сетчатке (fovea), единственной действительно четкой областью нашего поля зрения. Эта ямка невелика — всего лишь около восьми угловых градусов в поперечнике. В ней помещаются только три буквы, если смотреть на книгу с расстояния 60 см. От центра к периферии сетчатки эта организация меняется, так как вне центральной ямки цветовых рецепторов немного. Поэтому сигналы, поступающие от остальной части сетчатки, иного качества.

Как только фотон света попадает на клетку сетчатки глаза, происходит немедленное превращение этого стимула (которое требует участия миллионов молекул различных белков и ферментов) в изменение ее электрического потенциала, т.е. в электрический сигнал. Затем продуцируемые колбочковидными и конусовидными клетками электрические сигналы начинают свой путь в мозг через зрительный нерв и достигают главной ретрансляционной станции, расположенной в таламусе. После этого они транслируются в соответствующую область первичной зрительной зоны коры головного мозга, а оттуда, развертываясь веером, поступают в «более высокие» области коры, где происходит переработка информации о таких характеристиках объектов, как их цвет, форма или движение.

Цветовое восприятие фактически зависит от взаимодействия трех типов конусовидных клеток — одни особенно чувствительны к диапазону электромагнитных волн красного цвета, другие — зеленого, третьи — синего. Каждая конусовидная клетка сетчатки человеческого глаза поглощает свет только одной из этих трех областей спектра. Собирая данные о свете, любая такая клетка в отдельности, одна-

ко, не в состоянии предоставить мозгу какие-то данные о цвете, а может сообщить лишь нечто о его интенсивности. Для того чтобы создать когнитивную информацию о цвете, мозг должен сравнить входные сигналы от различных типов конусовидных клеток, а затем сделать еще много других сравнений. Быстрая работа по оценке электромагнитных волн начинается в сетчатке глаза, которая имеет многослойную структуру. Сигналы от расположенных в первом слое конусовидных клеток, чувствительных к диапазонам волн красного и зеленого света, например, сравниваются специализированными, настроенными на индикацию «оппозиций», красно-зелеными клетками, которые локализованы во втором слое. Эти клетки вычисляют баланс между красным и зеленым светом, поступающим из соответствующей части визуального поля. Затем другие «противоположные» (синий/желтый, светлый/темный) клетки сравнивают сигналы от «голубых» конусовидных клеток с комбинированными сигналами, поступающими от «красных» и «зеленых» клеток.

Успешная вычислительная работа нейронных сетей мозга по сравнению и оценке зрительных сигналов в конечном итоге продуцирует нашу удивительную способность воспринимать цвета неизменными, константными в изменяющейся внешней среде. Цветовое постоянство — это наиболее важное свойство цветового восприятия. Цвет был бы весьма неполной характеристикой объектов и целей, если бы воспринимаемые цвета сдвигались в зависимости от различных изменяющихся внешних условий. Сравнивая цвет воспринимаемого объекта с окружающим его цветовым фоном, наш мозг способен не принимать в расчет длину волны освещающего источника света и реконструировать цвет этого объекта, как если бы он воспринимался при дневном свете. Секрет постоянства цветового восприятия, по-видимому, состоит в том, что наш мозг не определяет цвет объектов в отдельности, изолированно, а только на основе сравнения отраженных объектами длин волн и длин волн, поступающих от их окружения, фона. В розовых лучах утреннего рассвета, например, желтый лимон отражает свет более длинной волны, и поэтому может показаться оранжевым. Однако окружающие лимон листья также отражают более длинные световые волны. Мозг сравнивает эти два цвета и вносит поправки в цветовое восприятия, взаимно уничтожая «увеличение» длин волн.

До сих пор исследователи так и не пришли к согласию о том, где конкретно на путях передачи сообщений от сетчатки к коре полушарий происходит создание исчерпывающей цветовой информации. Конечно, эта информация создается за пределами сетчатки. В послед-

ние годы были получены довольно убедительные экспериментальные данные, свидетельствующие о том, что за цветовое постоянство ответственна соответствующая область первичной зрительной зоны, где локализована высокоорганизованная система нейронов для анализа контуров и ориентации объектов.

Люди с нормальным зрением воспринимают изменения длины световой волны как четыре основных цвета — красный, зеленый, синий и желтый — с различными сочетаниями в промежуточных зонах. Однако, как свидетельствуют показания приборов, на самом деле имеет место непрерывное изменение длины световой волны. Поэтому получаемая нами ясная, красочная с четкими контурами картина — это результат «вычислений» и «достройки», которые обеспечиваются генетически запрограммированными механизмами нашего визуального аппарата и мозга. Около 7 процентов всех мужчин в современных цивилизованных популяциях и около 3 процентов мужчин в современных первобытных популяциях не могут отличить красный цвет от зеленого или видят красный и зеленый цвета по-другому, чем большинство людей. Цветовая слепота, однако, присуща только 0,4 процентам женщин, которые, как и в случае гемофилии, генетически защищены от дальтонизма, поскольку они имеют две X-хромосомы. Нормальный ген в одной хромосоме может часто компенсировать дефектный ген в другой.

Физически видимый для нас свет — это только относительно небольшая часть широкого электромагнитного спектра, начиная от коротких волн и гамма-излучений до длинных радиоволн. Наши глаза восприимчивы только в диапазоне от 380 до 760 нм, а для восприятия цветов значение имеет область между 400 (фиолетовый) и 700 нм (красный). К фиолетовому цвету примыкают ультрафиолетовое и рентгеновское излучения, которые человеческим глазом не воспринимаются, но ощутимо воздействуют на человека: загар, ожог, мутации генов, слепота от снега. Красный цвет переходит в инфракрасное излучение, ощутимое для нашей кожи, микроволны и т.д. Таким образом, наше восприятие цвета весьма селективно, мы имеем только узкое «окно» в мир. Правда, в видимой области чувствительность высока, почти оптимальна, но она не одинакова для всех длин волн.

Эпистемологический анализ цветового восприятия, разумеется, должен проводить принципиальное различие между физической природой света и когнитивными процессами его восприятия человеком. Слепой от рождения никогда не сможет представить себе, что такое «цвет», даже если он очень хорошо разбирается в физических теориях света, если он знает, что представляют собой электро-

магнитные волны. Критика Гете ньютоновской концепции света лишена оснований, так как Ньютон исследовал именно физическую природу света, а не когнитивные (или психологические) механизмы восприятия цветов.

3.3.2. Зрительное восприятие движения

Когнитивная способность видеть движущиеся в пространстве объекты — ключевой аспект зрительного восприятия, видения. У животных эта способность является решающей для выживания — и хищники и их жертвы зависят от возможности своего когнитивного аппарата быстро обнаружить движение. Фактически некоторые простые позвоночные (например, змеи и лягушки) даже не в состоянии обнаружить объект, если он не перемещается в пространстве. Подвешенную на струне мертвую муху лягушка не воспринимает как пищу. Она могла бы умереть с голоду, задерживая свернутый во рту язык, не понимая, что перед глазами свисает ее спасение. Фоторецепторные клетки ее сетчатки реагируют только на движение. Чем ниже ступень биологической эволюции вида, чем проще устроена его когнитивная система, тем более «разумной» оказывается у этого вида сетчатка глаза. По-видимому, биологическая и когнитивная эволюция сопровождается передачей адаптивно ценных функций зрительного восприятия от сетчатки мозгу. Сетчатка приматов и человека не реагирует на движение — большой, гибкий и разносторонний человеческий мозг анализирует движение с помощью высокоспециализированной схемы нейронных подключений. Изучая реакции людей и человекообразных обезьян на различные стимулы движения с помощью зондов, регистрирующих активность соответствующих областей зрительной зоны коры головного мозга, исследователям в значительной мере удалось построить мостик между объективным миром передающих электрические сигналы нейронных сетей, который можно наблюдать в лаборатории, и возникающим на когнитивном (информационном) уровне субъективным миром.

Как работает наше зрительное восприятие, когда мы, например, смотрим кинофильм или видеозапись? На экран в течение секунды проецируется 24 кадра, каждый из которых остается статичным фотографическим снимком. Ведь на самом деле в кинофильме ничего не двигается, кроме киноплёнки. Иллюзия реального движения создается нашим мозгом, его системой обработки информации о движении, которая автоматически соединяет, например, перцептивные образы ног, меняющих свою позицию от кадра к кадру, вплоть до по-

явления перемещающегося актера. Таким образом, система обработки информации о движении должна согласовывать элементы перцептивных образов от фрейма к фрейму в пространстве и времени. Эта система должна обнаружить, в каком, например, направлении движется наша рука и не путать голову с рукой, которой машут перед чьим-либо лицом.

Сравнительно недавно исследователям удалось проследить пути нейронных подключений, которые формируют восприятие траектории движения, и проверить реакции нейронов на различных отрезках этой траектории. В результате были обнаружены основные фазы формирования восприятия траектории движения машущей руки. Локализованные в сетчатке глаза большие узлы специализированных клеток (получивших название крупноячеистых) начинают возбуждаться и продуцировать электрические импульсы, когда рука движется через поле восприятия, причем каждый нейрон чувствителен только к весьма малой области поля зрения. Электрические импульсы от крупноячеистых нейронов передаются по зрительному нерву на ретрансляционную станцию в таламусе, затем происходит их трансляция в средний слой нейронов первичной зрительной зоны коры головного мозга. Здесь происходит интеграция поступающих от сетчатки входных сигналов, которая ведет к обретению нейронами нового свойства — они становятся чувствительными к направлению движения руки в поле восприятия.

Такие нейроны, чувствительные к направлению движения, сначала были обнаружены в зрительной зоне коры головного мозга млекопитающих — кошек и обезьян. Животным, находившимся под действием легкого наркоза, в зоны расположения этих нейронов вживляли электроды, позволяющие регистрировать их реакцию на различные движущиеся линии. Проектируя движущиеся полосы света вдоль поля восприятия кошек и обезьян, исследователям удалось зафиксировать паттерн активности нейронов, издаваемые ими звуковые сигналы в виде характерного треска. Важнейшую роль в восприятии траектории движения, видимо, играет область коры головного мозга, расположенная сразу за первичной и вторичной зрительными зонами. Как показали исследования полуночных обезьян и обезьян-резусов, большая часть этой области ответственна за продуцирование отдельных визуальных карт, каждая из которых содержит четкую репрезентацию поля зрения. Оказалось, что одна из этих карт функционально высокоспециализированна — более 90% ее нейронов реагировали на движение в конкретном направлении, а не на цвет или форму объектов. Эта карта получила название двигательной зоны.

Нейроны этой зоны прямо связаны со слоем чувствительных к направлению движения нейронов в первичной зрительной зоне. Эти две зоны имеют удивительно подобную нейронную архитектуру — нейроны организованы в ряды колонок, где клетки в каждой колонке могут возбуждаться, только если воспринимаемые линии ориентированы подобно показаниям часовой стрелки, движущейся по всему циферблату часов. Кроме того, нейроны двигательной зоны реагируют преимущественно на направление движения.

В процессе восприятия движения (как и цветового восприятия) наш мозг вычисляет и конструирует соответствующий перцептивный образ из весьма обрывочных данных и многочисленных сенсорных сигналов, которые сами по себе могут быть ошибочными или неоднозначными. Допустим, мы нарисовали букву А на листе бумаги и затем начали двигать этот лист перед своими глазами вверх и вниз. Селективно реагирующие на движение нейроны первичной зрительной зоны — любой из этих нейронов, как мы знаем, воспринимает только весьма малую часть сцены — будут реагировать на диагональную ориентацию каждой линии, образующих букву А, но не в состоянии регистрировать движение А в целом. Таким образом, можно предположить, что анализ воспринимаемого движения в коре полушарий должен состоять из двух стадий, этапов. На втором этапе некоторые нейроны должны интегрировать сигналы, репрезентирующие ориентацию движущихся линий, и продуцировать, создавать исчерпывающую когнитивную информацию о движении целого объекта.

В результате нейробиологических исследований это предположение подтвердилось. Оказалось, что многие нейроны двигательной зоны не только могут конструировать направление движения (например, руки) и даже транспарантное («прозрачное») движение (когда, например, тень от предмета перемещается по земле), но и в состоянии интегрировать сигналы, репрезентирующие движение, происходящее в большом сегменте воспринимаемой сцены. Хотя каждый нейрон двигательной зоны непосредственно может реагировать на сигналы, поступающие только из одного весьма маленького сегмента поля зрения, он «обладает знанием», располагает информацией о том, что происходит в окружающей этот сегмент области. Так, например, некоторые клетки двигательной зоны возбуждаются особенно интенсивно, если лиственный лес (фон) перемещается в направлении, противоположном двигающемуся объекту. Однако возбуждение клеток было бы подавлено, если фон перемещался бы в том же направлении, что и движущийся объект. Фактически эти клетки действуют как детектор контраста движения, они выполняют когни-

тивные операции, которые нужны животным для того, чтобы воспринимать движущуюся на фоне камуфляжа леса жертву (например, гепарду, преследующему антилопу). Нейроны двигательной зоны непосредственно не реагируют на статические формы и цвета, но они будут реагировать на движущиеся объекты более интенсивно, если их формы и цвет сильно контрастируют с фоном.

Итак, есть весьма веские основания полагать, что зрительное восприятие формы, цвета, глубины и движения является результатом переработки информации нейронами, которые специализируются на обнаружении этих визуальных качеств. Благодаря созданию новой экспериментальной техники связь между зрительным восприятием и активностью специфических нейронов может быть экспериментально проверена и подтверждена. В пользу этого, в частности, свидетельствуют результаты ряда замечательных экспериментов, проведенных в конце 80-х — начале 90-х гг. прошлого века американскими нейробиологами (У.Ньюсом и др.) в Стенфордской университетской школе медицины. Эксперименты проводились на обезьянах-резусах, которых обучили сообщать экспериментаторам, видят ли они перемещение совместно движущихся светящихся точек на экране монитора в том или ином направлении. Когда обезьяны, например, видели перемещение точек в нижний сегмент экрана, они сообщали об этом движением глаз. Их правильные реакции вознаграждались плодовым соком. После многих тренировок испытуемые обезьяны оказались в состоянии выполнить поставленные задачи почти так же, как люди, — они могли сообщать движениями глаз, что видят перемещение совместно движущихся точек в любом из шести направлений (по часовой стрелке). Меняя количество светящихся точек, совместно перемещающихся в том или ином направлении, экспериментаторы обнаружили, что чем больше их количество, тем выше способность обезьян распознавать направление движения точек. Стимулируя электрическим сигналом колонку нейронов двигательной зоны, реагирующую на движения «вверх» они получили удивительный результат — несмотря на движение 50% светящихся точек в нижний сегмент монитора, обезьяны, находясь под воздействием массивного числа микростимулов, своими глазами уверенно сообщают об их движении «вверх». Таким образом, оказалось, что в ходе эксперимента перцептивные ответы обезьян управляются не направлением движения светящихся точек на экране, а электрическими стимулами, которыми экспериментатор воздействовал на специфические нейроны мозга. Это, конечно, свидетельствует о наличии связи между зрительным восприятием и пове-

дением (свойствами) нейронов зрительных и двигательных зон головного мозга. Однако не исключено, что электростимуляция колонки нейронов двигательной зоны может влиять на выбор обезьян, не изменяя их перцептивных образов. Ответ на этот вопрос может быть получен, когда у нейробиологов появится больше информации о когнитивных процессах принятия решений, протекающих на промежуточных стадиях, которые связывают сенсорные входы с моторным выходом.

3.3.3. Восприятие пространства

Когнитивные системы животных и человека создают перцептивные образы и их непрерывные последовательности — восприятия, которые в зависимости от степени эволюционной развитости мозга и наличия когнитивных способностей могут весьма существенно различаться в качественном отношении. В огромных пределах может варьироваться их информационная емкость, насыщенность, в них могут быть встроены различные пространственные структурализации, различные пространственные модели окружающей среды. Обладая слабым зрением (как, например, змеи), многие низшие животные для определения пространственного расположения и формы объектов используют свои исключительно развитые способности воспринимать звуки различной частоты, прибегают к помощи ультразвукового сканирования, они способны регистрировать источники инфракрасного излучения и т.д. Еще К.Лоренц с присущей ему наблюдательностью обращал внимание на то, что «большинство рептилий, птиц и низших млекопитающих решает свои пространственные проблемы не так, как делаем это мы (т.е. не благодаря мгновенному учету чувственных данных), а посредством «заучивания наизусть». Так, например, землеройка, попав в незнакомую обстановку, постепенно «выучивает» все возможные пути передвижения, медленно проходя по ним и постоянно приносясь и поводя своими чувствительными усиками... Трудоемкая серия отрывочных, круговых движений на небольшом вначале пространстве превращается в серии разученных движений, после чего следует увязка частей воедино. Эти движения, взаимно уравновешивая и продолжая друг друга, в кинестетическом переплетении распространяются все дальше и дальше и, в конечном счете, срastaются в нерасторжимое целое, которое срабатывает быстро и устойчиво и уже нисколько не похоже на первоначальные поисковые перемещения. Эти цепочки движений, выработанные ценой стольких усилий и выполняемые теперь необычайно быстро и пра-

вильно, вовсе не нацелены на выбор «кратчайшего пути». Наоборот, лишь случай определяет, какую пространственную схему принимает запоминание путей передвижения на данной местности»¹⁹.

В чем состоят когнитивные особенности *восприятия пространства* человеком? Психологически мы уверены, что живем в трехмерном пространстве и для ориентации в нем нам служат зрение, слух, осязание. Каждое из этих чувств вносит свой вклад в целостное восприятие пространства. Но наибольшую значимость для нас, конечно, имеет его зрительное восприятие. Изображение объектов на сетчатке нашего глаза только двумерно. Поэтому оно не может служить источником сигналов, информирующих об удаленности объектов, а лишь об их пространственном расположении. Мы зрительно воспринимаем вещи трехмерными, поскольку наша когнитивная система способна построить трехмерный перцептивный образ, используя для этого определенные глубинные критерии. Основываясь на этих критериях и привлекая огромное число весьма неполных и порой обрывочных сенсорных данных, она вычисляет удаленность и пространственное упорядочение объектов. Каковы же эти критерии? Перечислим некоторые из них. 1. Конвергенция, т.е. угол между линиями зрения обоих глаз, направленных на одну цель. 2. Угловое несоответствие — мельчайшие различия изображения на сетчатке, так как каждое изображение воспринимается в несколько ином пространственном направлении. 3. Параллакс, т.е. видимое движение удаленных на разное расстояние по отношению друг к другу предметов при боковом движении глаз. 4. Увеличение и уменьшение изображения на сетчатке при приближении и удалении. Кроме того, восприятию глубины способствуют аккомодация, величина изображения, перспектива и пересечения контуров, четкость изображения и структурная плотность, освещенность и цветовой фон и, наконец, образование тени при боковом освещении.

Конечно, не все перечисленные критерии имеют для нашей когнитивной системы одинаковое значение — важнейшими из них, видимо, являются стереоскопическое зрение и угловое несоответствие. Однако каждый критерий при изолированном воздействии также вызывает восприятие глубины. Только два первых критерия требуют наличия двух глаз, но их роль существенна в том случае, если речь идет о зрительном восприятии объектов, расположенных в относительной близости. При удалении объектов на расстояние больше 6 м мы эффективно воспринимаем их одним глазом. Поэтому было бы неверно утверждать, что трехмерность восприятия обеспечивается наличием у нас двух глаз.

Являются ли когнитивные программы и метапрограммы, обеспечивающие трехмерность зрительного восприятия, врожденными, генетически направляемыми, или они возникают в результате научения? Применительно к животным ответ кажется простым и не вызывающим сомнений. Цыплята, родившиеся в темноте и не имеющие опыта обращения с разнообразной едой, в десять раз чаще клюют шарообразную пищу, шарик они предпочитают плоской шайбе. Следовательно, они обладают врожденной способностью воспринимать объекты в формате трехмерного перцептивного образа. Молодой черный стриж, который не мог иметь пространственного опыта, так как вырос в тесном гнезде, где невозможно расправить крылья, попадая в воздушное пространство, оказывается полностью готовым оценивать расстояние, понимать запутанные пространственные структуры и находить путь между антенной и дымовой трубой.

Исследования нейробиологов и когнитивных психологов пространственного восприятия людей также свидетельствуют в пользу наличия у нас соответствующих когнитивных структур и нейронных систем, работа которых направляется генетически. Если бы прав был эмпиризм или сторонники «теории деятельности» в психологии, полагавшие, что когнитивные программы нашей системы восприятия формируются исключительно благодаря научению, то зрительно воспринимаемый мир новорожденного младенца представлял бы собой ужасный двумерный хаос, в котором практически нет ничего константного и где величины, образы, контуры, цвета постоянно изменяются. Однако данные тестов свидетельствуют об обратном. Если передвигать цветное пятно на фоне другого цвета (например, красное — на зеленом фоне, желтое — на голубом), то оказывается, что даже 15-дневные младенцы следят глазами за цветовым пятном, а следовательно, могут различать цвета (а также могут воспринимать движение). Трехмесячные дети рассматривают цветную бумагу дольше, чем белую. Новорожденные с первых дней гораздо активнее реагируют на карты с разноцветными рисунком, чем на одноцветные. Дети в возрасте между одной и пятнадцатью неделями больше внимания уделяют сложным изображениям, чем простым. Они рассматривают лица дольше, чем другие картины. Опыты с искусственной «канавой» показали, что дети в ползунковом возрасте способны оценивать их глубину. Многочисленные эксперименты ясно свидетельствуют о том, что определенные когнитивные способности к восприятию — например, к восприятию движения, цвета, пространства (глубины) — в строгом смысле являются врожденными. Их врожденность, однако, не означает, что они не могут развиваться (по мере роста ре-

бенка) в соответствии с генетическими программами (за это ответственны гены развития, «замолкающие» после достижения определенного возраста).

Таким образом, как и многие виды животных, все люди, принадлежащие к подвиду *Homo sapiens sapiens*, видят, зрительно воспринимают окружающий их мир трехмерным. Трехмерность человеческого восприятия обусловлена особенностями нашей когнитивной системы, работа которой управляется генами. В ходе биологической эволюции люди унаследовали когнитивные механизмы пространственного восприятия от своих гоминидных и негоминидных предков. Мы прекрасно адаптированы к воспринимаемому нами трехмерному *когнитивному* пространству (независимо от того, является ли окружающее нас *физическое* пространство на самом деле, например, 9 или 11-мерным). Однако люди могут не осознавать глубинные характеристики перцептивных образов, создаваемых их когнитивной системой.

Дело в том, что эти образы (и последовательности образов — восприятия) подлежат оценке, в формировании которой участвуют более высокоуровневые когнитивные структуры, ответственные за их распознавание, за внимание, память, работу мышления и символьного (вербального) сознания, а также сознательно привлекаемые знания и иная адаптивно ценная культурная информация. По-видимому, участие высокоуровневых когнитивных функций и культурной информации, извлекаемой из долговременной памяти, серьезнейшим образом меняет оценку информационного содержания перцептивных образов, привнося в нее элементы анализа. Исследования антропологов и этнографов убедительно показывают, что в отличие от представителей современных цивилизованных популяций (за исключением детей в раннем возрасте) представители современных первобытных популяций сознательно не распознают и не фиксируют создаваемую когнитивной системой информацию о «глубине», не осознают перспективистские, глубинные характеристики когнитивного пространства, своих перцептивных образов и представлений. В силу этого они не могут использовать глубинные критерии для создания объемных изображений и рисунков. Они плохо или даже совсем не в состоянии узнавать объекты по рисункам или фотографиям. По-видимому, преимущественно пространственно-образное, архаическое мышление не имеет в своем распространении необходимых аналитических средств и мыслительных стратегий для выявления глубинных признаков перцептивных образов (и представлений). Характерно и отсутствие в языках первобытных популяций вербальных средств (слов) для передачи смыслов, относящихся к «глубинным» характеристикам перцептивных образов.

Особенности архаического пространственного восприятия замечательнейшим образом воспроизведены в картинах французского импрессиониста Поля Гогена, который длительный период своей жизни провел среди аборигенов о. Таити.

Таким образом, осознание глубинных характеристик перцептивных образов, осознание трехмерности пространственной когнитивной модели окружающей среды скорее всего является результатом эволюции нашего знаково-символического (логико-вербального) мышления (разумеется, в кооперации с мышлением пространственно-образным) и символьного (вербального) сознания, все более широкого использования аналитических средств, аналитических стратегий переработки когнитивной информации. Вслед за осознанием трехмерности зрительно воспринимаемых перцептивных образов, видимо, постепенно формируется и трехмерная пространственная модель *воображаемого пространства*. Характерно, что монокулярные признаки глубины стали использоваться в европейской живописи только с эпохи Возрождения, когда были открыты законы линейной перспективы²⁰.

Итак, когнитивные процессы восприятия у многих живых существ (в том числе и у человека) включает в себя этапы обработки информации, где происходят идентификация и низкоуровневый анализ входных стимулов по их более простым деталям, т.е. низкоуровневый поддетальный анализ. Эта гипотеза справедлива не только для восприятия цвета, движения или пространственного восприятия, но для восприятия форм, контуров фигур и т.д. Она была тщательно проверена и подтверждена с помощью специальных экспериментов. Ученые вживляли микроэлектроды в зрительную кору мозга кошки и обезьяны, а потом изучали его информационную активность, возникавшую в результате проекции простых световых изображений на экран непосредственно перед глазами животных. Регистрируя возбуждение отдельных нервных клеток и усиливая возникающие в них электрические импульсы, они обнаружили, что некоторые клетки реагируют только на горизонтальные фигуры, а некоторые — только на вертикальные. В других экспериментах исследователями было выявлено, что отдельные специализированные клетки чувствительны либо к краям зрительного стимула, либо — к линиям, или только — к правым углам. Было установлено, что формирование кортикальных кодов воспринимаемых фигур является врожденным и

специфичным для каждой клетки, а наличие анализаторов позволяет достраивать контуры фигур. С учетом вышеизложенного проясняется необходимость огромного количества клеток в зрительных зонах коры головного мозга человека. Каждая клетка сопряжена и отвечает за работу одной, весьма малой зоны сетчатки, реагируя лучше всего на одну конкретную форму стимула и на одну конкретную ориентацию. Другими словами, есть основания полагать, что для каждого стимула — любой зоны сетчатки, на которую воздействует стимул, каждого типа линии (край, полоса или отрезок) и каждой ориентации стимула — существует определенный набор кортикальных нейронов, которые на них реагируют. Всякое изменение расположения стимула вызывает ответную реакцию новой группы нейронов. Количество нейронных групп, последовательно реагирующих, например, на изменение расположения стимулов в ходе зрительного восприятия балетного танца или сложного акробатического прыжка, огромно.

В процессах переработки информации идущих от сенсорных фильтров к восприятию участвуют разнообразные, генетически контролируемые когнитивные механизмы, которые отфильтровывают, кодируют, декодируют, изменяют, усиливают, запоминают (сенсорная память), «дополняют» и интерпретируют извлекаемые из внешней среды сенсорные данные. Мозг организмов перерабатывает воспринимаемые сигналы и создает такую информацию, которая выступает для них в качестве «заместителя» окружающего мира. Для морского огурца безразлично, закрывается ли солнце облаком, человеком или его естественным врагом. Он сжимается от любой темноты, поскольку именно таков его перцептивно воспринимаемый «окружающий мир». Глаз лягушки информирует ее мозг только об изменениях освещения и движении, а также об изогнутых границах объекта. Окружающий мир собаки есть прежде всего мир запахов, летучей мыши — мир звуков, человека — видимый мир. Поэтому наши восприятия — цвета, звука, пространства и т.д., как и восприятия других организмов, очень *селективны*. Они, в частности, создают когнитивную информацию, извлекая сенсорные сигналы из весьма узкого диапазона. (Например, наше «акустическое окно» находится где-то в пределе между 16 и 16000 герц.). Но особым образом воспринимается мир дальтоником, ощущение боли также индивидуально и не соответствует объективно одинаковым воздействиям. Когнитивная система человека как биологического вида конечно же не исключает генетически обусловленных индивидуальных различий в восприятии окружающей среды.

Восприятия также **конструктивны**, поскольку в ходе переработки сенсорных сигналов происходит преобразование физических сигналов (например, длины световых волн), двумерности изображений на сетчатке глаза и т.п. в новые качества — цвета (ведь мы видим не длины волн, а цвета), трехмерный перцептивный образ объектов и т.д. Конструктивность восприятия проявляется в генерации нашей когнитивной системой таких перцептивных образов, которым в действительности ничего не соответствует. В прошлом опыте у нас могут сформироваться перцептивные представления (установки), сохраняющиеся в долговременной памяти, подключение которых может привести к появлению иллюзорных восприятий. Мы обнаруживаем упорядоченные структуры там, где их нет — «каналы» на Марсе, космодромы «пришельцев» на высокогорных плато, фигуры людей или животных в гряде скал и т.д. В силу тесного взаимодействия когнитивных структур восприятия, распознавания образов и памяти наше восприятие широко использует для оценки содержания перцептивных образов предшествующие знания о мире. Это может приводить не только к появлению геометрических иллюзий, но и к ошибочным интерпретациям научных данных.

3.4. Кооперация восприятия с другими когнитивными способностями

Филогенетически когнитивные механизмы восприятия, видимо, формировались параллельно в тесной интеграции с многими другими когнитивными программами и метапрограммами. В противном случае восприятие не давало бы живым организмам никаких существенных адаптивных преимуществ в информационном контроле окружающей среды и не способствовало бы их выживанию. Потому соответствующие метапрограммы никогда не получили бы генетического закрепления в ходе биологической эволюции. ***Эффективность восприятия базируется не только на своих собственных когнитивных программах, но и на их тесной интеграции и кооперации с параллельно функционирующими программами, управляющими распознаванием перцептивных образов, работой кратковременной и долговременной памяти, внимания, мышления и т.д., без которых немыслимо научение и более адаптивное поведение.*** В когнитивной системе человека нисходящая переработка когнитивной информации, поступившей в поле восприятия, обязательно сопровождается подключением высших когнитивных способностей — мышления и сознания, — а также культурно-информационных ресурсов памяти²¹.

Так, например, распознавание перцептивных образов (они распознаются как единая целостная структура, а отдельные части этой структуры обладают смыслом только как элемент целого) предполагает их сопоставление с хранящимися в памяти мысленными репрезентациями, выступающих в роли своего рода эталонов, *образцов*. Животные (и люди) в результате научения и накопления жизненного опыта приобретают и запоминают огромное количество образцов (в том числе и культурных, если речь идет о человеческом восприятии), которые обладают некоторым смыслом в силу их соотнесенности с самовосприятием (и самосознанием). Возникающие на основе сигналов окружающей среды перцептивные образы практически мгновенно сопоставляются с имеющимися образцами. Если в процессе поиска в долговременной памяти обнаруживается образец, соответствующий перцептивному образу, то происходит распознавание этого образа («узнавание») и надделение его смыслом, тождественным смыслу образца. Распознавание происходит также в случае незначительного расхождения между перцептивным образом и образцом. Человеческий мозг способен вычислять расхождения в деталях и вносить соответствующие поправки, а также учитывать факторы «фона», расположения источника света или «контекста» и т.д.

Распознавание перцептивных образов путем сравнения их с конкретными образцами, репрезентирующими единичные объекты или события, относится, по-видимому, к компетенции относительно низкоуровневых когнитивных программ. С увеличением числа эталонов (например, до нескольких сотен тысяч или миллионов) в когнитивной системе неминуемо возникают многочисленные проблемы, связанные с их экономным хранением и оптимизацией поиска, который не должен занимать слишком много времени. Это негативно повлияло бы на адаптивное поведение организмов (так как увеличивается время реакции) и поставило бы под угрозу их выживание. Поэтому в ходе биологической (когнитивной) эволюции возникли относительно более высокоуровневые когнитивные программы распознавания перцептивных образов. Они сопоставляют эти образы не с конкретными образцами, а с их гораздо более экономными абстракциями — *прототипами*. Они также сравнивают степень различия между ними и соответствующими образами (паттернами), которая, по-видимому, может варьироваться в весьма широких пределах.

Прототип — это абстрактное перцептивное представление, репрезентирующее множество сходных форм одного и того же перцептивного образа (паттерна). Благодаря наличию прототипов в структурах долговременной памяти мы можем распознавать перцептивные

образы, даже если они только подобны прототипу (в том числе и «нестандартные» образы, которые, однако, как-то связаны с прототипом). Так, например, мы достаточно легко распознаем различные варианты написания одних и тех же букв алфавита. Мы узнаем марку автомобиля независимо от цвета и формы, и даже если его кузов будет украшен какими-то нестандартными аксессуарами.

Существование прототипов было надежно подтверждено результатами многочисленных экспериментов, которые выявили у испытуемых типичные рейтинги, отражающие степени соответствия перцептивных образов своему «идеальному» прототипу. По-видимому, образование прототипов является результатом работы когнитивных программ, использующих неосознаваемые холистические стратегии правополушарного пространственно-образного мышления. Это мышление, как известно, обладает некоторыми, хотя и весьма ограниченными, аналитическими способностями²². Ряд проведенных когнитивными психологами экспериментов, в частности, показывают, что некоторые прототипы формируются на основе часто встречающихся признаков (например, индивидуальные черты человеческого лица), которые имеют больше шансов сохраниться в памяти, если они чаще воспринимались. Мы также можем создавать прототипы на основе усредненных характеристик отдельных примеров или путем абстрагирования отдельных, перцептивно выделенных, «типичных» образцов. И, наконец, мы обладаем способностью формировать прототип даже в условиях, когда сталкиваемся только с его разновидностями. Причем, как оказалось, правила, соотносящие признаки в перцептивном образе, не так хорошо удерживаются в памяти, как сами эти признаки. Поэтому можно предположить, что формирование прототипов включает в себя два относительно автономных процесса — выявление информации о признаках перцептивного образа (паттерна) и информации об отношениях между признаками. Как было установлено, эти два процесса протекают с разной скоростью. Выявление взаимосвязей признаков — процесс более медленный, чем выявление самих признаков.

В силу того, что образцы и прототипы оказываются задействованными в работу когнитивных структур восприятия, последнее обретает новое свойство — оно становится способным *предвосхищать* когнитивную информацию и делает возможным ее распознавание, когда она становится доступной. А это означает, что в его задачу входит определить, к какому виду должна быть приведена поступающая информация, чтобы ей можно было дать непротиворечивую интерпретацию. Таким образом, перцептивный образец и прототип ока-

зываются своего рода интерпретативными схемами, обеспечивающими распознавание образов и их понимание, т.е. соотнесение с информацией о внутренних когнитивных состояниях организма, с его самовосприятием. Если когнитивная информация не «узнается», оказывается недоступной для понимания, то она просто игнорируется, остается неиспользованной. Поэтому формирование когнитивных структур самовосприятия у относительно простых организмов скорее всего происходило в тесной интеграции со структурами восприятия. В биологической (когнитивной) эволюции восприятие и самовосприятие филогенетически предшествуют возникновению более развитой когнитивной функции — мышления.

