

СТАНИСЛАС ДЕАН

НЕЙРОБИОЛОГ, ДОКТОР НАУК

Прямо сейчас ваш мозг совершает подвиг

Как человек научился
читать и превращать слова
на бумаге в миры и смыслы

 **БОМБОРА**
ИЗДАТЕЛЬСТВО

Москва 2022

УДК 159.95
ББК 88.3
Д25

Stanislas Dehaene
READING IN THE BRAIN

Copyright © 2009 by Stanislas Dehaene.
All rights reserved.

Деан, Станислас.

Ф93 Прямо сейчас ваш мозг совершает подвиг : как человек научился читать и превращать слова на бумаге в миры и смыслы / Станислас Деан ; [перевод с английского А. А. Чечиной]. — Москва : Эксмо, 2022. — 400 с.

ISBN 978-5-04-114203-2

За последнее десятилетие чтение стало неотъемлемой частью нашей жизни. Мы перестали замечать, как много читаем и пишем и едва ли когда-нибудь задумываемся о том, как мы это делаем.

Станислас Деан — французский нейробиолог, ведущий когнитивный нейрочеловек в мире — задумался об этом всерьез и провел широкомасштабное исследование процессов формирования навыков чтения и письма. В этой книге Деан отвечает на вопросы, касающиеся дефицита чтения, методов обучения этому навыку, нарушений письма и чтения, особенностей восприятия различных систем письменности, а также других важных аспектов. В том числе нейробиолог дает рекомендации по обучению чтению детей.

Исследование Станисласа Деана — шаг к более осознанному чтению, пониманию того, как символы на бумаге трансформируются в нашем сознании в новые миры и смыслы. Прямо здесь и сейчас.

УДК 159.95
ББК 88.3

ISBN 978-5-04-114203-2

© Чечина А.А., перевод на русский язык, 2022
© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2022

Для Гилен

Содержание

ВВЕДЕНИЕ. НОВАЯ НАУКА О ЧТЕНИИ

От нейронов к обучению	15
Нейрокультурный подход	15
Загадка читающей обезьяны	16
Биологическое единство и культурное многообразие	18
О содержании книги	20

1. КАК МЫ ЧИТАЕМ

Глаз — плохой сканер	24
Поиск инвариантов	30
Усиление различий	32
Каждое слово — это дерево	33
Молчаливый голос	37
Ограничения звука	41
Скрытая логика английского правописания	43
Несбыточная мечта прозрачной орфографии	47
История про поэта, который ел львов в каменной пещере	48
Фонологический и семантический маршруты	50
Ментальные словари	54
Собрание демонов	55
Параллельное чтение	58
Активное декодирование букв	59
Конкуренция в чтении	61
От поведения к мозговым механизмам	63

2. «БУКВЕННАЯ КАССА» МОЗГА

Открытие Жозефа Жюля Дежерина	66
Чистая алексия	69
Тайна раскрыта.....	70
Современный анализ повреждений мозга	72
Расшифровка читающего мозга.....	76
Универсальность чтения.....	80
Мозаика зрительных предпочтений.....	82
Насколько быстро мы читаем.....	87
Электроды в мозге.....	90
Позиционная инвариантность	93
Подпороговое чтение.....	98
Влияние культуры на мозг.....	103
Мозг китайских читателей.....	107
Японский язык и его две системы письменности	108
За пределами «буквенной кассы».....	110
Звук и смысл	114
От букв к звукам	116
Доступ к смыслу	119
Метафора приливной волны.....	123
Ограничения мозга и культурное многообразие	126
Чтение и эволюция	129

3. ЧИТАЮЩАЯ ОБЕЗЬЯНА

О людях и обезьянах.....	131
Нейроны для кодирования объектов	134
«Бабушкины» клетки	138
Алфавит в мозге обезьяны	141
Протобуквы.....	144
Распознавание форм.....	148

Инстинкт учиться.....	150
Нейронный рециклинг.....	152
Рождение культуры.....	155
Нейроны для чтения.....	158
Биграммные нейроны.....	161
Нейронное дерево слова.....	166
Сколько нейронов нужно для чтения	168
Симуляция читающей коры.....	170
Предпочтения нейронов и их роль в чтении.....	171

