

забыли то, что уже прочитали, ваши семантические и грамматические системы должны функционировать в тесной связке с рабочей памятью [13]. Этот тип памяти можно представить в виде своего рода «когнитивной классной доски», на которой временно записывается информация, предназначенная для использования в ближайшее время. Оформленная прустовскими необычно выстроенными предложениями, грамматическая информация должна быть связана со значениями отдельных слов, и при этом нужно не потерять общую логику высказываний и контекст отрывка.

Связав всю эту языковую и концептуальную информацию, вы создали собственные умозаключения и гипотезы, основанные на своих фоновых знаниях и роде занятий. Если эта совокупная информация все же не имеет для вас смысла, возможно, вам придется перечитать некоторые части, чтобы убедиться, что они соответствуют данному контексту. Затем, после того как вы соединили всю зрительную, концептуальную и языковую информацию со своими фоновыми знаниями и умозаключениями, вы пришли к пониманию того, что описал Пруст: восхитительный день из детства, который остался с вами навсегда благодаря божественному наслаждению — чтению!

Некоторые из вас, закончив читать отрывок из эссе Пруста, начали размышлять о чем-то, лежащем за пределами содержания текста. Но, прежде чем обратиться к этому философскому вопросу, давайте вернемся к биологическому аспекту и глубже рассмотрим поведенческий акт чтения. Все виды человеческого поведения состоят из множества расположенных один над другим слоев многообразной скрытой активности. Я попросила нейробиолога и художницу Кэтрин Студли из Оксфорда нарисовать пирамиду для иллюстрации, как эти различные уровни работают вместе, когда мы читаем отдельное

