Оглавление

Предисловие **14**

Глава 1. Психика и мозг **23**

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 символьной 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

Глава 4. Методы: визуализация живого мозга 153

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: непрямое 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

Глава 5. Мозг . . . 201

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

Глава 6. Зрение . . . 243

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. Парагиппокампальная 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

Глава 7. Слух и речь 303

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. Корковые 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

Глава 8. Сознание и внимание 365

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 сознаваемые события подлежат регистрации? 459
6.5. Факты по необычным состояниям 460

7.0. Заключение 471

8.0 Задания и упражнения к главе 8 473

Глава 9. Обучение и память 479

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. Имплицитная и эксплицитная 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: имплицитная и процедурная память 494
2.4. Сохраненное имплицитное 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 эксплицитном 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