4. ИЗОБРЕТЕНИЕ ЧТЕНИЯ

Универсальные свойства систем письменности.....	180
Принцип золотого сечения.....	182
Искусственные знаки и естественные формы	184
Доисторические предшественники письменности.....	186
От счета к письму	188
Ограничения пиктографии.....	191
Алфавит: огромный скачок вперед.....	196
Гласная — мать чтения	199

5. ОВЛАДЕНИЕ НАВЫКОМ ЧТЕНИЯ

Рождение будущего читателя.....	202
Три стадии формирования навыка чтения.....	205
Осознание фонем.....	206
Графемы и фонемы: проблема курицы и яйца.....	208
Орфографическая стадия.....	210
Мозг юного читателя.....	210
Неграмотный мозг.....	214
Что мы теряем.....	216
Разноцветные буквы.....	220

От нейронауки к педагогике и образованию	223
Фонетический подход против метода целых слов.....	225
Миф о чтении целыми словами.....	227
Неэффективность метода целых слов	230
Некоторые рекомендации для педагогов.....	233

6. ДИСЛЕКСИЧЕСКИЙ МОЗГ

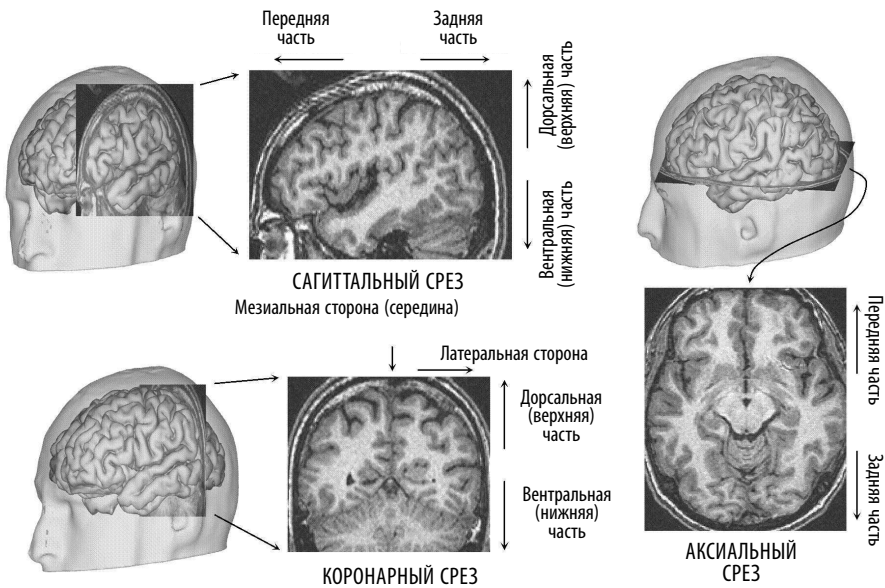
Что такое дислексия	239
Фонологические трудности.....	240
Биологическое единство дислексии.....	245
Главный подозреваемый: левая височная доля.....	249
Нейрональная миграция.....	251
Дислексия у мышей.....	254
Генетика дислексии	256
Преодоление дислексии	258

7. ЧТЕНИЕ И СИММЕТРИЯ

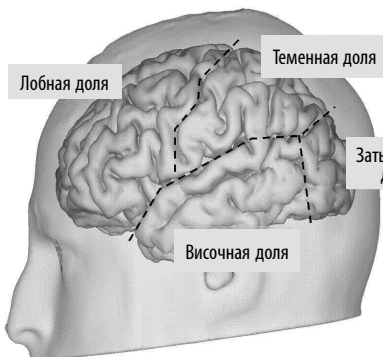
Когда животные путают лево и право	267
Эволюция и симметрия	269
Восприятие симметрии и симметрия мозга	270
Современные последователи доктора Ортона	274
Плюсы и минусы симметричного мозга.....	276
Симметрия одного нейрона.....	277
Симметричные связи.....	280
Спящая симметрия	284
Разбитое зеркало.....	287
Нарушенная симметрия... или скрытая симметрия?.....	289
Симметрия, чтение и нейронный рециклинг	293
Удивительный случай зеркальной дислексии.....	294