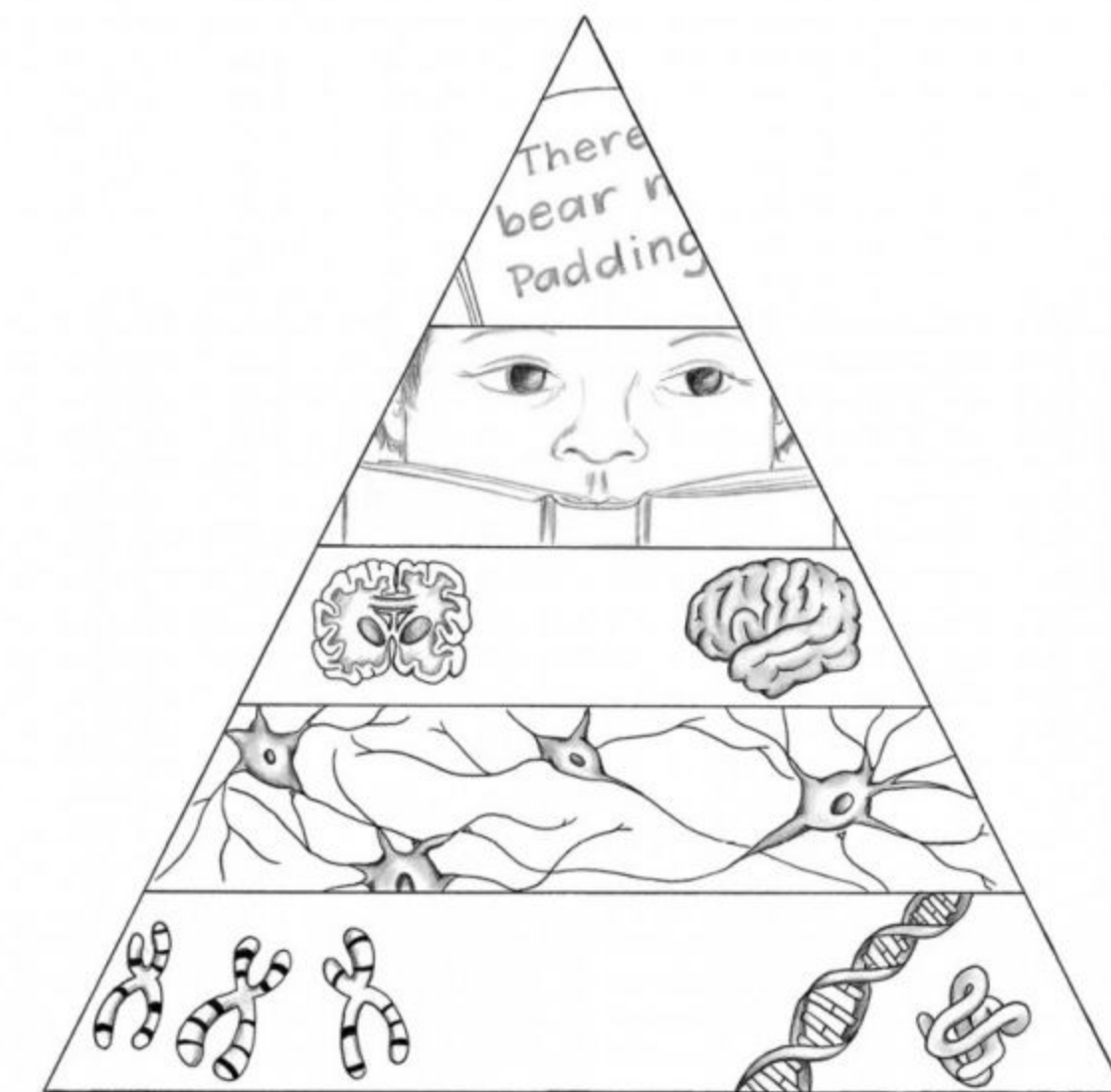


Рис. 1.1. Пирамида чтения

слово (см. рис. 1.1). В верхнем слое пирамиды поверхностной деятельностью является чтение слова (скажем, *bear* — «медведь»); ниже располагается когнитивный уровень, составленный из всех упомянутых базовых процессов внимания, восприятия, концептуализации, языка и моторики, которые вы задействовали для чтения. Другими словами, все виды человеческого поведения основаны на разнообразных когнитивных процессах, базирующихся на стремительной интеграции информации от очень специфических нейронных структур, которые зависят от миллиардов нейронов, способных установить триллионы возможных связей, в значительной степени программируемых генами. Чтобы научиться работать согласованно с целью выполнения основных функций, нейронам нужны инструкции от генов относительно того, как формировать эффективные цепи, или пути, между нейронными структурами.

почти готовы функционировать и которые можно назвать исключительными образцами дизайна и точности. Вскоре после рождения ребенка каждый нейрон сетчатки глаза начинает соотноситься со специфическим набором клеток в затылочных долях мозга [18]. Из-за этой особенности строения нашей зрительной системы (она называется «ретинотопическая организация») каждая линия, диагональ, круг или арка, пойманные сетчаткой глаза, в мгновение ока активируют специфическую, специализированную локацию в затылочных долях (см. рис. 1.2).

