



## КАК ПОЯВИЛАСЬ ЭТА КНИГА

Уже на протяжении 30 лет мы преподаем курс “Нейронауки: знакомство с нервной системой”, который пользуется большим успехом. В Университете Брауна, где и зародился данный курс, его прослушал примерно каждый четвертый студент. Для одних студентов он стал началом карьеры в нейронауках, для других он был единственным научным курсом, который они проходили в колледже.

Успешность ознакомительной нейронауки отражает восхищение и любопытство, которые мы все проявляем в отношении того, как мы чувствуем, двигаемся, воспринимаем и думаем. Однако, кроме этого, успех данного курса зависит от того, как он преподносится и на что в нем обращается особое внимание. Во-первых, он не предъявляет никаких требований к уровню подготовки студентов, потому что знания в области биологии, химии и физики, необходимые для понимания нейронаук, приобретаются по ходу самого курса. Благодаря такому подходу мы можем быть уверены, что ни один студент не будет отставать. Во-вторых, мы широко используем примеры из реального мира, юмор и шутки, чтобы показать студентам, что это наука интересная, доступная, увлекательная и веселая. В-третьих, курс не охватывает нейробиологию в целом. Он сосредоточен на мозге млекопитающих и, где это возможно, на человеческом мозге. Поэтому курс очень напоминает то, чему обучают большинство студентов-медиков начальных курсов. Подобные курсы сегодня доступны во многих колледжах и университетах на кафедрах психологии, биологии и нейронаук.

Первое издание нашей книги мы подготовили как общедоступный учебник для курса “Нейронауки: знакомство с нервной системой”, в котором описали суть предмета и метод преподавания, сделавший курс таким успешным. Основываясь на отзывах студентов и наших коллег из других университетов, мы расширили второе издание, включив в него больше тем по поведенческим нейронаукам и добавив новые сведения, которые помогут студентам лучше понять строение мозга. В третьем издании мы сократили главы там, где это возможно, уделяя больше внимания общим принципам и меньше — деталям, и сделали книгу еще более доступной для пользователей, улучшив оформление и качество иллюстраций. Похоже, что мы все делали правильно, потому что сейчас книга по всему миру считается одним из самых популярных изданий для знакомства с нейронауками.

## НОВОЕ В ЧЕТВЕРТОМ ИЗДАНИИ

Со времени публикации третьего издания в нейронауках случились просто потрясающие открытия. Расшифровка человеческого генома оправдала свое обещание изменить все, что мы знаем о нашем мозге. Теперь мы можем видеть, как нейроны различаются на молекулярном уровне, и эти знания использовались для разработки революционных технологий по отслеживанию их функций. Были открыты генетические основы многих неврологических и психиатрических расстройств. Методы генной инженерии сделали возможным создание животных моделей для исследования того, как гены и генетически определенные схемы влияют на работу мозга. Клетки кожи пациента были трансформированы в стволовые клетки, а те были трансформированы в нейроны, что позволило нам понять, как нарушаются клеточные функции при болезнях и как можно восстанавливать мозг. Новые технологии визуализации и вычисления делают реальной мечту о создании схемы всего человеческого мозга. Целью четвертого издания было сделать эти и многие другие восхитительные открытия доступными для студентов, впервые знакомящихся с нейронауками.

Все авторы являются нейрочеными, и мы хотим, чтобы наши студенты понимали всю прелесть исследования мозга. Уникальной особенностью нашей книги являются врезки “Дорогой открытий”, в которых известные нейроченые рассказывают истории о своих собственных открытиях. Эти эссе имеют несколько целей: описать непередаваемые ощущения первооткрывателя, продемонстрировать важность упорной работы и терпения (а также везения и интуиции!), показать человеческую сторону науки, развлечь и вдохновить читателя. Мы сохранили эту традицию в четвертом издании, в подготовке которого участвовали 26 ученых, в том числе нобелевские лауреаты Марио Капекки, Эрик Кандел, Леон Купер, Мей-Бритт Мозер и Эдвард Мозер.

## ОБЗОР МАТЕРИАЛА

Нашей целью при написании книги было заложить прочный фундамент общих знаний по нейробиологии. Предполагается, что читатель будет изучать главы по порядку.

В главе 1 мы обратились к истории, чтобы рассказать о базовых принципах функционирования нервной системы и вкратце описать, как сегодня проводятся нейронаучные исследования. Речь также пойдет об этике нейробиологических исследований, в частности тех, в которых используются животные.

