



ЛУЧШИЙ ЗАРУБЕЖНЫЙ УЧЕБНИК



Б. БААРС, Н. ГЕЙДЖ

МОЗГ ПОЗНАНИЕ РАЗУМ

**ВВЕДЕНИЕ В КОГНИТИВНЫЕ
НЕЙРОНАУКИ**

2



ИЗДАТЕЛЬСТВО

БИНОМ



ЛУЧШИЙ ЗАРУБЕЖНЫЙ УЧЕБНИК

Б. Баарс, Н. Гейдж

МОЗГ ПОЗНАНИЕ РАЗУМ

**ВВЕДЕНИЕ В КОГНИТИВНЫЕ
НЕЙРОНАУКИ**

В двух томах

2

Перевод 2-го английского издания
под общей редакцией
профессора, д-ра биол. наук
В. В. Шульговского



Москва
БИНОМ. Лаборатория знаний

УДК 612
ББК 28.707
М74

Серия основана в 2006 г.

Переводчики:

В. Н. Егорова (гл. 6, 8), М. А. Каменская (гл. 1, 2),
В. М. Ковальзон (гл. 5, 7, 9, 13), А. В. Любителев (гл. 3, 16),
О. Б. Мацелера (гл. 4, 10–12, 14, 15)

Мозг, познание, разум: введение в когнитивные нейронауки :
М74 в 2 ч. Ч. 2 / под ред. Б. Баарса, Н. Гейдж ; пер. с англ. под ред.
проф. В. В. Шульговского. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний,
2014. — 464 с. : ил. — (Лучший зарубежный учебник).

ISBN 978-5-9963-1296-2 (Ч. 2)

ISBN 978-5-9963-0171-3

В книге изложены результаты новейших исследований связи строения мозга и способности человека к познанию. В наглядной и доступной форме представлена взаимосвязь строения мозга, психологических функций, эффектов восприятия и умственных способностей человека. Выводы основаны на данных, полученных в психологии, биологии, медицине, биохимии и физике. Показано, что когнитивные механизмы и механизмы восприятия, которые изучались на уровне поведения, в настоящее время могут наблюдаться непосредственно на уровне работы самого мозга благодаря использованию новейших методов визуализации мозговых процессов.

Для студентов и преподавателей биологических, психологических и медицинских вузов, педагогов, всех интересующихся когнитивной нейронаукой и работающих в этой области.

УДК 612
ББК 28.707

Учебное издание

Серия: «Лучший зарубежный учебник»

МОЗГ, ПОЗНАНИЕ, РАЗУМ: ВВЕДЕНИЕ В КОГНИТИВНЫЕ НЕЙРОНАУКИ

В двух частях

Часть вторая

Ведущий редактор канд. биол. наук *В. В. Гейдебрехт*

Редактор канд. биол. наук *О. Б. Мацелера*. Художник *Н. А. Новак*

Технический редактор *Е. В. Дениюкова*. Компьютерная верстка: *В. А. Носенко*

Подписано в печать 18.08.13. Формат 70×100/16.

Усл. печ. л. 37,70. Тираж 1000 экз. Заказ

Издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний»

125167, Москва, проезд Аэропорта, д. 3

Телефон: (499) 157-5272, e-mail: binom@Lbz.ru, <http://www.Lbz.ru>

© 2010 Elsevier Ltd. All rights reserved.
This edition of COGNITION, BRAIN AND CONSCIOUSNESS, INTRODUCTION TO COGNITIVE NEUROSCIENCE by Bernard Baars and Nicole Gage is published by arrangement with ELSEVIER LIMITED of The Boulevard, Langford Lane, Kidlington, Oxford, OX5 1GB, UK. ISBN 978-0-12-375070-9
Книга «Мозг, познание, разум: введение в когнитивные нейронауки» под ред. Б. Баарса, Н. Гейдж опубликована с разрешения ELSEVIER LIMITED, The Boulevard, Langford Lane, Kidlington, Oxford, OX5 1GB, UK