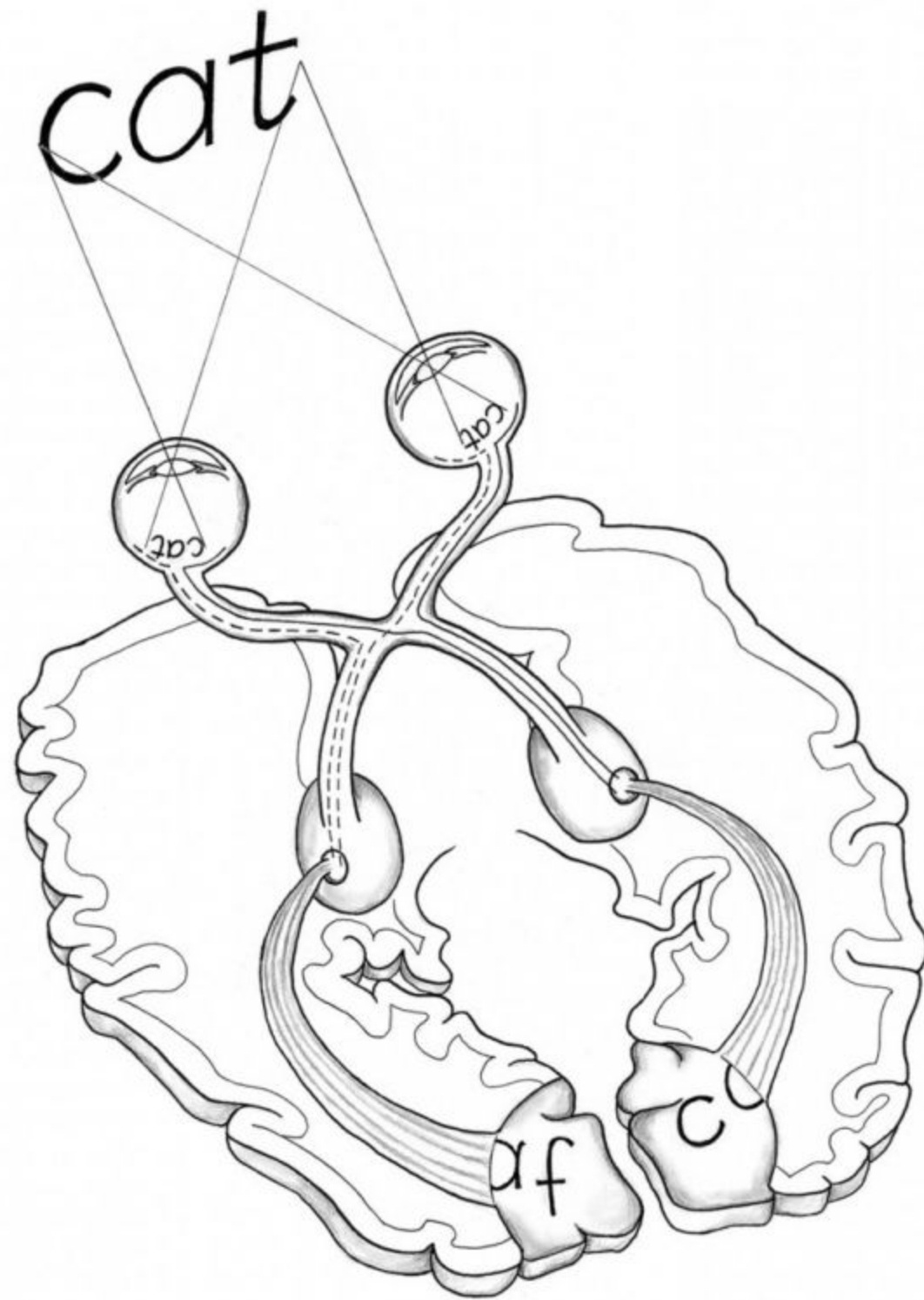


Рис. 1.2. Зрительные системы

Это качество зрительной системы несколько отличается от того, почему наши кроманьонские предки могли идентифицировать животных на дальнем горизонте, почему многие из нас могут определить модель машины за четверть километра и почему многие наблюдатели за птицами могут заметить крачку, которую другие просто не увидят. Деан предполагает, что зрительные области в мозге наших предков, ответственные за распознавание объектов, использовались для дешифровки первых символов и букв письменного языка, приспособивая свои встроенные системы распознавания. Критически важно, что сочетание нескольких врожденных способностей — адаптации, специализации и установления новых связей — позволило нашему мозгу проложить новые пути между зрительными областями и теми, которые обслуживают когнитивные и языковые процессы, необходимые для письменного языка.

Третий из используемых чтением принципов, способность нейронных цепочек становиться практически автоматическими [19], включает в себе две другие. Именно это позволило вам пробежать глазами отрывок из текста Пруста и понять, что именно вы прочитали. Автоматизация происходит не мгновенно и не характерна для новичка — наблюдателя за птицами или читателя. Эти цепочки и пути создаются за счет сотен или, в случае некоторых детей с проблемами чтения, например с дислексией, тысяч соприкосновений с буквами и словами. Нейронные пути для распознавания букв, образцов букв и слов становятся автоматическими благодаря ретинотопической организации — способности узнавания объектов — и другому крайне важному свойству организации мозга: способности *репрезентировать* хорошо изученные модели информации в специализированных отделах. Когда цепочки клеток, ответственных за узнавание букв и образцов

