

# Оглавление

<b>Предисловие</b> .....	<b>14</b>
<b>Глава 1. Психика и мозг</b> .....	<b>23</b>
1.0. Введение .....	23
2.0. Приглашаем в нейропсихологию .....	24
3.0. Некоторые исходные положения .....	25
3.1. Расстояния: семь порядков размерностей .....	25
3.2. Время: десять порядков размерностей .....	28
3.3. Умозаключения — выход за рамки эмпирических данных .....	30
3.4. Согласуемость данных .....	34
3.5. Главные ориентиры на изображениях мозга .....	35
4.0. Немного истории и продолжающаяся дискуссия .....	37
4.1. Психика и мозг .....	40
4.2. Биологическая природа когнитивной деятельности и эмоций .....	41
4.3. Нейронная доктрина Рамон-и-Кахала: рабочая гипотеза науки о мозге .....	44
4.4. Пьер-Поль Брока: локализация центра речи .....	47
4.5. Осознаваемые и неосознаваемые психические явления .....	54
5.0. Наука возвращается к представлениям о сознании .....	59
5.1. Современные методы исследования осознаваемых и неосознаваемых процессов в мозге .....	61
5.2. Историческое развитие не остановилось .....	62
6.0. Заключение .....	64
7.0. Задания и упражнения к главе 1 .....	66
7.1. Контрольные задания .....	66
7.2. Графические упражнения .....	67

## **Глава 2. Концептуальная структура когнитивной нейронауки . . . . 69**

1.0. Введение . . . . .	69
2.0. Классическое понятие оперативной памяти . . . . .	71
2.1. «Внутренние чувства» . . . . .	72
2.2. Выходные функции . . . . .	74
2.3. Один краткий миг . . . . .	74
2.4. Случай Клайва Уэринга с позиций функциональной схемы . . . . .	78
2.5. Роль мгновенной памяти . . . . .	79
3.0. Ограниченность функциональных способностей . . . . .	81
3.1. Границы выполнения двойных задач . . . . .	81
3.2. Некоторые функциональные способности мозга имеют широкие границы . . . . .	84
3.3. Почему функциональные способности могут быть столь ограниченными? . . . . .	85
3.4. Оценка оперативной памяти . . . . .	86
4.0. Внутренние и внешние чувства . . . . .	89
4.1. Глаз, ухо и голос психики . . . . .	90
4.2. Психические образы формируются в зрительных областях коры мозга . . . . .	92
4.3. Идентична ли внутренняя речь внешней речи? . . . . .	92
4.4. Только ли один вид оперативной памяти? . . . . .	93
5.0. Центральное управление . . . . .	93
5.1. Исполнительная реакция и автоматизм . . . . .	96
5.2. Управляемое и спонтанное внимание . . . . .	98
6.0. Действие . . . . .	100
7.0. Консолидация кратковременных событий в долговременную память . . . . .	104
7.1. Оперативная память — результат активации постоянной памяти? . . . . .	106
8.0. Заключение . . . . .	107
9.0. Задания и упражнения к главе 2 . . . . .	108
9.1. Контрольные задания . . . . .	108
9.2. Графические упражнения . . . . .	109

## **Глава 3. Нейроны и связи между ними . . . . . 111**

1.0. Введение . . . . .	111
1.1. Реальные и идеализированные нейроны . . . . .	113
1.2. Возбуждение и торможение . . . . .	115
1.3. Обработка информации нейронами . . . . .	117
2.0. Рабочие гипотезы . . . . .	118
2.1. Упрощенный случай: рецепторы, пути и контуры . . . . .	119