8. КУЛЬТУРА НЕЙРОНОВ

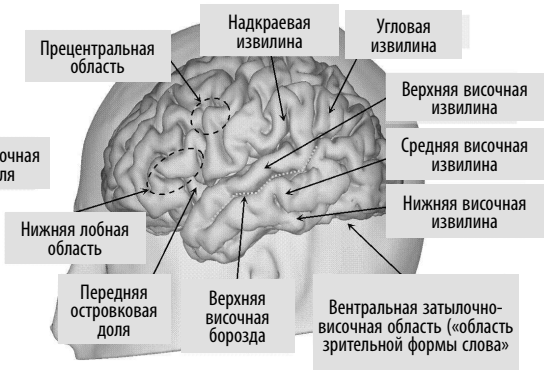
Парадокс чтения	300
Универсальность культурных форм.....	301
Нейронный рециклинг и мозговые модули.....	304
Перечень культурных инвариантов	306
Почему человек — единственный культурный вид на планете	310
Нейропластичность.....	312
Теория чужого сознания	313
Глобальное нейрональное рабочее пространство.....	315
Заключение. Будущее чтения	323
БЛАГОДАРНОСТИ.....	327
БИБЛИОГРАФИЯ	329
АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ.....	358
ПЕРЕЧЕНЬ ИЛЛЮСТРАЦИЙ	368
ПРИМЕЧАНИЯ.....	372



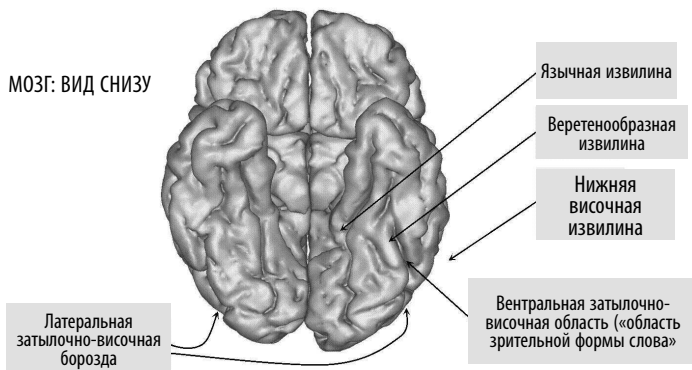
ОСНОВНЫЕ ДОЛИ



ОБЛАСТИ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ЧТЕНИИ



МОЗГ: ВИД СНИЗУ



Как устроен мозг

Введение

НОВАЯ НАУКА О ЧТЕНИИ

Здесь у меня собранье небольшое
Ученых книг, покой и тишина;
Моим очам усопших речь внятна,
Я с мертвыми беседую душою.

Франсиско де Кеведо*
(ИСПАНСКИЙ ПОЭТ И ПРОЗАИК, 1580–1645)

Прямо сейчас ваш мозг совершает удивительный подвиг — он читает. Сканируя страницу, ваши глаза движутся скачкообразно. Четыре или пять раз в секунду ваш взгляд останавливается ровно настолько, чтобы вы успели распознать одно или два слова. Ничего этого вы, конечно, не замечаете. Сознательного разума достигают только звуки и значения слов. Но каким образом черным закорючкам на белой бумаге, попадающим на сетчатку глаза, удается вызывать в нашем воображении целую вселенную, как это делает Владимир Набоков в первых строках «Лолиты»?

Лолита, свет моей жизни, огонь моих чресел. Грех мой, душа моя. Ло-ли-та: кончик языка совершает путь в три шажка вниз по небу, чтобы на третьем толкнуться о зубы. Ло. Ли. Та.**

Человеческий мозг содержит целый набор сложных механизмов, отлично приспособленных к чтению. На протяжении веков этот дар *Homo sapiens* оставался тайной. Сегодня черный ящик мозга открыт, и на смену догадкам

* Перевод А. Косе. (Прим. перев.)

** Набоков В. Лолита. — М.: Эксмо-Пресс, 1998. (Прим. перев.)

пришла настоящая наука — наука о чтении. За последние 20 лет благодаря достижениям в области психологии и нейробиологии выявлены многие принципы, лежащие в основе процесса чтения. Современные методы нейровизуализации всего за несколько минут позволяют непосредственно увидеть участки мозга, задействованные в расшифровке письменной речи. Ученые могут проследить весь путь печатного слова от сетчатки глаза до соответствующих центров в коре. Обработка слов осуществляется в несколько последовательных этапов, на каждом из которых система пытается ответить на следующие элементарные вопросы: Это буквы? Как они выглядят? Они образуют слово? Как оно звучит? Как оно произносится? Что оно значит?