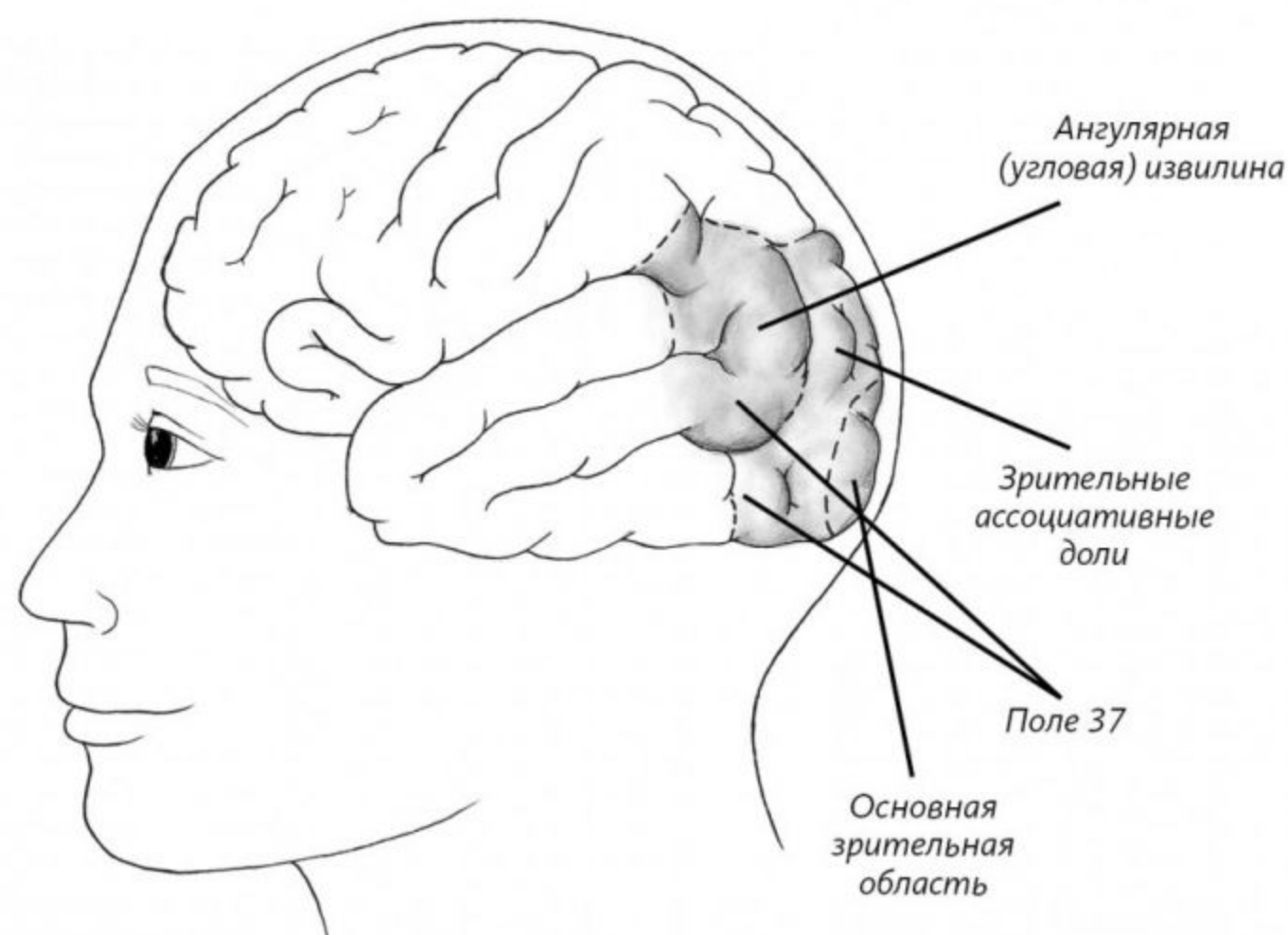


Рис. 2.3. Первый мозг, умеющий читать токены

человеческого вида на пути к чтению. Обучая следующие поколения использованию постоянно увеличивающегося набора символов, наши предки, по существу, передавали знания о способности мозга к адаптации и изменениям. Наш мозг готовил себя к чтению.

Из уст королей и королев: второй прорыв к системам клинописи и иероглифического письма

Вы заметили, как живописна буква У и насколько многочисленны ее значения? Дерево — это У, пересечение двух дорог — это тоже У, две сливающиеся реки, голова осла и голова быка, бокал с ножкой, лилия на стебле и нищий, воздевающий руки, — все это У. Эти наблюдения можно распространить на все, что составляет элементы разных букв, придуманных человеком [14].