3.0. Массивы и карты . . . . .	124
3.1. Карты переходят в другие карты . . . . .	127
3.2. Массивы нейронов чаще всего имеют связи двух типов . . . . .	127
3.3. Сенсорные и моторные системы работают совместно . . . . .	127
3.4. Временная кодировка: рисунки спайков и ритмы мозга . . . . .	129
3.5. Точки выбора в потоках информации . . . . .	133
3.6. Обработка, обусловленная ожиданием . . . . .	135
4.0. Адаптация и обучение массивов нейронов . . . . .	138
4.1. Обучение по Хэббу: «Активирующиеся одновременно нейроны образуют соединения между собой» . . . . .	139
4.2. Дарвинистский подход в нервной системе: выживают клетки и синапсы, наиболее приспособленные к данной задаче . . . . .	143
4.3. Обработка символической информации и нейронные сети . . . . .	145
5.0. Координация работы нейрональных сетей . . . . .	146
5.1. Функциональная избыточность . . . . .	148
6.0. Заключение . . . . .	149
7.0. Задания и упражнения к главе 3 . . . . .	150
7.1. Контрольные задания . . . . .	150
7.2. Графические упражнения . . . . .	150
<b>Глава 4. Методы: визуализация живого мозга . . . . .</b>	<b>153</b>
1.0. Введение . . . . .	153
1.1. Регистрация работы мозга: более и менее прямые методы измерения . . . . .	155
1.2. Соотношение пространственного и временного разрешений методов . . . . .	155
2.0. Ряд полезных инструментов для измерения электрической и магнитной активности . . . . .	159
2.1. Регистрация одиночных нейронов . . . . .	159
2.2. Исследования на животных и человеке . . . . .	163
2.3. Электроэнцефалография (ЭЭГ) . . . . .	165
2.4. Магнитоэнцефалография . . . . .	173
2.5. Вмешательство в работу мозга . . . . .	174
3.0. фМРТ и ПЭТ: не прямое измерение нейронной активности . . . . .	180
3.1. Области интереса . . . . .	185
3.2. Мозг в состоянии покоя не молчит: внутренние процессы мозга . . . . .	188

3.3. Эмпирическое определение когнитивных функций: уникальный способ . . . . .	189
4.0. Новые способы определения взаимосвязи областей мозга: визуализация распределения тензора . . . . .	191
5.0. Сознательные события против бессознательных . . . . .	192
6.0. Корреляция и причинная связь . . . . .	193
6.1. Для чего необходимо множество методик при исследовании функций мозга . . . . .	195
6.2. Повреждения мозга и следствия этих повреждений . . . . .	196
7.0. Заключение . . . . .	198
8.0. Задания и упражнения к главе 4 . . . . .	198
8.1. Контрольные задания и графические упражнения . . . . .	198
<b>Глава 5. Мозг . . . . .</b>	<b>201</b>
1.0. Введение . . . . .	201
1.1. Нервная система . . . . .	202
1.2. География мозга . . . . .	203
2.0. Развитие мозга начинается с нижних отделов . . . . .	210
2.1. В строении мозга находят отражение эволюция и индивидуальное развитие . . . . .	210
2.2. Развитие мозга от основания до вершины . . . . .	210
3.0. От вопроса «где?» до вопроса «что?»: функциональная роль областей мозга . . . . .	217
3.1. Полушария головного мозга: разделение на левую–правую половины . . . . .	218
3.2. Исходящие и входящие сигналы: подразделение в направлении спереди назад . . . . .	222
3.3. Основные доли: видимые и скрытые участки . . . . .	226
3.4. Обширные взаимосвязи между корой и таламусом . . . . .	233
3.5. Подчиненные участки подкорковых слоев . . . . .	236
4.0. Заключение . . . . .	239
5.0. Задания и упражнения к главе 5 . . . . .	240
5.1. Контрольные задания . . . . .	240
5.2. Графические упражнения . . . . .	240
<b>Глава 6. Зрение . . . . .</b>	<b>243</b>
1.0. Введение . . . . .	244
1.1. Тайна опыта зрительных впечатлений . . . . .	244
1.2. Цель зрения: знание того, что где находится . . . . .	245