В механизмы восприятия также встроены ряд гипотез о внешнем мире, которые хорошо адаптированы к соответствующим внешним структурам. Восприятие отбирает и определяет то, что важно для выживания организма. Когнитивные структуры восприятия человека необучаемы, они контролируются генами и претерпевают биологическую (когнитивную) эволюцию в процессе филогенеза, которая зависит от генетической изменчивости, механизмов естественного отбора и факторов окружающей среды. Поэтому человеческое восприятие нельзя рассматривать как практическую (или иную) деятельность или как непосредственный результат деятельности людей. Оно не опосредовано культурными формами репрезентаций — эти репрезентации (включая культурно-мировоззренческие модели) участвуют в структурах восприятия лишь благодаря подключению к работе этих структур механизмов распознавания образов и высших когнитивных способностей, а также сознательного (и неосознанного) использования культурно-информационных ресурсов памяти. О роли научения в формировании восприятий можно, таким образом, говорить не применительно к собственно восприятию, а только относительно взаимодействующих с ним более высокоуровневых когнитивных структур и получаемой с помощью этих структур информации (в том числе культурной информации и знаний). В силу тесной кооперации с высшими когнитивными способностями (мышлением, сознанием), а также благодаря культурно-информационным ресурсам долговременной памяти человеческое восприятие радикально отличается от перцептивного восприятия даже самых высших приматов — антропоидов.

Тесно интегрированные с человеческим восприятием высшие когнитивные структуры и способности в несоизмеримо большей степени увеличивают арсенал средств, позволяющих интерпретировать, анализировать и абстрагировать когнитивную информацию, напри-

мер, за счет дополнительных ресурсов знаково-символического (логико-вербального) мышления и его аналитических стратегий. Они также позволяют установить принципиально новые взаимосвязи между восприятиями, предшествующим знанием (опытом) и культурной информацией. Усиление входных сигналов и дополнительная информация, поступающая на уровень восприятия, необходимы для распознавания деталей сложных перцептивных образов, которое зависит от работы высокоуровневых когнитивных структур, таких как, например, внимание, позволяющее концентрировать умственные усилия на сенсорных событиях, а также от мотивации. У человека подключение внимания сознательно контролируется, он способен осознать смысл воспринимаемых перцептивных образов, репрезентирующих объекты, события, их взаимосвязи, и восприятия самого себя. Обнаружение сигналов и распознавание образов зависит не только от внешних факторов (например, от интенсивности стимулов и т.п.), но и от наличной информации о воспринимаемом, тренировки, содержания задачи, ожиданий наблюдателя, его заинтересованности и т.д. Диагностика в медицине, ремонт сложного высокотехнологичного оборудования и т.п. требуют подключения больших объемов специальных знаний, хранящихся в долговременной памяти.

Итак, наряду с мышлением, сознанием и памятью восприятие является важнейшей когнитивной способностью. В силу тесной кооперации когнитивных структур между перцептивным мышлением животных и их восприятием нет четкой границы. Нет такой границы и между человеческим пространственно-образным мышлением и восприятием людей. Соответствующие эпистемологические разграничения весьма условны. Они полезны только как эвристические средства анализа. Реально некоторые когнитивные программы пространственно-образного мышления людей, видимо, весьма тесно интегрированы с когнитивными структурами восприятия²³. Работа восприятия также кооперируется с когнитивными структурами, обеспечивающими распознавание перцептивных образов, их интерпретацию и абстрагирование (например, образование стереотипов, перцептивных представлений, прототипов), а также с высокоуровневыми способностями, ответственными за внимание, запоминание адаптивно ценной информации (в том числе культурной) и сознательный контроль (если речь идет о человеческом восприятии).

В заключение попытаемся ответить на вопрос о том, как получилось, что когнитивные структуры восприятия и структуры реальности частично между собой согласуются? Как возникли структуры восприятия, почему они одинаковы у всех людей, несмотря на наличие

отдельных индивидуальных различий, откуда мы знаем, что они соответствуют структурам внешнего мира? Ответ на эти и подобного рода вопросы может быть дан только с позиции современного *эволюционизма*. Адаптированность структур восприятия — это не дело рук человеческих, не непосредственный результат сознательных усилий людей. Социокультурные факторы действительно оказывают сильное селективное воздействие на когнитивную эволюцию человеческих популяций, но лишь опосредовано, через механизмы естественного отбора. Однако с эволюционной точки зрения когнитивная система и когнитивные способности людей — их восприятие, мышление, сознание и т.д. — являются продуктом длительной биологической, когнитивной и культурной эволюции *не только* ныне живущих человеческих популяций, но и когнитивной эволюции предшествующих гоминидных и негоминидных предков, результатом их адаптации к условиям внешней среды. Когнитивная система современного человека, по-видимому, аккумулировала в себе все предшествующие достижения когнитивной эволюции живых организмов, обладающих нервной системой, за последние 500 млн. лет. Социокультурная эволюция человеческих популяций не отменила действие механизмов естественного отбора — адаптация в течение последних тысячелетий обеспечивала и продолжает обеспечивать выживание людей.

Мы, хотя и не безусловно, но все же в огромной мере доверяем показаниям наших органов чувств. В противном случае мы не могли бы информационно контролировать окружающую нас среду и свои собственные когнитивные состояния. А информационный контроль имеет исключительное значение для нашего поведения и выживания. Но по сути дела оказывается, что мы доверяем не сколько показаниям наших органов чувств, а главным образом результатам работы нашего мозга. Собирая буквально по крупичкам разрозненные сенсорные данные, он кодирует, сопоставляет, интегрирует, дополняет их, он вычисляет недостающие параметры, фильтрует недостоверные или не существенные сигналы и т.д., т.е. перерабатывает когнитивную информацию в целостные перцептивные образы и их последовательности — восприятия. Наше восприятие не так уж просто обмануть, как восприятие гораздо более простых в эволюционном отношении живых существ. Этим мы обязаны в первую очередь нашему мозгу.

ГЛАВА IV

МЫШЛЕНИЕ

Попытки выяснить, что представляет собой человеческое мышление и где хранятся наши мысли и знания, предпринимались еще в глубокой древности. Тексты папирусов свидетельствуют, что подобного рода вопросы волновали жрецов Древнего Египта, которые считали, что мысли и знания находятся в сердце. Аналогичных взглядов придерживался и Аристотель, в то время как Платон полагал, что человеческая мысль сосредоточена в мозге. Как и элеаты, Платон (в силу архаичной магии слова) отождествлял мышление и речь, которые, с его точки зрения, возникают в результате установления отношения между субъектом и предикатом высказывания или «соединения» имен существительных с глаголами. Платон впервые ввел различие между мышлением *рассудочным* (оперирующим геометрическими репрезентациями в воображаемом пространстве) и мышлением *разумным* (оперирующим только чистыми идеями), а также разработал аналитико-синтетический метод — диалектику, — который он рассматривал как средство катарсиса, позволяющего «душам» избранных устремляться, минуя ощущения, к сущности любого предмета, включая сущность божественного блага.

Аристотель разделял «пропозициональную» парадигму Платона — его понимание силлогизма в равной мере допускало и пропозициональную, и лингвистическую, и онтологическую интерпретации. Определяя силлогизм как вид *логоса*, где между данными посылками и заключением имеет место логическое отношение необходимого следования, он стремился показать, что заключение вытекает с необходимостью из формы и сочетания посылок, а не является следствием их содержания. С позиции своей силлогистической теории Арис-

тотель радикально пересмотрел точку зрения Платона на метод мышления, позволяющего выявить сущность предмета: то, что у Платона являлось конечным результатом диалектического «очищения», у него выступало только как посылка силлогистического доказательства. Способность мыслить Аристотель относил к компетенции ума, бессмертной «мыслящей части» души. Он также выдвинул ряд гипотез, оказавших существенное влияние на последующее развитие психологии мышления — например, принцип ассоцианизма. Идеи, считал Аристотель, связываются между собой на основании смежности, сходства или контраста, а истинное знание может быть получено путем дедуктивных или индуктивных рассуждений. Платон и Аристотель положили начало основным направлениям исследования мышления, которые в дальнейшем получили развитие в классической философии, эпистемологии и логике.

4.1. Логические и психологические концепции мышления

В философии и эпистемологии Нового времени мышление (и его законы) анализировались с различных мировоззренческих позиций. Отталкиваясь от традиционной для христианского вероучения оппозиции души и тела, философы-рационалисты рассматривали мышление как атрибут особого, свойственного только человеку (как ближайшему подобию Бога) духовного начала. Р.Декарт, в частности, считал, что сознание, «душа» является нематериальной метафизической сущностью, которую Бог соединил с материальным телом, а мышление — это свойство сознания, «разумной души». Напротив, представитель британского эмпиризма Т.Гоббс придерживался механистического взгляда на природу мысли и исходил из предпосылки, что материя может мыслить. По его мнению, мышление подобно математическому вычислению, но вместо чисел оно оперирует идеями — суммирует, вычитает, сравнивает их и т.д. Гоббс был уверен, что в принципе могут быть созданы такие технические устройства, которые окажутся способными мыслить. Продолжая рационалистическую традицию Декарта, немецкий математик и философ Г.Лейбниц считал, что человеческое мышление управляется законами логики. Полагая, что математика сводится к логике, он выдвинул идею математизации мышления — создания универсального логического языка, который позволил бы точно и однозначно эксплицировать понятия и отношения и получать с помощью вычислений истинные знания. Лейбниц разработал ряд математических вариантов логики,

привлекая для этих целей арифметику, геометрию и комбинаторику, и небезуспешно пытался представить всю силлогистику Аристотеля в виде арифметического исчисления.

Развивая представления Д.Локка, который впервые назвал связи, обусловленные привычкой или случаем, термином «ассоциация идей», британские эмпирики Д.Беркли, Д.Юм, а позднее Джеймс Милль и Д.С.Милль выделяли три типа внутренних мысленных репрезентаций — восприятия, их бледные копии, которые хранятся в нашей памяти, и преобразования этих бледных копий, т.е. ассоциативное мышление. Однако вопросы, касающиеся природы мысленных ассоциаций, их источников, процессов, лежащих в основе их формирования, законов ассоциаций и т.д., длительный период оставались предметом острых дискуссий. Во второй половине XIX в. усилиями главным образом философов, математиков и психологов окончательно сформировались два основных направления исследования, которые привели к разработке различных *логических* и *психологических* концепций мышления.

Важным этапом формирования логической концепции мышления оказалась разработка в 1854 г. ирландским математиком Дж.Булем алгебры логики. Согласно его точки зрения, мысли представляют собой высказывания или утверждения о мире, которые могут быть представлены в символьной форме. Эти символы соответствующим образом комбинируются и из них получают другие утверждения о мире. Мышление, с этой точки зрения, оказывается манипулирующей символов. Буль также предположил, что высказывания и сложные выражения могут принимать только два истинностных значения, и разработал таблицы истинности для определения истинностных значений сложных выражений. Разрабатывая этот синтаксический подход к мышлению, немецкий логик Г.Фреге соединил полученные Булем результаты с аристотелевской категорической логикой. В конечном итоге ему удалось построить строгое аксиоматическое исчисление высказываний и предикатов и заложить основы современной логической семантики. Таким образом, во второй половине XIX в. благодаря усилиям Дж.Буля и Г.Фреге, а также О.Моргана и Э.Шредера в логике произошла своего рода научная революция — ее результатом оказалось широкое использование математических методов, присущего математике языка символов и формул. Тем самым были значительно расширены репрезентативные возможности языка логики применительно к знаково-символическому (логико-вербальному) мышлению. Классическая математическая логика послужила основным инструментом для исследования проблем основания математики на

рубеже XIX — XX в. Однако открытие в начале XX в. логико-математических парадоксов поставило под сомнение абсолютную строгость и надежность классической логики как средства математического доказательства — именно на логику многие исследователи возлагали ответственность за их появление.

Попытки устранить обнаруженные парадоксы путем реконструкции классической логики повлекли за собой ее формализацию, разработку теории типов (Б. Рассел и А. Уайтхед), создание интуиционистской логики (А. Гейтинг) и, наконец, формирование различных ветвей современной неклассической логики — *модальной логики* (рассматривающей понятия необходимости, возможности, случайности и т.д.), *релевантной логики* (описывающей отношения логического следования и условной связи), *многозначной логики* (допускающей более двух значений истинности), *вероятностной логики* (использующей теорию вероятности для анализа проблематичных рассуждений), *паранепротиворечивой логики* (исключающей вывод всего, что угодно, из противоречия), *эпистемической логики* (исследующей высказывания с модальностями «знаю, что», «верю, что» и т.д.) и др. В отличие от классической математической логики, которая находила применение главным образом в математике, в область исследования современной неклассической логики все в большей степени вовлекаются также естественные и социогуманитарные науки.

Параллельно попыткам философов и математиков разработать логические системы мышления в другой дисциплине — психологии — во второй половине XIX в. был поставлен вопрос о том, могут ли ментальные события и мышление в целом каким-либо образом измерены. Основоположники экспериментальной психологии (В. Вундт в Германии и его ученик Э. Титченер в США) стремились сформировать отдельную от философии и опирающуюся на эмпирические данные дисциплину, которая изучала бы структуру мышления и сознания и объясняла бы их феномены в терминах естественных наук. Рассматривая в качестве парадигмы физическую химию, пытавшуюся обнаружить фундаментальные элементы материи, психологи-структуралисты надеялись разложить психические явления на простые «атомы», выделить простейшие, неразложимые ментальные события и обнаружить законы, управляющие образованием более сложных ментальных феноменов. Серьезное влияние на взгляды структуралистов оказали идеи ряда представителей британского эмпиризма (в частности, Локка и Юма), их представления о том, что ощущения являются основой всех знаний и мыслительной активности человека.

В дальнейшем новые открытия заставили психологов отказаться от структуралистской программы. В частности, открытие условного рефлекса российским ученым И. Павловым повлекло за собой формирование бихевиоризма (Дж. Уотсон и др.), который стал доминирующей концепцией в психологии на протяжении последующих 40 лет. Бихевиоризм полагал, что объектом психологического исследования может быть только наблюдаемое поведение, а мышление, восприятие, память и т.д. — это лишь теоретические конструкты, затемняющие понимание фикции, которые следует рассматривать как условные рефлексы. Неспособность бихевиоризма объяснить сложные психические явления и высшие когнитивные функции обусловила возникновение в психологии альтернативной концепции — гештальттеории, сформировавшейся под непосредственным влиянием идей феноменологии Э. Гуссерля. Ее сторонники (П. Вергеймер, В. Келер, К. Левин и др.) считали, что для адекватного объяснения мыслительных процессов необходимо допустить наличие внутренних ментальных состояний и тесную интеграцию различных когнитивных структур. Поскольку целое не сводится к сумме своих частей, то мышление, с их точки зрения, следовало бы рассматривать как активный, конструктивный процесс. Мышление может быть либо продуктивным, ведущим к инсайду, стремящимся обнаружить новые структурные отношения в тех или иных ситуациях или проблемах, либо репродуктивным, лишь имитирующим уже известные образцы, стереотипы.

Фундаментальные открытия 40–50-х гг. XX в. в теории информации, нейрофизиологии, теории автоматов и кибернетике заново поставили вопрос о процессах и внутренних состояниях в психике и радикальным образом изменили направление исследований человеческого мышления. В середине 60-х гг. эти открытия позволили разработать единую картину мыслительных процессов, отталкиваясь от предположения, что наш мозг, наподобие компьютера, **перерабатывает** когнитивную информацию, и положить начало **когнитивной психологии**. В дальнейшем когнитивная психология получила развитие как часть более широкой дисциплины — **когнитивной науки**, которая в настоящее время включает в себя исследования в области искусственного интеллекта, некоторые направления эпистемологии (например, компьютерную эпистемологию), а также связанные с изучением искусственного интеллекта разделы психофизиологии, лингвистики, психолингвистики, вычислительной нейробиологии, нейрокибернетики и т.д. Одна из основных задач когнитивной науки состоит в объяснении высших когнитивных процессов и когнитивных способностей с помощью моделей переработки информации.

Применение общепринятых в когнитивной науке моделей переработки информации в психофизиологии, к исследованию межполушарной церебральной асимметрии позволило в 60–70-х г. XX в. американскому нейрофизиологу Р.Сперри и его коллегам открыть связанные с функциональной активностью левого и правого полушарий мозга когнитивные типы мышления — знаково-символическое (логико-вербальное) и пространственно-образное. Это открытие, получившее убедительное экспериментальное подтверждение (с помощью метода электроэнцефалограммы, а также благодаря применению позитронно-эмиссионных томографов, а позднее — сканеров картографии магнитного резонанса), заложило основы принципиально новых, основанных на эмпирических данных, теоретических представлений о человеческом мышлении, о его доминирующих стратегиях. Оказалось, что для правополушарного, пространственно-образного мышления доминирующей является холистическая стратегия переработки **параллельно** с несколькими входами аналогично нейрокомпьютеру. В результате происходит одновременное выявление соответствующих контекстуальных, смысловых связей между различными элементами перцептивного образа (представления) или между целостными образами, «гештальтами» и создание на этой основе многозначного контекста (например, мозаичной или калейдоскопической картины) с множественными «размытыми» связями. Конечно, весь спектр смыслов такого контекста не может быть передан с помощью вербальной системы коммуникации.

Со своей стороны, знаково-символическое (логико-вербальное) мышление использует преимущественно аналитическую стратегию, обеспечивая выявление только некоторых, существенных для анализа, признаков, жестких причинно-следственных связей. Оно **последовательно** перерабатывает когнитивную информацию (вербальную и невербальную) по мере ее поступления, организуя однозначный контекст, необходимый для успешной вербальной коммуникации. Характерно, однако, что в случае предъявления испытуемым **простейших** стимулов (например, набора букв или простых геометрических фигур) различия между когнитивными типами мышления, касающиеся стратегий обработки информации, почти полностью нивелируются. Знаково-символическое (логико-вербальное) мышление также обнаруживает способность к одновременной обработке информации о нескольких объектах, а пространственно-образное мышление — некоторые, хотя и довольно примитивные, способности к анализу²⁴.

4.2. Эволюция мышления

На протяжении 500 млн. лет биологическая эволюция организмов, обладающих нервной системой, шла преимущественно по пути накопления адаптивно ценных морфологических изменений в мозге, т.е. носила характер *нейроэволюции*. Эволюция нейронных структур мозга обеспечивала своего рода обновляемую материальную «элементную базу» для *когнитивной эволюции*, для эволюции когнитивных способностей животных. Она порождала и генетически закрепляла селективные преимущества, связанные с выполнением когнитивных функций, которые в относительно большей мере способствовали адаптации и выживанию живых существ.

В течение многих веков теологи и философы отождествляли мышление исключительно с человеческим вербальным мышлением. Все животные (за исключением, естественно, человека как ближайшего «подобия» Бога) рассматривались как своего рода живые автоматы (Декарт), способные лишь к неальтернативному поведению, которое однозначно управляется их биологическими инстинктами. Только в первой половине XX в. благодаря исследованиям форм поведения животных, возникающих в результате научения, было обнаружено, что в отличие от простых устройств, преобразующих информацию (например, старого радиоприемника или телевизора, не снабженных интеллектуальным устройством), они обладают *интенциональными состояниями*, т.е. состояниями перцептивной уверенности, которые имеют некоторое пропозициональное содержание.

Перцептивная уверенность предполагает способность *различать* эквивалентные в информационном отношении сообщения и *отдавать предпочтение* одним альтернативам, а не другим, т.е. способность к *выбору* альтернативных вариантов поведения. Однако схема (план) возможного поведения должна предварительно генерироваться когнитивной системой организмов в результате осуществления каких-то мыслительных операций. С этой точки зрения животные действительно обладают когнитивной способностью к мыслительным актам, *информационно эквивалентным* актам суждения. Мышление (в самом общем плане) — это процесс манипулирования (оперирования) внутренними мысленными репрезентациями (перцептивными и символьными), который протекает в кратковременной памяти (с использованием ресурсов долговременной памяти) и приводит к возникновению новой мысленной репрезентации, позволяющей решить некоторую проблему (проблемную ситуацию) или задачу на когнитивном уровне. Мышление может целенаправленно управляться цен-

трами, сопряженными с самовосприятием (или сознанием). Руководствуясь обнаруженным смыслом (пониманием) проблемы, эти центры запускают соответствующие когнитивные программы и их комплексы, обеспечивающие направляемую мыслительными стратегиями переработку (преобразование) когнитивной информации. В отличие от людей животные могут манипулировать (оперировать) только невербальными внутренними репрезентациями, использующими различные перцептивные и знаковые коды.

4.2.1. Перцептивное мышление

Важнейшим событием когнитивной эволюции оказалось возникновение перцептивного мышления. Филогенетически неразвитые формы этого мышления скорее всего порождались как своего рода «встроенное» в механизмы восприятия дополнительное программное обеспечение, увеличивающее приспособленность, адаптацию организмов. Первоначально перцептивное мышление не было обособлено от восприятия и действий животных — результаты мыслительных актов трансформируют поле восприятия и непосредственно реализуются в моторные акты.

Восприятие (даже если оно тесно интегрировано с когнитивными структурами, обеспечивающими, например, распознавание образов, запоминание, обучение, работу внимания и т.п.) всегда остается последовательностью перцептивных образов, относящихся только к текущей ситуации. Изменения этой ситуации может потребовать ответной реакции организма, внесения в его поведение корректив, необходимых для выживания. Понятно, что задача адаптивного изменения поведения сначала должна быть решена на управляющем, когнитивном (информационном) уровне. Только после этого полученное информационное решение проблемы, выступая в качестве внутренней интенции организма к действию, может автоматически, практически мгновенно реализоваться в моторные акты. Однако информационный выбор предполагает определенное *понимание*, обнаружение смысла проблемы (проблемной ситуации) или задачи. Таким образом, возникновение перцептивного мышления у организмов, обладавших нервной системой, означало, что эти организмы обрели когнитивную способность к пониманию (первоначально, видимо, весьма ограниченную). *Понимание — это комплекс мыслительных операций, обеспечивающих соотношение когнитивной информации, созданной на основе сигналов внешней среды, с когнитивной информацией о себе (получаемой в результате самовосприятия или самоосознания, если речь*

идет о человеке), обнаружение (выявление) смысла проблемы, проблемной ситуации и включение его в структуры смысловых связей и отношений, в систему взаимосвязанных ментальных репрезентаций — перцептивных образов, сценариев, представлений, знаков, символов и т.д., обладающих пропозициональным содержанием (смыслом). Таким образом, только благодаря соотносению сенсорно воспринимаемых данных из окружающей среды с когнитивной информацией о себе организмы оказываются в состоянии обнаружить и понять смыслы своих перцептивных образов. А это, в свою очередь, позволяет их центрам управления запустить мыслительные процессы и, основываясь на полученных результатах, внести коррективы в поведение, имеющие решающее значение для выживания. Эти центры, сопряженные с самовосприятием животных, запускают также работу когнитивных структур, ответственных за **внимание**. Внимание проявляется в концентрации когнитивных способностей на воспринимаемых и мыслимых событиях.

Итак, первоначально оперативные возможности перцептивного мышления скорее всего были крайне ограничены. В его функции главным образом входило выявление смысла проблемной ситуации (или задачи), которое позволяло организму (на уровне собственной когнитивной системы) принимать решение о запуске программ трансформации и переструктурирования воспринимаемых перцептивных образов в кратковременной памяти (а соответственно, и поля восприятия) с целью нахождения ее мысленного решения. Переструктурированный перцептивный образ служит на когнитивном уровне целью последующих действий организмов — их центры отдают команды и запускают программы, управляющие моторными действиями, поведением. Животное оказывается в состоянии практически одновременно воспринимать, мыслить и действовать сообразно возникающим в текущей ситуации проблемам. Кроме того, переструктурированные перцептивные образы вместе с информацией, извлеченной из кинестетических самовосприятий, могут быть запомнены и сохранены в долговременной памяти как **стереотипный поведенческий сценарий**, схемы будущих действий в сходных проблемных ситуациях. (Другими словами, при достаточном развитии когнитивных структур долговременной памяти может иметь место обучение.) Конечно, благодаря появлению перцептивного мышления животные получили бесспорные адаптивные преимущества и дополнительные шансы на выживание. Соответствующие когнитивные программы и их комплексы оказались генетически закрепленными в геноме популяций благодаря механизмами естественного отбора.

Несмотря на огромную эволюционную дистанцию между перцептивным мышлением животных и пространственно-образным мышлением людей последнее аккумулирует и прочно сохраняет замечательные достижения предшествующих этапов когнитивной эволюции. Наше пространственно-образное мышление также может эффективно работать в тесной интеграции с восприятием текущей ситуации и практическими действиями как единый, управляемый сознанием комплекс. В повседневной жизни людей громадную роль играет *визуальное мышление*, позволяющее нам (нередко даже без сколько-либо существенного участия сознательного контроля) с помощью визуальных операций трансформировать и переструктурировать в кратковременной памяти элементы зрительных образов (и их последовательностей — сценариев) с целью нахождения мысленного решения проблемных ситуаций. Найденные мысленные решения немедленно реализуются в моторные акты, в действия, как это имеет место, например, в процессе управления движением автомобиля или самолета в сложной обстановке.

В ходе дальнейшей биологической и когнитивной эволюции возникают новые когнитивные структуры, управляющие перцептивным мышлением, которые относительно обособлены от структур восприятия текущей ситуации. Не исключено, что генерация таких структур в когнитивной системе организмов оказалась вопросом их адаптации и выживания в новых условиях окружающей среды. Дело в том, что возможности мысленного манипулирования элементами перцептивных образов, трансформация и переструктурирование последних в кратковременной памяти ограничены их огромной информационной емкостью как формата, адаптированного к репрезентации лишь непосредственно воспринимаемых объектов и текущих ситуаций. Объем кратковременной памяти, а потому и количество параллельно перерабатываемой в ней одновременно когнитивной информации имеет естественные пределы. Избыточность объема информации, подлежащей мысленному манипулированию в кратковременной памяти, влечет за собой резкое «торможение» процессов ее переработки, а следовательно, и увеличение времени реакции, необходимой для принятия решения²⁵. А это может иметь важные негативные последствия для животных, так как ограничения на когнитивном уровне обязательно проявляются в их поведении, снижают их приспособленность, а соответственно, и шансы на выживание.

Эта когнитивная проблема, непосредственно влияющая на приспособленность организмов, видимо, была решена в ходе их эволюции путем генерации когнитивных программ, которые обеспечили

отбор, абстрагирование и буферизацию содержащейся в перцептивных образах селективно ценной информации. Используя эту информацию, когнитивные структуры оказались в состоянии генерировать в кратковременной памяти абстрактные мысленные репрезентации — **перцептивные представления** (своего рода «описания») объектов и ситуаций, отсутствующих в поле восприятия. Понятно, что такие абстрактные представления уже не могут быть локализованы в когнитивном пространстве восприятия, а только в **воображаемой** пространственно-образной модели окружающей среды. Поэтому в когнитивной системе животных должны были произойти программные и генетические изменения, которые обеспечили дифференциацию формирующейся в результате мыслительных актов интенции к действию от ее непосредственного, автоматического перевода в моторные акты. В итоге произошло «освобождение места» для воображаемого пространства, и животные оказались способными мысленно «видеть» репрезентируемый перцептивным представлением объект (событие), которого нет в поле восприятия. Результаты мысленного «видения» предоставляют достаточно исчерпывающую когнитивную информацию для принятия животным решения о том, есть ли необходимость их реализации в моторные акты или нет. Стареющий лев, адекватно воспринимающий свое собственное физическое состояние, постарается, например, избежать столкновения с гораздо более молодым и мощным соперником, **мысленно представляя** фатальные для себя последствия такого столкновения, хотя это и грозит ему возможной потерей контроля над территорией.

Таким образом, благодаря дальнейшей эволюции перцептивного мышления у животных появляется возможность осуществлять операции с **перцептивными представлениями**, не относящимися к текущей сенсорно воспринимаемой ситуации, и как бы «проигрывать» предстоящие действия в воображаемом пространстве, т.е. мыслить, прежде чем действовать. В результате они оказались в состоянии **предвидеть** наступление событий, предвидеть развитие текущей ситуации во времени, а соответственно, и **планировать** свои будущие действия (что особенно важно для хищников, добывающих свою пищу охотой). И это их весьма осязаемое адаптивное преимущество также получило генетическое закрепление благодаря естественному отбору. Разумеется, сложившиеся в ходе биологической (когнитивной) эволюции способности различных живых существ к перцептивному мышлению (и научению) существенно варьируются. У таких животных, как, например, крысы и собаки, не говоря уже о высших приматах, эволюционный уровень мышления (интеллекта) вполне достаточен для

того, чтобы выявить и понять стоящий за воспринимаемыми событиями некий упорядоченный смысловой контекст, создать целостный образ ситуации и мысленно преобразовать его в перцептивное представление, которое может служить своего рода инструкцией для их будущих действий. Пространственно-образное мышление людей, конечно, обладает куда более мощными оперативными возможностями. Оно, кроме всего прочего, базируется на работе более низкоуровневых когнитивных программ (сформировавшихся, по-видимому, еще у высших приматов и негоминидных предков человека), которые управляют процессами отбора, абстрагирования и обобщения когнитивной информации и ведут к формированию в нашей кратковременной памяти (наряду с представлениями) также и еще более абстрактных перцептивных репрезентаций — прототипов (например, простые геометрические фигуры).

По понятным причинам перцептивное мышление животных, ориентированное в конечном итоге на овладение ситуацией в целом, необходимое для адаптивного поведения, довольно жестко управляется биологическими императивами — потребностью в информационном контроле окружающей среды, инстинктивными желаниями или страхом и т.д., — которые получают на уровне их самовосприятия соответствующую информационную репрезентацию. Через самовосприятие и сопряженные с ним центры управления эти императивы участвуют в мыслительных процессах, обеспечивающих выявление смысла перцептивных образов, в организации поля восприятия, они также определяют отбор подлежащих мыслительным преобразованиям перцептивных представлений и цель этих преобразований. Самовосприятие эволюционно развитых животных, по-видимому, способно интегрировать и оценивать достаточно солидный объем когнитивной информации, создаваемой на основе «внешних» и «внутренних» данных. Эта информация необходима для запуска мыслительных процессов, направленных на поиск решения проблемы, на достижение нужного результата, она также нужна для выбора одной из поведенческих альтернатив. Отдыхающий после удачной охоты тигр останется равнодушным наблюдателем мигрирующего невдалеке стада антилоп, а стая голодных волков проявит чудеса мыслительной изобретательности и хитрости, чтобы проникнуть в охраняемый, а потому и представляющий для них опасность, загон для домашнего скота.

Для перцептивного мышления в целом характерна холистическая стратегия обработки когнитивной информации — любая, оказывающаяся в фокусе внимания животных, ситуация репрезентируется и осмысливается ими как расчлененный, дифференцированный вну-

три себя целостный перцептивный образ или представление, где смысл целого полностью определяет смысл его взаимосвязанных частей. Благодаря наличию соответствующих когнитивных программ более низкого уровня, «подпитывающих» перцептивное мышление животных, они способны не только обнаружить полезную для себя *связь* между изменением сигнала (знаком) и следующим за ним событием или между средством и целью, но и использовать эту когнитивную информацию для мысленного переструктурирования своих представлений, которое позволяет им внести соответствующие коррективы в поведение.

Исследования способности мышей к перцептивному мышлению и научению, в частности, показали, что эти животные в условиях эксперимента довольно быстро осваивают реакцию избегания, когда через пол одного из отсеков клетки пропускают слабый электрический ток, вызывающий у них легкую боль. Если о включении тока заранее сигнализировать вспышкой света, то мыши быстро обучаются перепрыгивать в безопасный отсек клетки, как только увидят вспышку. Таким образом, в результате мысленного переструктурирования знак (т.е. вспышка света) вместе с сопутствующей временной связью оказывается новым элементом, органической частью возникшего перцептивного представления ситуации в целом. Это представление сохраняется в долговременной памяти вместе со сценарием возможного поведения в будущем, если ситуация повторится. Аналогичным образом происходит выявление полезной для выживания животных связи между средством и целью. Если, например, крыса совершенно случайно обнаруживает, что при нажатии на рычаг открывается доступ к пище, то после многократного успешного повторения своих попыток она начинает использовать этот рычаг как инструмент, как вспомогательное средство достижения цели, которое становится неотъемлемой частью ее мысленного перцептивного представления о ситуации.

Уровень развития перцептивного мышления животных определяется их когнитивной системой (и, разумеется, их биологической конституцией и нейронными структурами мозга), которая благодаря наличию арсенала соответствующих когнитивных программ и метапрограмм может обладать относительно большими возможностями активно создавать внутренне дифференцированные перцептивные репрезентации, устанавливать разнообразные многозначные смысловые связи между целым и его частями, мысленно манипулировать элементами образов и представлений и извлекать из них какую-то новую адаптивно ценную когнитивную информацию, выявлять но

вые взаимосвязи, функции и т.д., обеспечивающих эффективное латентное научение. Так, например, крыса, научившись после нескольких попыток добираться до источника пищи через лабиринт, если ей перекрыть самый короткий маршрут, проявляет себя как более «умное» и мыслящее более изобретательно, чем многие другие животные, существо. Она довольно быстро находит обходной путь к цели, так как ее когнитивная система успешно справляется с задачей генерации детального перцептивного представления, репрезентирующего структуру лабиринта (т.е. «когнитивной карты»), которое сохраняется в долговременной памяти. Это представление латентно содержит адекватное решение проблемной ситуации, оно позволяет крысе мысленно обнаружить различные варианты подходящих маршрутов²⁶.

У высших приматов, в особенности у человекообразных обезьян эволюционное развитие способностей создавать многозначный образный контекст и извлекать из перцептивных образов и представлений новую адаптивно ценную когнитивную информацию достигает гораздо более высокого уровня. В силу тесной интеграции когнитивных программ и метапрограмм, управляющих мыслительными стратегиями, выдающиеся способности шимпанзе и некоторых подвидов орангутангов к перцептивному мышлению, видимо, сопряжены с обнаруженными у них рудиментами знаково-символического мышления. Проведенные еще в начале прошлого столетия В.Келером эксперименты убедительно доказали, что интеллектуальное поведение человекообразных обезьян, нахождение ими адекватных решений разного рода задач не может быть результатом хаотичных, слепых и случайных действий, их случайного совпадения с объективными обстоятельствами, так как эти решения непосредственно не вытекают из реальной взаимосвязи частей целого, из структуры ситуации. Как было установлено, поведение шимпанзе всегда диктуется определенным общим пониманием экспериментально поставленной проблемы, хотя это понимание и не бывает с самого начала полным и адекватным. В случаях инсайда — например, если шимпанзе удалось обнаружить орудие, с помощью которого действительно можно достать связку бананов, находящуюся вне клетки, — животное вслед за подготовительной стадией внезапно переходит к выполнению сразу всего комплекса действий, ведущего к достижению цели²⁷. А это позволяет предположить, что шимпанзе на самом деле руководствуется каким-то отчетливым мысленным пониманием всей ситуации в целом, которое соответствует новой, возникшей в результате инсайда, структуре перцептивного представления, определяющего релевантный сценарий поведения животного.