Виктор Гюго

К концу 4-го тысячелетия до нашей эры произошел второй прорыв: отдельные шумерские записи превратились в систему клинописи, а египетские символы стали системой иероглифов [15]. Ученые все больше спорят о том, были ли шумеры и египтяне изобретателями письменности, но нет сомнения, что шумеры изобрели одну из первых и самых почитаемых систем письма, влияние которой продолжилось в замечательной ассиро-вавилонской системе, использовавшейся по всей Месопотамии [16]. Слово *клинопись* происходит от латинского *cuneus*, что означает «гвоздь», то есть само слово описывает клиновидную форму шрифта. Используя заостренный стебель тростника, наши предки создали шрифт, который для неопытного глаза выглядит как следы птичьих лапок (см. рис. 2.4).

Открытие этих странноватых символов произошло сравнительно недавно и свидетельствует о том, на какие жертвы порой готовы идти отважные лингвисты, чтобы понять, как появился язык. Современные исследователи любят



Рис. 2.4. Примеры клинописи

по древним языкам и китайскому, классифицирует и китайскую, и шумерскую системы письма как словесно-слоговые со множеством схожих элементов, хотя, конечно, и с некоторыми различиями [21].

Мозг читателя-китайца (см. рис. 2.5) дает нам вполне приемлемую аппроксимацию мозга первых читателей-шумеров. Широкая нейронная сеть заменяет небольшую сеть читателя токенов. Эта новая адаптация со стороны мозга требует значительно большей площади поверхности в зрительной области и области зрительных ассоциаций, а также в обоих полушариях. В отличие от других систем письма (например, алфавитных) шумерская и китайская демонстрируют значительное участие областей правого полушария, которые, как известно, участвуют в выполнении требований пространственного анализа применительно к словесно-слоговым символам, а также в более общих типах обработки. Многочисленные