1.3. Знание об объекте: восприятие характерных черт, групп и объектов . . . . .	245
1.4. Знание того, где находятся объекты . . . . .	248
2.0. Функциональная организация зрительной системы . . . . .	248
2.1. Сетчатка . . . . .	248
2.2. Латеральное коленчатое тело . . . . .	252
2.3. Первичная, или стриарная, зрительная кора . . . . .	254
2.4. Экстрастриарные зрительные зоны — за пределами зоны V1 . . . . .	258
2.5. Поле МТ . . . . .	258
2.6. Вентральный и дорсальный пути: знания «что» и «где» . . . . .	258
2.7. Зоны, вовлеченные в распознавание объектов . . . . .	262
2.8. Латеральный затылочный комплекс . . . . .	262
2.9. Зона распознавания лиц . . . . .	264
2.10. Парагиппокамповая область восприятия пространства . . . . .	264
3.0. Теории зрительного осознания: где оно происходит? . . . . .	264
3.1. Иерархическая и интерактивная теории зрения . . . . .	268
4.0. Области мозга, необходимые для визуального восприятия: исследования повреждений . . . . .	273
4.1. Последствия повреждений первичных зрительных зон . . . . .	273
4.2. Поражения экстрастриарной зоны — повреждения вне зоны V1 . . . . .	276
4.3. Повреждение вентральных областей, воспринимающих предметы . . . . .	277
4.4. Повреждение дорсальных областей теменной доли . . . . .	282
5.0. Связь деятельности мозга и зрительного опыта . . . . .	283
5.1. Восприятие со многими устойчивыми состояниями . . . . .	284
5.2. Бинокулярная конкуренция: то, что вы видите, — это то, что стимулирует вас . . . . .	285
5.3. Зрительное обнаружение: видели ли вы это? . . . . .	288
5.4. Созидательное восприятие: видеть больше, чем доступно глазу . . . . .	289
5.5. Нервные корреляции с распознаванием объектов . . . . .	291
6.0. Управление зрительным осознанием . . . . .	292
6.1. Транскраниальная магнитная стимуляция . . . . .	293
6.2. Бессознательное восприятие . . . . .	296
7.0. Заключение . . . . .	299
8.0. Задания и упражнения к главе 6 . . . . .	300
<b>Глава 7. Слух и речь . . . . .</b>	<b>303</b>
1.0. Введение . . . . .	303
1.1. Модель обработки информации . . . . .	304

1.2. Основы звука и слухового восприятия . . . . .	307
2.0. Центральная слуховая система . . . . .	312
2.1. Пути передачи слуховой информации . . . . .	312
2.2. Слуховая кора . . . . .	315
3.0. Функциональное картирование обработки слуховой информации. . . . .	323
3.1. Первичная слуховая кора . . . . .	323
3.2. Роль височной области в декодировании слухового сигнала. . . . .	324
3.3. Коровые системы «что» и «где». . . . .	325
4.0. Восприятие речи . . . . .	336
4.1. История вопроса . . . . .	337
4.2. Ранние теории восприятия речи . . . . .	340
4.3. Функциональное картирование специфических речевых процессов . . . . .	342
4.4. Связь восприятия и формирования речи . . . . .	343
4.5. Повреждения систем восприятия речи . . . . .	344
4.6. Рабочая модель мозговых механизмов восприятия речи . . . . .	349
5.0. Восприятие музыки. . . . .	352
5.1. Этапы слуховой обработки музыки. . . . .	352
5.2. Отдельная система для музыкального восприятия . . . . .	353
6.0. Обучение и пластичность. . . . .	355
6.1. Пластичность, связанная с депривацией . . . . .	356
6.2. Пластичность, связанная с обучением . . . . .	356
6.3. Пластичность, связанная с профессиональными навыками. . . . .	358
7.0. Сознание и слуховые образы . . . . .	358
7.1. Слуховое сознание во время сна и седативного состояния . . . . .	359
7.2. Слуховое воображение . . . . .	360
8.0. Заключение. . . . .	361
9.0. Задания и упражнения к главе 7. . . . .	362
9.1. Контрольные задания. . . . .	362
9.2. Графические упражнения . . . . .	362
9.3. Литература . . . . .	363
<b>Глава 8. Сознание и внимание . . . . .</b>	<b>365</b>
1.0. Введение. . . . .	366
1.1. Бодрствующее состояние опосредовано сознанием . . . . .	370
1.2. Состояния бодрствования, сна и сновидений должны быть регулярны по времени . . . . .	371