На такой эмпирической основе и строится теория чтения. Согласно современным представлениям, для распознавания печатных слов в мозг могут быть внедрены нейронные цепи, сформированные в ходе эволюции и унаследованные нами от приматов. С этой точки зрения подходящие сети фактически перепрофилируются и начинают выполнять новую задачу — читать. Четкое понимание того, как умение читать и писать трансформирует мозг, оказывает глубочайшее влияние на наш подход к образованию и нарушениям обучаемости. В настоящее время разрабатываются новые реабилитационные программы. Хочется верить, что со временем они позволят справиться даже с такой изнуряющей патологией, как дислексия (неспособность к чтению текста).

Основная задача, которую я ставил перед собой при работе над этой книгой, — поделиться новыми и малоизвестными открытиями науки о чтении. Как ни странно, в XXI веке среднестатистический человек гораздо лучше разбирается в том, как работает автомобиль, нежели в том, как функционирует его собственный мозг. Люди, принимающие ключевые решения в сфере образования, покорно следуют веяниям педагогической реформы, откровенно игнорируя то, как мозг учится читать на самом деле. Многие родители, педагоги и политики признают: между учебными программами и последними достижениями в области нейробиологии существует огромный разрыв. Однако их представления о том, как именно эта наука может способствовать прогрессу в образовании, зачастую основаны лишь на паре-тройке цветных изображений работающего мозга. К сожалению, методы нейровизуализации, позволяющие нам увидеть мозг в действии, не так однозначны, как кажется, а потому могут ввести в заблуждение. Новая наука о чтении появилась совсем недавно и развивается так быстро, что за пределами научного сообщества о ней мало кто знает. Таким образом, моя главная цель состоит в том, чтобы, во-первых, вкратце изложить основы этой захватывающей области знаний, а во-вторых, подчеркнуть удивительные возможности нашего читающего мозга.

От нейронов к обучению

Формирование навыка чтения — важный шаг в развитии ребенка. Многим детям чтение дается нелегко; как показывают опросы, примерно один взрослый из десяти не владеет даже зачатками понимания текста. Нужны годы усердной работы, прежде чем система, отвечающая за чтение, заработает как часы и мы забудем о ее существовании.

Почему же научиться читать так трудно? Какие глубинные изменения в мозге сопровождают процесс освоения этого навыка? Все ли стратегии обучения одинаково хороши или одни лучше адаптированы к особенностям детского мозга, чем другие? Почему фонетический метод — систематическое обучение звукобуквенным соответствиям — работает более эффективно, чем метод целых слов? Есть ли для этого конкретные научные основания; если да, то какие? Хотя многое еще неизвестно, новая наука о чтении дает более или менее точные ответы на все эти вопросы. В частности, она объясняет, почему результаты первых экспериментов свидетельствовали в пользу эффективности метода целых слов, в то время как новейшие исследования нейронных механизмов чтения доказывают, что это не так.

Зная, что именно представляет собой процесс чтения, мы можем лучше понять и его нарушения. Исследуя сознание и мозг читателя, я познакомлю вас с жертвами инсульта, внезапно утратившими способность читать, а также проанализирую причины дислексии, о неврологических основах которой мы узнаем все больше и больше. На сегодняшний день совершенно ясно, что мозг дислексика слегка отличается от мозга обычного человека. Хотя выявлено несколько генов предрасположенности к дислексии, ни в коем случае не стоит впадать в уныние и опускать руки. В настоящее время специалисты занимаются разработкой новых методик вмешательства. Например, было установлено, что интенсивное переобучение нейронных сетей, отвечающих за речь и чтение, приводит к значительным улучшениям, которые можно легко отследить с помощью методов нейровизуализации.

Нейрокультурный подход

Способность читать — еще одно доказательство исключительности человеческого мозга. Но почему *Homo sapiens* — единственный вид, способный активно самообучаться? Почему только ему присуща способность переда-

В XXI веке среднестатистический человек гораздо лучше разбирается в том, как работает автомобиль, нежели в том, как функционирует его собственный мозг.