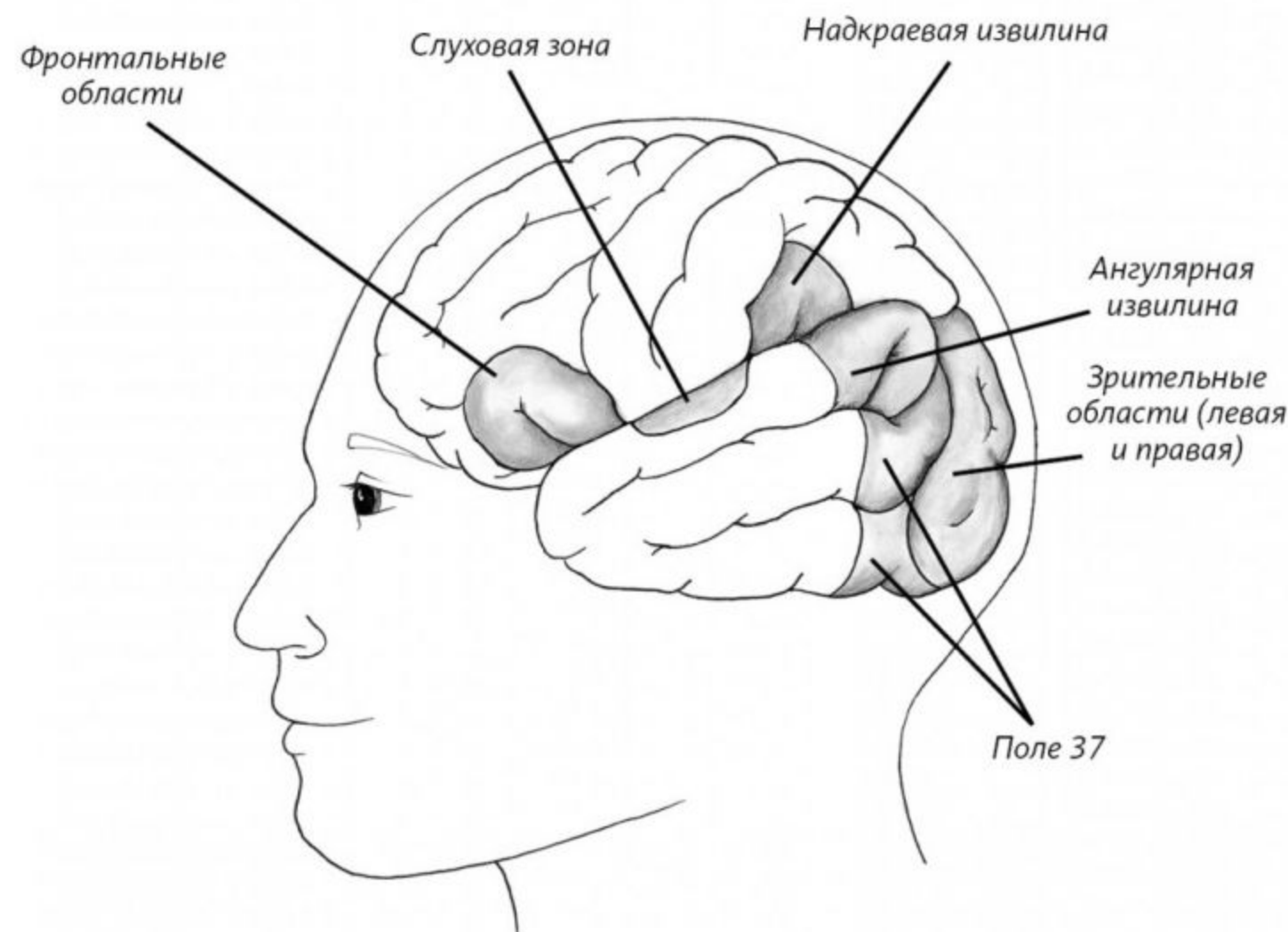


Рис. 2.5. Мозг человека, умеющего читать словесно-слоговое письмо

логографические знаки, требующие зрительной обработки, приводят к активации большей части обеих зрительных областей, а также важного теменно-височного отдела, называемого полем 37, который задействован в распознавании объектов и который, согласно гипотезе Деана, представляет собой главное место действия «нейронной обработки» в условиях грамотности [22].

Хотя все системы чтения используют некоторые части фронтальной и височной доли для планирования и анализа звуков и значений в словах, логографические системы, по-видимому, активируют очень конкретные части фронтальной и височной областей, особенно отделы, задействованные в навыках моторной памяти. Когнитивные нейробиологи Ли Хай Тан и Чарльз Перфетти из Питтсбургского университета отмечают важный момент. Эти области моторной памяти значительно больше активируются при чтении на китайском, чем при чтении на других языках, потому что именно так начинающие читатели овладевают китайскими символами: они их пишут, снова и снова [23]. Так же овладевали своими символами шумеры. Они писали, снова и снова, на маленьких тренировочных табличках: «воистину было так».

История в истории: как шумеры учили своих детей писать

Шумеры учили всех начинающих читать с помощью списков слов на маленьких глиняных табличках. Этот незначительный факт не выглядит как важное событие в истории развития интеллекта *Homo sapiens*, но он был именно таким. Акт чтения не только требует твердого знания предмета, но также побуждает учителя анализировать, что происходит

ученые XX века утверждали, что алфавит представляет собой вершину всей письменности и что, следовательно, пользующиеся алфавитом читатели «думают по-другому» [25]. В контексте когнитивной истории нам теперь предстоит проанализировать три утверждения относительно предположительно уникальных свойств алфавита: 1) его большей эффективности по сравнению с другими системами письма [26]; 2) возможности с его помощью по-новому формулировать мысли, ранее никогда не высказывавшиеся [27]; 3) легкости в овладении алфавитом начинающими читателями за счет осознания звуков речи (это дает детям возможность слышать и анализировать фонемы и таким образом способствует овладению чтением, а также помогает распространению грамотности).

Утверждение 1: алфавит более эффективен, чем другие системы письма

Эффективность — это легкость, с которой люди могут читать текст и понимать его. Алфавит достигает высокого уровня эффективности за счет экономии символов (всего двадцать шесть букв во многих алфавитах, по сравнению с 900 клинописными символами и тысячами иероглифов). Это небольшое количество символов сокращает время и внимание, необходимые для быстрого распознавания, таким образом, затрачиваются меньшие перцептивные ресурсы и ресурсы памяти.