ISBN 978-5-9963-1296-2 (Ч. 2)
ISBN 978-5-9963-0171-3

© Перевод и оформление. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014

Оглавление

Глава 10. Мышление и способность решать задачи	11
1.0. Рабочая память	15
1.1. Рабочая память перекрывается с вниманием, осознанными событиями и эпизодическими воспоминаниями	15
2.0. Эксплицитное решение задач	19
2.1. Исполнительный контроль при решении задач	22
3.0. Умственная нагрузка и корковая активность	27
4.0. Использование существующих знаний	30
4.1. Практика и тренировка могут изменить сетевое взаимодействие в мозге.	31
4.2. Семантическая память	32
4.3. Абстрактные понятия, прототипы и нейронные сети	34
4.4. Знания формируются в виде нейронной сети.	35
4.5. Умозрительные недостатки	37
4.6. Определение количества и числа	39
5.0. ИмPLICITное мышление	40
5.1. Чувство о наличии знания	41
6.0. Заключение	47
7.0. Задания и упражнения к главе 10	48
Глава 11. Речь	51
1.0. Введение	51
2.0. Природа языка	53
2.1. Биологические аспекты	56
2.2. Истоки языка	62
2.3. Речь против языка	67
3.0. Звуки устной речи	67
4.0. Планирование и формирование речи	71
5.0. Эволюционные аспекты производства и восприятия речи	74
6.0. Слова и их значения	76
6.1. Культурная сокровищница слов и идей.	78
6.2. Узнавание синонимов	79
6.3. Современные данные о словах и их значении фрагментарны	80
7.0. Синтаксис, включение и синтагматизация.	81

8.0. Просодия и мелодика речи	82
9.0. Значимые утверждения	84
10.0. Объединенные образы речи	84
11.0. Заключение	88
12.0. Задания и упражнения к главе 11.	88
Глава 12. Цели, управляющий контроль и действие	91
1.0. Введение	91
1.1. Множество сложных функций лобных долей	92
1.2. От молчащих долей к органу цивилизации	93
2.0. Филогенез и онтогенез.	93
2.1. Филогенез.	94
2.2. Онтогенез	95
3.0. Обзор функций	95
3.1. «Память будущего»	96
3.2. Самовосприятие и управляющие функции	96
4.0. Более детальное рассмотрение лобных долей.	97
4.1. Нейроанатомия и нейрофизиология лобных долей	97
4.2. Как установить границы префронтальной коры	97
4.3. Обширные проводящие пути лобных долей.	97
5.0. Более детальное рассмотрение функций лобных долей.	100
5.1. Функции регуляции.	100
5.2. Социальное взросление и нравственное развитие.	102
6.0. Нейровизуализация управляющего мозга	104
6.1. Внимание и восприятие	104
6.2. Рабочая память.	107
6.3. Управляющие функции и моторный контроль	110
6.4. Принятие решения.	112
6.5. Усвоение правил	114
7.0. Нарушения лобных долей	115
7.1. Хрупкие лобные доли	115
7.2. Синдромы повреждения лобных долей.	116
7.3. Повреждение лобных долей и асоциальное поведение.	119
7.4. Другие клинические повреждения, связанные с повреждением лобных долей	120
8.0. Современный взгляд на организационные принципы лобных долей	122
9.0. К единой теории управляющего контроля: заключение.	123
10.0. Задания и упражнения к главе 12	124
Глава 13. Эмоции	127
1.0. Введение	127
1.1. Триединый мозг	128
1.2. Базовые эмоции и роль рефлексивного сознания.	130
2.0. Эмоциональные системы мозга по Панксеппу	130
2.1. Переживание эмоций	134

3.0. Система страха	134
3.1. Сознательное и бессознательное восприятие страха: «нижний» и «верхний» пути по Леду	138
3.2. Неосознаваемый страх	139
3.3. Аффективное слепозрение	142
3.4. Взаимодействие познавательных и эмоциональных функций при реакциях страха	143
3.5. ИмPLICITное эмоциональное обучение и память	144
3.6. Эмоциональная модуляция эксплицитной памяти	144
3.7. Влияние эмоций на восприятие и внимание	145
3.8. Аффекции и социальное поведение	147
3.9. Торможение и регуляция эмоций	147
4.0. Система положительного подкрепления: любить, хотеть, учиться	151
4.1. Новое понимание «подкрепления»: от подкрепления к предсказанию подкрепления и далее — к ошибкам предсказания подкрепления	152
4.2. Подкрепление — это больше чем обучение	154
4.3. «Путь подкрепления» и наркотики	157
4.4. Сигналы подкрепления влияют на внимание	158
5.0. Заключение	159
6.0. Задания и упражнения к главе 13	159
6.1. Контрольные задания	159
6.2. Графические упражнения	160
Глава 14. Социальная когнитивная деятельность: восприятие ментального состояния других людей	163
1.0. Введение	163
1.1. Термины, используемые в отношении социальной когнитивной деятельности	164
1.2. Важность перспективы: первое, второе и третье лица	165
1.3. Подходы к восприятию ментального состояния других людей	165
2.0. Организационная основа для социальной когнитивной деятельности	168
2.1. Намерение	168
2.2. Распознавание глаз	169
2.3. Разделенное внимание	170
2.4. Теория разума наивысшего порядка	170
3.0. Зеркальные нейроны и восприятие намерений	171
3.1. От действий к намерениям	171
3.2. Распознавание глаз и восприятие направления взгляда	178
3.3. Разделенное внимание	180
3.4. Способности высокого порядка из TP	182
3.5. Восприятие других как похожих и непохожих: Я-Оно в мозге	187
3.6. Восприятие лиц	190
4.0. Заключение	192
5.0. Задания и упражнения к главе 14	193