Перцептивное мышление животных обычно направлено на решение конкретной задачи, проблемы, оно включает формирование возможных ответных реакций и выбор одной из альтернатив. В процессе размышления над задачей, требующей нестандартного решения, даже высшие антропоиды с трудом преодолевают «функциональную закрепленность» объектов и орудий, которыми они обычно пользуются. Перцептивные образы этих объектов и орудий вместе со своими прочно усвоенными функциями становятся для них частью воспринимаемой и осмысливаемой проблемной ситуации. Они сохраняются в долговременной памяти в виде перцептивных установок, стереотипных поведенческих сценариев, которые подключаются к мыслительным процессам, протекающим в кратковременной памяти.

4.2.2. Знаково-символическое мышление

В ходе биологической (когнитивной) эволюции у живых существ наряду со способностями к перцептивному мышлению возникают также рудименты мышления знаково-символического, которые первоначально проявляются в ритуализации их поведения. В процессе эволюции исходная функция какого-либо поведенческого сценария животных модифицируется, упрощается и, превращаясь в знак, информационный сигнал, становится средством коммуникации смыслов, мыслей, средством передачи на расстояние необходимой для выживания внутривидовой когнитивной информации. Таким образом, формирование знаково-символического мышления связано с появлением когнитивных структур, обеспечивающих «вторичное», символическое кодирование смыслов перцептивных репрезентаций — знак как строгая последовательность непосредственно воспринимаемых стереотипных перцептивных образов репрезентирует только смысл поведенческого сценария. Изменение этой последовательности или входящих в нее стереотипов влечет за собой непонимание животным смысла перцептивно воспринимаемого ритуализированного поведения другой особи в целом. Ритуализация поведения позволяет животным получать самую разнообразную, необходимую для выживания внутривидовую информацию. Так, например, танец пчелы-разведчика, исследовавшей окружающую местность, передает информацию своим сородичам о местоположении медоносного поля, о направлении полета, которого следует придерживаться, и т.д. Благодаря своим когнитивным способностям к ультразвуковому сканированию самка летучей мыши может обнаружить своего заблудившегося детеныша на расстоянии до 500 м. Дельфины общаются между

собой на языке свиста, передавая друг другу информацию о движущихся в определенных направлениях косяках рыб, об их размере, виде и т.д., которая позволяет им успешно организовать коллективную охоту. В свисте дельфинов удалось выявить различные типы звуков, обозначающие, например, «поиск», «знакомство» и др. Таким образом, от наличия эффективных символических средств передачи адаптивно ценной когнитивной информации зависит выживание отдельных особей, видов и групп общественных животных. Поэтому естественный отбор способствовал генетическому наследованию и эволюции также и тех когнитивных структур, которые ответственны за извлечение, понимание и манипулирование когнитивной информацией, репрезентируемой в форматах визуальных, звуковых и т.п. символов.

Конечно, появление новых мысленных репрезентаций — «вторичных» кодов, символов — не обязательно должно было повлечь за собой какие-то революционные изменения в стратегиях переработки когнитивной информации — они могли обрабатываться когнитивной системой как целостные перцептивные образы, гештальты и их последовательности с помощью характерных для перцептивного мышления холистических стратегий. Для многих животных рудиментарный уровень символического внутривидового общения и знаково-символического мышления оказался вполне достаточен для адаптации и выживания в течение сотен миллионов лет. Лишь некоторые виды приматов оказались способными к дальнейшей эволюции своих систем символической коммуникации, которая, по-видимому, сопровождалась значительным увеличением объема мозга, усложнением и специализацией его нейронных структур. Благодаря успешной нейроэволюции сформировались преадаптивные когнитивные структуры, которые в дальнейшем развились в комплекс новых когнитивных программ и метапрограмм, специализирующихся на переработке более сложной символической информации и использующих для этого элементы простейших аналитических стратегий.

Феномен преадаптации давно известен в биологии, однако довольно убедительное теоретическое объяснение он получил только в 60-х гг. прошлого столетия благодаря успешным экспериментам, использующим новый метод электрофореза. Полученные с помощью этого метода данные позволили обнаружить у организмов огромный запас генетической изменчивости, о котором ранее и не подозревали, поскольку генотип лишь частично реализуется в фенотипических признаках. Оказалось, что несмотря на действие естественного отбора, существуют механизмы, которые активно поддерживают ге-

нетическое разнообразие. Мутации и рекомбинации генов, скрещивание и т.п. приводят к накоплению в популяциях скрытого резерва наследственной изменчивости, причем этот резерв генетической информации возникает безотносительно к ее будущему адаптивному значению в данной среде. Соответственно, в процессе эволюции организмы иногда приобретают признаки, качественно отличающиеся от исходных, но которые потенциально, в перспективе дают им возможность освоить новую функцию. Конечно, организм не может приобрести новую для себя функцию до появления соответствующих морфологических структур — например, летать, если у него нет крыльев. Следовательно, такая структура должна сформироваться у него заранее. Другими словами, организм уже должен обладать морфологической структурой, которая в результате предшествующего положительного отбора в некоторой среде применительно к некоторой функции достигла такого состояния, что оказалась способной выполнять новую функцию, относительно которой она ранее не подвергалась отбору. Такие структуры в эволюционной биологии обычно называют преадаптивными.

Характерным примером преадаптивных морфологических структур может служить появление примитивных легких у некоторых древних кистеперых рыб, которые давали им возможность обитать в водоемах с низким содержанием кислорода. У этих рыб получили развитие мускулистые грудные плавники, благодаря которым они могли временно покидать водную среду для того, чтобы покинуть пересыхающие водоемы или спастись от хищников. Этот новый тип поведения кистеперых рыб скорее всего дал им важные адаптивные преимущества и обеспечил их выживание. Но одновременно он привел в действие ряд новых мощных факторов отбора, давление которых стимулировали быструю эволюцию и специализацию преадаптированных структур — легких и конечностей, — необходимых для поддержания жизни и передвижения в воздушной среде.

Итак, концепция преадаптации позволяет объяснить, каким образом в изменяющейся среде могут взаимодействовать механизмы эволюции и адаптации. В силу универсальности законов биологической эволюции эта концепция применима к эволюции любых морфологических структур живых организмов, в том числе и к эволюции морфологии мозга (т.е. к нейроэволюции). Поскольку нейроэволюция тесно взаимосвязана с когнитивной эволюцией, которая является результатом действия механизмов естественного отбора по когнитивным функциям, то концепция преадаптации, по-видимому, может быть распространена также и на эволюцию когнитивных систем

организмов, на эволюцию их когнитивных способностей. Соответственно, мы можем предположить, что в результате предшествующего положительного отбора по когнитивным функциям могут возникать и развиваться преадаптивные когнитивные структуры (когнитивные программы, метапрограммы и их комплексы), которые могут достигнуть такого эволюционного уровня и состояния, когда они оказываются способными выполнять принципиально новые когнитивные функции, относительно которых они прежде не подвергались естественному отбору. Модель когнитивной преадаптации, таким образом, позволяет объяснить накопление потенциального генетического ресурса для будущей когнитивной эволюции. Она хорошо согласуется с наличием взаимосвязей между работой генов развития и возникающими в когнитивной системе организмов проблемами, ведущими к снижению их приспособленности. Убедительным примером формирования в когнитивной системе преадаптивных структур могут служить рудименты перцептивного сознания у некоторых видов высших антропоидов (прежде всего шимпанзе), а также их весьма удивительные когнитивные способности к символической коммуникации и знаково-символическому мышлению.

Приматологам, исследующим образ жизни высших антропоидов, уже довольно давно удалось обнаружить, что популяции шимпанзе, живущие в естественных условиях в заповеднике Гомбе Стрим (Танзания), обладают хорошо выраженной и довольно развитой коммуникативной системой, которая использует звуковые символы, мимику, позы и жесты. О потенциальных когнитивных способностях отдельных особей шимпанзе к символической коммуникации позволили судить также результаты многочисленных попыток общения с ними с помощью специально сконструированного для этих целей языка жестов (наподобие жестового языка глухонемых — армсленга). Оказалось, что они в состоянии овладеть словарем из приблизительно 200 слов и простейшими грамматическими конструкциями. В экспериментальных условиях шимпанзе успешно общались с приматологами, проявляя удивительные лингвистические способности в изобретении новых слов и простых предложений (например, «Огурец — это зеленый банан», «Лебедь — плавающая птица» и т.д.). Специально проведенные эксперименты позволили также выявить наличие у шимпанзе рудиментов перцептивного сознания (самосознания) — в ограниченных пределах они могут распознавать и отличать перцептивный (визуальный) образ «Я» от образа «не-Я». Однако приматологи до сих пор не располагают надежными данными о том, используют ли шимпанзе эту свою преадаптивную когнитивную способность к самосознанию для управления высшими когнитивными функциями.

До недавнего времени приматологи полагали, что в естественных условиях когнитивные способности шимпанзе к символической коммуникации остаются невостребованными, поскольку язык жестов и звуковые символы используются этими приматами главным образом лишь для выражения эмоций, желаний и обозначения действий. Однако новейшие исследования, казалось бы, сугубо инстинктивных «вокальных» данных карликовых шимпанзе (бонобо) убедительно показали, что в естественных условиях они все же используют упорядоченные последовательности звуковых символов для обозначения смысла перцептивных образов, репрезентирующих конкретные объекты. Предъявляя отдельным особям бонобо компьютерные изображения различных объектов, относящихся к их среде обитания, экспериментаторы были крайне удивлены, когда оказалось, что отдельные записанные на магнитофон сочетания звуковых символов, с помощью которых популяция этого подвида шимпанзе общались в естественных условиях, они уверенно отождествляли с конкретными картинками. Конечно, перечень перцептивных образов, смысл которых популяции шимпанзе-бонобо способны обозначать звуковыми символами, невелик. Соответствующие им объекты скорее всего имеют для выживания этого подвида шимпанзе особую значимость — либо в качестве лакомства (например, виноград, банан, апельсин), либо как источник смертельной опасности (змеи, хищные птицы, леопард). Благодаря усилиям экспериментаторов недавно были даже зафиксированы единичные случаи адекватного понимания отдельными особями шимпанзе-бонобо простейших фраз человеческой речи, а также успешного их общения между собой на специально сконструированном искусственном языке жестов.

Выдающиеся способности шимпанзе в символической коммуникации, видимо, сопряжены с более высоким уровнем их знаково-символического мышления. Исследователям удалось обнаружить, что для решения некоторых задач они весьма успешно прибегают к услугам простейших аналитических мыслительных стратегий. Шимпанзе, например, могут собирать свои орудия охоты из частей и легко распознают объекты по таким признакам, как форма и цвет. Кроме того, оказалось, что их можно научить считать, поскольку (как и некоторые другие животные, особенно птицы) они в состоянии зафиксировать количество предъявленных им объектов (но не более восьми), а также осуществить ограниченное число последовательных действий.

Исследования анатомического строения мозга высших приматов дают основания полагать, что асимметрия височных долей левого и правого полушарий (кроме, естественно, человека) присуща толь-

ко шимпанзе — определенная часть левой доли у них более развита. Это свидетельствует о наличии уже сформировавшихся в мозге этих антропоидов преадаптивных морфологических структур, ответственных за знаково-символическое мышление. В то же время экспериментальные данные показывают, что поражения височных долей неокортекса у шимпанзе не приводят к нарушению вокализации, к каким-либо фатальным изменениям в репертуаре криков и звуков, которые, по-видимому, управляются главным образом их лимбической системой. Но в отличие от символьной коммуникации шимпанзе человеческая речь управляется неокортексом — это перемещение локализованного центра управления звуковым языком соответствовало важному эволюционному переходу к тесной интеграции когнитивных программ, управляющих мышлением и речью, и к обучению общению. Зачатки латерализации высших когнитивных функций у шимпанзе, их удивительная способность к символьной коммуникации, включающей, видимо, даже какие-то простейшие элементы звукового языка, а также к усвоению языка жестов и общению с человеком указывают лишь на начальные стадии этого эволюционного перехода.

Конечно, знаково-символическое мышление шимпанзе не выходит за пределы весьма рудиментарного уровня, и его кооперация с доминирующим перцептивным мышлением не дает значительных результатов, как это имеет место у гоминид. Эксперименты приматологов убедительно показывают, что перцептивные образы и представления шимпанзе репрезентируют только конкретные объекты (или ситуации). Их мышление, видимо, также не «подпитывается» низкоуровневыми когнитивными программами, обеспечивающими генерацию более абстрактных перцептивных репрезентаций и символьное кодирование их смысла. Они сталкиваются с непреодолимым для себя трудностями, если приматологи ставят перед ними задачи, предполагающие распространение результатов перцептивного научения на какую-то новую область. Так, например, несмотря на многочисленные попытки обучить шимпанзе различать сенсорные модальности, они оказываются не в состоянии использовать уже имеющееся у них представление о свойствах яркого и тусклого света для того, чтобы распознать различия между громким и тихим звуками.

Перцептивное мышление шимпанзе и других высших антропоидов, видимо, также в принципе не способно выявить скрытую, лежащую за пределами их сенсорного поля когнитивную информацию, если ее адекватный смысл не может быть выявлен благодаря действиям, манипулированию с предметами или извлечен из прошлого опыта. Всякий раз отсутствие элементарных знаний, касающихся,

например, статики и кинематики, оказывалось фатальной причиной неудачных попыток животных решить задачу, которая предполагала наличие адекватного понимания соответствующих условий. В то же время накопление подобного рода знаний наталкивается на ограниченные возможности долговременной эпизодической памяти человекообразных обезьян. В особенности это касается запоминания сложных поведенческих сценариев, состоящих из большого числа последовательных движений, которые для своего целостного понимания требуют символизации временной последовательности, т.е. использования знаково-символических форм репрезентации мысли — чисел, схем, слов и т.д. Таким образом, дальнейшая эволюция знаково-символического мышления, кроме всего прочего, предполагала также и соответствующие эволюционные изменения в когнитивных структурах, ответственных за работу кратковременной и долговременной памяти.

4.2.3. Человеческое знаково-символическое (логико-вербальное) мышление

Анализ экспериментальных данных, касающихся высших когнитивных способностей шимпанзе, — наших ближайших из ныне живущих филогенетических родственников — дает дополнительные основания полагать, что интеллектуальное превосходство гоминид, и в особенности современного *Homo sapiens sapiens*, — это, в основном, результат эволюции вербальной коммуникации и естественного языка, превратившегося в инструмент знаково-символического мышления. Это также и результат эволюции перцептивного сознания, его «до-страивания» когнитивными структурами, которые постепенно обрели функции центрального контроля речи, знаково-символического мышления и интегрированных с ними высших когнитивных функций. И, наконец, это также и результат совместной эволюции тесно взаимодействующих и взаимодополнительных мыслительных систем правого и левого полушарий.

По-видимому, символьная коммуникационная система давала древним гоминидам большие адаптивные преимущества. Не исключено, что это было связано с радикальным изменением их образа жизни — переходом от собирательства и охоты на мелкую дичь к охоте на средних, а затем и крупных животных. Успешный охотничий промысел в условиях саванны, конечно же, требовал координации действий членов сообществ, управления этими действиями. Систематическая охота способствовала развитию высших когнитивных функций, включая элементы сознательного управления, его распро-

странению на сферу обмена адаптивно ценной информацией, а следовательно, и формированию более развитой коммуникационной системы. Давление естественного отбора по когнитивным функциям оказалось направленным на генерацию и эволюционные изменения комплекса когнитивных программ, обеспечивающих развитие необходимой для выживания гоминид вербальной коммуникации и тесно интегрированного с речью *логико-вербального* мышления — специфической, присущей только людям разновидности знаково-символического мышления. Биологически этому соответствовало смещение локализованного центра управления звуками у гоминид из лимбической системы в неокортекс.

Понятно, что развитие у гоминид вербальных способностей (первоначально еще весьма примитивных, обеспечивающих, например, речепroduкцию лишь в виде нечленораздельного мычания или пения) предполагало наличие в их мозге каких-то уже сформировавшихся преадаптированных морфологических структур, которые в ходе дальнейшей биологической (когнитивной) эволюции стали бы ответственными за речь. Одну из таких структур — зону Брок — действительно удалось обнаружить в результате исследований ископаемых останков черепа *Homo habilis*. Однако овладение хотя бы простейшими элементами речепroduкции (но, конечно, намного более развитыми, чем это имеет место у современных шимпанзе-бонобо) требовало также весьма существенных морфологических видоизменений гортани и мышц рта, а также развития координации языка, гортани и губ, без которой невозможна правильная артикуляция звуков. К тому же речь, как отмечал еще в свое время психолог Б. Кэмпбелл, «есть нечто большее, чем соединение звуков. Она представляет собой процесс кодирования мысли в серии регулярных и связанных между собой звуков»²⁸. Это кодирование происходит в коре головного мозга, что, конечно же, предполагает формирование преадаптивных структур и соответствующую эволюцию тех ее участков — переднего, заднего и теменного, — которые контролируют речь. Кроме зоны Брока, ответственной за речепroduкцию и усвоение грамматики, функции речевого аппарата зависят также и от работы специализированных нейронных структур, локализованных в зоне Вернике, которые обеспечивают запоминание вербального материала²⁹. В ходе биологической (когнитивной) эволюции гоминид зона Вернике формируется значительно позже, чем зона Брока (пока что ее удалось идентифицировать только у *Homo sapiens sapiens*), — у предшествующих видов гоминид, видимо, не было серьезных когнитивных проблем с запоминанием слов, фраз, более или менее объемных массивов вербально репрезентируемой информации.

Хотя конкретные гены развития, направляющие нейроэволюцию гоминид в течение периода, когда происходили преобразования их мозга, до сих пор остаются неизвестными, есть все же основания предполагать, что решающую роль в такого рода эволюционных изменениях, ведущих к образованию преадаптированных структур, сыграли дубликации (удвоения) генетического материала — прежде всего отдельных генов и коротких участков хромосом³⁰. Возникшие при удвоении участки ДНК могли затем эволюционировать и взять на себя выполнение каких-то новых функций, в то время как другая копия продолжала выступать в своей прежней роли. Конечно, нейроэволюцию (и эволюцию когнитивных способностей) нельзя сводить только к прогрессирующей *церебрализации*, т.е. к увеличению объема мозга и количества нейронов и нейронных сетей. Не в меньшей степени это и вопрос качественного роста, роста дифференциации центральной нервной системы, разнообразия групп и сетей нейронов. Характерная для нейроэволюции гоминид нарастающая дифференциация мозга, видимо, сопровождалась формированием отдельных когнитивных подсистем, которые стали выполнять соответствующие когнитивные функции. Постепенно к выполнению этих функций подключались более сложные когнитивные структуры, что позволило им обрести статус *способностей*. Одновременно возникала необходимость в интеграции множества разнообразных внутренних связей между когнитивными программами и их комплексами, а также в развитии центрального контроля со стороны символического (вербального) сознания), ответственного за управление важнейшими для выживания гоминид когнитивными функциями. Когнитивная система гоминид, по-видимому, аккумулировала все наиболее значимые достижения когнитивной эволюции организмов, обладавших нервной системой, за предшествующие 500 млн. лет. В пользу этого свидетельствует и «слоистая» структура мозга *Homo sapiens sapiens* — он состоит как бы из отдельно сформировавшихся строительных блоков, частично совпадающих уровней интеграции, между элементами и подсистемами которых имеют место как жесткие, так и гибкие функциональные связи и взаимодействия.

В силу избыточности генетических программ, направлявших эволюцию мозга древних гоминид, появление у них преадаптивных структур, ответственных за речевую функцию, правомерно рассматривать как индикатор уже накопленного дополнительного резерва генетической информации, которая при определенных условиях внешней среды могла быть частично востребована и реализована в виде каких-то качественных преобразований центральной нервной системы. Дальнейшее развитие речи и соответствующих способнос-

тей людей (прежде всего их знаково-символического мышления и символьного (вербального) сознания) как возможное направление их когнитивной эволюции оказалось, таким образом, в прямой зависимости от возникновения новых факторов окружающей среды, которые обеспечили бы положительный естественный отбор только по этим когнитивным функциям. Однако человеческим популяциям для реализации новых возможностей ускорения когнитивной эволюции, эволюции мышления, символьного сознания и культуры, возникших благодаря появлению речи, потребовались многие тысячелетия. Вполне вероятно, что *Homo erectus* (возраст наиболее древних ископаемых останков этого вида — приблизительно 1,5 млн. лет) уже обладал способностями произносить отдельные звуковые сочетания и мычать. Каковы были темпы эволюции вербальной коммуникации гоминид — об этом в какой-то степени можно судить на основании данных современной лингвистической антропологии. Они дают основание полагать, что спустя более 1 млн. лет представители ближайшего к нам подвида гоминид — неандертальцы — в силу особенностей строения своей гортани не могли произносить большинство звуков любого естественного языка. Таким образом, обретение когнитивной способности к общению на естественном языке скорее всего оказалось эволюционным достижением исключительно подвида *Homo sapiens sapiens*. Но до начала неолитической революции темпы когнитивного и культурного прогресса человеческих популяций оставались исключительно медленными.

Речевое общение в коллективах первобытных охотников и собирателей, вероятно, носило крайне ограниченный характер, довольствуясь лишь минимальным запасом слов и фраз, необходимых для передачи адаптивно ценной информации. Они использовались главным образом для обозначения смыслов перцептивных образов, представлений и прототипов, каких-то их ассоциаций и сценариев, относящихся к предметам повседневного быта, животным и растениям, окружающей природе, социальным отношениям, а также к производству орудий охоты, приготовлению пищи и содержанию простейших религиозно-культурных верований. Некоторое представление о выразительных возможностях естественных языков наших далеких предков и их речевом общении дают результаты исследований лингвистами (с начала XX в.) языковых систем современных первобытных популяций, которые вплоть до последнего времени вели образ жизни преимущественно охотников и собирателей. Они могут служить довольно убедительными эмпирическими свидетельствами в пользу предположения, что первобытные люди «позднего каменного века» скорее всего распола-

гали весьма простым и ограниченным арсеналом вербальных средств общения. Их естественные праязыки, сформировавшиеся в условиях доминирования пространственно-образного мышления, видимо, не обладали какой-то аналитически дифференцированной грамматической структурой и относительно автономными лингвистическими механизмами генерации слов и предложений.

Так, например, оказалось, что в языке американских индейцев племени нутка (nootka) отсутствует какая-либо заметная дифференциация имен существительных и глаголов; простейшей единицей речи здесь выступает предложение, информирующее об отдельном событии или нескольких некоторым образом связанных между собой событиях. В отличие от индоевропейских (и некоторых других языков) язык этого племени не воспроизводит концептуальную дихотомию или, иными словами, противопоставление между двумя артикулированными классами — объектами и действиями. В языке другого индейского племени — новахо (novaho) использование конкретного словесного варианта глаголов зависит от внешнего вида или очертаний (формы) объектов разговора. Поэтому, например, для обозначения смысла понятия «поднять» в предложениях типа «поднять круглый мяч», «поднять длинную и тонкую палку» и «поднять лист бумаги» на языке новахо необходимы различные сочетания звуковых символов, различные глаголы³¹. Эти и ряд других подобного рода данных, на наш взгляд, вполне могут служить также достаточно серьезным аргументом в пользу предположения, что в древнейших праязыках слова, видимо, выступали лишь в качестве звуковых символов, обозначающих смысл (концепт) перцептивных образов, представлений и прототипов или их связанных последовательностей — сценариев. Конечно, сам по себе тот или иной формат (способ) репрезентации когнитивной информации еще не предопределяет доминирующие мыслительные стратегии, используемые для ее переработки. Арсенал и характер этих стратегий зависит от межполушарных взаимодействий, их соотношения и доминирующего когнитивного типа мышления и т.п., которые эволюционируют благодаря селективному давлению факторов окружающей среды. Оставаясь только «метками» смыслов конкретных перцептивных репрезентаций — образов, представлений, прототипов и сценариев, — слова и предложения древнейших праязыков отображали довольно рудиментарный эволюционный уровень человеческого логико-вербального мышления. Их выразительные возможности были хорошо адаптированы к когнитивным особенностям архаического, преимущественно пространственно-образного мышления.

Мощное давление народонаселения в конце последнего ледникового периода привело к появлению интенсивного собирательства и, особенно, специализированных форм охоты на крупных животных, таких как мамонт или дикая лошадь, которые требовали искусной стратегии и планомерной организации действиями сотен людей. Эти изменения в образе жизни, конечно, повлекли за собой коренные изменения в вербальной коммуникации между членами человеческих популяций. Военные конфликты и образование союзов племен, совместная миграция в новые районы местообитания, усложнение социальной структуры человеческих популяций и их общественной жизни и, наконец, несомненные успехи в развитии духовной и материальной культуры, пожалуй, еще в большей степени способствовали тому, что древние праязыки стали завоевывать признание за пределами отдельных, ранее изолированных, коллективов первобытных охотников и собирателей, постепенно эволюционируя в полноценные естественные языки, способные выражать гораздо более сложный комплекс материальной и духовной жизни человеческих сообществ. Таким образом, еще сравнительно задолго до перехода к земледелию в некоторых географических регионах нашей планеты могли возникнуть ряд факторов внешней среды, которые стали оказывать сильное селективное давление на когнитивную эволюцию отдельных древних первобытных популяций *Homo sapiens sapiens* в направлении формирования у них более развитых речевых способностей, а соответственно, и способностей к знаково-символическому (логико-вербальному) мышлению и символьному (вербальному) сознанию. Возможно, достигнутый этими популяциями уровень когнитивного развития способствовал их более быстрому переходу от собирательства и охоты к скотоводству и земледелию, занятия которыми первоначально, видимо, не носили систематического характер, а являлись лишь дополнительным источником пищевых ресурсов.

Совокупность постоянно действующих факторов окружающей среды, давление которых действительно могло оказать радикальное воздействие на развитие речевой функции людей и одновременно послужить мощным катализатором быстрого (по предшествующим историческим меркам) формирования у некоторых популяций *Homo sapiens sapiens* тесно связанного с речью относительно самостоятельного левополушарного, знаково-символического (логико-вербального) мышления, видимо, возникли лишь не намного ранее VIII тысячелетия до Р.Х. Именно в этот период в отдельных регионах нашей планеты — прежде всего на Ближнем Востоке, а затем в Египте, Ин-

дии и Китае — сообщества охотников и собирателей постепенно оказались вынужденными (а частично, видимо, — и насильно принужденными) связать свою судьбу исключительно с сельскохозяйственным производством и окончательно перейти к оседлому образу жизни. Дикорастущие плоды, растения и обитающие в природных условиях животные перестали служить для людей единственными источниками пищевых ресурсов. Скотоводство и возделывание угодий постепенно превратили землю из общего достояния всех человеческих популяций, ведущих кочевой образ жизни, в собственность отдельных племен, в принадлежащее только им средство сельскохозяйственного производства. Соответственно, каннибализм, характерный для сообществ первобытных охотников, стал изживать себя — военнопленного не надо было кормить из общих скудных ресурсов, добытых охотой и собирательством. Он мог прокормить не только себя, но и других членов захватившего его в плен племени своим трудом на земле, если его превратить в раба, в такое же, как и земля, средство производства пищи, и под угрозой наказания заставить работать.

Развитие сельскохозяйственного производства в отдельных, благоприятных в климатическом отношении, регионах нашей планеты привело там к резкому росту народонаселения, так как благодаря невиданному увеличению пищевых ресурсов, в том числе и домашнего скота, появилось альтернативное молочное питание и не нужно было длительный период кормить детей материнским молоком. Возникло разделение труда и формируются рудименты государственной власти, государственных институтов: часть оседлого населения стала специализироваться на сельскохозяйственном производстве, а другая — исключительно на его охране от набегов многочисленных кочевых племен, все еще ведущих образ жизни охотников и собирателей. Появляются первые города как местопребывания центральной власти, собирающей налоги на содержание профессиональной вооруженной охраны, возникает торговля, обеспечивающая города необходимыми товарами. Конечно, достаточно эффективное централизованное управление относительно большими территориями, где оседло живут разноязычные племена, а также регистрация прав собственности, торговых операций и т.д. в стабильном аграрном обществе требовали какого-то общего символического языка. Первоначально такой язык общения (иконография и идеография) мог быть только изобразительным, рисуночным, не связанным с живой речью людей, с произнесением звуков.

Самым ранним из обнаруженных археологами «иконографических» изображений, нанесенных первобытными людьми на стенах пещеры, около 27000 лет. Скорее всего, первоначально эти изобра-

жения использовались исключительно в ритуалах «симпатической магии» для обозначения смыслов сакральных образов и представлений. Эффективность иконографии как средства репрезентации мысли, не связанного с живой речью, в дальнейшем открыла путь ее применению для коммуникации между людьми. Огромным шагом вперед стало изобретение идеографического письма, где символичные изображения обладали не буквальным, а коннотативным значением. Так, например, нарисованный круг мог обозначать смысл многих мысленных образов — Солнца, солнечного тепла, бога Солнца и т.д. Письменность, т.е. письменная символизация мысли, впервые получила довольно широкое распространение только менее 6 тыс. лет назад в Древнем Шумере, где в условиях стабильного аграрного общества возникла необходимость регистрировать акты гражданского состояния — право собственности, операции по передачи имущества, торговые сделки с зерном, рабами и т.д. Рисунок наносился резцом на квадратную глиняную дощечку. Позднее писцы стали вдавливать острие резца в глину, оставляя в ней характерный отпечаток в форме клина. Поэтому этот тип пиктографического письма получил название *клинописи*. В распоряжении археологов, правда, есть некоторые свидетельства, которые указывают, что за 5000 лет до Р.Х. в Древнем Египте уже существовало пиктографическое (рисуночное) письмо. Пиктографические символы (рисунки) имели изоморфное сходство с перцептивными представлениями, смысл которых они обозначали.

Из пиктографии (языка рисунков) постепенно развилось иероглифическое письмо (египетское, лувийское, клинопись Двуречья и т.д.), а из него — линейное слоговое письмо (например, письмо минойцев — древних жителей Крита). Алфавитное (фонетическое) письмо, где каждому символу алфавита (или их сочетаниям) соответствует звук (фонема) живой речи, впервые удалось создать эллинам только в начале I тысячелетия до Р.Х. путем преобразования заимствованных у финикийцев слоговых знаков.

Несмотря на изобретение и развитие письменности, открытие элементов прикладной математики, значительное накопление культурной информации и практических знаний, выразительные возможности естественных языков как средства коммуникации в древних аграрных обществах все еще, видимо, оставались весьма ограниченными. В течение длительного исторического периода с момента зарождения древневосточных цивилизаций архаическое, преимущественно образное мышление людей в весьма широких масштабах продолжало использовать *довербальные* средства передачи адаптивно ценной, социально значимой культурной информации, где смысл

перцептивных репрезентаций (образов, представлений, прототипов, сценариев и т.д.) «овеществлялся» и транслировался с помощью не-словесных символов и знаков, изображений, рисунков, жестов и, наконец, языка действий — ритуалов, танцев и т.д. Лишь постепенно довербальные средства коммуникации между людьми дополнялись и вытеснялись все более артикулированным словесным языком, который в дальнейшем превратился в доминирующее средство коммуникации между людьми и стал выполнять новую для себя когнитивную функцию в качестве инструмента их знаково-символического (логико-вербального) мышления.

С помощью средств естественного языка появилась возможность создавать идеальные концептуальные модели событий, объектов, признаков объектов, связей и отношений между ними. Первоначально слова и словосочетания обозначали смысл только перцептивных мысленных репрезентаций — этого было вполне достаточно для весьма ограниченной вербальной коммуникации внутри небольших популяций гоминид. Появление достаточно развитых, артикулированных естественных языков, обладавших синтаксической (грамматической) структурой, своими сугубо лингвистическими механизмами генерации слов, означало, что в распоряжении людей оказался естественный инструмент, позволяющий человеческому мышлению выйти за пределы смыслов перцептивных репрезентаций, а также когнитивного и даже воображаемого пространства. Такие языки обнаружили способность порождать слова и их сочетания, обозначающие идеальные понятия, в определенных границах они стали «навязывать» людям идеальные концептуальные модели окружающей среды и их собственного существования. Только благодаря появлению относительно развитых естественных языков стало возможным формирование более сложных идеальных концептуальных (мыслительных) систем — рассказа, повествования и мифа, которые обладают еще большей, чем суждения, информационной емкостью и содержат избыточную концептуальную информацию (т.е. больше информации, чем это необходимо для понимания). Таким образом, эволюция вербальной репрезентации мысли, формирование все более богатых по своим выразительным возможностям и более артикулированных естественных языков открыло перед отдельными человеческими популяциями принципиально новые возможности развития знаково-символического (логико-вербального) мышления, а следовательно, и расширения информационного контроля окружающей среды и внутренних состояний людей.

Эволюция естественного языка и человеческого знаково-символического мышления, видимо, сопровождалась параллельной эволюцией когнитивных структур, ответственных за сознательный контроль и управление мыслительными процессами. Использование простейших элементов вербальной коммуникации (например, отдельных слов или словосочетаний, обозначающих смысл перцептивных репрезентаций), скорее всего, не требовало сознательных усилий и сознательного управления. (Об этом, в частности, свидетельствует опыт общения приматологов с шимпанзе на армсленге.). Напротив, вербальное кодирование более сложных мыслей — например, последовательности суждений, объединенных общим для них смыслом, доступным для понимания других людей, — предполагает определенный уровень сознательного контроля, сознательного управления речью и логико-вербальным мышлением (включая вербальное понимание). Благодаря возникновению и развитию символьного (вербального) сознания, получившего в управление комплекс высших когнитивных функций, эволюция невербальной символьных репрезентации мысли увенчалась изобретением письменности и математики.

Хотя представления о простейших геометрических фигурах, скорее всего, возникли в результате генерации соответствующих перцептивных абстракций — прототипов, — изобретение символьного обозначения их смыслов открыло путь к аналитической конструктивизации геометрических форм и их превращению в идеальные математические объекты. Благодаря символизации появилась возможность мысленно представить эти объекты в воображаемом *идеальном геометрическом пространстве* с помощью перцептивно воспринимаемых чертежей, схем и рисунков. Оказалось, что, пользуясь чертежами, в таком пространстве можно построить идеальные геометрические фигуры с наперед заданными, математически вычисленными параметрами. Благодаря изобретению математики, открытию математических формализмов — специфических идеальных структур знаково-символического мышления — в распоряжении людей оказался мощнейший инструмент анализа, позволяющий вычислить и выявить потенциально содержащуюся в концептуальных объектах информацию. Постепенно математические формализмы обрели новую функцию — они стали инструментом порождения новых понятий и новых концептуальных структур (систем).