Проверить это утверждение можно, обратившись к исследованиям мозга с точки зрения разных аспектов истории письма, которая привела к созданию алфавита. Удивительная скорость и эффективность, которой достигают китайцы, вынужденные прочитывать тысячи иероглифов, демонстрируется на изображениях мозга современных китайских читателей (см. рис. 3.1) [28]. Эти изображения показывают безграничные возможности мозга в области зрительной специализации,

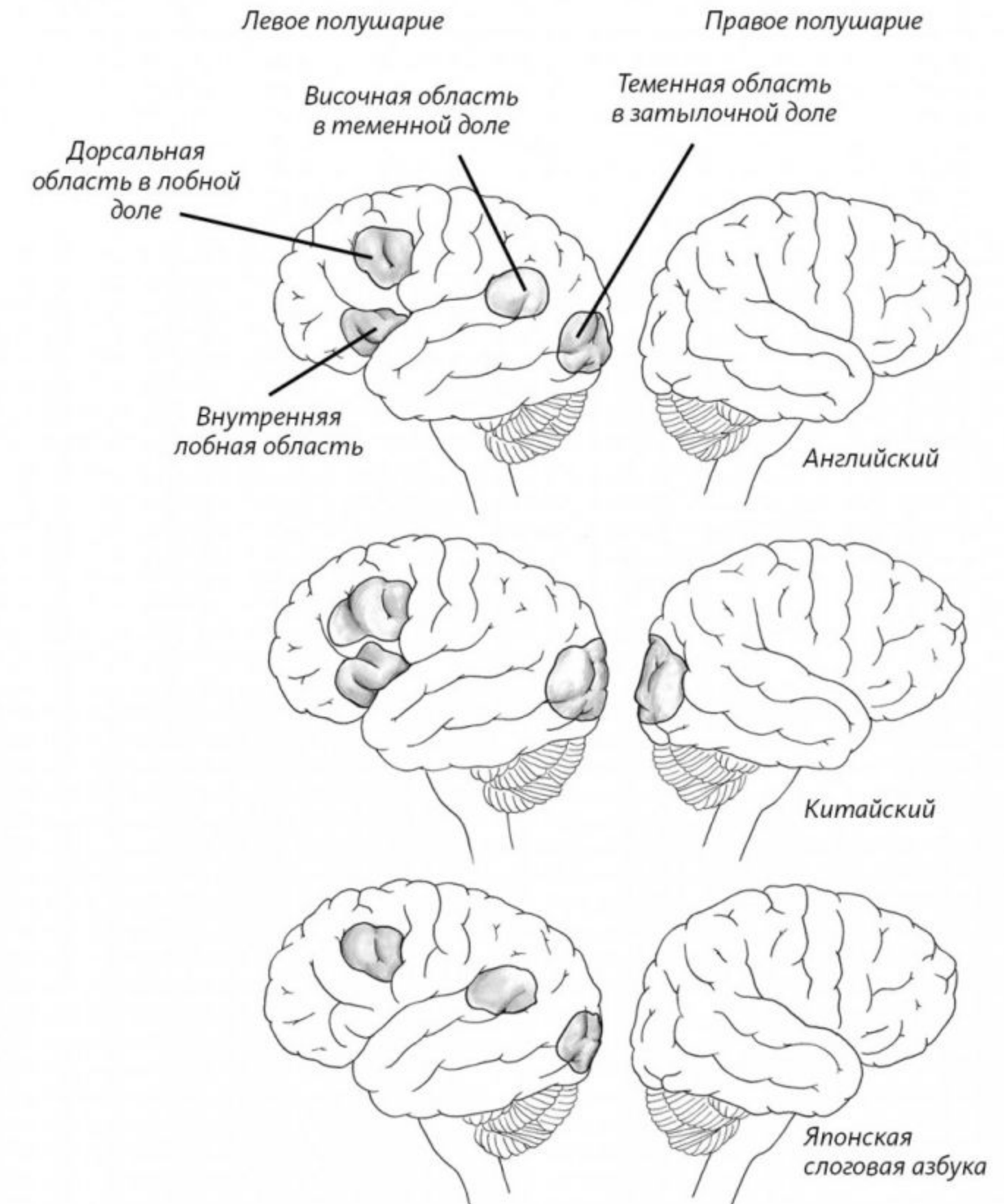


Рис. 3.1. Три мозга читателей

когда оба полушария задействуются в чтении всего множества символов. Беглость китайских читателей служит одним из доказательств того, что эффективность не является прерогативой лишь тех, кто читает, пользуясь алфавитом. Мозг читателя слоговой азбуки — еще одно доказательство. Оба эти случая иллюстрируют, что к эффективности может привести более чем одна адаптация. Тем не менее они не отвечают на вопрос, может ли большинство читателей, пользующихся