5.1. Контрольные задания	193
5.2. Графические упражнения	193
Глава 15. Развитие	195
1.0 Введение	195
1.1. Новые технологии для исследования развивающегося мозга	196
1.2. Тайна развития мозга: старые и новые вопросы	197
2.0. Пренатальное развитие: от бластоцисты до младенца	197
2.1. Эпигенез	198
2.2. Анатомия развивающегося мозга	199
2.3. Миграция нейронов	204
2.4. Пересмотр роли врожденного и приобретенного	207
2.5. Пренатальный слуховой опыт: восприятие голоса и музыки до рождения	210
3.0. Развивающийся мозг: изменения длиною в жизнь	211
3.1. Начало и завершение постнатального развития мозга	211
3.2. Региональные особенности развития мозга	213
4.0. Развитие мозга и сознания	215
4.1. Первый год жизни: взрывной рост и развитие	221
4.2. Детство и подростковый возраст: динамичное и поэтапное развитие	234
5.0. Ранние повреждения мозга и пластичность развития	252
6.0. Заключение	256
7.0. Задания и упражнения к главе 15	256
7.1. Контрольные задания	256
Глава 16. Гены и молекулы мышления	259
1.0. Введение	260
1.1. Основные малые молекулы клетки также используются для нейрональной сигнализации	261
1.2. Живые организмы используют ферменты	263
1.3. Одна и та же молекула может нести разные сигналы	264
1.4. Гематоэнцефалический барьер защищает внутреннюю среду мозга	264
1.5. Модельные организмы	266
2.0. Гены в эволюции, онтогенезе и повседневной жизни	268
2.1. Разные события с ДНК происходят в различные промежутки времени	270
2.2. Развитие мозга: нейрогенез, затем синаптогенез	271
2.3. Как человек получил такой большой мозг?	274
3.0. Экспрессия и регуляция генов	275
3.1. Обработка информации в клетке	275
3.2. ДНК высших уровней регулирует остальную ДНК	277
3.3. Ошибки при развитии мозга	279
3.4. Гены, контролирующие развитие	279
3.5. Программирование генов: за пределами центральной догмы	281

3.6. Среда может перестраивать хроматин в ядре клетки	282
3.7. Обучение как эпигенетический процесс	283
4.0. Нейроны и глиальные клетки как обработчики сигналов	283
4.1. Нейроны и синапсы в качестве переключателей	284
4.2. Химическая саморегуляция	285
4.3. Мембраны, ионные каналы и аксоновые спайки	286
5.0. Синаптическая передача: от производства до расщипки	290
5.1. «Большая двойка»: глутамат и ГАМК	290
5.2. ГАМК: основной тормозный медиатор	292
5.3. Нейроглия также может обрабатывать информацию	294
5.4. Производство, высвобождение и удаление нейромедиаторов	295
5.5. Высвобождение вещества в синапсе	295
5.6. Синапсы и рецепторы в качестве контрольных точек	298
5.7. Рецепторы распознают сигнальные молекулы	298
5.8. Трансмиссиверзависимые ионные каналы	302
5.9. Очистка синапса: дезактивация, диффузия и утилизация медиатора	306
6.0. Нейромодуляторы	308
7.0. Обучение	310
7.1. Гиппокампальный комплекс	312
7.2. Глутамат, ГАМК и долговременная депрессия и потенциация	314
7.3. Глутаматные синапсы в качестве модели синаптического обучения	315
7.4. Эпигенетические механизмы обучения	322
7.5. Нейротропные факторы при обучении	323
8.0. Заключение	324
9.0. Задания и упражнения к главе 16	327
Приложение. Методы для изучения живого мозга	331
1.0. Исторические предпосылки	331
1.1. Корреляция мозга и разума	331
1.2. Регистрация активности мозга	333
2.0. Методы	335
2.1. Электроэнцефалография	335
2.2. Магнитоэнцефалография	344
2.3. Позитронно-эмиссионная томография	350
2.4. Магнитно-резонансная томография	353
2.5. МРТ — метод будущего	370
2.6. Оптическое картирование	372
3.0. Мульти模альные методы визуализации мозга	374
3.1. Одновременная визуализация разными методами	374
3.2. Визуализация генетики	376
4.0. Заключение	379
Литература	381
Глоссарий	433