Хотя вербальная и невербальная символизация мысли, появление письменности и открытие идеальных математических структур знаково-символического мышления раскрыли перед человечеством принципиально новые возможности коммуникации и мысленного

манипулирования символьной информацией, люди были бы лишены появившихся в связи этим когнитивных преимуществ, если бы они не оказались в состоянии создать связанную картину, мысленный образ ситуации в целом, т.е. обнаружить смысл того, о чем они говорят, что они воспринимают и делают. Другими словами, без общего **понимания** ситуации как целого, которое обеспечивается механизмами правополушарного пространственно-образного мышления, без наделения ее внутренним смыслом невозможен никакой акт коммуникации, а манипулирование символами просто превратилось бы в бесплодное занятие. Ведь язык — это не только грамматически правильно построенные предложения или текст: лишённые содержательного смысла, они останутся недоступными для понимания. Поэтому мысленное манипулирование символами становится эффективным лишь в той степени, в какой оно содействует реализации частично не артикулированных актов понимания и опирается на их результаты. В свою очередь, эффективность пространственно-образного мышления также оказывается в зависимости от того, может ли оно учитывать и интегрировать результаты левополушарной, аналитической мыслительной активности и, ориентируясь на них, продуцировать новое целостное понимание. Без такого углубления и расширения горизонта пространственно-образного мышления, без достижения нового уровня понимания и его осознания, а соответственно, и без появления когнитивных структур, обеспечивающих выявление многозначных связей и создание упорядоченного смыслового контекста, использование символьных обозначений и мысленное манипулирование символами не позволили бы получить никакого прироста когнитивной информации. Разумеется, это касается не только естественных языков, но и применения любых иных символьных средств репрезентации мысли.

Таким образом, преимущества знаково-символического (логико-вербального) мышления раскрываются только благодаря его взаимодействию с мышлением пространственно-образным. Правда, наши системы лево- и правополушарного мышления полностью не переводимы друг в друга. Но эти системы тесно взаимосвязаны между собой, они взаимозависимы и взаимодополнительны. В пользу этого свидетельствуют многочисленные данные наблюдений нейрохирургов за пациентами. Эти данные, в частности, дают основания полагать, что в состоянии бодрствования для осознания процессов вербализации необходимо их наполнение конкретным перцептивным содержанием, а это обеспечивается сознательно направляемым отбором перцептивных образов и представлений из репертуара правого полу-

шария. Оказалось, что вербальная активность левого полушария контролируется и направляется интенциональностью правого полушария, в то время как осознаваемая активность пространственно-образного мышления — интенциональностью левого полушария³². Конечно, проявляющиеся в ходе когнитивной эволюции нарастание межполушарной асимметрии человеческого мозга, все увеличивающаяся дифференциация его функций и доминирование левой гемисферы и т.п. приводят к изменениям в межполушарной кооперации, к перераспределению объемов и типов решаемых задач между пространственно-образным мышлением и мышлением знаково-символическим (логико-вербальным). Однако такие эволюционные изменения в когнитивной системе людей несут адаптивно ценный характер. Когнитивная эволюция человеческих популяций в принципе не может быть направлена *на снижение их приспособленности*. За последние 10 тыс. лет она обеспечила исключительный рост эффективности нашего мышления как инструмента информационного контроля окружающей среды и внутренних состояний людей.

В результате совместной эволюции систем обработки когнитивной информации правого и левого полушарий у отдельных популяций *Homo sapiens sapiens* знаково-символическое (логико-вербальное) мышление становится доминирующим, т.е. статистически преобладающим. Применительно к этим популяциям эволюцию мышления, видимо, можно рассматривать как постепенный переход от преимущественно пространственно-образного мышления к мышлению преимущественно знаково-символическому (логико-вербальному)³³. Разумеется, когнитивная эволюция предполагает не только изменения в стратегиях переработки когнитивной информации, в генетически контролируемых стратегиях нашего знаково-символического (логико-вербального) и пространственно-образного мышления, но и *эволюцию всех без исключения высших когнитивных способностей*, и в первую очередь саморефлексии и сознательного управления, а также, видимо, и тесно интегрированных с мышлением относительно низкоуровневых когнитивных программ и их комплексов.

4.3. Мышление как информационный процесс

Благодаря все более широкому применению моделей переработки информации в когнитивной науке, в нейробиологии, нейрофизиологии и нейропсихологии, а также в области исследования искусственного интеллекта за последние десятилетия были получены мно-

гочисленные экспериментальные данные, касающиеся мышления и других высших когнитивных способностей. Несомненные успехи информационного подхода, позволившего когнитивной науке создать принципиально новую теоретическую картину мыслительных процессов, на наш взгляд, требуют адекватной эпистемологической интерпретации. При этом вполне можно оставить открытым вопрос о том, до какого предела искусственный интеллект способен имитировать человеческое мышление. В современной философии сознания на этот счет высказываются различные точки зрения. В частности, сторонники *слабой* версии теории искусственного интеллекта считают, что соответствующим образом запрограммированный компьютер может только *моделировать* мыслительные акты человека, в то время как сторонники *сильной* версии допускают, что запрограммированные компьютерные устройства действительно *мыслят* и в силу этого могут находиться в соответствующих когнитивных состояниях. В первом случае компьютерное устройство оказывается способным лишь к *когнитивной симуляции*, т.е. оно просто имеет тот же самый вход и выход, что и человеческое мышление. Но если компьютер действительно мыслит, то это означает, что он способен к *когнитивному дублированию*, которое предполагает воспроизведение вычислительным устройством причинных отношений между мысленными репрезентациями, генерируемыми человеческим мозгом. И, наконец, «компьютерное мышление» может означать также возможность *когнитивной эмуляции*, когда вычислительное устройство оказывается не только способным воспроизводить причинные отношения между генерируемыми человеческим мозгом мысленными репрезентациями, но и сделано из того же самого «железа» — нервных клеток (нейронов). Конечно, нейронные сети человеческого мозга нельзя воссоздать с помощью силиконовых микропроцессоров. Но биотехнологии быстро развиваются, и молекулярные биологи уже предпринимают попытки использовать молекулы ДНК для решения сложных вычислительных задач. Поэтому, если мышление рассматривать как эмергентное свойство органической материи, обрабатывающих информацию нейронных систем мозга, то лишь в случае создания дублирующих вычислительных устройств из соответствующего материала они действительно будут обладать способностью мыслить.

Однако подавляющее большинство сторонников сильной версии не идут столь далеко в своих допущениях и не соглашаются с условием эмуляции мыслительных актов человека в вычислительных устройствах. Они считают правомерным рассматривать мышление как сугубо функциональное свойство когнитивных (информационных)

систем, которое совершенно не зависит от типа физического устройства, от конкретного типа «железа». Эта точка зрения отражает мнение многих ученых и инженеров, создателей новых компьютерных систем и программного обеспечения, которым за последние десятилетия удалось разработать и практически реализовать в современных информационных технологиях два стандартных вычислительных подхода к моделированию человеческого мышления — *символизм* (symbolicism) и *коннекционизм* (connectionism).

Классический символизм исходит из предположения, что человеческое мышление *функционально эквивалентно* мышлению компьютерного интеллекта, состоящего из центральный процессора, который в состоянии последовательно (т.е. один элемент за другим) обрабатывать единицы символической информации³⁴. Странники коннекционизма, со своей стороны, полагают, что идея центрального цифрового процессора в принципе неприменима к человеческому мозгу в силу ее несовместимости с соответствующими нейробиологическими данными, а перерабатываемая информация не обязательно символическая. С их точки зрения, гораздо более адекватная симуляция мыслительных процессов может быть достигнута с помощью искусственных нейронных сетей — систем взаимосвязанных вычислительных элементов, «формальных» нейронов³⁵. Такого рода компьютерные устройства в состоянии обрабатывать самую разнообразную (в том числе и символическую) информацию, которая сохраняется как паттерн установленных между узлами соединений. Как оказалось, по сравнению с обычными цифровыми компьютерами устройства, функционирующие наподобие нейронных сетей, обладают рядом неоспоримых преимуществ — они, в частности, могут эффективно распознавать перцептивные образы, обучаться, решать сложные проблемы (где входящая информация сопровождается шумом, а также если решение невозможно найти с помощью простого алгоритма) и т.д. Однако в решении некоторых аналитических задач, требующих основанной на четких правилах обработки информации более высокого уровня — например, обучения языку, — они пока что уступают цифровым компьютерам.

По-видимому, функционирование компьютерных устройств, состоящих из искусственных нейронных сетей, во многих отношениях действительно напоминает работу нашего правополушарного, пространственно-образного мышления. Ведь благодаря «встроенной», генетически запрограммированной холистической стратегии это мышление способно параллельно перерабатывать значительное число одновременно поступающих на «вход» единиц когнитивной ин-

формации. Что касается работы нашего левополушарного, знаково-символического (логико-вербального) мышления, то предположение о его *функциональном подобии* цифровому компьютеру также не лишено оснований. Конечно, нам еще многое предстоит выяснить, каким образом — с помощью каких кодов, многократного перекодирования, сжатия информации и т.п. — наш мозг обрабатывает когнитивную информацию. Не исключено, что наше ДНК есть ничто иное, как цифровой код, наподобие того, что используется в компьютерных программах. Однако благодаря имеющемуся опыту компьютерного симулирования мыслительных процессов стало по крайней мере ясно, что мышление обязательно предполагает *внутреннюю ментальную репрезентацию* информации в когнитивной системе. Эта когнитивная репрезентация мысли не является синтаксической, подобно символному языку, она также не локализована в отдельных нейронных узлах или нейронах, а распределена в когнитивной системе. Человеческая мысль с этой точки зрения возникает в результате образования сложных паттернов, действие которых распределено по относительно большим зонам неокортекса.

С учетом вышеизложенного мышление (в первом приближении) можно определить как направляемый процесс переработки информации в когнитивной системе живых существ, который реализуется в актах манипулирования (оперирования) внутренними ментальными репрезентациями, подчиняющихся определенным стратегиям. В результате возникают новые ментальные репрезентации, смысл которых соответствующим образом соотносится с информационным содержанием самовосприятия или «Я-образов», с каким-то смыслами «Я-образов» (если речь идет о человеке). С точки зрения информационного подхода мышление предполагает возникновение у познающего субъекта внутренних репрезентаций когнитивной информации, смысловое содержание которой выражается с помощью актов суждения (т.е. пропозиционально). Хотя суждение мы не можем вербально определить без использования лингвистической структуры — предложения, это означает лишь, что применительно к человеческому мышлению суждения строятся по лингвистическому образцу, и этот образец (предложение) нужен для вербальной репрезентации суждения (мысли). Таким образом, в общем случае пропозициональное содержание мысли совершенно не обязательно должно получать репрезентацию только в речевых актах³⁶.

В первой половине XX в. в психологии доминировали представления, которые явно или неявно отождествляли человеческое мышление исключительно с речью, с вербальным мышлением. Многие

философы разделяли точку зрения Л.Витгенштейна, изложенную в его «Логико-философском трактате», согласно которой человеческий язык и окружающий нас мир изоморфны, а наш язык — это и есть наше мышление. Поскольку между языком и познаваемой действительностью нет никаких посредствующих когнитивных звеньев, они имеют одинаковую структуру. Именно поэтому основная задача философии, согласно взглядам Витгенштейна, сводится к критике языка. Весьма убедительные и довольно многочисленные экспериментальные данные, свидетельствующие о наличии у людей внесловесной мысли и разных форм филогенетически более древнего образного мышления, по разным причинам успешно игнорировались. Конечно, они явно не укладывались в прокрустово ложе «общественно-исторической сущности» человеческого мышления. Но их не удавалось объяснить и с позиции теории условных рефлексов, служившей надежным подспорьем разного рода бихевиористских представлений, доминировавших в психологии первой половины XX в. До появления в конце XX в. принципиально новых экспериментальных устройств, позволяющих исследовать работу человеческого мозга в реальном времени, и выявления вне распространяются законы биологической эволюции. Соответственно оказывалось, что когнитивные способности людей к перцептивному восприятию и образному мышлению не претерпевают существенных эволюционных изменений в ходе филогенеза и обречены оставаться законсервированными на уровне соответствующих способностей высших приматов. Имеющиеся данные о нейроэволюции и когнитивной эволюции человеческих популяций практически исключают такую возможность — нарастающая в филогенезе асимметрия человеческого мозга и все увеличивающаяся дифференциация его функций, естественно, не отменяли межполушарную кооперацию и не могли послужить нейрофизиологической основой развития только тех когнитивных способностей людей, которые связаны лишь исключительно с функциональной активностью левого полушария.

Проведенные в последние десятилетия многочисленные исследования когнитивных психологов дают основания полагать, что человеческое мышление не обязательно нуждается в вербальных кодах — люди могут мыслить не только в терминах естественного языка, но и при помощи конкретных представлений, образов и сценариев, а также прибегать к услугам мыслительных действий, которые, видимо, нельзя идентифицировать с каким-либо единственным перцептивным или вербальным кодом³⁷. Таковы, например, неосознаваемые ментальные процессы, результатом которых оказывается внезапное

появление в поле человеческого сознания какой-то новой идеи, догадки, решения проблемы и т.д. Весьма продуктивной формой невербального мышления является наша способность к манипулированию визуальными представлениями и их элементами. В результате таких манипуляций происходит развертывание латентно содержащейся в перцептивных представлениях информации, выявление нового знания, которое иногда просто невозможно или весьма затруднительно получить вербально. Примером может служить географическая карта, позволяющая нам визуальнo извлечь огромный массив информации относительно расположения населенных пунктов, расстояния между ними, кратчайших маршрутов, обходных дорог и т.п. Мысленно совмещая друг с другом две геометрические фигуры, мы можем визуальнo обнаружить их конгруэнтность. Если перед нами поставлен вопрос, можно ли при написании данной буквы алфавита (например, «р») ограничиться лишь прямыми линиями или для этого потребуется по крайней мере хотя бы одна кривая, то мы также полагаемся исключительно на возможности пространственно-образного мышления. Человеческое мышление способно манипулировать не только буквами, словами, рассказами и перцептивными репрезентациями, но и картинками, графиками, фотографиями, цифрами, символами, формулами, картами, статистикой и т.д.

По мнению ряда когнитивных психологов (в частности, З. Пилишина), есть достаточно веские основания предполагать, что все ментальные репрезентации, а соответственно, и человеческое мышление (и знание) в целом, если его рассматривать с информационной точки зрения, имеет пропозициональную (концептуальную) природу, а не перцептивно-образную или символично-вербальную³⁸. Наша мысль может использовать не только перцептивные, невербальные символичные и вербальные коды, но и коды абстрактные, пропозициональные, в которых, вероятно, заключены человеческие знания грамматики языка и базисной арифметики. Наличие пропозициональных кодов дает нам, в частности, возможность легко и быстро переводить мысль с перцептивного кода на вербальный и обратно. **Многие понятия** (причем не только обыденные, как, например, «этот стол» или «этот стул», но и сугубо научные) могут быть представлены в форме конкретных визуальных образов, а также с помощью различных вербальных кодов, т.е. соответствующих слов естественных языков. С этой точки зрения именно абстрактный пропозициональный код является языком мысли, а невербальные символы, слова и образы — это только конкретные формы ее представления³⁹.

Пропозиция (суждение) — это простейшая идеальная абстрактная мыслительная структура, выражающая отношение предикации между субъектом и предикатом, между *объектами и их* признаками, отношения и взаимодействия между объектами и т.д. Из простых суждений («Этот человек спит») можно образовать более сложные, которые состоят из нескольких понятий и описывают взаимоотношения и взаимодействия между концептуальными объектами, причинные связи между ними и т.д. («Температура воды в сосуде при нагревании повышается, а ее объем увеличивается»). Последовательности суждений, объединенных общим смыслом, образуют более сложные концептуальные (мыслительные) системы — например, умозаключение или повествование. Эти системы строятся по определенным закономерностям, имеют свою структуру, отражая тем самым мыслительные способности людей кодировать и структурировать вербальный материал. Повествование (или рассказ) можно структурировать на отдельные компоненты, а среди них выделить элементы более высокого и более низкого уровней аналогично тому, как это имеет место при грамматическом разборе состава предложения.

Элементарное суждение обычно определяют как мысль, в которой что-либо утверждается или отрицается. В естественном языке суждения могут быть выражены только посредством предложений. Но это свидетельствует лишь о том, что наша вербализованная мысль генерируется по структурному образцу повествовательного предложения развитого естественного языка. Предложения состоят из слов, структурные элементы которых (фонемы) не имеют концептуальных аналогов (в любом языке их не более 30–40). *Изолированные слова* далеко не всегда кодируют какое-то концептуальное содержание, они могут также обозначать различные, абсолютно не связанные между собой понятия — например, слово «лук» на русском языке обозначает оружие и растение. Одно и то же суждение, одну и ту же мысль вербально можно выразить с помощью различных предложений (в том числе на различных языках). Мы легко улавливаем смысл идиом и поговорок — например, «золотые руки», «бить баклуши», «мал золотник, да дорог» и т.д., — поскольку эти вербальные конструкции репрезентируют только закрепившиеся за ними суждения, мысли. Однако эти же суждения могут быть вербально выражены иными предложениями, не прибегая к услугам идиоматических конструкций и поговорок. Дословный перевод поговорок и идиом на иностранные языки, как правило, невозможен.

Человеческий естественный язык возник как инструмент «вторичного» кодирования необходимой для коммуникации когнитивной информации. Первоначально слова обозначали смысл перцептивных

мысленных репрезентаций на языке идеальных объектов (абстракций) более высокого уровня, в которые может быть встроена новая когнитивная информация. В ходе социокультурной эволюции человеческих популяций и формирования более развитых естественных языков стали возникать слова, которые обозначали смысл более абстрактных представлений и понятий. Поэтому было бы ошибочно утверждать, что все слова в равной степени «абстрактны», а перцептивные репрезентации — в равной степени «конкретны». Как свидетельствуют экспериментальные исследования когнитивных психологов, слова, обозначающие смысл конкретных перцептивных образов — например, «моя кошка», «гора Машук» и т.д., — а также смысл представлений и прототипов, имеющих перцептивно-образную репрезентацию, — например, «дерево», «яблоко», «собака» и т.д. — одновременно подвергаются в нашей когнитивной системе двойной переработке с помощью различных мыслительных стратегий (присущих правому и левому полушариям)⁴⁰. Их последовательная переработка (как вербальных стимулов) координируется и приспособливается к параллельной переработке целостных перцептивных образов, смысл которых они репрезентируют. Однако вербальные стимулы, обозначающие смысл абстрактных понятий, не имеющих естественных перцептивных репрезентаций, — например, «законодательство», «мораль», «мгновенная скорость» или «скорость света» — перерабатываются только последовательно. Не исключено, что систематические «сбои» в когнитивных механизмах двойного кодирования абстрактных понятий запустили процессы генерации новых когнитивных программ, позволивших нашему символическому (вербальному) сознанию и знаково-символическому мышлению продуцировать воображаемое идеальное трехмерное математическое пространство и осуществлять в нем мысленные манипуляции.

Межполушарная кооперация дает человеческому мышлению огромные когнитивные преимущества. Прибегая к услугам перцептивно-образных и символично-вербальных репрезентаций мысли, мы можем попеременно подключать соответствующие стратегии обработки когнитивной информации и извлекать пользу для себя из их специфических особенностей. Наше мышление способно объединять в информационные группы перцептивные образы и представления, соединяя их между собой смысловыми отношениями. Такие информационные группы могут быть закодированы с помощью «грамматики», синтаксиса паттернов. Если паттерны не объединены в смысловые группы — например, случайный набор букв, геометрических фигур, музыкальных нот или позиций шахматных фигур на доске, —

то их вообще невозможно кодировать. Но если эти паттерны удалось объединить в смысловые структуры — рассказ, мелодию, архитектурное сооружение или шахматную защиту, то их смысл легко абстрагировать с помощью языка грамматики. Эксперименты когнитивных психологов показали, что если шахматные фигуры на доске расположены в случайном порядке, то воспроизвести их позиции одинаково затруднительно и новичку и мастеру. Если же расположения шахматных фигур имеют внутренний смысл, то мастер намного опережает новичка, так как он кодирует фигуры и группы фигур в некоторую шахматную мыслительную схему, наподобие того, как мы объединяем слова в осмысленные предложения. Видимо, эксперт отличается от новичка прежде всего умением распознать смысл информационного паттерна как часть (элемент) более крупной информационной структуры.

Воспроизведение числовых данных в виде графика позволяет исследователям и инженерам выявить скрытые функциональные отношения, о которых им ничего не было известно на основании самих этих данных. Сам по себе этот новый способ символической репрезентации не дает никакой новой информации — он лишь может подсказать, навести на мысль о виде формулы, которая, возможно, позволит более или менее точно описать имеющиеся данные. Конечно, для определения вида формулы требуется профессиональная подготовка и привлечение соответствующих математических знаний⁴¹. Но для того чтобы успешно справиться с этой задачей, необходимо нечто большее — формирование общего целостного понимания ее внутреннего смысла, которое обеспечивается когнитивными структурами правополушарного пространственно-образного мышления. Таким образом, графическая интерпретация числовых данных требует соответствующих знаний, навыков и определенного уровня искусства математического мышления. Это искусство аналогично искусству игры в шахматы, где одного лишь знакомства с правилами перемещения фигур также явно недостаточно для адекватного понимания внутреннего смысла шахматной позиции. Начинающий шахматист, успешно усвоивший эти правила, обычно не в состоянии извлечь из формального расположения фигур, из их «синтаксиса» все значимые смысловые аспекты взаимоотношений между ними и выявить скрытые потенциальные возможности развития игры. Напротив, шахматист-профессионал способен обнаружить лежащее за синтаксической структурой богатое многообразие связей между фигурами и на основе возникающего у него целостного мысленного понимания конкретной позиции легко выделит основные направления перспективных стратегических ударов, даже не прибегая к детальному анализу всех имеющихся теоретически возможных вариантов.

Хотя исследуемый в логике дедуктивный вывод (т.е. логически необходимое следование заключения из принятых посылок) управляется аналитическими стратегиями знаково-символического (логико-вербального) мышления, он также базируется на неформальных мыслительных актах когнитивных структур правого полушария, так как его необходимым условием выступает уже сложившееся общее понимание всего хода доказательства как целого, как целенаправленной процедуры, схемы. Кстати говоря, это верно не только в отношении дедуктивного вывода и логического следования, которые могут быть формализованы и представлены в виде соответствующих правил манипулирования символами, но и применительно к любым исследовательским приемам и методам познания. В силу сформировавшейся у людей в процессе эволюции межполушарной кооперации сознательно управляемая активность левого полушария (вербальная, логико-аналитическая и т.п.) координируется интенциональностью правого полушария. Поэтому дедуктивный вывод как процесс мысленного преобразования, приводящий к появлению нового понятия, отличного от исходного, маяя активность левого полушария (вербальная, логико-аналитическая и т.п.) координируется интенциональностью правого полушария. Поэтому дедуктивный вывод как процесс мысленного преобразования, приводящий к появлению нового понятия, отличного от исходного, может направляться соответствующими перцептивными репрезентациями из репертуара правого полушария. Оставаясь в «тени», вне фокуса сознания, они содержат общий смысл формализмов, а также аналитических приемов и методов познания⁴².

С другой стороны, если наше внимание фокусируется на общем смысле, на целостном понимании смысла дедуктивного вывода, исследовательского приема, метода познания и т.д., то мыслительная активности правого полушария будет направляться интенциональностью левого полушария и сопровождаться отбором понятий и категорий из его арсенала артикулированных знаний. Адаптация понятий к уже имеющемуся пониманию смысла целого осуществляется без какого-то заметного участия символьного (вербального) сознания — выполнение этой задачи берут на себя относительно низкоуровневые когнитивные программы, управляющие правополушарными неосознаваемыми мыслительными процессами. О своей «подспудной» работе они, как правило, информируют наше подсознание и периферическое сознание — мы как бы смутно ощущаем какой-то диссонанс, дискомфорт. Несмотря на «автоматизм» и независимость своих стратегий от прямого, непосредственного сознательного кон-

троля, филогенетически первичное пространственно-образное мышление достаточно эффективно. Оно способно успешно решить задачи, поставленные левополушарным знаково-символическим мышлением, — интегрировать новые понятия, обнаружить глубинные взаимосвязи между ними. Конечно, за счет символьного кодирования информационных комплексов и мысленного манипулирования символами мы приобретаем новые артикулированные знания, новую аналитически структурированную концептуальную информацию о частях целого. Но только благодаря подключению когнитивных структур правополушарного пространственно-образного мышления и их активности происходит интеграция новой концептуальной информации в целостную картину. Работа этих структур позволяет обнаружить новые взаимосвязи и структурные отношения между частями и целым и на их основе генерировать целостное мысленное понимание.

Открытие когнитивных типов мышления, отличающихся главным образом стратегиями переработки когнитивной информации, а затем и взаимосвязей между генами и работой когнитивной системы человека дают достаточно веские основания полагать, что человеческое мышление (не говоря уже о мышлении других живых существ) в значительной мере направляется генетически и в силу этого подлежит (как и другие высшие когнитивные способности) биологической (когнитивной) эволюции. Мышление — это не процесс копирования или отражения каких-то внешних, «онтологически первичных» механических воздействий, сигналов, их корреляций и зависимостей некими внеприродными «психическими конструкциями», а базирующейся на нейронных структурах нашего мозга и управляемой нашей когнитивной системой процесс переработки информации в соответствии с определенными, генетически контролируруемыми стратегиями. Мышление обеспечивает информационный контроль окружающей среды, нашу адаптацию и выживание. Сознательное управление мыслительными процессами по своей природе носит ограниченный характер, и, как и другие высшие когнитивные функции, оно эволюционирует в ходе биологической, когнитивной и культурной эволюции человеческих популяций. Формирование символьного (вербального) сознания несоизмеримо увеличило эффективность нашего мышления, но эта эффективность была достигнута, конечно же, не за счет «отключения» направляющих мышление природных генетических механизмов.

Необходимо учитывать, что человеческое мышление как высшая когнитивная способность — это только «верхний этаж», надводная часть айсберга, которую мы осознаем и которой мы в состоянии уп-

равлять с помощью нашего символьного (вербального) сознания. Но хотя мы действительно можем им управлять, это, конечно, не означает, что оно реально работает в соответствии с принципами абстрактной рациональности, заимствованными из арсенала классической философии⁴³. К тому же его когнитивный уровень варьируется от популяции к популяции. Эффективность человеческого мышления базируется не только на мыслительных стратегиях правого и левого полушарий, но и на работе огромного числа тесно интегрированных с ним относительно низкоуровневых когнитивных структур — программ, метапрограмм и их комплексов. Эти когнитивные структуры также управляют мыслительными процессами, результаты которых «подпитывают» верхние этажи мыслительной активности. Наша когнитивная система получила их «в наследство» от негоминидных и гоминидных предков человека.

Формирование когнитивных структур, ответственных за работу нашего относительно низкоуровневого мышления, по-видимому, управляется генами развития, т.е. оно происходит в соответствие с некоторыми генетическими программами в ходе взаимодействия растущего человеческого организма с окружающей средой. Врожденными, генетически программируемыми механизмами контролируются не только перцептивное восприятие людей, но и «встроенные» в нашу когнитивную систему относительно низкоуровневые комплексы программ, позволяющие выявить инвариантную структуру объектов и событий, создавать абстрактные перцептивные представления и прототипы, выделять классы, образовывать понятия и т.д. Они определяют наши речевые способности и потребность говорить, некоторые универсальные для развитых естественных языков грамматические структуры и структуры знаково-символического (логико-вербального) мышления. По меньшей мере частично генетически обусловлены интеллект, элементарные математические структуры, логические структуры типа *modus ponens* и *modus tollens*, наша мыслительная способность извлекать информацию о каузальных связях и т.д. Аккумулируя в себе достижения предшествующих этапов биологической (когнитивной) эволюции, наша когнитивная система располагает весьма богатым репертуаром когнитивных программ, направляющих работу разного рода «эвристик», мыслительных стратегий, информационных процессов абстрагирования и неформального выведения следствий. Они обеспечивают сканирование, выдвижение текущих гипотез, поиск решения проблем и т.д. Это — врожденное программное обеспечение, позволяющее выявить ключевые признаки объектов и ситуаций, понять и осмыслить их. Оно отвечает нашему биоло-

гически инстинктивному стремлению к информационному контролю окружающей среды и самих себя и в огромной степени увеличивает адаптивную эффективность его реализации.

Подобного рода когнитивные программы, хотя и гораздо более простые, направляют также мышление животных. Так, например, проведенные в свое время Б.Ф.Скиннером эксперименты позволили обнаружить, что поисковое поведение крыс никогда не бывает случайным, хаотичным, а с самого начала направляется определенными врожденными императивами, которые ориентированы на выявление признаков, позволяющих овладеть ситуацией, понять стоящий за этими признаками некий упорядоченный смысловой контекст. Весьма характерно, что эти животные явно отказывались обучаться правилам, которые несовместимы с их врожденными когнитивными программами — например, ассоциировать события, если вероятность корреляции между ними слишком низкая. Как и люди, они полностью игнорируют те признаки и события, которые не кодируются их когнитивной системой, не получают соответствующей внутренней ментальной репрезентации, оказываясь тем самым за пределами их понимания. Пятилетний ребенок, например, не в состоянии понять принцип функционирования балансира, хотя обстойно и осознает важное значение грузов, расположенных по обе стороны точки опоры. В отличие от более взрослого, восьмилетнего ребенка у него еще нет правила, связывающего расстояние, которое отделяет груз от точки опоры, с движением балансира. Восьмилетним детям, даже если они здесь и сталкивались с трудностями, все же удавалось обнаружить такое правило, используя для этого обратную связь между предполагаемым и реальным движением балансира. Как полагают когнитивные психологи, у пятилетних детей соответствующие входные сигналы не получают ментальной репрезентации и не попадают в фокус внимания, так как у них еще не завершилось формирование всего комплекса когнитивных предпосылок (программ и метапрограмм), необходимых для инсайта и зарождения адекватного понимания принципа функционирования балансира⁴⁴.

Эксперименты также показали, что люди и животные прибегают к услугам сходных по своему типу ассоциаций для выявления условных связей и корреляций между стимулами, что позволяет предположить о наличии у них каких-то общих когнитивных структур, когнитивных программ и метапрограмм, генерирующих и задающих алгоритм врожденных мыслительных стратегий. Характерным примером здесь может служить мыслительная стратегия, фиксирующая

устойчивую ассоциацию между экстраординарными событиями. Когнитивная информация о такого рода событиях (например, об электрическом шоке), оказавших воздействие на эмоциональное состояние людей и животных, сохраняется в долговременной памяти. Если в течение относительно короткого промежутка времени происходит иное экстраординарное событие, то между ними генерируется временная связь. Другие когнитивные программы направляют процессы переработки информации, обеспечивающие выделение и обобщение признаков, ассоциации событий и т.д. С работой этих программ кооперируются программы, ответственные за распознавание сходства, подобия мысленных репрезентаций, а также за подключение хранящихся в долговременной памяти знаний. Эти и иного рода когнитивные структуры обеспечивают сканирование, отбор и предпочтение некоторого класса гипотез, генерируют и управляют многочисленными мыслительными процессами, включая индуктивные обобщения, использование аналогий, выявление каузальных связей и т.д. Кроме того, они, по-видимому, накладывают определенные ограничения на процессы переработки когнитивной информации — таковы, например, кодируемость входного сигнала, относительно небольшая величина временного интервала как условие образования ассоциативных связей между следующими друг за другом событиями и т.д. Конечно, эти врожденные, генетически управляемые относительно низкоуровневые когнитивные структуры не гарантируют корректности и адекватности решений, основанных на текущих гипотезах. Но об их адаптивной ценности свидетельствует хотя бы то, что в ходе биологической (когнитивной) эволюции они не были утрачены, а выполняемые ими программы сохранились в арсенале нашей когнитивной системы. Идеальный механизм генерации гипотез в принципе невозможен при наличии открытой, изменяющейся окружающей среды.

Разумеется, в отличие от животных, даже высокоразвитых, люди обладают гораздо более сложной когнитивной системой. Наряду с относительно низкоуровневыми когнитивными программами репертуар этой системы включает комплексы взаимосвязанных стратегий, присущих только человеческому знаково-символическому (логико-вербальному) мышлению, которое (в отличие от мышления пространственно-образного) может непосредственно управляться нашим символьным (вербальным) сознанием. В силу этого наше сознание может контролировать и оптимизировать общие процедуры, направляющие человеческое мышление.

4.4. Мышление и язык

Исследования в когнитивной науке, в таких областях, как когнитивная психология, нейропсихология, психолингвистика и т.д. убедительно свидетельствуют, что наш язык — это весьма многосторонний когнитивный инструмент, который включает в себя звуковые паттерны и речепродукцию, распознавание букв и слов, вербальное понимание, ассоциативные сети и т.д., а также социально-личностные аспекты. Достаточно развитый естественный язык служит не только средством коммуникации между людьми, но и выступает как инструмент их знаково-символического (логико-вербального) мышления, как инструмент порождения кодируемой символами мысли — понятий, суждений, концептуальных систем и т.д. Вербальные способности тесно интегрированы с другими когнитивными способностями — с кратковременной и долговременной памятью, вниманием, символическим (вербальным) сознанием. Естественный язык формирует структуры памяти, подключается к работе когнитивных программ, ответственных за распознавание перцептивных образов. Через эти структуры, а также через структуры знаково-символического мышления язык влияет на восприятие, которое является нашей фундаментальной когнитивной способностью. Вербальные способности выступают одним из важнейших критериев уровня когнитивного развития людей, их интеллекта — интеллектуально развитые индивиды более эффективно кодируют вербальную информацию.

Проведенные нейропсихологами исследования функционирования человеческого мозга, его информационной активности с помощью позитронно-электронных томографов (ПЭТ), сканеров магнитного резонанса, электро- и магнитоэнцефалографов дают основания полагать, что когнитивные структуры, ответственные за вербальные способности людей, не имеют строго определенной локализации в нейронных системах мозга, поскольку речепродукция, вербальное понимание и т.д. требуют одновременной совместной работы и тесной кооперации огромного числа когнитивных программ и их комплексов. Пэт-сканирование, например, показало, что в случае визуального восприятия предъявляемых слов происходит активация нейронов затылочной доли мозга (где расположены его зрительные зоны), а при произношении слов и предложений — активация височной коры. Тем самым были подтверждены результаты проведенных в свое время нейрофизиологами Пенфилдом и Робертсом экспериментов с электростимуляцией этих зон низковольтным током, которые зафиксировали наличие интерференции электрического тока воздействия с ге-

нерацией речи, с возникновением трудностей у испытуемых с чтением предложений и т.д. Конечно, в речепродукции, в вербальном понимании и запоминании слов исключительно важную роль играют зоны Брока и Вернике. Однако данные клинических наблюдений за пациентами убедительно свидетельствуют, что нарушения обмена информацией между нейронами этих зон (например, в результате травматических повреждений соединяющих их нервных тканей) также ведут к возникновению глубокой афазии, к утрате способности генерировать слова.

Понятно, что, как и любая другая когнитивная способность людей, наша способность к речи и вербальному пониманию, к тесно связанному с языком знаково-символическому мышлению базируются на совместной работе многих нейронных систем мозга и кооперации огромного числа когнитивных структур. Поэтому вербальные способности людей также подлежит биологической (когнитивной) эволюции. В зависимости от тех или иных условий окружающей среды и множества других, влияющих на эволюцию людей, факторов эволюционный уровень этой когнитивной способности может существенно варьироваться от популяции к популяции.