В главе 2 мы сосредоточимся главным образом на клеточной биологии нейрона. Эта информация крайне необходима студентам, которые не имеют опыта изучения биологии, но мы также знаем, что наш обзор полезен и для студентов с хорошими базовыми знаниями биологии. После знакомства с клеткой и ее органеллами мы перейдем к обсуждению структурных особенностей, которые делают нейроны и их поддерживающие клетки уникальными, подчеркнув взаимосвязь структуры и функции. Мы также представим некоторые приемы генной инженерии, которые обычно используются нейрочеными для изучения функционирования различных типов нервных клеток.

Главы 3 и 4 посвящены физиологии нейронной мембраны. Мы изложили базовые химические, физические и биологические характеристики, позволяющие нейронам проводить электрические импульсы. Мы обсудим принципы, лежащие в основе нового революционного метода оптогенетики.

В главах 5 и 6 речь идет о межнейронных связях, в частности о химической синаптической передаче. В главе 5 представлены общие принципы химической синаптической передачи, а глава 6 более подробно освещает нейромедиаторы и механизмы их действия. Мы также опишем методы, применяемые сегодня для изучения химии синаптической передачи.

В главе 7 описывается макроанатомия нервной системы. Здесь мы сосредоточимся на общем плане организации нервной системы млекопитающих, отследив эмбриональное развитие мозга. Мы покажем, что особенности человеческого мозга являются простыми разновидностями общего плана, применимого ко всем млекопитающим. Мы представим вам кору мозга и новую отрасль нейронаук – коннектомику.

Приложение к главе 7 охватывает поверхностную и послойную анатомию срезов головного мозга, спинного мозга, автономной нервной системы, черепных нервов и кровоснабжения мозга. Контрольные вопросы помогут студентам выучить терминологию. Анатомия представлена избирательно, на базовом уровне. Как оказалось, студенты любят изучать анатомию.

## ПОМОЩЬ СТУДЕНТАМ В ОБУЧЕНИИ

Наша книга не является исчерпывающим руководством. Она задумывалась как доступный учебник, знакомящий студентов с важнейшими принципами нейронауки. Чтобы помочь студентам в изучении материала, мы разнообразили подачу информации с помощью следующих приемов.

- **Краткое изложение главы, а также вступление и заключительные примечания.** Эти элементы предшествуют каждой главе, закладывают основу и предоставляют материал с более широкой точки зрения.

- **Врезки “Это интересно”.** Эти врезки разработаны для представления значимости материала в ежедневной жизни студентов.
- **Врезки “На переднем крае науки”.** Здесь предлагается более сложный материал, изучение которого необязательно в ознакомительном курсе; мы включили его для тех студентов, желающих глубже изучить вопрос.
- **Врезки “Дорогой открытий”.** Эти короткие эссе, написанные передовыми исследователями, демонстрируют широкий спектр открытий и комбинацию тяжелой работы и счастливого случая, которые привели к открытиям. Эти секции персонализируют научные исследования и углубляют понимание читателем материала главы и его применение.
- **Ключевые термины и глоссарий.** Нейронаука имеет собственный язык, и чтобы понимать его, вы должны изучить терминологию. В тексте каждой главы важные термины выделены жирным шрифтом. Для облегчения запоминания эти термины представлены в виде списка в конце каждой главы в алфавитном порядке. Те же термины вместе с определениями собраны в конце книги в глоссарии.
- **Вопросы для самопроверки.** В конце каждой главы есть короткий список обзорных вопросов, разработанных специально, чтобы стимулировать мышление и помочь студентам интегрировать новый материал.
- **Дополнительная литература.** В конце каждой главы вы найдете список относительно недавних обзорных статей (на английском языке).
- **Внутренние обзоры нейроанатомических терминов.** В главе 7, посвященной анатомии нервной системы, повествование периодически прерывается краткими словарями для самоконтроля, которые способствуют усвоению материала. В приложении к главе 7 представлен расширенный опросник в виде рабочей тетради с заданиями.
- **Цветные иллюстрации.** Мы считаем, что сила иллюстраций не в том, чтобы заменить собой тысячу слов, а в том, чтобы каждая из них несла одну конкретную мысль. Первое издание этой книги установило новый стандарт иллюстраций в нейронаучных работах. Четвертое издание отражает улучшение дизайна многих рисунков из предыдущих изданий, а также включает множество новых потрясающих иллюстраций. В книге иллюстрации представлены в черно-белом варианте, а полноцветные иллюстрации размещены на сайте по адресу <http://go.dialektika.com/neuroscience>, где их можно изучать более подробно – увеличивать, сравнивать, переносить на более удобные носители.