1.3. Общие ритмы суточных состояний . . . . .	373
1.4. Состояние нахождения в сознании имеет типичную таламокортикальную активность. . . . .	378
1.5. Таламокортикальный центр: плотно взаимосвязанный и очень активный . . . . .	381
1.6. Карты и ритмы . . . . .	385
1.7. Двусторонние связи . . . . .	385
1.8. Как синхронизируются нейроны. . . . .	387
1.9. Синхронность для получения контроля . . . . .	390
2.0. Бодрствование . . . . .	394
2.1. Практическое мышление . . . . .	394
2.2. Ориентация по месту, времени и людям . . . . .	396
2.3. Бодрствование для обучения; сон делает возможным закрепление памяти . . . . .	398
2.4. Внимание и сознание в общем делают возможным обучение . . . . .	398
2.5. Потеря осознания предсказуемых событий . . . . .	401
2.6. Скрытое обучение также требует сознания . . . . .	404
2.7. Быстрые ритмы координируют задачи в состоянии бодрствования . . . . .	404
2.8. Гамма-активность играет множество ролей . . . . .	406
2.9. Синхронизация гамма-волн может соединять визуальные черты в осознаваемые образы . . . . .	409
2.10. Тета-ритмы играют множество ролей . . . . .	415
2.11. Альфа-ритмы . . . . .	417
3.0. Внимание улучшает восприятие, познавательную способность и обучение . . . . .	420
3.1. Фланговая задача Познера . . . . .	420
3.2. Модель внимания . . . . .	427
3.3. Опыты по вниманию и опыты сознания . . . . .	433
4.0. Сон фазы быстрых движений глаз . . . . .	435
4.1. Сны как состояние сознания . . . . .	437
4.2. Закрепление событий в памяти во время БДГ-сна. . . . .	438
5.0. Глубокий сон: подъемы и спады . . . . .	441
5.1. Некоторая умственная активность происходит даже во время медленноволнового сна . . . . .	442
5.2. Порог пробуждения изменяется на протяжении сна . . . . .	442
5.3. Повторное «проигрывание» эпизодов в памяти и консолидация . . . . .	443
6.0. Общее сопоставление . . . . .	447
6.1. Отражает ли сознание функцию глобального рабочего пространства в головном мозге? . . . . .	447

6.2. Передача сигналов повторным входом и степень интеграции осознаваемых явлений в головном мозге . . . . .	454
6.3. Требуется ли для сознания личное познание? . . . . .	457
6.4. Почему осознаваемые события подлежат регистрации? . . . . .	459
6.5. Факты по необычным состояниям . . . . .	460
7.0. Заключение. . . . .	471
8.0. Задания и упражнения к главе 8 . . . . .	473
<b>Глава 9. Обучение и память. . . . .</b>	<b>479</b>
1.0. Введение. . . . .	480
1.1. Общее представление о функции обучения и памяти . . . . .	483
1.2. Обучение и память на функциональной схеме работы мозга. . . . .	485
1.3. ИмPLICITная и EXPLICITная память. . . . .	488
2.0. Амнезия . . . . .	489
2.1. НМ: наиболее изученный пациент с амнезией . . . . .	491
2.2. Краткие сведения об амнезии . . . . .	491
2.3. Сохраняющиеся функции при амнезии: имPLICITная и процедурная память. . . . .	494
2.4. Сохраненное имPLICITное обучение . . . . .	496
3.0. Как формируются воспоминания. . . . .	500
3.1. Электрически вызванные автобиографические воспоминания . . . . .	501
3.2. Длительная потенциация и длительная депрессия: возбуждающие и тормозные следы памяти . . . . .	504
3.3. Консолидация: от временного хранения до постоянного . . . . .	507
3.4. Быстрая консолидация: синаптические механизмы, транскрипция генов и синтез белка. . . . .	508
3.5. Системная консолидация: взаимодействие между медиальными отделами височных долей и новой корой. . . . .	510
4.0. Разновидности памяти . . . . .	512
4.1. Эпизодическая и семантическая память: «припоминание» против «знания» . . . . .	512
4.2. Эпизодические воспоминания могут со временем превращаться в семантические . . . . .	515
4.3. Эпизодическая память и семантическая память часто комбинируются . . . . .	517
5.0. Медиальная височная кора в EXPLICITном научении и памяти . . . . .	518
5.1. Отвлечение внимания мешает обучению . . . . .	519
6.0. Префронтальная кора, сознание и рабочая память . . . . .	521
6.1. Работа с памятью: лобная доля целенаправленно работает с памятью . . . . .	525



---

6.2. Префронтальная кора в эксплицитном (осознанном) и имплицитном (неосознанном) обучении и памяти. . . . .	526
6.3. Различные типы рабочей памяти. . . . .	528
6.4. Префронтальная кора — хранение информации или управление процессом?. . . . .	530
6.5. Объединение префронтальных и медиальных височных областей для обеспечения процессов рабочей памяти . . . . .	531
7.0. Извлечение информации из памяти и метапознание. . . . .	533
7.1. Извлечение из памяти ложной информации . . . . .	534
7.2. Межполушарная латерализация при извлечении информации . . . . .	534
7.3. Тета-ритмы могут координировать извлечение из памяти . . . . .	536
8.0. Другие виды обучения . . . . .	537
9.0. Заключение. . . . .	539
10.0.Задания и упражнения к главе 9 . . . . .	540