В силу лексических и грамматических различий любой конкретный естественный язык репрезентирует мыслительные манипуляции, концептуальные объекты и системы таких объектов каким-то особым для себя, уникальным образом. Один язык может располагать весьма широкими лексическими возможностями для вербальной репрезентации многочисленных конкретных образцов какого-либо понятия, а другой — только одним или двумя словами, либо вообще может их не иметь. Лексика развитого естественного языка обычно содержит много специальных терминов и слов, которые позволяют его носителям проводить достаточно тонкие концептуальные дифференциации и обнаруживать соответствующие им перцептивные (стимульные) различия. В противном случае эти различия остались бы незамеченными, оказались вне поля нашего символического (вербального) сознания. В нашей культуре получили ярлыки десятки марок автомобилей, сотовых телефонов, телевизоров и компьютеров, сортов пива, вина и водки, названия популярных песен и их исполнителей, научные классификации животных и т.д. Иные культуры позволяют провести концептуальные различия видов оленей, типов снега, вкуса мяса различных частей кита и т.д.

Так, например, в языках северных народов существует до 10-12 слов, обозначающих различные конкретные понятия снега — «талый снег», «свежий снег», «грязный снег», «пушистый снег» и т.д.

Язык кочевников, живущих в североафриканской пустыне Сахара, содержит свыше 20 слов, обозначающих конкретные разновидности верблюдов, а язык индейцев Перу — свыше 50 слов для обозначения конкретных видов помидоров.

Результаты экспериментов когнитивных психологов убедительно подтверждают генетическую обусловленность перцептивного восприятия цветов, создаваемого нашей когнитивной системой, — «узнавание» цветовых оттенков абсолютно не зависит от эволюционно-когнитивных, социокультурных, языковых и иных различий между человеческими популяциями. Однако все известные к настоящему времени естественные языки содержат разное число основных терминов, обозначающих цветовые оттенки. Этнографам удалось обнаружить, что минимальный словарь цветов состоит только из двух терминов, которые обязательно фиксируют оппозицию между черным и белым цветами или между темным и светлым тонами, как это имеет место в языке современного первобытного племени Dani (Новая Гвинея). На языке этого племени «mili» обозначает темные, холодные тона, а «mola» — светлые, теплые. Более богатые словари обычно содержат имена, обозначающие красный цвет, а их расширение происходит путем последовательного пополнения именами для желтого, зеленого и синего цветов. Для описания всех возможных цветов необходим словарь, который должен включать в себя как минимум шесть первичных терминов: «белый», «черный», «красный», «желтый», «зеленый» и «синий». Лишь после завершения формирования «минимального» словаря возможно его дальнейшее обогащение терминами, обозначающими не основные цвета, такими, например, как «коричневый», «фиолетовый», «оранжевый» и т.д.⁴⁵

Различия между естественными языками, конечно, не сводятся только к наличию у них больших или меньших лексических возможностей, словарей специальных терминов и т.д., обслуживающих нужды более тонких концептуальных дифференциаций, формирующихся в ходе когнитивной и социокультурной эволюции отдельных человеческих популяций. Они носят более глубинный характер, выражая какие-то особенности доминирующего когнитивного типа мышления. Так, например, ситуация с падающим камнем, как подметил еще Э.Сепир, в современных европейских языках описывается (с некоторыми вариациями) предложением «Камень падает», которое воспроизводит субъектно-предикатную структуру соответствующего суждения. Однако такое вербальное описание данной ситуации не является единственно возможным. На языке индейского

племени квакиутль эта ситуация с падающим камнем вербально кодируется с обязательным указанием, воспринимается ли непосредственно камень говорящим в момент произнесения фразы или нет, и к кому этот камень пространственно ближе — к говорящему, слушающему или к третьему лицу. На языке индейского племени нутка падение камня описывается с помощью слов, репрезентирующих смысл перцептивного представления об общем движении вниз и вовлеченности в это движение камня или камнеподобного объекта. Поскольку язык нутка не генерирует дифференциацию мысли на субъект и предикат (осуществляемое субъектом действие), то на европейских языках соответствующая мыслительная конструкция может быть весьма приблизительно выражена предложением типа «Камнит вниз»⁴⁶.

Опираясь на многочисленные примеры «несоизмеримости членения опыта в разных языках», Э.Сепир пришел к «выводу об одном виде относительности, которую скрывает от нас наше наивное принятие жестких навыков нашей речи как ориентиров для объективного понимания природы опыта. Здесь мы имеем дело с относительностью понятий или, как ее можно назвать, с относительностью формы мышления»⁴⁷. Возникает, однако, вопрос, правомерно ли утверждать, как это делали Э.Сепир и Б.Уорф в своей гипотезе о лингвистической относительности, что именно лексические и грамматические различия обуславливают различия в мышлении⁴⁸, или же различия в мышлении имеют гораздо более глубинную, более широкую и относительно автономную от естественного языка когнитивную основу, получая в нем какую-то особую, специфически конкретную форму выражения?

Различия в словарях цветов подтверждают данные когнитивной науки, свидетельствующие о том, что цветовые оттенки не являются некими атрибутами вещей, которые мы им приписываем, используя термины «красный», «зеленый» и т.д. Но существуют ли реально «общие объекты», существуют ли в природе или где-нибудь еще вещи, соответствующие нашим словам «стул», «стол», «дерево», т.е. «деревянность», «стулость», «столость» и т.д.? Архаическая магия слова предписывает объективное существование всему, что может быть обозначено вербальными символами, словом. Однако наши слова (и словесные выражения) — это «вторичный» код мысли, они могут обозначать не только смыслы перцептивных образов, представлений и прототипов, но и понятия, а также сложные концептуальные системы, которые по своей природе идеальны и могут вообще не иметь перцептивных репрезентаций или имеют таковые только в вообра-

жаемом идеальном математическом пространстве. Вербальный язык неотделим от духовной и материальной культуры, но это не означает, что языковым структурам мы обязательно должны приписывать референты в виде реально существующих «общих объектов».

Если верно, что человеческая мысль имеет пропозициональную природу, а ее смысловое содержание может быть выражено с помощью перцептивного и вербальных кодов, то отсюда напрашивается вывод, что одни только лингвистические различия сами по себе не могут детерминировать все различия в мышлении. Из гипотезы о лингвистической относительности непосредственно следует, что в силу исключительной обусловленности мышления лингвистическими структурами различия в лексике (и видимо, в грамматике), по меньшей мере, должны *сопровождаться* релевантными различиями в концептуализации и структурах мысли. Однако нельзя упускать из виду, что человеческое мышление не сводится только к мышлению знаково-символическому (логико-вербальному). Оно базируется на кооперации двух взаимосвязанных мыслительных систем правого и левого полушарий и «подпитывается» работой относительно низкоуровневых когнитивных структур, которые не подлежат управлению со стороны нашего символьного (вербального) сознания. К тому же необходимо учитывать, что эволюционный уровень знаково-символического и пространственно-образного мышления весьма существенно варьируется от популяции к популяции. Естественные языки современных первобытных популяций выполняют лишь довольно ограниченную коммуникативную функцию, отражая главным образом особенности архаического преимущественно пространственно-образного мышления. С этой точки зрения, например, грамматические особенности языка индейского племени нутка, который не предусматривает дифференциацию между именами существительными и глаголами, вполне правомерно рассматривать как индикатор эволюционного уровня знаково-символического (логико-вербального) мышления этой современной первобытной популяции.

В ходе биологической (когнитивной) и социокультурной эволюции человеческих популяций возникали все более развитые естественные языки, которые обрели новую, когнитивную функцию — функцию порождения мыслительных (концептуальных) структур, т.е. понятий, суждения и концептуальных систем. Символьное (вербальное) сознание стало управлять знаково-символическим мышлением людей, используя для этого синтаксис, грамматику развитых естественных языков. Так, например, любой из таких языков в

обязательном порядке грамматически дифференцирует единственное и множественное число. А это, в свою очередь, ориентирует человеческую мысль на аналитическое специфицирование различия между одним и большим количеством объектов. Именно за счет наличия синтаксиса, грамматики, сугубо лингвистических правил генерации слов, предложений и т.д. развитый естественный язык способен порождать новые мыслительные структуры, в том числе идеальные абстрактные понятия и их комплексы — концептуальные системы, не обладающие конкретными перцептивными репрезентациями. Вербализация смыслов прототипов открыла путь для их дальнейшего анализа, выявления существенных признаков идеальных абстрактных объектов и т.д. Естественный язык людей подобен математике, которая благодаря правилам манипулирования символами и семантической интерпретации символьных выражений и формул порождает новые понятия и идеальные концептуальные системы, причем не только свои собственные, но и других наук. Знания, касающиеся грамматики языка, видимо, формируются на пропозициональном уровне как абстрактный код мысли и хранятся в нашей долговременной памяти.

Конечно, дифференцировать естественный язык от культуры человеческих популяций практически невозможно. Поэтому он выступает в качестве одного из важнейших постоянно действующих факторов окружающей среды. Уже в силу этого язык оказывается вовлеченным в когнитивную эволюцию. Он участвует в отборе адаптивно ценных когнитивных способностей людей, которые получают генетическое закрепление в геноме популяций. Так, например, обучение разговорному китайскому языку предъявляет весьма высокие требования к звуковому восприятию, к слуху, а запоминание китайских иероглифов (их насчитывается около 400 тыс.) — к зрительной памяти и трудолюбию учеников. Однако необходимо учитывать, что естественный язык оказывает серьезное селективное давление на когнитивные способности людей, на их мышление *наряду со многими другими* постоянно действующими факторами социокультурной среды. Поэтому его воздействие на когнитивную систему не является исключительным, тотальным и, вероятно, может частично блокироваться или усиливаться другими факторами. В силу вышеизложенного примеры, свидетельствующие о закреплении в лексике языка результатов вербальной концептуализации, конечно же не могут служить весомым аргументом в пользу тезиса о детерминированности человеческого мышления только лингвистическими структурами.

Итак, мышление является одной из важнейших функций когнитивной системы, которая обеспечивает информационный контроль окружающей среды, адаптацию и выживание организмов. Мышление тесно взаимодействует с другими высшими когнитивными способностями, которые участвуют в процессах извлечения и переработки информации (знаний) о событиях внешней среды, внутренних состояниях и эмоциях — восприятием, вниманием, символьным (вербальным) сознанием, кратковременной и долговременной памятью и т.д. Благодаря наличию у нас кратковременной памяти наше мышление может оперативно использовать огромные информационные ресурсы долговременной памяти, накопленные опытным путем и в результате обучения. Однако мышление базируется не только на когнитивной информации, извлекаемой из внешней среды, но и, если воспользоваться компьютерной метафорой, на своего рода «встроенном» в когнитивную систему программном обеспечении, работа которого управляется генами. (Оно определяет, например, формат внутренних ментальных репрезентаций, стратегии их переработки т.п.) Разумеется, работа когнитивных программ и метапрограмм предполагает наличие «элементной базы», т.е. соответствующих нейронных структур мозга. Давление окружающей среды требует изменения поведения живых существ, эволюции их когнитивных способностей, а соответственно, и адаптивно ценных изменений в нейронных структурах мозга. Поэтому эволюция когнитивных систем живых организмов предполагает нейроэволюцию, которая обеспечивает самопорождение все более сложных «логических устройств», способных генерировать более эффективные мыслительные стратегии и осуществлять централизованное высокоуровневое управление обработкой когнитивной информации, высшими когнитивными функциями.

Даже в когнитивной системе человека большинство мыслительных процессов протекает неосознанно. Однако с помощью символьного (вербального) сознания мы в состоянии управлять важнейшим для нашего выживания знаково-символическим (логико-вербальным) мышлением, влияя через его структуры и структуры памяти на пространственно-образное мышление. Благодаря эволюции сознания и появившейся в ходе этой эволюции способности частично изменять самосознание (например, в актах *эмпатии*) человек получил возможность гораздо более эффективно использовать свой интеллектуальный и мыслительный потенциал, свои природные задатки к творческому воображению, к созиданию культуры, оптимизировать

аналитические стратегии знаково-символического мышления. Появление речи и развитие знаково-символического (логико-вербального) мышления радикально расширили наш арсенал средств обработки когнитивной информации, позволили нашей когнитивной системе генерировать общие характеристики идеальных абстрактных объектов и отношения между ними с помощью информационно более емких, чем перцептивные образы и прототипы, концептуальных средств — *понятий, суждений, гипотез, научных законов, теорий* и т.д., используя для этого не только богатый репертуар относительно низкоуровневых врожденных мыслительных стратегий и эвристик, но и сознательно управляемые, конструктивно оптимизированные мыслительные приемы, процедуры, операции и правила вывода — *формирование понятий, анализ, синтез, индукцию, дедукцию, абстрагирование, идеализацию, обобщение, аналогию, умозаключения, условные рассуждения (суждения), решение проблем, принятие решений, понимание, творчество* и т.д., которые по мере эволюции научного познания становятся предметом специальных исследований прежде всего в логике и методологии науки.

ГЛАВА V

АРХАИЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ

Антропологами и культурологами XX вв. предпринимались неоднократные попытки выявить особенности (в том числе и когнитивные) исторически наиболее древнего, архаического мышления. Благодаря их усилиям были, в частности, разработаны и получили широкую известность концепции «прелогического мышления» (Л.Леви-Брюль), «мифологического мышления» (К.Леви-Стросс), «архаического мышления» (М.Элиаде) и др. Хотя сам феномен первобытного мышления в этих концепциях получил довольно подробное описание, исследователям все же так и не удалось выявить его универсальные когнитивные характеристики, поскольку это требовало выхода за пределы сугубо социологических и культурологических представлений и признания факта биологической (когнитивной) эволюции *Homo sapiens sapiens*. Так, например, если для Л.Леви-Брюля «прелогическое» мышление — это мышление сугубо ассоциативное, управляемое законом сопричастности (или «партисипации»), нечувствительное к логическим противоречиям и неспособное к построению силлогизмов, то М.Элиаде прежде всего выделял способность «архаического» менталитета оперировать архетипами, образцами и категориями, сводить индивидуальное к образцовому и т.п.⁴⁹. Со своей стороны, К.Леви-Стросс, по-видимому, вообще не усматривал в «мифологическом» мышлении и его доминирующих стратегиях каких-либо качественных особенностей. С его точки зрения, в этом мышлении «работает» та же логика, что и в современном научном мышлении. Оказывается, что на всех этапах когнитивной эволюции человеческий разум мыслит одинаково «хорошо», менялись только объекты, к которым он прилагался⁵⁰.

Нетрудно, однако, показать, что вышеприведенные когнитивные характеристики, несмотря на их разнородность, разноплановость и кажущуюся несовместимость, все же являются фрагментами единой картины, которая может быть получена в результате попытки взглянуть на архаическое мышление с позиций эволюционно-информационной эпистемологии.

Разумеется, речь в данном случае не идет о разработке какой-то абсолютно адекватной и исчерпывающей модели архаического мышления. Такая модель, кроме всего прочего, не может быть в достаточной мере верифицирована или документирована ни этнографическими, этнопсихологическими и антропологическими данными, ни наблюдениями ранних стадий интеллектуального развития ребенка. Правда, некоторые современные первобытные человеческие популяции все еще ведут образ жизни охотников-собирателей, т.е. живут в условиях еще весьма близких к тем, в которых находились наши дальние предки (например, ныне живущие в джунглях Бразилии и Венесуэлы племена южноамериканских индейцев — яномама, шаванты и макиритаре). Так что в известной мере прямой подход к изучению эволюции мышления все же возможен. Однако при этом необходимо учитывать, что жизнь этих племен под влиянием цивилизации постепенно становится все более отличной от канонического образа жизни охотников-собирателей, который преобладал в течение большего периода эволюционной истории человеческих популяций. Первобытные племена охотников-собирателей, живущие в условиях «позднего» каменного века, продолжают обитать практически в полной изоляции в столь недоступных районах южноамериканских джунглей, где непосредственное изучение этнографами их образа жизни и особенностей мышления сопряжено с огромными трудностями.

Что касается антропологических данных, то они косвенным образом свидетельствуют о том, что уже приблизительно 60 000—40 000 лет назад отдельные популяции наших далеких предков не только достигли значительного прогресса в создании орудий для охоты, промыслов и военных столкновений, но и по-своему умели объяснять природу и свое место в мире. Обнаруженные археологами в пещерах наскальные рисунки, а также каменные и костяные статуэтки, грабюры, погребения и т.д. позволяют, в частности, предположить, что неандертальцы и популяции, относящиеся к подвиду *Homo sapiens sapiens* (например, родезийские люди), в отличие от гоминид среднего плейстоцена, уже обладали рудиментами «коллективного сознания» (т.е. общего, совместного знания) и духовной культуры. Они

систематически и весьма бережно хоронили умерших, помещали в могилы пищу и оружие, проявляя тем самым заботу о их будущей «жизни после смерти». При этом соблюдался определенный ритуал, выступавший в качестве регулятора общественной жизни. Об этом, например, свидетельствует найденный археологами в пещере Монте Цирцео (Италия) неандертальский череп (скорее всего вождя племени), помещенный в центре выложенного камнями сакрального круга. Есть также данные, позволяющие предположить, что наряду с осознанием своей собственной смертности неандертальцам были присущи и другие элементы архаического мировосприятия — вера в сверхъестественное (культ черепа), магия символа и т.п.

Кроме этнографических и этнопсихологических данных, полученных в результате исследования особенностей менталитета современных первобытных популяций, весьма добротным материалом для разработки когнитивной модели архаического мышления, видимо, могут служить также и дошедшие до нас тексты мифов, сказок и другие письменные источники, отражающие особенности древнего мировосприятия и мышления. Понятно, что такие источники могут дать нам полезную информацию об относительно развитом архаическом мышлении людей когда-то существовавших древних цивилизаций. О более ранних его этапах мы можем судить только на основании этнографических данных. Конечно, эволюцию архаического мышления нельзя рассматривать безотносительно к тем или иным человеческим популяциям. Но даже если ограничиться только европейской историей, то нетрудно обнаружить огромную дистанцию, отделяющую, например, архаическое мышление древнейших жителей Европы — неандертальцев — от доминирующего мировосприятия и мышления людей в эпоху позднего средневековья.

Анализ имеющихся археологических и культурно-исторических данных, а также результатов этнопсихологических исследований аборигенов Австралии, Африки, Южной Америки и Новой Гвинеи позволяет предположить, что в силу своих доминирующих стратегий переработки когнитивной информации архаическое мышление — это мышление преимущественно пространственно-образное, правополушарное. Напомним в этой связи, что главное отличие между когнитивными типами мышления — пространственно-образным (правополушарным) и знаково-символическим (левополушарным) — касаются не способов репрезентации материала (т.е. безразлично, представлен ли он в вербальной или перцептивно-образной формах), а стратегии переработки информации. В частности, для пространственно-образного мышления характерна холистическая стратегия,

которая позволяет сопоставить целостные образы, «гештальты» и создать многозначный контекст (например, мозаичную или калейдоскопическую картину) с множественными «размытыми» связями.

Эволюционно-информационный подход к анализу архаического мышления как к мышлению преимущественно пространственно-образному, на наш взгляд, позволяет довольно успешно, последовательно и непротиворечиво интерпретировать характерные для него мыслительные стратегии и когнитивные особенности, такие как, например, оперирование преимущественно перцептивными представлениями и прототипами, образцами и архетипами (прообразами); неспособность к детальной аналитической дифференциации индивидуальных признаков и сохранению их в долговременной памяти; безразличие к логическим противоречиям и стремление установить между объектами, действиями и т.п. какие-то формы мистической, сверхъестественной связи, «сопричастности», выступающие как конкретные ассоциированные или даже единые перцептивные представления (отождествления); широкое использование оппозиций (противопоставлений), метафор, мифа как средства разрешения противоречий; синкретизм, неразличение естественного и сверхъестественного, вещи и представления, объекта и свойства, «начала» и принципа, цели и действия; деление мира на сакральное и профанное и т.д.

5.1. Когнитивные особенности архаического мышления как мышления преимущественно пространственно-образного

В отечественной литературе по эпистемологии и теории познания все еще достаточно широко распространена точка зрения, согласно которой только пространственно-образное мышление, «живое созерцание» позволяет воспроизводить структуры внешнего мира во всей его полноте, многозначности, целостности и противоречивости. Кроме того наиболее полный чувственный контакт с реальностью крайне необходим для эмоциональной стабильности когнитивного субъекта. Основанием для подобного рода утверждений служит некая «предметная отнесенность» перцептивного образа, в котором якобы оказывается «представленной» (хотя и неясно, как и каким образом) сама «объективная реальность». Однако данные нейронаук и когнитивной науки свидетельствуют о том, что наш мозг — это не фотоаппарат и не видеокамера, он не «отражает», а главным образом «вычисляет». На основе многочисленных сигналов, извлекаемых из окружающей среды и нашего собственного организма, он создает

когнитивную информацию, перерабатывает ее в перцептивные образы, представления и прототипы. Он также генерирует «вторичные», невербальные и вербальные символичные репрезентации мысли и использует для их переработки различные мыслительные стратегии. Однако филогенетическая «первичность» перцептивных мысленных репрезентаций и пространственно-образного мышления людей не означает, что «живое созерцание» действительно обладает какими-то безусловными адаптивными когнитивными преимуществами. В противном случае остается открытым вопрос, почему же в ходе биологической (когнитивной) эволюции гоминид у них возникла речевая коммуникация и «вторичное» кодирование мысли с помощью звуковых символов. Почему столь быстро по историческим меркам эволюционировали человеческое знаково-символическое мышление и символическое (вербальное) сознание? Ведь в ходе эволюции приспособленность видов (в том числе и человека) не может неуклонно снижаться, это означало бы их верную гибель?

В силу межполушарной кооперации сепаратная оценка адекватности пространственно-образного мышления как какой-то изолированной и самодостаточной системы обработки когнитивной информации абсолютно неправомерна. Поскольку вопрос касается человеческого мышления, то даже в случае первобытных популяций, обладавших судя по всему очень ограниченными возможностями вербального общения, речь может идти только о подсистеме единой мыслительной системы человека, интегрирующей дополняющие друг друга когнитивные типы мышления — пространственно-образное и знаково-символическое (логико-вербальное), — между которыми имеют место непрерывный информационный обмен, кооперация и «разделение труда». Именно поэтому правомерно, с нашей точки зрения, говорить только об относительном доминировании того или иного когнитивного типа мышления, т.е. о доминировании определенных мыслительных стратегий, способов обработки когнитивной информации как у отдельных индивидов, так и на популяционном уровне (т.е. как статистическое преобладание индивидов с определенным когнитивным типом мышления). Такой подход позволяет, в частности, связать и сопоставить доминирующие когнитивные типы мышления с реальными этнокультурными прототипами и индивидуальным когнитивным стилем отдельных личностей.

Как свидетельствуют многочисленные экспериментальные данные, пространственно-образное и знаково-символическое (логико-вербальное) мышление людей характеризуются различными соот-

ношениями неосознаваемых и осознаваемых процессов переработки когнитивной информации. Тесно интегрированное с восприятием и самовосприятием пространственно-образное мышление, по-видимому, управляется символьным (вербальным) сознанием лишь опосредованно, через мышление знаково-символическое. Непосредственно его работа скорее всего инициируется эмоциональной оценкой перерабатываемой когнитивной информации, формирующейся на уровне самовосприятия и перцептивного сознания. В силу этого оно отличается эмоциональной «нагруженностью» и тенденциозностью. Это получает выражение и в актах речевой коммуникации через вербализованные смыслы перцептивных образов и представлений — мысленные манипуляции этими перцептивными репрезентациями могут не управляться символьным (вербальным) сознанием («пустая болтовня», содержание которой невозможно пересказать, ругательства и т.д.)

В отличие от знаково-символического мышления мышление пространственно-образное полагается на филогенетически более древние, генетически направляемые «автоматические» правополушарные мыслительные стратегии. Исследования этнопсихологов показывают, что архаическое (т.е. преимущественно пространственно-образное) мышление базируется на предпочтениях, навязываемых относительно низкоуровневыми когнитивными программами, которые ответственные за простейшее категориальную классификацию прототипов (например, «свой» — «чужой»), за поведенческие стереотипы, за формирование «магии перцептивного образа» и «магии слова» и т.д. Оно испытывает серьезные трудности с символизацией последовательностей действий, с аналитической переработкой символьных репрезентаций, с усвоением формальных правил социального поведения (например, законодательных и юридических норм, кодексов морали, правил уличного движения, инструкций, регламентаций и т.д.) и пониманием их адаптивной значимости. Архаическое мышление сталкивается с аналогичными проблемами в ходе овладения «интеллектуальными» играми, поскольку последние предполагают наличие формальных правил и использование аналитических стратегий, а также «разведения» идеальных ситуаций игры и реальных ситуаций. Пространственно-образному мышлению вообще присуща сравнительно меньшая организованность и упорядоченность связей между перцептивными образами, элементами образов, перцептивными представлениями, прототипами и даже словами, которые символизируют их смыслы. (Соответственно, оно требует более низкой активности мозга и меньших физиологических и энергетических затрат.)

Полезной аналогией, позволяющей в какой-то мере судить об «автоматических» стратегиях пространственно-образного мышления, может служить связь перцептивных образов и представлений в сновидениях, когда контроль символического (вербального) сознания и левополушарного мышления, осуществляющих в состоянии бодрствования интенциональный отбор образов из репертуара правого полушария, фактически редуцируется к функции пассивного «наблюдателя». О редакции этого контроля свидетельствуют трудности, связанные с пересказом сюжета сновидения, а кроме того, вербальная невыразимость каких-то эмоционально очень важных элементов его содержания.

Характерно, что, как было установлено, для «перевода» неосознаваемых правополушарных мыслительных процессов в поле сознательного контроля обязательно требуется жесткая фиксация любого события, проблемы (конкретной или «размытой») и т.п. в пространственных и временных координатах (и, разумеется, постоянная активность системы внимания)⁵¹. Только перцептивный образ может репрезентировать стабильность события, его фиксированность в пространстве и времени. В отличие от символических, «вторичных» репрезентаций информации перцептивный образ полностью реализуется в настоящем времени и является завершенной когнитивной структурой, включающей в себя пространственные и временные «метки», т.е. пространственно-временные условия, при которых какие-то конкретные события воспринимались и с которыми они оказались интегрированными в силу специфики процессов перцептивного восприятия⁵². Эти пространственно-временные «метки» играют исключительно важную роль в функционировании нашей эпизодической долговременной памяти.

Итак, перцептивные образы и представления, которыми главным образом оперирует архаическое мышление, можно сказать, идеально приспособлены для ответов на вопросы, касающиеся пространства и времени. Разумеется, в силу двойного кодирования когнитивной информации перцептивные репрезентации мысли определенным образом взаимодействуют с символическими репрезентациями, которые отвечают задаче межличностного общения (даже если речь идет о наименее развитой стадии архаического менталитета, характерной для популяций с зачаточными формами речевой коммуникации). А это означает, что архаическое мышление, конечно же, обладает достаточными когнитивными ресурсами для обращения к перцептивным образам и представлениям с помощью слов, простейших предложений и несловесных символов. Оно также спо-

собно генерировать относительно абстрактные перцептивные обобщения — прототипы, которые сохраняются в долговременной эпизодической памяти.

Тесно интегрированные с восприятием когнитивные структуры распознавания («узнавания») образов осуществляют соотнесение перцептивных репрезентаций с прототипами. В результате этого возникает мысленное понимание (т.е. обнаруживается смысл) любого воспринимаемого конкретного события, предмета, места и т.д., зависящее от того, насколько перцептивный образ или представление соответствуют уже имеющимся прототипным образцам. Если в долговременной семантической памяти создается в форме одновременной репрезентации взаимосвязанных понятий, образующих семантическую сеть, то в долговременной эпизодической памяти поиск смысла распространяется в направлении выявления сходства между перцептивными образами (представлениями) и прототипами, а также обнаружения между образами каких-то ассоциативных и иного рода структурных связей, устанавливаемых сознательно неуправляемыми «автоматическими» стратегиями правополушарного мышления.

Таким образом, если прототип уже несет какую-то смысловую нагрузку, если он, например, обладает каким-то сакральным смыслом, то в силу его «первичности» в структуре архаического, преимущественно образного мышления происходит автоматическое наделение сакральным смыслом и всего комплекса ассоциированных с ним (тождественных, подобных, противоположных, включенных в него в качестве элемента целого и т.д.) перцептивных образов, представлений или сценариев. Именно поэтому, как отмечал в свое время М.Элиаде, в архаическом мышлении предметы внешнего мира, так же как и человеческие действия, не обладают своим собственным, самостоятельным смыслом, внутренне присущей им ценностью. Смысл и ценность для людей они обретают только в качестве инородной сверхъестественной силы, выделяющей их из окружающей среды. Эта сила как бы пребывает в природном объекте — либо в его материальной субстанции, либо в его форме, причем она может передаваться, транслироваться объектам только путем иерофании, т.е. непосредственного явления сверхъестественной силы или опосредовано, с помощью ритуала. Камень, например, может оказаться сакральным в силу местопребывания в нем души предков или как место явления сверхъестественного, либо, наконец, благодаря своей форме, свидетельствующей о том, что он — часть символа, знаменующего некий мифический акт и т.д. «Один из обыкновеннейших камней превращается в «драгоценный», то есть наделяется магической или

религиозной силой на основании одной лишь его символической формы или происхождения: «громовой камень», поскольку его считают упавшим с неба; жемчужина, поскольку вышла из глубин океана»⁵³.

По-видимому, в силу неразвитости вербальной коммуникации и характерной для архаического мышления «магии» перцептивного образа и символа доминирующую роль в трансляции смыслов конкретных перцептивных репрезентаций и связей между ними в древнейших сообществах (и современных первобытных популяциях) играют ритуалы (они, естественно, имеют свои собственные сакральные архетипы, «идеальные» сценарии, начало которым положили боги, культурные герои или мифические предки), символы и знаки. Они также позволяют архаическому мышлению наделять сакральными смыслами окружающих человека живые существа, природные объекты, действия людей и результаты их сознательной деятельности. В результате архаическое мышление оказывается способным сформировать всеохватывающую «онтологию» смыслов, универсальную модель мысленного понимания внешней среды, где «окружающий нас мир, в котором ощущается присутствие и труд человека — горы, на которые он взбирается, области, заселенные и возделанные им, судоходные реки, города, святилища, — имеет внеземные архетипы, понимаемые либо как «план», как «форма», либо как обыкновенный «двойник», но существующий на более высоком, космическом уровне»⁵⁴.

Разумеется, не только элементы природного бытия, города и храмы, но и значимая часть мирской жизни людей, их ритуалы также имеют в архаическом мышлении небесные сакральные модели. Семейные узы, танцы, конфликты, войны и т.д. — короче, любое человеческое действие может быть успешным в древних сообществах лишь в той степени, в какой оно воспроизводит некое прадействие, совершенное в начале времен архетипической личностью (богом, героем и т.п.). В силу смысловой «первичности» прототипов «реальным становится преимущественно *сакральное*, ибо только сакральное *есть* в абсолютном смысле действует эффективно, творит и придает вещам долговечность. Бесчисленные действия освящения — пространства, предметов, людей и т.д. — свидетельствуют об одержимости реальным, о жажде первобытного человека *быть*»⁵⁵. Поскольку такого рода «реальность» может быть достигнута лишь путем имитации прототипа или «сопричастия» (в том числе и посредством ритуальных действий), все, что не имеет сакрального архетипа, оказывается лишенным внутреннего смысла — например, пустынные области, неведомые моря или неоткрытые земли, которые в архаическом мышлении

уподобляются первичному хаосу, т.е. состоянию, предшествующему сотворению. Отсюда понятно стремление человека архаической ментальности стать архетипической, «образцовой» личностью — цель, достижимая лишь вместе с обретением верховной власти. «Это стремление может показаться парадоксальным в том смысле, что человек традиционных культур признавал себя реальным лишь в той мере, в какой он переставал быть самим собой (с точки зрения современного наблюдателя), довольствуясь имитацией и повторением действий какого-то другого»⁵⁶.

Нетрудно, конечно, заметить, что в своей последовательной и завершенной форме «онтология» архаического мышления во многом совпадает с платонизмом, где в качестве сверхчувственных причин и сакральных архетипов всех вещей выступают пребывающие в «наднебесных местах» истинно-сущие идеи. Хотя Платон весьма скептически относился к традиционным мифам, рассматривая их в лучшем случае как правдоподобные объяснения, тем не менее он нередко был вынужден прибегать к их помощи для обоснования своих собственных философских взглядов, которые по уровню систематичности мало чем отличались от мифологии⁵⁷. В этой связи возникает вопрос, можно ли считать Платона философом «первобытной ментальности» (М.Элиаде), которому удалось реконструировать в своей эпистемологической концепции некоторые когнитивные особенности архаического мировосприятия и дать им развернутое философско-теологическое обоснование?

Конечно, философская рефлексия Платона предполагала не только гораздо более высокий уровень логико-вербального, аналитического мышления и неведомое первобытным людям искусство аргументации, но и широкое привлечение достижений духовной культуры эпохи ранней античности, в том числе и разработанных его блестящими предшественниками познавательных приемов — телеологических объяснений, методов анализа и синтеза и т.д. Немаловажное значение имели и собственные логические исследования Платона, которые, в частности, позволили ему ограничить область применения логических законов концептуальными системами. Осознавал ли Платон, что «объективная диалектика» является наследием архаического, нечувствительного к противоречиям менталитета или нет, неизвестно, но он все же, видимо, не случайно оставил за ней лишь ту, традиционную для мифологии сферу, которую он не рискнул подвергнуть логической реконструкции, — сферу чувственно воспринимаемых вещей, их становления, возникновения. Характерно, что Платон не ограничился только простой констатацией существования идей-

как сакральных «двойников» чувственно воспринимаемых вещей и их теологическим обоснованием, а по мере конструирования своей системы поставил вопрос о взаимоотношении между ними. Поэтому «идеальное» выступает у него (в частности, в «Тимее») и как средство конструирования видимого космоса: взирающий на «первообраз» демиург создает идеи со всеми их идеальными потенциями, но для их материального воплощения нужна бесформенная «среда», в которой только и могут возникнуть «копии» вечных сакральных образов со всеми их чувственно воспринимаемыми свойствами. Таким образом, в отличие от древнейшего архаического миропонимания реальный мир Платона оказывается обесцененным в гораздо меньшей степени — ведь он «причастен» сакральному миру идей через деяния демиурга, создан по его божественному «замыслу», в нем воплощены сакральные архетипы, которые может познать человек. Отсюда также ясно, что «идеализм» (разумеется, не в узком, философском смысле) ведет свое начало не с Платона и его последователей, а имеет куда более длительную историю — историю архаического, преимущественно образного мышления.

5.2. Понятия и прототипы

Согласно общепринятым представлениям, наши понятия (концепты) суть ментальные репрезентации классов. Совокупность необходимых свойств, присущих объектам, объединенным в класс, образуют содержание (интенционал) понятия, а объекты, к которым это понятие относится — его объем (экстенционал). Классический взгляд на понятия предполагал, что каждое свойство, образующее содержание понятия, является необходимым, а все они вместе — достаточными для его определения. Если взять, например, понятие «холостяк», то с этой точки зрения его содержание включает в себя три определяющих признака: «мужчина», «взрослый человек» и «неженатый». Любое из этих свойств является необходимым — нельзя быть холостяком, будучи одновременно женщиной, либо ребенком или женатым мужчиной. В то же время в совокупности эти три свойства образуют условие достаточности — если кто-то является мужчиной, взрослым человеком и к тому же неженатым, то он должен быть холостяком. Такие свойства обычно рассматривают как **существенные**, так как они позволяют определить соответствующее понятие. Итак, согласно классическому взгляду, объект будет категоризован в качестве примера какого-либо понятия, если и только если ему присущи существенные признаки этого понятия.

Однако, как свидетельствуют проведенные еще в 70-х гг. исследования эпистемологов, лингвистов и когнитивных психологов, такой классический подход к понятиям имеет весьма ограниченную ценность и не может служить универсальной основой для понимания многообразных процессов категоризации⁵⁸. Многочисленные попытки исследователей применить его к широкому кругу понятий не увенчались заметным успехом. Как оказалось, далеко не всегда категоризация сопряжена с выделением у объектов необходимых и достаточных свойств. Несмотря на значительные усилия, когнитивным психологам, в частности, так и не удалось специфицировать существенные свойства *нечетких понятий*, которые мы обычно используем в нашей повседневной жизни. Так, например, для понятий различных животных и растений, а также общих артефактов — «птица», «фрукт», «мебель», «автомобиль», «ложка» и т.д. — просто не существует никаких общепринятых фиксированных определений. Относится ли кит к классу рыб или он млекопитающее, животное ли губка или растение, животное ли человек, является ли пингвин птицей? — на эти и подобного рода вопросы мы часто отвечаем, совершенно не задумываясь и не прибегая к выявлению у соответствующих объектов существенных свойств, даже если и располагаем какими-то элементами знаний о правильной биологической классификации животных.

Отталкиваясь от подобного рода аргументов, исследователям в дальнейшем удалось обнаружить, что наряду с семантическими сетями структуры человеческого знания (и памяти) включают в себя и определенного рода абстрактные перцептивные обобщения, получившие название *прототипов*, в которых фиксируются перцептивно выделяющиеся свойства некоторых типичных, «образцовых» примеров нечетких понятий. Существование прототипов было надежно подтверждено результатами многочисленных экспериментов, которые выявили у испытуемых типичные рейтинги, отражающие степени соответствия примеров многих понятий своему «идеальному» прототипу. Так, например, согласно данным тестов, понятия «яблоко», «персик», «изюм», «винная ягода», «тыква» и «оливка» располагаются в данном списке в порядке убывающего соответствия понятию «фрукт». Аналогичная картина была зафиксирована и относительно примеров понятия «птица». По свидетельству американского когнитивного психолога Д.Нормана, «для учащихся средней школы в Северной Каролине «идеальное животное» оказывается чем-то вроде волка или собаки. Интересно, что таково же «идеальное млекопитающее»; для этих учащихся понятия «животное» и «млекопитающее» очень близки. Более того, они не относят людей и птиц к животным»⁵⁹.

Анализ соответствующих экспериментов, в частности, показывает, что эффекты типизации не связаны с выявлением у примеров понятий необходимых свойств, а также с максимальной частотой проявления у них каких-то отдельных признаков, а скорее с отношением сходства, подобия. Прототип — это «отмеченный» образец, наиболее «репрезентативный» пример понятия, фиксирующий его перцептивно выделенные, типичные свойства. В случае нечетких «размытых» понятий эти свойства выступают как важнейший элемент их содержания. Но тогда меняется и сам смысл категоризации: категоризация объекта в качестве примера такого рода понятий будет означать, что он достаточно схож с прототипом, т.е. что ему присуще определенное число свойств, совпадающих с аналогичными свойствами прототипа. Психологические тесты однозначно свидетельствуют, что категоризация более типичных, «прототипных» примеров понятий требует значительно меньше времени, чем категоризация менее типичных — например, «яблоко» или «персик» категоризируются как случаи понятия «фрукт» быстрее, чем «изюм» или «винная ягода». Эти тесты также показывают, что типизация влияет не только на механизмы категоризации, именованя и памяти, но и на ряд других ментальных процессов, включая дедуктивные и индуктивные рассуждения.

Вышеизложенное, разумеется, не означает, что «прототипный» подход к понятиям в решающей степени умаляет когнитивное значение вербальной и невербально-символьной репрезентации мысли, знаний (и соответствующих структур памяти). Речь здесь прежде всего идет о механизмах взаимосвязи пространственно-образного и знаково-символического (логико-вербального) мышления, конкретное соотношение между которыми изменяется в ходе когнитивной эволюции. Одной из важнейших функций понятий, как известно, является когнитивная экономия. Благодаря *наличию понятий мы избавлены от необходимости использовать чрезмерно обширный лексикон и именовать в отдельности каждый индивидуальный мысленно репрезентируемый объект*. Кроме всего прочего, это привело бы к значительной перегрузке кратковременной и долговременной памяти, что, конечно же, повлияло бы и на другие наши высшие когнитивные функции. Разделяя объекты на классы, мы, однако, не просто «экономим» слова, мы тем самым увеличиваем количество когнитивной информации, которую мы должны извлекать, изучать и анализировать, помнить и передавать другим, и на основе которой мы можем строить наши рассуждения. Таким образом, в отличие от восприятия, перцептивных образов и представлений понятия (как и другие формы пропозициональной репрезентации знаний) позволяют нам получить и обрабо-

тать гораздо более богатую, более глубокую неперцептивную информацию. Но одновременно понятия выступают и как *связующее звено* между перцептивными образами, с одной стороны, и упорядоченными звуковыми символами (словами), с другой (а также невербальными символами), между перцептивной и вербальной (символьной) информацией, а также как средство распознавания и узнавания, как своего рода «метки» сохраняемых в долговременной памяти единиц знания. Они в то же время выступают и как ожидания, предвосхищения, которыми мы пользуемся в качестве руководства к действию.

Но, по-видимому, в содержание многих нечетких понятий, которыми мы пользуемся в нашей повседневной жизни, наряду с прототипами входят также и определенное знание о *сущности* этих понятий. В отличие от перцептивно выделяемых, прототипных свойств «сущностные» признаки понятий носят имплицитный, скрытый характер и связаны с соответствующими областями научных знаний. Если, например, взять понятие «птицы», то его прототип скорее всего будет включать такие свойства, как «крылатая», «летающая», «издающая щебетанье», гнездящаяся на деревьях». В то же время его «сущностными» характеристиками вполне могут быть какие-то элементы научных представлений о птицах — их генетические и поведенческие особенности, наличие клюва, костного скелета, а также другие признаки птиц как биологического класса. Разумеется, «сущностные» признаки — это не определения, они также не могут быть фиксированными, так как научное знание развивается. Эти признаки, как правило, не используются для быстрой категоризации — большинство из нас обладает лишь весьма смутными биологическими познаниями о том, что представляют собой птицы. Однако обращение к сущности как к последнему арбитру все же нельзя исключать в специальных случаях, когда категоризация сталкивается с выбором альтернатив — если, например, кто-то захочет выяснить, является ли его любимая собака действительно терьером и не будет при этом полагаться только на его прототипные черты (окраска и т.п.). Но, разумеется, гораздо большую роль «сущностные» признаки играют в рассуждениях. Если я, например, знаю, что наблюдаемое мною животное — тигр, то на основании биологических знаний я могу сделать вывод, что он — близкий родственник кошек, а не собак.

Иным образом дело обстоит с четкими, «классическими» понятиями, содержание которых включает в себя существенные свойства. Среди этих понятий нередко встречаются случаи, когда существенные свойства одновременно оказываются и их «сущностными» характеристиками (признаками). Но даже такие классические понятия,

по-видимому, также имеют прототипы. Как показали соответствующие эксперименты, для понятия «четное число» прототипом, например, служат числа 8 и 22, в то время как 18 и 30 — нет; для понятия «нечетное число» — 7 и 13, а 15 и 23 — нет; для понятия «плоская геометрическая фигура» в качестве прототипных, «образцовых» примеров выступают треугольник и прямоугольник, а не эллипс или трапеция. Категоризация этих понятий также требует значительно меньшего времени, если испытуемые прибегают к помощи прототипов. Конечно, между прототипами классических понятий, с одной стороны, и прототипами понятий нечетких, «размытых», с другой, имеются принципиальные различия — прототипы классических понятий выступают как типичные примеры в ином смысле, так как им присущи многие существенные свойства (и «сущностные» признаки) этих понятий.

Наличие прототипов в содержании нечетких понятий в целом хорошо согласуется с реальными особенностями повседневного мышления людей, которые часто думают и рассуждают более конкретно, чем это требует ситуация. Если верно, что любое нечеткое понятие может быть представлено своим собственным специфическим примером или подклассом соответствующих случаев, то тогда становится понятным, почему мы, оперируя понятиями, мыслим все же с помощью конкретных примеров. Видимо, некоторые наши мыслительные преобразования (операции), некоторые процессы обработки когнитивной информации (скорее всего в силу двойного кодирования информации в нашей когнитивной системе) требуют только конкретных репрезентаций, и потому одна из функций прототипов — запускать эти процессы. Неудивительно, поэтому, что категоризация нечетких понятий оказывается для испытуемых делом гораздо более легким при наличии сходства конкретных примеров этих понятий с прототипами других понятий (категорий), а не с абстрактными репрезентациями⁶⁰. Выявлено также немало случаев, когда использование неаналитических стратегий, способствующих запоминанию конкретных примеров, дает больший эффект и ведет к более точной категоризации, чем это позволяют аналитические стратегии. Если, например, испытуемый не знает, является ли данный конкретный случай примером какого-либо понятия, то спасительной и весьма эффективной стратегией нередко оказывается его реакция, основанная на сходстве этого, подлежащего категоризации, случая с извлеченным из долговременной памяти прототипом⁶¹. Однако, как бы ни были полезны прототипные репрезентации нечетких понятий для нашего повседневного мышления, необходимо все же учитывать их ограниченные возможности как средств обобщения и ког-

нитивной экономии. Но, к счастью, содержание практически любого понятия, конечно же, не исчерпывается типичными образцами, конкретными примерами; понятие — это всегда и некая абстрактная пропозициональная сущность, включенная в семантические сети, пакеты знаний и т.д.

Для архаического, преимущественно пространственно-образного мышления наших далеких предков (как и для мышления современных первобытных популяций), видимо, было характерно широкое использование перцептивных обобщений — прототипов, — которые включались в мысленные преобразования, управляемые доминирующими неаналитическими стратегиями. Древняя магия перцептивного образа скорее всего распространялась и на прототипы. В силу этого они могли служить источником сакральных смыслов для ассоциируемых с ними перцептивных образов и представлений.

5.3. Стратегии архаического мышления

Интересующие нас особенности стратегий переработки когнитивной информации, присущие архаическому мышлению как мышлению преимущественно пространственно-образному, в первую очередь касаются устанавливаемых им специфических связей и ассоциаций перцептивных образов, представлений и прототипов. Как уже отмечалось, отдельные элементы перцептивных образов и сами образы, «гештальты», здесь могут взаимодействовать друг с другом в разных или даже полностью взаимоисключающих смысловых отношениях, что, собственно, и определяет многозначность образов, а также обозначающих их смысл слов. Многозначный образный контекст, естественно, не сводим к вербальному, поскольку, кроме всего прочего, речь, какой бы она ни была детально описательной, символичной или метафоричной, является лишь «вторичным» идеальным инструментом кодирования мысли. Поэтому судить о глубинных, непосредственно не контролируемых символьным (вербальным) сознанием процессах пространственно-образного мышления и выявить инвариантные структуры генерируемых им ассоциативных связей пока что можно лишь на основании косвенных данных. В принципе такого рода данные, видимо, могут быть получены в результате изучения «следов» правополушарных мыслительных стратегий в сценариях сновидений, которые практически не контролируются редуцированным символьным сознанием. Другим удобным модельным объектом для исследования этих стратегий может служить «логика» мифа.

По-видимому, именно К.Леви-Стросс, выдающийся антрополог, исследователь мифологии и фольклора, впервые высказал и тщательно обосновал ставшую впоследствии классической мысль о том, что миф как ментальный феномен обладает бессознательной структурой, а различия касаются лишь материала образов, которыми он оперирует⁶². Анализ К.Леви-Стросса, а также другие исследования «логики» мифа, кроме того, показывают, что архаическое мышление довольно активно и свободно манипулирует различными перцептивными представлениями и в первую очередь весьма обширным набором оппозиций, противопоставлений, исходным материалом которых обычно выступают конкретные образы животных, растений, предметов, небесных светил и других природных объектов, а также прототипные общие свойства, признаки, форма и т.д. Эти оппозиции — а их корни уходят в древнюю магию — располагаются на различных уровнях и между собой взаимодействуют. Дихотомия сакрального и профанного (божественного и земного) — наиболее универсальна, она пронизывала все сферы мировосприятия древнего человека и определенным образом структурировала все прочие полярные противопоставления, менее универсальные, — например, космические («правое—левое», «высшее—низшее», «ночь—день», «жизнь—смерть»), этические («добро—зло»), этнические («мы—чужеземцы»), мифологические («близнецы—антогонисты») и т.д. Из источников по истории античной философии мы знаем о существовании десяти раннепифагорейских оппозиций — «чет—нечет», «мужское—женское», «свет—тьма», «правое—левое» и т.д., где каждый член оппозиции изначально обладал важным символическим значением либо положительного (благоприятного для людей), либо отрицательного (неблагоприятного для них) начала. По словам М.Элиаде, в архаическом мышлении различные системы противопоставлений «выражают как структуры мира и жизни, так и специфические формы существования человека. Человеческое существование понимается как «повторение» вселенной; соответственно космическая жизнь делается понятной и значащей через восприятие ее в качестве «кода»⁶³.

Конечно, в силу генетической предрасположенности людей к выдвижению бинарных альтернатив оперирование оппозициями, полярными противопоставлениями, строго говоря, нельзя рассматривать только как специфический элемент стратегии архаического мышления, получающий репрезентацию в структуре мифа как концептуальном продукте его относительно спонтанной активности. Как, в частности, показывают соответствующие эксперименты, проведенные в свое время американским психотерапевтом А.Ротенбергом, творчес-

кие личности также обнаруживают сильную тенденцию мыслить оппозициями и отрицаниями, прибегая к методу противопоставлений даже при решении весьма простых тестовых задач⁶⁴. (Отсюда, кстати говоря, и часто встречающееся название творческого мышления — «мышление двуликого Януса».) Поскольку творческие акты продуцируются благодарят активности правого полушария, то *генерация оппозиций и оперирование ими — это скорее всего результат «работы» генетически закрепленных алгоритмов когнитивных программ, ответственных за «автоматические», непосредственно не контролируемые символическим сознанием, стратегии пространственно-образного мышления.*

Поясняя генетическую «логику» мифа, К.Леви-Стросс, в частности, отмечал, что «миф обычно оперирует противопоставлениями и стремится к их постепенному снятию — медиации»⁶⁵. Цель мифа состоит в том, чтобы «дать логическую модель для разрешения некоего противоречия (что невозможно, если противоречие реально)», но это приводит лишь к порождению в его структуре бесконечного числа слоев: «миф будет развиваться как бы по спирали, пока не истощится интеллектуальный импульс, породивший этот миф»⁶⁶. Пытаясь разрешить исходное противоречие (например, между «верхом» и «низом»), миф заменяет его более узкой оппозицией (в данном случае «земля—вода»), а затем еще более узкой и т.д. Противоречие, однако, остается неразрешенным, и поэтому задача мифа в конце концов сводится к доказательству верности обоих членов оппозиции. Т.е. если, например, А отождествляется с сугубо негативной функцией, а В — с позитивной, то в процессе медиации В оказывается способным принимать на себя и негативную функцию. Таким образом, прогрессирующая медиация постепенно ведет к замене более отдаленных и абстрактных полюсов более близкими и конкретными, пока, наконец, не будет найден символический медиатор, семантические ресурсы которого позволяют совместить противоположности, что, собственно, и отвечает цели мифа — снять исходное противоречие⁶⁷.

Характерно, что не контролируемая сознанием правополушарная мыслительная стратегия, во многом совпадающая с «логикой» мифа, проявляется также и в работе сновидения. Согласно З.Фрейд, какой-то скрытый элемент сновидения может, например, замещаться (он назвал этот процесс «смещением») чем-то весьма отдаленным, какой-то метафорой или намеком, который «связан с замещаемым элементом самыми внешними и отдаленными отношениями и поэтому непонятен, а если его разъяснить, то толкование производит впечатление неудачной остроты или насильственно притянутой за волосы, принужденной интерпретации»⁶⁸. В результате такой ассо-

циативной замены (отождествления) происходит смещение когнитивного акцента с важного элемента сновидения на другой, менее важный, и возникает новый центр разворачивания сценария сновидения.

З.Фрейд также обратил внимание на некоторые особенности генерирования перцептивных обобщений в сновидениях (или «сгущения», если воспользоваться его терминологией). Итогом этого процесса оказывается слияние скрытых разнородных элементов фигурирующих в сновидениях перцептивных образов, которым, однако, присуще нечто общее, в единое, целостное, хотя и многозначное «размытое» представление. По его словам, «благодаря накладыванию друг на друга отдельных сгущаемых единиц возникает, как правило, неясная расплывчатая картина, подобно той, которая получается, если на одной фотопластинке сделать несколько снимков»⁶⁹. Процесс разрешения возникающих в ходе сновидения противопоставлений, оппозиций, управляемый автоматической стратегией правополушарного мышления, происходит по той же самой схеме, как и в случае «сгущения», т.е. сводится к медиации перцептивных образов, где «один элемент в явном сновидении, который способен быть противоположностью, может означать себя самого, а также свою противоположность или иметь оба значения»⁷⁰.

Итак, если верно, что миф и работа сновидения хотя бы приблизительно воспроизводят неуправляемую символьным (вербальным) сознанием стратегию правополушарного, пространственно-образного мышления, то, исходя из вышеизложенного, видимо, можно предположить, что эта стратегия включает в себя по крайней мере такие операции, как отождествление и противопоставление, а также медиацию как инструмент обобщения и снятия оппозиций (противопоставлений). Эти операции и преобразования перцептивных репрезентаций (образов, представлений и прототипов) не предполагают какой-то детальной или тонкой аналитической дифференциации. С этой точки зрения арсенал средств и оперативные возможности архаического, преимущественно пространственно-образного мышления могут показаться весьма ограниченными, даже «бедными», но этот вывод явно не согласуется с видимым богатым содержанием мифов и их довольно сложной структурой. Однако здесь следует учитывать сложноорганизованную природу самих мифологических образов, их многозначность, что предполагает наличие между ними весьма широкого спектра взаимоотношений. К тому же мифемы, т.е. типы событий как «составляющие единицы мифа представляют собой не отдельные отношения, а пучки отношений», и «только в результате комбинации таких пучков составляющие единицы приобретают функциональную значимость»⁷¹.

Кроме того, как показывает анализ К.Леви-Строссом мифов южноамериканских индейцев, метафорическая «логика» сюжетосложения мифов широко использует специальные схемы («коды») — космологическую, техноэкономическую, географическую и социологическую. Оперируя многозначными образами, она часто прибегает к изменению этих схем и их переплетению в динамике сюжета и в итоге довольно успешно справляется с задачей трансформации мифа. Но устойчивые комплексы связанных (с помощью схем) образов — это своего рода организованные пакеты знаний, которые могут содержать информацию о соответствующих объектах и их особенностях, о порядке действий и взаимоотношениях между участниками событий (сценариях) и т.д. Взаимосвязь схем, их тесное переплетение в ходе развертывания содержания мифа, часто сопровождаемого многократными повторами одной и той же последовательности, приводит к трудноуловимым ассоциациям образов, к отождествлению казалось бы далеких вещей — например, поисков меда (акустический код), созвездия Плеяд (астрономический код) и плохо воспитанной девушки (социологический код). Перемещение по реке (географический код) здесь оказывается «причиной» нарушения семейных отношений, отождествляются инцест и затмения, затмения и эпидемии, шум и социальный беспорядок, каннибализм и болезнь, кухня и тишина (порядок) и т.д. Благодаря многозначности образов, позволяющих интегрировать широкий спектр прототипных свойств, связующим звеном между различными схемами могут выступать некоторые мифические животные (например, дикобраз или опоссум), а также предметы, играющие важную роль в мифах, ритуалах и экономике (в частности, сосуд из тыквы и др.)

И, наконец, картина мифологических контекстуальных связей была бы явно неполной, если не учитывать наличия здесь разного рода тотемических систем, метафорически связанных друг с другом и с другими схемами. Конкретные виды животных и соответствующие социальные группы людей эти системы либо отождествляют, либо противопоставляют, выступая тем самым в качестве модели понимания, а также средства классификации и дифференциации природных и социальных объектов. Таким образом, богатые семантические ресурсы перцептивных репрезентаций архаического мышления открывают для метафорической «логики» мифа весьма широкий простор (естественно, вне сферы логических и причинно-следственных отношений) для отождествлений, противопоставлений и медиаций мысленных образов, сюжетов (мифем), которые, несмотря на единую структуру мифа, могут варьироваться от мифа к мифу, от культуры к культуре.

ГЛАВА VI

СОЗНАНИЕ *

Сознание является высшей когнитивной способностью, оно играет огромную роль в управлении многими когнитивными функциями — распознаванием образов, невербальных символов и звуковых паттернов, слов, знаково-символическим (логико-вербальным) мышлением, вниманием, работой кратковременной и долговременной памяти, а также поведением людей. Поэтому анализ сознания имеет первостепенное значение для эпистемологии. Мы будем исходить из предпосылки, что человеческое сознание имеет информационную природу, что оно представляет собой своего рода естественное логическое устройство (комплекс когнитивных программ и метапрограмм), управляющее только информационными процессами нашей когнитивной системы. Сознание не может быть редуцировано к протекающим в нейронных сетях мозга материальным процессам более низкого уровня — к физико-химическим, нейробиологическим, нейрофизиологическим и т.д., — хотя и базируется на них. Это означает, что мы с нашей когнитивной системой и нашими высшими когнитивными способностями принадлежим к природному миру, что мы включены в его структуры и что только для рассмотрения процесса познания мы должны аналитически жестко разграничить внешний мир и наше сознательное «Я»⁷².

Сознание — это высшая когнитивная способность живых существ, проявляющееся прежде всего в самосознании (т.е. в осознании собственного «Я» и своего отличия от других представителей вида,

* Исследование по данной теме проведено при финансовой поддержке РФНФ, грант № 04-03-00311а.

в «узнавании» себя, распознавании образа «Я», в наличии «Я-образов» и т.д.), которая вместе с тем выступает и как сопряженная с самосознанием когнитивная структура более высокого уровня, ответственная за центральное управление человеческим знаково-символическим (логико-вербальным) мышлением от лица «Я-образов» и «Я-понятий» и интегрированными с этим мышлением когнитивными функциями (памятью, вниманием, распознаванием образов и т.д.). Сознание также управляет и действиями людей главным образом на уровне их планов, целей и намерений.

6.1. Эволюция сознания

На протяжении 500 млн. лет биологическая эволюция организмов сопровождалась усложнением их когнитивной системы. Она привела к формированию у них восприятия и самовосприятия (предполагающего фиксацию своего существования в окружающей среде), а затем и высших когнитивных функций (мышления, долговременной памяти и т.д.). Появление рудиментов сознания скорее всего явилось результатом дальнейшей эволюции самовосприятия, результатом усложнения ответственных за его работу когнитивных структур. На определенном этапе когнитивной эволюции эти структуры, скорее всего, стали сталкиваться с проблемами, обусловленными значительным увеличением массива когнитивной информации (внутренней, поступающей из организма животных, и внешней, создаваемой на основе сигналов из окружающей среды), требующей принятия решений. Эти «вычислительные» проблемы могли быть решены путем буферизации избыточной для самовосприятия когнитивной информации и порождения более высокоуровневых преадаптивных когнитивных структур, генерирующих рудименты *перцептивного самосознания (сознания)*. Первоначально эта новая (преадаптивная) когнитивная способность скорее всего оставалась у высших приматов функционально избыточной и, в отличие от их относительно низкоуровневого самовосприятия, не была сопряжена с единым центром управления когнитивными и физиологическими функциями животных и их поведением.

У ныне живущих шимпанзе (и некоторых видов орангутангов), генетически наиболее близких гоминидам, рудименты перцептивного самосознания были обнаружены экспериментально. Нейрофизиологические исследования показали, что они обладают ограниченной

когнитивной способностью отличать Я от не-Я. Эта способность была выявлена американским нейрофизиологом Р.Сперри с помощью теста с зеркалом. Как оказалось, шимпанзе испытывает огромное удовольствие, рассматривая себя в зеркале. Положительный тон эмоциональной реакции животного был объективно зафиксирован с помощью экспериментального устройства, позволяющего снимать сигналы с электродов, вживленных в соответствующие зоны головного мозга. Позднее положительные результаты этого теста получили дополнительное экспериментальное подтверждение с помощью новых технических устройств — электронных томографов и сканеров магнитного резонанса, — которые позволили зафиксировать всплеск информационной активности мозга подопытного животного. Ранее считалось, что только человек способен узнавать себя в зеркале, причем это зачаточное проявление самосознания развивается у детей довольно поздно, лишь к 18 месяцам жизни (за исключением детей, когнитивно отсталых или больных аутизмом). И это неудивительно, так как распознавание перцептивного образа человеческого лица требует одновременной переработки сотен параметров, которая «по плечу» только мощной когнитивной системе, имеющей параллельную архитектуру.

Обнаруженные у шимпанзе зачатки самосознания позволяют этим антропоидам легко «узнавать себя», т.е. визуально распознавать множество параметров, характеризующих их индивидуальные внешние признаки, и создавать внутреннюю перцептивную репрезентацию себя — «Я-образ». Эта преадаптивная способность к перцептивному сознанию, видимо, получила развитие у филогенетических родственников этих антропоидов — древнейших гоминид, — которые жили небольшими охотничьими коллективами (не более 50-150 особей) и, видимо, еще не обладали даром полноценной членораздельной речи. Поэтому в когнитивные предпосылки формирования перцептивного сознания не могут быть вплетены ни речь, ни труд, ни общество в современном его понимании.

Перцептивное сознание древних гоминид, по-видимому, не принимало серьезного участия в управлении когнитивными функциями. Оно в основном «информировало» людей о их собственном существовании и внутренних состояниях, выступая тем самым как дополнительное средство информационного контроля «внутренней» среды. Поскольку правополушарное пространственно-образное мышление подчиняется своим собственным, генетически направляемым стратегиям, перцептивное сознание в принципе не могло влиять на эти стратегии, выбрать из них наиболее оптимальные и т.д.

Мыслительные акты скорее всего запускались центром, сопряженным с самовосприятием. Полезной аналогией (или лучше, метафорой), позволяющей нам как-то представить себе работу древнейшего перцептивного сознания, по-видимому, может служить функционирование сознания современных людей в состоянии сна. Как уже отмечалось во сне высшие управляющие уровни символьного (вербального) сознания отключаются и его функции редуцируются к наблюдению, «подглядыванию» за сценариями сновидений. Каким-то образом повлиять на эти сценарии и на общий ход сновидений символьное сознание не может в силу автоматизма правополушарных мыслительных процессов. Оно лишь в состоянии создать «отчет» о своей работе «наблюдателя» в нашей долговременной эпизодической памяти.

Способность управлять мыслительными процессами сознание обрело в ходе дальнейшей биологической (когнитивной) эволюции гоминид благодаря появлению и развитию у них речевой коммуникации и «вторичного», вербального и невербально-символьного кодирования мысли, это потребовало формирования новых, более высокоуровневых когнитивных структур, ответственных за центральное управление речью и знаково-символическим (логико-вербальным) мышлением. Возникшее *символьное (вербальное) сознание*, в отличие от более низкоуровневого перцептивного сознания, оказалось в состоянии взять на себя целенаправленное управление ходом мыслительных преобразований, выбор и оптимизацию левополушарных мыслительных стратегий. Поскольку символьные коды — это коды «вторичные», репрезентирующие идеальные концептуальные структуры и системы, то мысленная манипуляция символами и словами не блокируется относительно низкоуровневыми генетически управляемыми программами, адаптированными к оперированию исключительно перцептивными, «первичными» репрезентациями. Когнитивные структуры символьного (вербального) сознания, конечно же, не могли не получить генетического закрепления в геноме отдельных человеческих популяций в результате действия механизмов естественного отбора, поскольку они оказались адаптивно ценным эволюционным приобретением, способствующим развитию социальной коммуникации, знаково-символического (логико-вербального) мышления, а также общего, «совместного знания» («социального сознания»), духовной и материальной культуры, имевших приоритетное значение для выживания *Homo sapiens sapiens*.

6.2. Перцептивное и символическое (вербальное) сознание

В когнитивной науке, в психологии, психофизиологии и философской литературе исследователи прибегают к услугам весьма многочисленных классификаций сознания. Весьма полезным для некоторых исследовательских задач является довольно распространенное (главным образом в описательной психологии и некоторых философских направлениях) выделение уровней сознания — предсознательного (подсознательного) и бессознательного. Более строгой и более точной дифференциацией, на наш взгляд, было бы отнесение этих уровней к функционированию структур когнитивной системы человека, к протекающим в ней процессам переработки когнитивной информации, поскольку «бессознательное» в самом общем смысле означает лишь, что есть уровень когнитивной активности, не подлежащий сознательному контролю, а следовательно, и не относящийся к сфере сознательного. По-видимому, уровень «бессознательного», если не ограничиваться его специфическими определениями, выдвинутыми в работах З.Фрейда, К.Юнга и других психоаналитиков, также может быть аналитически дифференцирован на несколько уровней. Кроме того, необходимо учитывать, что в нашем организме протекают огромное количество биологических процессов, которые скорее всего вообще автономны не только от сознания, но и от работы нашей когнитивной системы. Непосредственно генетически, например, управляется рост волосистого покрова и ногтей, который продолжается даже некоторое время после смерти людей. Хотя такого рода процессы не контролируются нашим сознанием и в этом смысле они действительно «бессознательны», их, конечно же, нельзя относить к неосознаваемым уровням переработки информации нашей когнитивной системой. Классификации «сознательное — бессознательное» могут подлежать, с нашей точки зрения, только процессы переработки *когнитивной* информации.

С другой стороны, люди, не имеющие специальной подготовки, обычно не в состоянии сознательно управлять ритмом сердечных сокращений, уровнем своего кровяного давления, температурой тела и многими другими протекающими в человеческом организме физиологическими процессами, хотя они и контролируются нашей нервной системой. Означает ли это, что процессы переработки когнитивной информации, управляющие нашими физиологическими состояниями, вообще неосознаваемы (т.е. относятся к уровням бессознательного)? С помощью соответствующих аутогенных тренировок и самовнушения многие из нас, однако, могут научиться вос-

принимать и осознавать когнитивную информацию о работе своего сердца, они даже могут в определенных границах управлять ритмом сердечной мышцы. После обучения тренированные люди также обретают способности существенно понижать свое кровяное давление или увеличивать температуру локализованного участка своего тела на несколько градусов. (Гораздо большими возможностями управления своими физиологическими состояниями обладают многие виды животных с достаточно развитым самовосприятием.) Но тогда оказывается, что наше сознательное «Я» все же имеет доступ к структурам нервной системы, осуществляющим управление некоторыми физиологическими процессами, и может влиять на их работу. Поскольку перенесение когнитивной информации о некоторых своих физиологических состояниях в поле сознания для тренированного человека не представляет особых трудностей, то не является ли это свидетельством, что эта информация все-таки локализована на предсознательном уровне?

Определенные трудности также возникают с особого рода когнитивной информацией, которую многие люди способны создавать на основе сигналов, получаемых на субсенсорном уровне. Они чутко реагируют на изменения атмосферного давления, электромагнитных и геомагнитных полей и т.д., влияющих на их организм, на его внутреннее состояние. Способность воспринимать сигналы на субсенсорном уровне, видимо, была унаследована гоминидами от своих дальних негоминидных предков. При определенных условиях информация, создаваемая на основе сигналов, извлекаемых на субсенсорном уровне, попадает в поле сознания, может частично осознаваться. Однако пути трансляции такого рода когнитивной информации, как и каким образом она создается, где в нашем мозге локализованы центры ее переработки и т.д. — все это до сих пор остается неясным.

И, наконец, возникает вопрос, к какому уровню следует относить вполне осознаваемые процессы переработки когнитивной информации, которые в то же время остаются вне сферы сознательного управления? Характерным примером здесь могут служить мыслительные процессы, протекающие в период трансформированного состояния сознания — сна. Как полагают многие исследователи, абсолютно неподконтрольные нашему сознанию сценарии сновидений являются результатом сенсорного дефицита, развивающегося в период сна. Это подтверждается экспериментами по сенсорной депривации, когда у испытуемых, находящихся длительное время в изолированной комнате, отмечалось появление в бодрствующем состоянии зрительных галлюцинаций. Хотя во время сна происходит ослабление общей и локальной активности мозга, наша когнитивная система,

видимо, все же стремится «компенсировать» сенсорный дефицит, запуская сознательно не контролируемые мыслительные процессы. Наше редуцированное, перцептивное сознание способно лишь пассивно «созерцать» эту мыслительную активность. Характерно, однако, что информация о симптомах многих надвигающихся патологических изменений человеческого организма иногда получает символьную репрезентацию в сознательно неконтролируемых сюжетах сновидений.

В когнитивной психологии, где познавательные процессы рассматриваются с точки зрения моделей переработки информации, довольно широкое признание получила предложенная Э. Тульвингом дифференциация сознания на три типа — аноэтичное, ноэтичное и автоноэтичное, — которые, как полагают, связаны с использованием трех видов памяти: процедурной, семантической и эпизодической. Аноэтичное (или «незнающее») сознание ограничено во времени конкретной текущей ситуацией. Оно позволяет человеку лишь фиксировать перцептивно воспринимаемую информацию и реагировать своим поведением на изменения окружающей среды. Для такого сознания достаточно когнитивных ресурсов процедурной памяти, которая сохраняет знания, относящиеся к навыкам и умениям. Ноэтичное (или «знающее») сознание дает возможность осознавать события, объекты и взаимосвязи между ними, даже если они и не находятся в поле восприятия или существуют только как идеальные концептуальные структуры. Этот тип сознания в чем-то аналогичен символьному (вербальному) сознанию и предполагает использование ресурсов семантической памяти. И, наконец, наиболее сложный тип сознания — это автоноэтичное (или «знающее о себе») сознание. Оно позволяет воспроизвести лично пережитые события, факты личной жизни и т.д. Это сознание связано с работой эпизодической памяти, так как она способна сохранить информацию о событиях жизни отдельного человека.

Эта классификация типов сознания, опирающаяся на выделенные в когнитивной психологии виды памяти, только на первый взгляд может показаться довольно формальной. Она заслуживает самого пристального внимания, поскольку специфическую работу сознания как способности управлять другими, более низшими когнитивными способностями (например, знаково-символическим (логико-вербальным) мышлением) экспериментально психологам и нейропсихологам пока что не удается исследовать *сепаратно*, в отдельности от работы этих управляемых сознанием способностей. Наше (символьное) сознание всегда интенционально (разумеется, если оно работает), но

непосредственно оно направлено не на внешний мир и даже не на определенный предмет или объект (в том числе и идеальный), как полагали, например Ф.Брентано, Э.Гуссерль, Ж.-П.Сартр и др., а на **управление более низшими когнитивными процессами** — распознаванием образов, вниманием, памятью, знаково-символическим мышлением и т.д. Интенциональны восприятие, внимание и мышление животных, не обладающих сознанием. Работа их когнитивных способностей в известных границах управляется структурами, сопряженными с самовосприятием. Таким образом, интенциональность нашего сознания (символьного) — это интенциональность «второго порядка». Когда мы заметили и начали внимательно рассматривать какую-то вещь, то она действительно становится «объектом нашего сознания», но лишь метафорически, опосредовано, в силу способности нашего сознания управлять вниманием, распознаванием образов и направленностью зрительного восприятия и т.д. Само по себе **наше сознание не воспринимает, не мыслит и не запоминает**, его также нельзя отождествлять с вниманием. Для человеческого символьного (вербального) сознания некоторые более низшие когнитивные способности (но далеко не все) оказываются своего рода инструментами, которыми оно только в некоторых границах в состоянии манипулировать. С учетом вышеизложенного мы должны отдавать себе отчет о тех огромных трудностях, с которыми сталкиваются косвенные подходы к изучению сознания через подчиненные ему более низкоуровневые когнитивные способности (например, память или внимание), хотя последние и поддаются непосредственному экспериментальному исследованию. Но это, естественно, не умаляет их ценности.

Поскольку сознание и другие высшие когнитивные функции претерпевали коэволюционные изменения в ходе биологической (когнитивной) эволюции человеческих популяций, то какие-то этапы эволюции сознания могут действительно совпадать с соответствующими этапами эволюции систем памяти. Однако, если каждому виду памяти ставить в соответствие определенный вид сознания, то неизбежно возникает ряд проблем, связанных, в частности, с тем обстоятельством, что некоторые виды памяти когнитивная система гоминид унаследовала от негоминидных предков человека. Так, например, «незнающее» сознание — это, по-видимому, филогенетически «первичная», эволюционно самая ранняя разновидность вербального сознания гоминид. Однако едва ли можно с уверенностью утверждать, что в поле этого типа сознания никакие знания вообще не попадали. Речь, конечно, не идет о вербализованных знаниях (и иной вербализованной культурной информации) или вербальной репрезен-

тации мысли. Но это сознание по меньшей мере должно было обладать перцептивными знаниями (когнитивной информацией) о том, что ее носитель есть живое существо, обособленное от внешнего мира, есть автономная, обособленная от окружающей среды «самость». Без относительно высокоуровневого перцептивного самораспознавания себя нет и не может быть никакого сознания. В то же время следует учитывать, что когнитивные структуры, обеспечивающие работу процедурной памяти, возникли у организмов в ходе биологической эволюции задолго до появления высших антропоидов, обладавших рудиментами сознания и самосознания. Процедурные знания приобретают и запоминают многие виды животных. Антропоиды целенаправленно обучают своих детенышей простейшим Know how — как, например, изготовить орудие для охоты на муравьев или расколоть орех камнем. Овладение древнейшими гоминидами элементарными навыками и иными процедурными знаниями, а также их запоминание скорее всего не требовали управляющего участия довербального, перцептивного сознания. Ясно также, что процедурная память современного человека несопоставимо более развита и функционирует в тесной кооперации с семантической памятью. Она управляется нашим символьным (вербальным) сознанием и в силу этого включает символизацию больших последовательностей операций, сценариев и схем действий людей. Она также сохраняет информацию о правилах манипуляции символами и построении символьных выражений.

До появления у гоминид относительно развитой речи, знаково-символического (логико-вербального) мышления и символьного (вербального) сознания их когнитивная система, видимо, не нуждалась в структурах, ответственных за семантическую память. С этой точки зрения «знающее» сознание — это синоним символьного (вербального) сознания, которое способно не только в известных пределах управлять другими когнитивными функциями, но и обладает вербальными, в том числе и рефлексивными, знаниями о самом себе. Сложнее дело обстоит с автоноэтичным, «знающим о себе», сознанием, поскольку эпизодическая память — также весьма древнее эволюционное приобретение. Животные, обладающие достаточно развитым самовосприятием и перцептивным мышлением, легко запоминают и хранят в долговременной памяти перцептивные образы и представления о воспринимавшихся в прошлом событиях и связях между ними. Без обращения к ресурсам своей эпизодической памяти, без соотнесения ее перцептивного информационного содержания с информацией о себе они оказались бы не в состоянии мыслить и самообучаться. Поэтому «знающее о себе» человеческое сознание

предполагает по меньшей мере тесную кооперацию эпизодической и семантической памяти, которая, кроме всего прочего, обусловлена характерным для нашей когнитивной системы двойным кодированием когнитивной информации. Человеческое символьное (вербальное) сознание позволяет мысленно реконструировать хранящуюся в нашей эпизодической памяти перцептивную, образную информацию о прошлых событиях как символьную временную последовательность фактов нашей личной биографии. «Знающее о себе» сознание, таким образом, должно быть обязательно «знающим».

Отождествление знания и сознания имеет давнюю эпистемологическую традицию. Это отождествление вытекает из этимологии самого термина «сознание», которое происходит от латинских слов *sum* и *sciare*, означающих в переводе на русский язык «общее, совместное знание». Конечно, общим достоянием человеческих популяций являются не только знания, но и любая культурная информация (в том числе верования, мифы, мифологизированная идеология и т.д.). В силу огромных трудностей экспериментального исследования самого феномена сознания как такового, в изоляции от работы «подчиненных» ему высших когнитивных способностей (И.Кант, например, полагал, что мы *в принципе* не можем иметь знания о работе нашего сознания), отождествление сознания и знания оставалось до недавнего времени весьма распространенным представлением также и в когнитивной науке: сознание есть прежде всего «знание о событиях или стимулах окружающей среды, а также знание о когнитивных явлениях, таких как память, мышление и телесные ощущения»⁷³. Ясно, однако, что наши сознательно фиксируемые знания — это лишь весьма поверхностный, эмпирически доступный нашему, не вооруженному экспериментом, самонаблюдению и самоанализу аспект работы сознания. Наше сознание «знает» только в силу того, что оно управляет высшими когнитивными способностями. Оно использует результаты их «работы» для того, чтобы внести в нее какие-то коррективы, и даже «заставляет» наше мышление генерировать идеальные приемы, правила и стратегии. Сознание устанавливает цель и намечает схему действий, оно выбирает, какая система действий будет доминировать, как и с помощью каких средств следует действовать для достижения цели.

С точки зрения эволюционно-информационной эпистемологии весьма полезным и продуктивным инструментом анализа феномена сознания может служить разграничение двух видов и одновременно двух когнитивных уровней сознательной активности — *перцептивного сознания и сознания символьного (вербального)*. Это разграничение хо-

рошо согласуется с современными экспериментальными данными, свидетельствующими о наличии у людей двух тесно взаимосвязанных между собой систем переработки когнитивной информации, локализованных в правом и левом полушариях, а также с многочисленными данными соответствующих клинических наблюдений. Это разграничение позволяет аналитически выделить важнейшие этапы эволюции человеческого сознания и функциональные различия между его относительно более низким и более высоким когнитивными уровнями.

Перцептивное сознание — это наше относительно низкоуровневое сознание, базирующееся на совместной работе когнитивных структур правого полушария. Оно проявляется прежде всего в перцептивном самосознании, в осознании своего невербализованного «Я», в «узнавании» себя и распознавании своего информационного отличия от окружающей среды и других людей. Оно включает осознаваемое самоощущение и восприятие (пусть даже и весьма смутное) себя как комплекса информационных сигналов, поступающих от проприоцептивных внутренних реакций своего организма и протекающих в нем когнитивных процессов, а также осознаваемые эмоциональные реакции на себя, на свои самоощущения. Наше перцептивное сознание — это и осознаваемое самоощущение единства нашего физического и когнитивного существования и нашего обособленного, автономного бытия, нашей уникальности, нашей «самости» и себя как активного живого существа, которое остается идентичным самому себе во времени. Наконец, это и осознание нашего глубинного самоощущения, что, несмотря на единство нашего телесного и когнитивного существования, работа нашей когнитивной системы как бы раздваивается в двух направлениях — она видит, слышит, осязает, понимает, мыслит, переживает и т.д., но эту свою работу ведет от самораспознающего себя «лица», которое видит, осязает, слышит, мыслит, переживает и т.д. Мы самовоспринимаем себя, свою «самость» как внутреннюю, перцептивно-мысленную репрезентацию когнитивной информации о себе, своих собственных знаний о себе и своих состояниях.

Наше перцептивное сознание не участвует в управлении высшими когнитивными способностями, но оно позволяет нам перцептивно «знать», что мы существуем и постоянно «информирует» нас об этом. Таким образом перцептивное сознание выступает в качестве инструмента информационного контроля внутренних состояний человека. Эта функция вытекает из филогенетических корней перцептивного самосознания, которое скорее всего возникло в результате

буферизации «избыточной» для самовосприятия когнитивной информации. В силу этого *перцептивное сознание в когнитивном, информационном отношении тесно интегрировано с нашим бессознательным самовосприятием*, в том числе, видимо, и с его субсенсорным уровнем. Это глубинное, филогенетически более древнее бессознательное самовосприятие, видимо, и оказывается для нас тем значимым для нашего перцептивного сознания когнитивным уровнем, который психологи и философы традиционно рассматривают как «бессознательное». Наше перцептивное сознание фундаментально в том смысле, что только при его наличии, при наличии перцептивного самосознания возможно формирование и функционирование более высокоуровневого символьного (вербального) сознания. Именно перцептивное сознание первоначально формируется в ходе когнитивного развития ребенка, оно присутствует (хотя и в редуцированных формах) даже у крайне слабоумных людей, не способных от рождения к вербализации мысли, или у больных, полностью утративших свои речевые и мыслительные способности, а также свое управляющее символьное (вербальное) сознание в результате травм и болезней.

Выдающийся русский психиатр В.М.Бехтерев, специально изучавший динамику деградации сознания у психически больных, с удивительной наблюдательностью зафиксировал минимально возможную функцию нашего относительно низкоуровневого, филогенетически «первичного» перцептивного самосознания: «...первоначально утрачивается способность самопознания, затем растрачиваются те ряды представлений, совокупность которых служит характеристикой нравственной личности данного лица: с течением же времени у такого рода больных утрачивается уже и сознание времени, а затем и сознание места, тогда как самосознание и сознание о «Я» как субъекте остаются большей частью не нарушенными даже при значительной степени слабоумия... В некоторых случаях крайнего упадка умственных способностей утрачиваются и эти элементарные и в то же время более стойкие формы сознания, причем от всего умственного богатства человеку остается лишь одно неясное чувство собственного существования...»⁷⁴. Перцептивное сознание первым приходит к нам, позволяя осознать наше собственное бытие в этом мире, и последним покидает нас.

Способность управлять мыслительными процессами и другими высшими когнитивными функциями человеческое сознание обрело в ходе биологической (когнитивной) эволюции благодаря развитию речевой коммуникации, естественных языков и «вторичного», вербального и символического невербального кодирования мысли. Появ-

лению этих новых когнитивных способностей сопутствовала генерация в левом полушарии мозга высокоуровневых управляющих когнитивных структур, сопряженных с центрами самосознания. В силу «вторичности» вербальных кодов сознательное манипулирование символами не могло быть заблокировано относительно низкоуровневыми, генетически управляемыми стратегиями правополушарного пространственно-образного мышления. Поэтому в ходе эволюции наше символическое сознание стало постепенно обретать все большую свободу выбора в управлении процессами оптимизации и конструктивизации идеальных концептуальных систем левополушарного знаково-символического мышления. Оно не только оказалось в состоянии ставить знаково-символическому мышлению какие-то «внешние» задачи и управлять общим ходом мысленных преобразований, но и задачи «внутренние», связанные с использованием тех или иных мыслительных стратегий, приемов и методов. т.е. задачи оптимизации и конструктивизации используемых этим мышлением аналитических стратегий. Успешное решение этих задач открыло человечеству мир идеальных правил мысленного оперирования символами и концептуальными системами, позволило разработать приемы и методы научного познания. Символическое сознание, конечно, не в состоянии «отменить» или изменить наше воображаемое когнитивное пространство, но в силу присущего нашей когнитивной системе двойного кодирования мысленной информации оно может инициировать наше воображение генерировать идеальное математическое пространство.

Разумеется, наше символическое сознание работает в тесной кооперации с перцептивным сознанием, с нашим относительно низкоуровневым невербальным «Я», которое обеспечивает самовосприятие и самоощущения нашего существования как обособленного, автономного и уникального живого существа, полагающего себя отличным от окружающей среды. Благодаря внутренней перцептивно-мысленной репрезентации актов самораспознавания именно невербальное «Я» (предполагающее единый комплекс «Я-образов») оказывается тождественным осознанию себя, перцептивному самосознанию. По-видимому, эволюция символического сознания сопроваждалась развитием «вторичного» вербального кодирование смыслов некоторых перцептивных «Я-образов» (т.е. лишь отдельных элементов перцептивного самосознания), которые оказались востребованными для нужд межличностной речевой коммуникации, развития знаково-символического мышления и символической культуры. В результате генерации «Я-понятий» возникает *вербализован-*

ное, рефлексивное самосознание. От лица «Я-понятий» символьное (вербальное) сознание получает возможность управлять знаково-символическим мышлением и другими высшими когнитивными способностями людей, исследовать и оптимизировать человеческое мышление, изучать человека и его сознание.

В силу межполушарной кооперации, взаимосвязи и взаимодополнительности когнитивных структур перцептивного и символьного (вербального) сознания человеческое *сознание едино* (за исключением, разумеется, случаев патологии). Нет и, видимо, не может быть двух каких-то автономных «сознаний»: одного для пространственно-образного мышления и пространственных функций, а другого — для мышления знаково-символического (логико-вербального) и вербального знания. Конечно, в ходе когнитивной эволюции отдельных человеческих популяций символьное (вербальное) сознание становится доминирующим, и это, естественно, вносит существенные коррективы в механизмы его кооперации с перцептивным сознанием.

Есть весьма убедительные экспериментальные основания полагать, что в случае доминантного левого полушария наше правое полушарие имеет крайне ограниченный прямой доступ к сознательному опыту. Наше символьное (вербальное) сознание функционирует в качестве медиатора и интерпретатора когнитивной информации, поступающей из правого полушария, — оно стремится адаптировать эту информацию к своим вербализованным концептуальным системам оценок, а иногда даже ее блокировать и подавлять. Но, повторим, это не отменяет единства нашего самосознания, единства нашего «Я». Наблюдения нейрохирургов за пациентами свидетельствуют, в частности, о том, что в состоянии бодрствования осознание вербальных актов требует их наполнения конкретным перцептивным содержанием, которое обеспечивается сознательно направляемым отбором образов из репертуара эпизодической памяти. По-видимому, вербальная активность нашего левого полушария направляется интенциональностью правого полушария, а осознаваемая активность образного мышления — интенциональностью левого полушария. Человеческое перцептивное сознание (вместе с правополушарными мыслительными процессами) скорее всего играет исключительно важную роль в актах понимания, в выявлении смысловых связей элементов, частей и целого, являясь как бы «посредником» в этих вопросах между пространственно-образным мышлением, с одной стороны, и знаково-символическим (логико-вербальным) мышлением и символьным (вербальным) сознанием — с другой.

Как это ни кажется парадоксальным на первый взгляд, но в силу своей информационной природы *сознание как когнитивная способность гоминид возникает и существует вне и независимо от нашего сознательного контроля* — от нашей воли, желаний, сознательных действий и т.д. Конечно, *сознание как когнитивную способность* следует дифференцировать от совместного, *социального сознания*. К социальному сознанию было бы правильнее относить не только общие знания, но все виды общей для этнических групп и популяций *культурной информации* (приобретаемой и запоминаемой с участием сознания как когнитивной способности). В информационном поле сознания отдельных людей могут оказаться и их индивидуальные знания, в том числе и знания неявные, которые не всегда и не полностью осознаются, и в приобретении которых символическое сознание не участвовало. Таковы, например, процедурные знания и искусства, составляющие секрет индивидуального мастерства.

Разумеется, окружающий мир *существует вне и независимо* от способности нашей когнитивной системы сознательно управлять высшими когнитивными функциями от лица вербализованных, рефлексивных «Я-понятий». Но этот мир в значительной мере создан благодаря нашим сознательным усилиям. Состояние нашей окружающей среды также зависит от информационного содержания сознания, от наших знаний и иных видов культурной информации, приобретаемых с участием человеческого «Я», так как адаптивно ценная информация может быть использована людьми для ее изменения (хотя, к сожалению, далеко не всегда в лучшую сторону). Мы можем менять эту среду только в определенных границах, если не хотим подвергнуть угрозе свою адаптированность к окружающему нас миру.

Развитие нашего «Я» информационно репрезентируется на уровне нашей когнитивной системы в многочисленных «Я-образах», а затем и «Я-понятиях». В первые месяцы своей жизни ребенок еще не воспринимает себя как нечто отличное от своего окружения. Только между 16 и 30 месяцами он постепенно начинает осознавать свое тело и его границы, также как и тела других людей. Он обнаруживает, что окружающие его предметы — мебель, игрушки, а также родители и другие члены его семьи — есть нечто отличное от него самого. Именно в это время он, устроившись перед зеркалом, начинает изучать свое тело и задавать себе вопрос о реальности и нереальности своего собственного существования. Приблизительно к двум годам он уже знает о существовании своего «Я». Если раньше он называл себя только по имени, как это делали члены его семьи, то теперь он говорит: «Я». Он

уже знает, что его «Я» способно взять, видеть, слышать, осязать, говорить, иметь и даже дать. Это самосознание ребенка еще не рефлексивно, но именно оно лежит в основе его формирующихся «Я-образов». Формирование «Я-образа» начинается с осознания того, чем мы оказываемся для других, этот образ зависит как от наших собственных представлений о других людях, так и от представлений этих людей о нас самих. Таким образом, наш детский «Я-образ», наш образ самого себя, а также наш уровень притязаний (т.е. «избалованности») оказываются результатом не только личного опыта, но и *опыта общения со своим окружением в рамках той или иной конкретной культуры.*

Маленький ребенок, еще совсем слабый и беззащитный, целиком зависящий от родительской власти и опеки, осознает (конечно, на своем уровне) свое и свою роль в семье, и это осознание откладывает глубокий отпечаток на его представление о себе на протяжении всей жизни. В дальнейшем в его сознании сформируются другие многочисленные и меняющиеся «Я-образы» и «Я-понятия», связанные с теми ролями, которые ему будет суждено сыграть в школе, университете, армии, на работе, во взаимоотношениях с друзьями, начальниками и другими людьми. Но нечеткое, неартикулированное перцептивное представление о своем положении и своей роли в детстве, его детский «Я-образ» останется для него неосознанным ориентиром в поисках «истинного» образа того, чем он является на самом деле.

Наше символическое (вербальное) сознание через свои артикулированные и рефлексивные «Я-понятия» непосредственно управляет актами распознавания образов, мышления, памяти, творчества и т.д. Когда мы метафорически говорим о «сознании математика», «сознании инженера», «сознании шахматиста» и т.д., реально это означает лишь наличие у конкретных лиц специфических «Я-образов» и «Я-понятий», сопряженных с соответствующими базами данных и знаний, которые обеспечивают высокую эффективность их профессионального (математического, инженерного и т.д.) мышления.

Итак, эволюция самосознания и сознания (также как и других высших когнитивных функций) человеческих популяций является результатом их биологической (когнитивной) и культурной эволюции. Достигнутый подвидом *Homo sapiens* уровень эволюционного развития сознания и других высших способностей послужил когнитивной предпосылкой для формирования подлинно человеческой духовной культуры⁷⁵. Благодаря дальнейшей когнитивной эволюции отдельных человеческих популяций и развитию их культуры (науки,

техники, технологии, средств коммуникации и т.д.) сообщества людей обрели способность изменять свой окружающий мир и тем самым создавать новые социальные факторы естественного отбора и своей собственной биологической эволюции. Прогрессивные сдвиги в когнитивной эволюции популяций, новый уровень когнитивного развития людей, их самосознания и сознания, в свою очередь, выступают в качестве необходимых предпосылок дальнейшей культурной и социальной эволюции.

ГЛАВА VII

ПАМЯТЬ

Исследования приматологов, в частности, показывают, что накопление адаптивно ценных знаний наталкивается на ограниченные возможности долговременной эпизодической памяти человекообразных обезьян. В особенности это касается запоминания сложных поведенческих сценариев, состоящих из большого числа последовательных движений, которое требует целостного понимания и символизации временной последовательности, т.е. предполагает использование символьных и знаковых репрезентаций мысли — чисел, схем, слов и т.д. Таким образом, интеллектуальное превосходство людей над другими высшими приматами связано не только с наличием у нас символьного (вербального) сознания, развитого знаково-символического (логико-вербального) мышления и дара речи, а имеет куда более широкую когнитивную основу, возникающую в ходе совместной эволюции и взаимодействия систем обработки информации правого и левого полушарий. Наше мышление (и сознание) эволюционирует в определенной окружающей среде — продукте ранее существовавшей культуры, истории, — которая хранится в архивах, памятниках и т.д., а также в человеческой памяти. Большую часть своей эволюционной истории человечество не имело в своем распоряжении даже письменности. Воспоминания людей, сохранявшаяся в глубинах памяти информация о прошлом опыте, которая передавалась исключительно в устной форме, длительное время оставались самыми хрупкими сокровищами культуры.

Память, т.е. способность нашей когнитивной системы сохранять культурную и иную когнитивную информацию, в том числе и знание, принимает непосредственное участие в работе практически всех высших когнитивных функций. Без подключения памяти невозможно вос-

приятие и распознавание перцептивных образов, мышление и сознательное управление мыслительными процессами и поведением. Нарушения механизмов подключения и функционирования памяти, ее организации (например, из-за возраста, болезней или травм) влекут за собой серьезные, а иногда даже фатальные последствия для функционирования всех без исключения высших когнитивных способностей. В силу тесной интеграции и кооперации когнитивных структур, ответственных за работу когнитивных способностей, память также подлежит биологической (когнитивной) эволюции. Итак, *память — это способность когнитивной системы живых существ кодировать и сохранять информацию при участии, как правило, высших когнитивных процессов.*

Первые попытки научного исследования человеческой памяти берут свое начало с работы немецкого психолога Г.Эббингаузе «О памяти» (1885 г.), который стремился выяснить, как формируется память, как она развивается, как воздействуют упражнения на запоминание и т.д. Результаты исследований Эббингаузе оказали существенное влияние на американского философа и психолога У.Джеймса, который в своей классической двухтомной работе «Принципы психологии» (1890 г.) предложил различать *первичную*, непосредственную память и память *вторичную*, косвенную. Согласно Джеймсу, первичная память (близкая тому, что мы теперь называем кратковременной памятью) представляет собой своего рода «хранилище» легко извлекаемой информации о только что воспринятых событиях. Вторичная, постоянная память содержит когда-то усвоенную информацию, она сохраняется в мозговых тканях и не столь легко поддается извлечению. Однако эти идеи Джеймса довольно длительное время не получали широкого признания со стороны психологов в силу отсутствия каких-либо подтверждающих эмпирических данных (за исключением весьма ненадежных данных интроспекции). Их развитие стало возможным после возникновения в 60-х гг. прошлого века когнитивной психологии, широко использующей модели переработки информации, разработки информационных технологий и появления новой экспериментальной техники, позволившей исследовать работу мозга в режиме реального времени.

7.1. Виды памяти

Согласно современным психологическим концепциям, когнитивная система человека включает несколько видов памяти. В их число входит примитивный способ хранения информации — *сенсорная*

память, которая в отличие от других видов памяти не зависит от высших когнитивных функций (таких как, например, внимание) и сознательного контроля — здесь информация не преобразуется и не связывается с другой информацией. В силу ограниченных возможностей подсистем высшего уровня наша когнитивная система извлекает из внешнего мира лишь небольшую часть сенсорных данных, которые отбираются для дальнейшей обработки. Сенсорная память (иконическая, эхоическая, тактильная и т.д.) позволяет нам отбирать только существенную, адаптивно ценную информацию. Это — своего рода буфер большой емкости для хранения «сырой» необработанной информации, сопряженный с фильтром, способным осуществить такой отбор. Сохраняя в сенсорной памяти на короткое время полный перцептивный образ, мы получаем возможность сканировать непосредственно наблюдаемые события, абстрагировать наиболее значимые для нас стимулы и встраивать их в матрицу нашей памяти. Когнитивная информация кодируется, преобразуется и хранится в количестве, необходимым для выживания и комфортного существования. Угасающий след сенсорного образа позволяет вести переработку поступающей информации дольше, чем длится само изображение. Сенсорная память удерживает входные сигналы в течении короткого промежутка времени (от 250 миллисекунд до 4 сек.), она точна, не поддается контролю, а ее емкость составляет как минимум девять элементов.

По-видимому, информация, отобранная нашей сенсорной системой, быстро передается в **кратковременную память**, а затем либо замещается другой поступающей информацией, либо удерживается благодаря повторению. Кратковременная память без особых усилий восстанавливает в поле сознания происходящее **сейчас**, в данное время, ей необходимо около одной секунды для того, чтобы изучить информацию и самопроизвольно забыть большую ей часть в течение 15-30 секунд. В кодировании информации, поступающей в кратковременную память, участвуют как минимум зрительные, акустические и семантические коды, а ее обработка осуществляется параллельно. Объем кратковременной памяти составляет приблизительно семь элементов. Однако ее фактический объем может значительно расширяться за счет более емкого кодирования, укрупнения единиц информации, но это подразумевает извлечение знаний из долговременной памяти. Информационный обмен между этими видами памяти обеспечивается специальной структурой мозга — гиппокампом. Эксперименты с пациентами-эпилептиками, перенесшими операцию по его удалению, в частности, свидетельствуют

о возникновении у них трудностей, связанных с передачей новой информации, сохраняющейся в кратковременной памяти всего несколько секунд, в долговременную память.

В отличие от кратковременной памяти *долговременная память* требует серьезных усилий и поиска, ее объем огромен, а длительность хранения информации ограничена лишь возрастом. Человеческая мысль сознательно (а также и неосознанно) запускает процесс извлечения информации из долговременной памяти и затем недолго удерживает нужные данные в кратковременной памяти, где они обрабатываются. В долговременной памяти содержится определенным образом организованная информация, касающаяся пространственно-образной модели окружающего мира, убеждений и взглядов относительно себя и других людей, наших ценностей и социальных целей, наших умений, а также перцептивных навыков понимания речи, интерпретации живописи или музыки, научных знаний и т.д. Кодирование информации здесь преимущественно многомерное — используются семантические коды и коды, основанные на всех сенсорных модальностях.

Накопленные в когнитивной психологии экспериментальные данные позволили Э.Тулвину (1972 г.) предположить наличие двух разновидностей долговременной памяти — *эпизодической* и *семантической*. Выделяют также низшую форму долговременной памяти — *процедурную память*, которая сохраняет связи между стимулами и реакциями. Она позволяет запоминать моторные навыки — например, навыки письма от руки или печати на клавиатуре компьютера, а также других искусств и умений (плавание, езды на велосипеде и т.д.). Есть основания полагать, что когнитивные структуры, ответственные за работу процедурной памяти, локализованы в основном в мозжечке.

Семантическая память включает эпизодическую память в качестве своей относительно автономной специализированной подсистемы. *Эпизодическая память* позволяет сохранить упорядоченную во времени перцептивную информацию об отдельных эпизодах и событиях, о связях между этими событиями, вспомнить и сознательно воспроизвести во временной последовательности образы конкретных лиц, объектов и действий. Эпизодическая память подвержена изменениям и даже потерям по мере поступления новой информации. Этот вид памяти хранит в основном перцептивно-образную информацию. Эта информация позволяет эффективно работать механизмам распознавания перцептивных образов — людей, событий, мест и т.д., которые мы воспринимали в прошлом. Большая часть нашего поведенческого репертуара ритуализирована и соответствует простым сценариям — инструкциям, схемам, которые фиксируют порядок (по

следовательность) действий и взаимоотношения между участниками событий. Стереотипность, типичная последовательность событий, действий особенно характерна для нашей повседневной жизни: посещение магазина, библиотеки, кино, поликлиники, дорога на работу и т.д. В эпизодической памяти постоянно накапливаются единицы стереотипной информации — сценарии, которые организуются в структуры более высокого порядка — кластеры.

Семантическая память — это необходимая для пользования языком память на слова (и другие, невербальные символы), понятия, правила, формулы, алгоритмы манипулирования символами, абстрактные идеи и т.д. Эта память регистрирует когнитивные референты входных сигналов, она реже активируется и остается относительно стабильной во времени. Организация семантической памяти описывается сетевыми моделями. Эти модели предполагают, что слова (или их концептуальные эквиваленты) существуют в семантической памяти как независимые единицы, соединенные в единую сеть пропозициональными связями (отношениями). Семантическая память воссоздает смысл (значение) в форме одновременного представления и переживания взаимосвязанных понятий. Например, понятие огня, вероятно, связывается в нашей семантической памяти с понятиями «горячий», «красный», «опасный», с приготовленной пищей и т.д., а понятие воды — с понятиями «прозрачный», «жидкий», с утоленной жаждой и т.д. Таким образом, в семантической памяти любое понятие выступает как «узел», который всегда или почти всегда связан какими-то отношениями с другими «узлами», образуя семантическую сеть. Видимо, наш мозг обучается путем конструирования растущей сети понятий. Если, например, удалось изобрести какую-то новую ментальную репрезентацию, новое понятие и т.п., то обработка информации будет связана с распространением поиска по семантическим сетям, что позволяет обнаружить связи (отношения) новой репрезентации с уже известными «узлами» (понятиями).

Семантические сети открывают широкие возможности для представления знаний и выведения заключений, они позволяют описать богатый спектр отношений, а не только какие-то простейшие отношения типа отношения подкласса («собака — животное»). На основе цепи «узел — отношение — узел» в принципе можно построить сети знаний любой сложности, включать, например, в цепи отношения противоречия и исключения, фиксировать функции, выявлять сложноорганизованную структуру объектов и т.д. Семантические сети могут быть организованы в пакеты информации, в тесно взаимосвязанные структуры знания, относящиеся к некоторой ограниченной,

обособленной области, — схемы. Примером могут служить схемы, касающиеся содержания книг, устройства и эксплуатации бытовой техники, игры в футбол или хоккей и т.д.

Разумеется, пропозициональная репрезентация наиболее эффективна там, где возможна последовательная классификация, она очень удобна для анализа лингвистического материала — слов, предложений и их упорядоченных последовательностей, а также для компьютерного программирования. Но в человеческой памяти знаково-символьные репрезентации определенным образом соотносятся с перцептивными репрезентациями — сценариями, прототипами и т.п. В эпизодической памяти перцептивные репрезентации (сценарии) организуются в структуры более высокого уровня — кластеры, но те в свою очередь могут быть связаны с соответствующими узлами (понятиями) семантической памяти. Поэтому в силу тесного взаимодействия эпизодической и семантической памяти (а это вытекает из гипотезы двойного кодирования) мы можем свободно, без особых усилий прибегать к услугам перцептивно-образных репрезентаций с помощью слов и умозаключений и наоборот. Эта гипотетическая связь эпизодической и семантической памяти была экспериментально подтверждена данными, полученными нейропсихологами в результате сканирования (ПЭТ-сканерами) локального церебрального кровотока. Оказалось, что паттерны интенсивности кровотока в соответствующих зонах правого и левого полушарий относительно хорошо согласуются при решении испытуемыми задач, связанных с подключением когнитивных структур эпизодической и семантической памяти.

По мнению когнитивных психологов, сам акт воспоминания связан с активацией (возбуждением) узлов в долговременной памяти, с распространением поиска по семантическим сетям, что позволяет обнаружить связь новых мысленных репрезентаций с уже известными понятиями. Поэтому, например, новый сорт яблок мы немедленно классифицируем по цвету, форме, размерам, вкусовым характеристикам, обстоятельствам, при которых им удалось полакомиться и т.д. В долговременной памяти этот сорт будет связан не только с другими сортами яблок, но и с другими видами фруктов, а также с различными эмоциональными состояниями и воспоминаниями. Мысль с этой точки зрения будет представлять собой весьма сложную и постоянно меняющуюся сеть узлов и связей.

Разработанные первоначально только для технических целей, в частности, для создания техники компьютерного поиска, сетевые модели функционирования долговременной семантической памяти в дальнейшем получили известное признание в нейробиологии и ней-

рофизиологии, где в последние годы нашли широкое применение новые концепции, которые рассматривают «след памяти» не как фиксированную и локализованную в одном месте энграмму, а как эмерджентное свойство динамической когнитивной системы в целом. В пользу такого понимания свидетельствуют данные многочисленных экспериментов с искусственно поврежденным мозгом животных, а также данные исследований памяти людей, получивших в результате несчастных случаев серьезные травмы соответствующих участков мозга. Эти данные однозначно показывают, что при повреждениях мозг быстро перестраивается, и что энграмма (т.е. «след памяти») не может быть жестко локализована в какой-то одной области мозга, в каком-то небольшом ансамбле нейронов. Хотя, как было установлено, следствием обучения и могут быть определенные биохимические изменения в мозгу, постоянной энграммы в форме стойкого «физического» изменения, видимо, не существует. Необходимая для воспоминания информация может быть и локализуется в определенном участке мозга, но сама энграмма скорее всего возникает в результате *активации* актом воспоминания, будучи воплощена в измененных связях нейронных ансамблей. В отличие от компьютерной памяти биологическая память способна использовать когнитивную информацию для собственного выживания.

Итак, если память — это эмерджентное свойство когнитивной системы, мозга в целом, то она будет зависеть от того, в каких именно нейронах (и синапсах) происходят изменения, от локализации этих нейронов в мозге и от их связей с другими нейронами. Иными словами, память заключена в схеме связей между нейронами и динамике нейронной системы. Результаты исследований нейропсихологов электрической мозговой активности с помощью ПЭТ-сканеров и сканеров магнитного резонанса свидетельствуют о том, что функции памяти распределены по всему мозгу, хотя непосредственно те или иные ее конкретные виды связаны с такими его отделами, как кора (наружная поверхность мозга), мозжечок и гиппотам. И надо сказать, эти представления в целом неплохо согласуются с выводами, вытекающими из когнитивных моделей памяти (и мышления), которые исходят из того, что память — это свойство сетей, системы в целом, а ее функционирование базируется на структурных связях между узлами. Именно эти структурные связи и определяют способ обработки когнитивной информации, определяют ее стратегию, служат инструментом поиска развивающейся мыслью нового знания, новой информации.

Конечно, современные когнитивные модели памяти, предполагающие строгую последовательность обработки информации в когнитивной системе, не следует воспринимать слишком буквально — они носят гипотетический характер, позволяя систематизировать результаты исследований и достаточно точно описывать экспериментальные данные. Реально последовательность обработки информации может быть иной — например, обработка слов в кратковременной памяти предполагает их распознавание, а следовательно и работу долговременной памяти. К тому же наш мозг способен *параллельно* обрабатывать огромные массивы когнитивной информации, и на многих этапах этой переработки он прибегает к услугам тех или иных видов памяти, которая, таким образом, оказывается нашей важнейшей когнитивной способностью.

Заключение

С точки зрения эволюционно-информационной эпистемологии человеческое познание представляет собой видоспецифичную форму информационного контроля окружающей среды и внутренних состояний людей. Эффективность этого контроля обеспечивается нашей когнитивной системой, интегрирующей работу всех без исключения когнитивных способностей. В ходе биологической и социокультурной эволюции некоторых человеческих популяций формируются донаучное, а затем обыденное и научное познание. Исключительно быстрое развитие научного познания по крайней мере с XVIII в., обеспечившее невиданные ранее темпы технического и технологического прогресса, также стало возможным благодаря эволюции человеческих когнитивных способностей, которыми мы постепенно обрели способность сознательно управлять, и работу которых мы можем конструктивно оптимизировать с помощью нашего символьного (вербального) сознания.

Проведенные за последние десятилетия исследования в нейробиологии, нейрофизиологии и психофизиологии убедительно показали, что наш мозг не «отражает», а главным образом «вычисляет», имея дело с огромным объемом когнитивной информации. Собирая по крупницам разрозненные сенсорные данные, он кодирует, сопоставляет, интегрирует и дополняет их. Он вычисляет недостающие параметры, генерируя, например, глубинные и цветовые характеристики воспринимаемых объектов, фильтрует недостоверные или не существенные сигналы и т.д., т.е. создает и перерабатывает когнитивную информацию, продуцируя внутренние мысленные репрезентации, в том числе перцептивные образы и их последовательности — восприятия. Все, в том числе и самые высшие когнитивные способности людей имеют информационную природу, они представляют собой своего рода логические устройства (комплексы когнитивных программ и метапрограмм), работа которых не редуцируется к функционированию нейроструктур мозга, к протекающим в них нейрофизиологическим, физико-химическим и т.п. процессам, хотя и базируется на них. Знаково-символическое (логико-вербальное) мышление людей (функционирующее, естественно, в кооперации с мышлением пространственно-образным) манипулирует мысленными репрезентациями «второго порядка», которые (в силу двойного кодирования) обозначают смысл «первопорядковых» репрезентаций, т.е. перцептивных образов и представлений (а также еще более абст-

рактных перцептивных обобщений — прототипов). Любой достаточно развитый естественный язык навязывает нам идеальные концептуальные модели окружающей среды и нашего собственного существования. Функционирование когнитивных способностей людей предполагает кооперацию огромного числа когнитивных программ, метапрограмм и их комплексов, которые в силу наличия генетического контроля подлежат биологической (когнитивной) эволюции.

Каждый отдельный человек, как и любое живое природное существо, генетически уникален. В пределах любых человеческих популяций (или этнических групп) имеет место весьма значительная генетическая изменчивость по когнитивным способностям, лежащая в основе межиндивидуальных различий в поведении. Уровень когнитивного развития индивидов очень важен для их социальной адаптации, от него, в частности, зависит скорость научения, способность к овладению знаниями и их практическому применению. Наша когнитивная система обеспечивает весьма тесную кооперацию всех без исключения когнитивных способностей. В этой связи возникает вопрос, можно ли количественно определить и измерить уровень когнитивного развития отдельных индивидов? По понятным причинам характеристика этого уровня должна быть многопараметрической и «суммирующей», интегральной. Ясно также, что она может быть только соотносительной, поскольку речь идет об индикаторе, репрезентирующем варьирование межиндивидуальных когнитивных признаков внутри популяций. Может ли служить полезным инструментом оценки индивидуального когнитивного уровня (прежде всего для практических нужд) «коэффициент интеллектуальности»?

Как известно, «коэффициент интеллектуальности» (IQ) был предложен еще в 1907 г. А.Бине и Т.Симоном и первоначально предназначался для того, чтобы помочь парижским школьным учителям правильно распределить учеников по классам. С помощью тестов детей классифицировали по годам «интеллектуального развития», которые сравнивались со «стандартным» для их возраста IQ, т.е. с его статистически преобладающим среди сверстников значением. Позднее тесты на IQ были модифицированы и стали намного более уточненными. Современные системы тестирования на IQ включают испытания на способность к знаково-символическому (логико-вербальному) мышлению, т.е. способность оперировать словами, вербальными конструкциями и иными символическими репрезентациями (математическими формулами и т.д.), решать задачи (в том числе математические и логические),

обращаться к абстрактным понятиям и т.п., и способность к пространственно-образному мышлению, оперированию перцептивными (визуальными) представлениями, а также на способность к запоминанию (различным видам памяти). Конечно, тесты на IQ носят довольно формальный характер, поскольку они ориентированы прежде всего на выявление способностей к знаково-символическому мышлению и тесно интегрированных с ним видов памяти и сознания, они измеряют способности решать задачи, разгадывать «головоломки», которые для своего успешного применения требуют соответствующих процедурных знаний, навыков оперирования формальными правилами. Однако овладению такими навыками придается особое значение практически во всех системах обучения, так как они необходимы во многих профессиональных сферах — во всех инженерных профессиях, для решения научных проблем в естественных и социогуманитарных дисциплинах, менеджменте и т.д. Испытуемым с IQ равным 80 при наличии соответствующих внешних данных может сопутствовать успех в качестве топ-модели, но у них нет шансов стать хорошим инженером. Несмотря на множество критических замечаний относительно смысла тестов на IQ, они дают достаточно надежный прогноз успехов испытуемых в школе, колледже или высшем учебном заведении.

Хотя пока что нет возможности *точно* оценить, в какой степени разнообразие когнитивных способностей в популяции определяется генетическими влияниями и в какой — негенетическими, все же есть весьма серьезные основания полагать, что за существенную часть вариаций в выполнении тестов по IQ ответственна генетическая изменчивость. Некоторая неопределенность результатов исследований межиндивидуальной генетической изменчивости по когнитивным способностям скорее всего вызвана недостаточностью научных методов, а не слабым генетическим влиянием на интеллект. Количество индивидов с выдающимися когнитивными способностями (также как и число когнитивно отсталых) по отношению к общей численности популяций ограничено лишь несколькими процентами. Благодаря включению в тестируемые группы большего числа родственников разной степени родства, применению весьма тонких статистических методов и т.д., исследователям удалось получить достаточно надежные данные, свидетельствующие о том, что наследуемость IQ варьируется в широких пределах и может достигать 0,8. Однако фенотипическое выражение генетической изменчивости в человеческих популяциях по когнитивным способностям скорее всего носит гораздо более сложный характер, чем для других признаков.

Для изучения уровня когнитивных способностей людей, видимо, пока что не удастся создать четкую идеальную экспериментальную ситуацию. Интеллект как интегральная характеристика уровня индивидуальных когнитивных способностей не имеет абсолютно точного измерения. Даже при условии, что тест на IQ (как и другие психометрические тесты) обладает высокой надежностью, воспроизводимостью (т.е. повторное тестирование испытуемого с помощью точно такого же или аналогичного набора вопросов приводит к одинаковому результату), его измерения приблизительны и динамичны, они зависят по меньшей мере от половозрастных, популяционных (этнических) и существенных социальных различий между людьми.

Эволюционно-когнитивные различия между человеческими популяциями (например, между современными цивилизованными и первобытными популяциями) могут весьма существенно варьироваться. Они, как правило, отличаются доминирующими, статистически преобладающими когнитивными типами мышления. Поэтому, например, уровень индивидуальных когнитивных способностей представителей первобытных популяций не поддается адекватной оценке с помощью современных систем тестов IQ, ориентированных на выявление главным образом способностей к знаково-символическому (логико-вербальному) мышлению и интегрированных с ним видов памяти. Психометрические данные свидетельствуют, что представители европейских популяций в целом лучше справляются с тестами на IQ, чем представители африканских популяций, белые в США — успешнее, чем афроамериканцы или латиноамериканцы, а представители более образованных социальных групп (внутри любых популяций и этнических групп) — лучше, чем представители малообразованных и малообеспеченных социальных слоев. Таким образом, системы тестовых испытаний, служащие базисом для вычисления IQ, требуют адаптации, которая позволяла бы учитывать эволюционно-когнитивный уровень популяций, этнических групп и отдельных социальных слоев. «Коэффициент интеллектуальности» IQ, видимо, вполне приемлем в качестве обобщенного и достаточно объективного сравнительного индикатора уровня когнитивного развития только тех индивидов, которые принадлежат к одной и той же популяции (или этнической группе).

Из нашего анализа эволюционирующих человеческих когнитивных способностей, в частности, следует, что система высшего образования (независимо от страны или региона) в принципе не может быть «всеобщей». В этом случае она должна была бы ориентироваться на индивидов с весьма низким IQ. «Всеобщее» высшее образова-

ние потребовало бы огромных материальных затрат, оказалось бы абсолютно неэффективным и в конечном итоге привело бы к перманентному застою, если не к регрессу, в науке, технике и культуре. В силу генетических и когнитивных различий между людьми образовательная система должна быть гибкой и многоуровневой, она должна адаптироваться к эволюционирующей биологии человеческих популяций и их культуре, а не к мифологическим представлениям об абсолютном равенстве людей, которое реально может быть только формально-юридическим.

Примечания

- 1 Примером может служить предложенное еще в 1699 г. Д.Локком определение: «Познание представляется мне нечем иным, как восприятием (перцепцией) взаимосвязей и согласованием или несогласованием, столкновением между какими-либо из наших идей» (*Локк Д.* Избр. филос. произведения: В 2 т. Т. 1. М., 1960. С. 514).
- 2 См., например: *Кастлер Г.* Возникновение биологической организации. М., 1967.
- 3 *Винер Н.* Кибернетика. М., 1968. С. 201.
- 4 Конечно, генетические механизмы распознавания и передачи информации, механизмы транскрипции и трансляции, обеспечивающие «сборку» белка, не требуют апелляции к внешнему наблюдателю, к некоему «гомункулусу». В силу вышеизложенного применительно к живой материи тезис американского философа Д.Серла о том, что «вычисление не является внутренне присущим свойством мира», представляется ошибочным. См.: *Серл Д.* Открывая сознание заново. М., 2002. С. 196.
- 5 *Лоренц К.* По ту сторону зеркала // Эволюция. Язык, Познание. М., 2000. С. 63.
- 6 В последние десятилетия получило интенсивное развитие компьютерное моделирование эволюции адаптивного поведения искусственных организмов (аниматов), представленных в виде программ. Это моделирование позволяет исследовать отдельные аспекты когнитивной эволюции, *какой она могла бы быть* в некоторых идеальных условиях. Соответствующие исследования, в частности, показывают, что управление поведением (выбором действий) обладающих мотивациями искусственных организмов, которое базируется только на трех весьма простых заданных программах, эволюционирует путем порождения более высокого уровня управления — метапрограммы, которая осуществляет выбор (запуск или выключение) уже имеющихся программ (в зависимости от мотиваций). Метапрограмма формирует более эффективную, более адаптивную стратегию поведения искусственных организмов, способствующую их выживанию и размножению. Так, например, в условиях недостатка пищевых ресурсов метапрограмма отключает программу «скрещиваться» и включает программы «питаться» и «отдыхать». В случае наличия больших пищевых ресурсов она запускает все три программы. Более подробно см.: *Редько В.Г.* Эволюционная кибернетика. М., 2001. С. 113–121.
- 7 Идеальной моделью, а скорее даже просто полезной эвристической метафорой того, как реально могла происходить когнитивная эволюция простейших организмов, обладавших специализированными нервными тканями, по-видимому, может служить эволюция операционных систем семейства Windows — от Windows 95 до Windows XP — для IBM-совместимых персональных компьютеров. Нетрудно заметить, что эволюция Windows до настоящего времени сопровождалась главным образом такими модификациями, которые (кроме повышения надежности) позволяли вновь разрабатываемым версиям этой операционной системы (т.е. метапрограммам) интегрировать и управлять работой все большего числа принципиально новых приложений, новых программ более низкого уровня, обеспечивающими выполнение новых интеллектуальных функций. Так, например, Windows 98 интегрировала и стала управлять работой браузера, она объединила работу Windows и ресурсы Web (Интернета) и электронной почты в едином представлении, а Windows XP позволила записывать файлы различных форматов на

DVD или CD диски, не прибегая к помощи дополнительных программ, не являющихся частью Windows. Конечно, эволюция операционных систем Windows — это эволюция программируемых человеком логических устройств, обновление которых возможно только благодаря конструированию все более высокотехнологичных интеллектуальных физических устройств, все более совершенного «железа» — процессоров, системных плат, модулей памяти и т.д. Однако у нас нет оснований сомневаться в возможности биологической эволюции порождать все более сложные и адаптивно эффективные когнитивные системы.

- ⁸ Более подробно см.: *Меркулов И.П.* Эпистемология. Т. 1. СПб., 2003. С. 164—166.
- ⁹ См.: *Солбриг О., Солбриг Д.* Популяционная биология и эволюция. М., 1982 С. 432.
- ¹⁰ См.: *Фогель Ф., Мотульский А.* Генетика человека. Т. 3. С. 94.
- ¹¹ Гены-регуляторы (или информационные гены) включаются временно, когда их экспрессия необходима, и выполняют важные управляющие функции.
- ¹² По-видимому, подобного рода генетические механизмы могут обеспечить постепенную смену в человеческих популяциях доминирующего когнитивного типа мышления, т.е. переход от пространственно-образного к статистически преобладающему знаково-символическому (логико-вербальному) мышлению. Историки (которые обычно либо игнорируют, либо не уделяют достаточного внимания эволюции менталитета человеческих популяций) иногда все же фиксируют нарастание сугубо когнитивных проблем, которые действуют на протяжении жизни нескольких поколений в качестве участвующих в отборе *постоянных факторов окружающей среды*. Характерным примером может служить новые реалии рыночной экономики, с которыми столкнулось растущее население западноевропейских городов в эпоху позднего средневековья. Как отмечает Ф.Бродель, французский историк школы «Анналов», эти реалии заставляли людей (в подавляющем большинстве своем — абсолютно неграмотных) *учиться считать*, так как неумение считать создавало дополнительные *трудности для выживания*. «Повседневная жизнь — это обязательная школа цифр: словарь дебета и кредита, натурального обмена, цен, рынка, колеблющихся курсов денег захватывает и подчиняет любое мало-мальски развитое общество. Такие технические средства становятся тем наследием, которое в обязательном порядке передается путем примера и опыта. Они определяют жизнь людей день ото дня, на протяжении всей жизни, на протяжении поколений и веков. Они образуют окружающую среду человеческой истории во всемирном масштабе» (*Бродель Ф.* Структуры повседневности: возможное и невозможное. М., 1986. С. 507—508).
- ¹³ Более подробно об этом см.: *Огурцов А.П.* Биологические метафоры, в которых живет культура // Биология и культура. М., 2004.
- ¹⁴ Подробнее об этом см.: *Меркулов И.П.* Эпистемология. Т. 1. С. 99—120.
- ¹⁵ Различные сенсорные области являются локализованными участками сенсорной карты тела, которая простирается вертикально через кору головного мозга. Впервые сенсорная карта была составлена канадским нейрохирургом В.Пенфилдом в 30-е гг. прошлого века. Перед тем, как оперировать своих пациентов, страдавших эпилепсией, Пенфилд стимулировал различные части их мозга с помощью электродов для того, чтобы локализовать местоположение соответствующих нервных клеток (нейронов). В результате ему удалось обнаружить, в какой области мозга представлена часть тела, которой касались или двигали. Сенсорная карта не отражает точно размер частей тела, а главным образом их чувствительность. Плечи и ноги представлены в сенсорной карте в виде весьма незначительной простран-

венной области, несмотря на их длину. Напротив, лицу и кистям рук, которые обладают высокой чувствительностью, отводится в ней гораздо большее пространство — особенно кончиками пальцев.

¹⁶ *Солсо Р.* Когнитивная психология. М., 1995. С. 31–32.

¹⁷ *Гибсон Дж.* Экологический подход к зрительному восприятию. М., 1988. С. 286.

¹⁸ Там же. С. 318.

¹⁹ *Лоренц К.* Кантовская концепция а priori в свете современной биологии // Эволюция. Язык. Познание. М., 2000. С. 32–33.

²⁰ Подробнее об этом см.: *Меркулов И.П.* Эпистемология. Т. 1. С. 173–174.

²¹ Эта кооперация низкоуровневых и высокоуровневых процессов переработки когнитивной информации может создать иллюзию *непосредственной вовлеченности* в когнитивные структуры восприятия «канонов культурной деятельности». (См., например: *Вартковский М.* Модели. Репрезентации и научное понимание. С. 219.) Понятно, что эта иллюзия возникает благодаря чрезмерно широкой и «синкретичной» трактовки восприятия. Она также свидетельствует об отсутствии аналитически детальных представлений о когнитивных структурах, обеспечивающих эффективность человеческого познания.

²² См.: *Меркулов И.П.* Эпистемология. Т. 1. С. 145.

²³ На это обстоятельство обращал внимание еще в середине прошлого века американский психолог Р.Арнхейм: «Элементы мышления в восприятии и элементы восприятия в мышлении дополняют друг друга» (*Арнхейм Р.* Визуальное мышление // Хрестоматия по общей психологии. М., 1981. С. 107).

²⁴ Более подробно о когнитивных типах мышления см.: *Меркулов И.П.* Эпистемология. Т. 1. С. 139–151.

²⁵ Исследования когнитивных психологов, изучавших оперативные возможности визуального мышления людей, свидетельствуют, в частности, о наличии линейной зависимости между объемом производимого визуального преобразования образов в кратковременной памяти и затраченного на это преобразование времени. Так, например, оказалось, что мысленное вращение двух и трехмерных визуальных образов объектов в диапазоне от 0 до 60 градусов происходит с одинаковой скоростью, а на вращение трехмерных образов в диапазоне от 60 до 180 градусов требуется гораздо больше времени, чем на вращение двухмерных, т.е. скорость переработки относительно большего массива когнитивной информации резко падает. Практически линейная зависимость времени реакции испытуемого от угла поворота была обнаружена не только для трехмерных перцептивных образов, но и для других визуально воспринимаемых форм. Скорее всего, лишь относительно небольшие объемы мысленных визуальных преобразований позволяют нашей когнитивной системе обрабатывать их в кратковременной памяти как преобразования целостных перцептивных образов. Если же объем параллельно производимых мысленных преобразований перцептивных образов превышает некоторый предел, то их скорость резко падает. Исследования также показали, что в случае мысленных преобразований перцептивных представлений время реакции на воображаемые события оказывается практически тождественным времени реакции на текущие, перцептивно воспринимаемые события. Более подробно см., например: *Солсо Р.* Когнитивная психология. С. 186–188, 289–290.

²⁶ Эксперименты с лабиринтом позволили также выявить заметную генетическую изменчивость внутри отдельных популяций крыс по когнитивным способностям. Поскольку способность к обучению зависит главным образом от интеллекта (как

- интегративной характеристики когнитивных способностей), то, основываясь на замерах времени, необходимого отдельным особям для того, чтобы добраться до источника пищи в лабиринте, исследователям удалось отделить внутри популяции группу «умных» крыс от «глупых». Искусственный селективный отбор по когнитивным способностям в течении семи поколений привел к выделению двух неперекрещивающихся субпопуляций, причем самые «глупые» крысы из группы «интеллектуалов» оказались умнее, чем самые «умные» из группы «дураков». Ряд других экспериментов с обучением крыс в лабиринте, однако, показывают, что окружающая среда, если она предоставляет более богатые возможности для приобретения разнообразного опыта, может в некоторой степени улучшить их когнитивные способности. Более подробно см., например: *Фогель Ф., Мотульский А.* Генетика человека. Т. 3. М., 1990. С. 56–57.
- ²⁷ См., например: *Келер В.* Исследование интеллекта человекообразных обезьян. М., 1930. С. 134–143.
- ²⁸ *Campbell B.G.* Human Evolution. An Introduction to Man's Adaptations. Chicago, 1966. P. 311.
- ²⁹ Новейшие исследования работы живого человеческого мозга с помощью сканеров магнитного резонанса позволили выявить, в частности, весьма любопытные корреляции между изучением иностранных языков и конфигурацией нейронных структур, образующих зоны Брока и Вернике. Оказалось, что в случае изучения иностранных языков в раннем детстве конфигурация этих зон не меняется. В случае же изучения иностранных языков в зрелом возрасте конфигурация зоны Брока удваивается, а конфигурация зоны Вернике остается неизменной.
- ³⁰ См.: *Фогель Ф., Мотульский А.* Генетика человека. Т. 3. С. 18–19. Соответствующие генетические исследования, в частности, показывают наличие довольно сильной корреляции между скоростью хромосомной эволюции и видообразованием, причем оба эти процесса у приматов протекают весьма быстро. В связи с этим возникает вопрос, как могла происходить фиксация селективно ценной хромосомной перестройки в популяциях древних гоминид, которая положила бы начало образованию нового вида Номо? По мнению генетиков, «такая ситуация может создаваться, когда брат и сестра наследуют от одного из своих родителей одну и ту же перестройку и производят в инцестном браке гомозиготное потомство». Поскольку древние гоминиды жили небольшими группами (40–60 человек), вероятность близкородственных скрещиваний значительно увеличивалась. Не означает ли это, что «новые виды приматов берут свое начало от одной пары особей? Или более конкретно: реально ли, что все человеческие существа происходят от одной предковой пары? Как это ни удивительно, миф об Адаме и Еве как паре прародителей человечества может со временем получить научное обоснование» (*Фогель Ф., Мотульский А.* Генетика человека. Т. 3. С. 14–15).
- ³¹ Более подробно см., например: *Glucksberg S.* Language and Thought // The Psychology of Human Thought. P. 233–236. Неудивительно, что язык новахо весьма успешно использовался американцами в качестве военного кода в период Второй мировой войны, так как закодированные на этом языке сообщения не поддаются расшифровке с помощью стандартных статистических методов.
- ³² См., например: *Зенков Л.Р.* Бессознательное и сознание в аспекте межполушарного взаимодействия // Бессознательное: Природа. Функции. Методы исследования. Тбилиси, 1985. Т. 4. С. 224–236.
- ³³ Более подробно см.: *Меркулов И.П.* Когнитивная эволюция. М., 1999. Гл. 2.

- ³⁴ В философии сознания этой позиции придерживались Д.Деннет, Дж.Фодор и др. См.: *Dennett D.C.* The logical geography of computational approaches: A view from the east pole // The Representation of Knowledge and Belief (M. Brand & R. Harnish, eds). Arizona: Univ. of Arizona Press, 1986; *Fodor J.A.* Computation and reduction // Minnesota Studies in the Philosophy of Science. 9. Minnesota, 1978.
- ³⁵ Это направление возникло в начале 1980-х гг. главным образом благодаря усилиям «Исследовательской группы по изучению параллельной распределенной обработки информации» (PDP Research Group). В 1986 г. членами этой группы (Д.Мак-Клеланд, Д.Румелхарт, Д.Хинтон, П.Смоленский и др.) была сформулирована новая концепция коннекционизма в качестве альтернативы классической «символьной парадигме». См.: *McClelland J.L., Rumelhart D.E.*, Parallel Distributed Processing, Exploration in the Microstructure of Cognition // Psychological and Biological Models. Vol. I. Cambridge (Mass.): MIT Press, 1986.
- ³⁶ Согласно теории коммуникации, событие А передает некоторое количество информации о появлении другого события В, если в результате фиксации события В происходит изменение оценки вероятности события А. Таким образом, информация, сообщаемая некоторым событием, всегда имеет некий пропозициональный смысл независимо от того, в какой форме она выступает — в виде генетического кода или кодов когнитивной информации, создаваемой на основе сигналов, извлекаемых из окружающей среды.
- ³⁷ См, например: *Glucksberg S.* Language and Thought // The Psychology of Human Thought. Cambridge, P. 218.
- ³⁸ См.: *Pylyshyn Z.W.* What the mind's eye tells the mind's brain: A critique of mental imagery // Psychological Bulletin. 1973. Vol. 80. P. 1—24; Validating computational models: A critique of Anderson's indeterminacy of representation claim // Psychological Review. 1979. Vol. 86. P. 383—394.
- ³⁹ См.: *Anderson J.R.* Cognitive Psychology and its Implication. N. Y., 1980. Относительно данных, подтверждающих наличие внутренней пропозициональной репрезентации содержания мышления (и восприятия), см., например: *Fodor J.A.* The Language of Thought. N. Y., 1975.
- ⁴⁰ Использование нашей когнитивной системой двойного кодирования при переработки вербальных стимулов, обозначающих смысл конкретных перцептивных образов и представлений, было выявлено, в частности, при очень быстром предъявлении испытуемым наборов картинок и слов. Оказалось, что испытуемые запоминали большее количество картинок, но порядок предъявления стимулов воспроизводился ими лучше для слов. Более подробно см.: *Солсо Р.* Когнитивная психология. С. 282—285.
- ⁴¹ Так, например, при проведении наиболее правдоподобной кривой, кроме имеющих-ся числовых данных, очень важно использовать общие теоретические представления о том, как должна вести себя эта кривая при значениях аргумента, весьма близких к нулю, при больших значениях аргумента; необходимо также исследовать, проходит ли кривая через начало координат, пересекает ли она координатные оси, касается ли их и т.д.
- ⁴² Эксперименты психологов, в частности, показывают, что вероятность ошибок при решении испытуемыми силлогистических задач значительно снижается, если участвующие в выводах термины обладают перцептивными репрезентациями. Количество ошибок в силлогистических выводах увеличивается, если растет число альтернатив, генерируемых набором посылок.

- ⁴³ Так, например, наши оценки вероятности наступления тех или иных событий часто ошибочны, так как они базируются на ограниченной выборке. Весьма любопытные экспериментальные исследования когнитивных психологов (в том числе Д. Канемана, нобелевского лауреата по когнитивной науке) мыслительных процедур принятия решений, в частности, показывают, что «рамки» принятия решений обусловлены представлениями людей о действиях, результатах и непредвиденных обстоятельствах, связанных с конкретным выбором», они зависят от формулировки проблемы, а также от норм, привычек и личных характеристик индивидуума. См.: *Kahneman D., Tversky A.* Subjective probability: A judgment of representativeness // *Cognitive Psychology*. 1972. № 3. P. 430–454; Intuitive predictions: Biases and corrective procedures // *TIMS Studies in Management Science*. 1979. Vol. 12. P. 313–327.
- ⁴⁴ Более подробно см., например: *Siegler R.S.* How Knowledge Influences Learning // *American Scientist*. 1983. № 71. P. 631–638.
- ⁴⁵ Характерно также, что выбор испытуемыми прототипов (т.е. наилучших образцов, примеров) соответствующих категорий цветов не зависит от культурных различий и используемых вербальных кодов — один и тот же цвет всегда оказывается прототипным образцом, экзemplифицирующим соответствующие термины различных естественных языков. Более подробно см.: *Berlin B., Kay P.* Basic Color Terms: Their Universality and Evolution. Berkeley; Los Angeles: Univ. of California Press, 1969; *Heiden E.P., Oliver D.C.* The Structure of Color Space in Naming and Memory for Two Languages // *Cognitive Psychology*. 1972. № 3. P. 3.
- ⁴⁶ См.: *Сенур Э.* Статус лингвистики как науки. Грамматист и его язык // *Языки как образ мира*. М., 2003. С. 127–156.
- ⁴⁷ Там же. С. 155.
- ⁴⁸ См.: *Whorf B.L.* Languages and Logic // *Language, Thought and Reality: Selected writings of Benjamin Lee Whorf*. Carroll J.V. (Ed.). Cambridge, 1956. P. 242–243.
- ⁴⁹ См.: *Левин-Брюль Л.* Сверхъестественное и природа первобытного мышления. М., 1937; *Элиаде М.* Космос и история. М., 1987.
- ⁵⁰ См.: *Левин-Страсс К.* Структурная антропология. М., 1985. С. 207.
- ⁵¹ См., например: *Вейн А.М., Молдовану И.В.* Специфика межполушарного взаимодействия в процессах творчества, принцип метафоры // *Интуиция, логика, творчество*. М., 1987. С. 57–58.
- ⁵² Результаты клинических исследований больных при поражениях мозга, в частности, показывают, что пространственно-временная организация психических процессов, протекающих в правом и левом полушариях, различна: *правое полушарие функционирует в настоящем времени, опираясь на прошлое, в то время как левое — в настоящем с направленностью в будущее*. См.: *Доброхотова Т.А., Брагина Н.И.* Принцип симметрии асимметрии в изучении сознания человека // *Вопр. философии*. 1986. № 7.
- ⁵³ *Элиаде М.* Космос и история. С. 32.
- ⁵⁴ Там же. С. 36.
- ⁵⁵ Там же. С. 38.
- ⁵⁶ Там же. С. 56.
- ⁵⁷ См., например, миф о смерти и воскрешении Эра (*Платон*. Государство. 614e–621b.)
- ⁵⁸ См., например: *Schwartz S.P.* Natural Kind Terms // *Cognition*. 1979. № 7. P. 301–315; *Fodor J.A., Garrett M.F., Walker E.T., Papkes C.M.* Against Definitions // *Cognition*. 1980. № 8. P. 263–367; *Smith E.E., Medin D.L.* Categories and Concepts. Cambridge (MA: Harvard University Press), 1981.

- ⁵⁹ *Норман Д.* Память и научение. М., 1985. С. 76.
- ⁶⁰ См., например: *Nosofsky R.M.* Attention, Similarity, and the Identification — Categorization Relationship // *J. of Experimental Psychology: General.* 1986. Vol. 115. P. 39–57.
- ⁶¹ См.: *Brooks L.R.* Nonanalytic Concept Formation and Memory for Instances // *Cognition and Categorization.* Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1978. P. 169–211. Характерно, что дети в возрасте приблизительно до 10 лет в процессе категоризации объектов ориентируются исключительно на прототипы, а не на сущностные признаки понятий. Это позволяет предположить, что прототипы многих классических понятий становятся известны людям до познания их сущности. Только с 10 лет и старше дети демонстрируют ясный сдвиг от прототипа к сущности как окончательному арбитру в выборе понятийного содержания, и в этом, бесспорно, проявляется влияние систематического образования. Однако, несмотря на это, люди, как правило, продолжают придерживаться прототипов, которые у них ранее сформировались, на протяжении всей своей жизни, причем даже для четко определенных понятий.
- ⁶² «Создан ли миф субъектом или заимствован из коллективной традиции (причем между индивидуальным и коллективными мифами происходит постоянное взаимопроникновение и обмен), он различается лишь материалом образов, которыми оперирует; структура же остается неизменной, и именно благодаря ей миф выполняет свою символическую функцию» (*Леву-Стросс К.* Структурная антропология. С. 181).
- ⁶³ *Элиаде М.* Космос и история. С. 214.
- ⁶⁴ См.: *Rothenberg A.* The Emerging Goddess. The Creative Process in Art, Science and other Fields. Chicago, 1979.
- ⁶⁵ *Леву-Стросс К.* Структурная антропология. С. 201.
- ⁶⁶ Там же.
- ⁶⁷ Исследования фольклора первобытных популяций, правда, обнаружили некоторые «архаические» отклонения от логической схемы К.Леву-Стросса. В частности, оказалось, что иногда медиатор может сразу снять исходное противоречие, либо не выполнить свою функцию, либо даже вообще отсутствовать.
- ⁶⁸ *Фрейд З.* Введение в психоанализ. Лекции. М., 1989. С. 109.
- ⁶⁹ Там же. С. 107.
- ⁷⁰ Там же. С. 111.
- ⁷¹ *Леву-Стросс К.* Структурная антропология. С. 188.
- ⁷² Более подробно об информационной природе сознания см.: *Меркулов И.П.* Эпистемология. Т. 1. Ч. 1, гл. IV.
- ⁷³ *Солсо Р.* Когнитивная психология. С. 111.
- ⁷⁴ *Бехтерев В.М.* Избр. тр. по психологии личности: В 2 т. Т. 1: Психика и жизнь. СПб., 1999. С. 208.
- ⁷⁵ Более подробно относительно когнитивных механизмов зарождения человеческой духовной культуры см.: *Меркулов И.П.* Эпистемология. Т. 1. Ч. 1, гл. 4.

Оглавление

Предисловие.....	3
ГЛАВА I. ЧЕЛОВЕЧЕСКОЕ ПОЗНАНИЕ:	
СНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	5
1.1. Эмпирическая природа эпистемологических знаний	6
1.2. Общий взгляд на познание	10
ГЛАВА II. ЭВОЛЮЦИЯ КОГНИТИВНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ	19
2.1. Биологическая (когнитивная) эволюция как самопорождение когнитивных программ	22
2.2. Взаимосвязь когнитивной эволюции и нейроэволюции	25
2.3. Социокультурная среда как селективный фактор когнитивной эволюции человека	34
ГЛАВА III. ВОСПРИЯТИЕ	38
3.1. Эволюция эпистемологических взглядов на восприятие.....	38
3.2. Как работают наши органы чувств.....	40
3.3. Когнитивные особенности восприятия как вида познания	45
3.3.1. Восприятие цвета	51
3.3.2. Зрительное восприятие движения.....	55
3.3.3. Восприятие пространства	59
3.4. Кооперация восприятия с другими когнитивными способностями	65
ГЛАВА IV. МЫШЛЕНИЕ	71
4.1. Логические и психологические концепции мышления	72
4.2. Эволюция мышления.....	77
4.2.1. Перцептивное мышление	78
4.2.2. Знаково-символическое мышление	85
4.2.3. Человеческое знаково-символическое (логико-вербальное) мышление	91
4.3. Мышление как информационный процесс.....	102
4.4. Мышление и язык.....	116
ГЛАВА V. АРХАИЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ	124
5.1. Когнитивные особенности архаического мышления как мышления преимущественно пространственно-образного	127

5.2. Понятия и прототипы	134
5.3. Стратегии архаического мышления	139
ГЛАВА VI. СОЗНАНИЕ	144
6.1. Эволюция сознания	145
6.2. Перцептивное и символическое (вербальное) сознание	148
ГЛАВА VII. ПАМЯТЬ	161
7.1. Виды памяти.....	162
Заключение	169
Примечания	174

Научное издание

Меркулов Игорь Петрович
КОГНИТИВНЫЕ СПОСОБНОСТИ

*Утверждено к печати Ученым советом
Института философии РАН*

Художник ***В.К.Кузнецов***

Технический редактор ***А.В.Сафонова***

Корректор ***А.А.Гусева***

Лицензия ЛР № 020831 от 12.10.98 г.

Подписано в печать с оригинал-макета 17.03.05.

Формат 60x84 1/16. Печать офсетная. Гарнитура Ньютон.

Усл. печ. л. 11,43. Уч.-изд. л. 10,83. Тираж 500 экз. Заказ № 018.

Оригинал-макет изготовлен в Институте философии РАН

Компьютерный набор ***Т.В.Прохорова***

Компьютерная верстка ***Ю.А.Аношина***

Отпечатано в ЦОП Института философии РАН

119992, Москва, Волхонка, 14