





## Книжные проекты Дмитрия Зимина

Эта книга издана в рамках программы  
“Книжные проекты Дмитрия Зимина”  
и продолжает серию  
“Библиотека фонда «Династия»”.  
Дмитрий Борисович Зимин —  
основатель компании “Вымпелком” (*Beeline*),  
фонда некоммерческих программ “Династия”  
и фонда “Московское время”.

Программа “Книжные проекты Дмитрия Зимина”  
объединяет три проекта, хорошо знакомых  
читательской аудитории:  
издание научно-популярных  
книг “Библиотека фонда «Династия»”,  
издательское направление фонда “Московское время”  
и премию в области русскоязычной  
научно-популярной литературы  
“Просветитель”.

Подробную информацию  
о “Книжных проектах Дмитрия Зимина”  
вы найдете на сайте  
[ZIMINBOOKPROJECTS.RU](http://ZIMINBOOKPROJECTS.RU)



# Оглавление

|   |     |
|---|-----|
| Вступление .....  | 11  |
| 1. Атлас человека: что такое карты мозга? .....                             | 19  |
| 2. Тирания чисел: зачем нужны карты мозга? .....                            | 37  |
| 3. Как карты мозга определяют, что мы видим и чувствуем? ....               | 58  |
| 4. Из эфира: слуховые карты мозга .....                                     | 87  |
| 5. Вкусовые и обонятельные карты и коды мозга. ....                         | 101 |
| 6. В действии: карты мозга для движений .....                               | 126 |
| 7. Составление карт: как карты развиваются и адаптируются ...               | 153 |
| 8. Карты мозга для распознавания. ....                                      | 175 |
| 9. Карты мозга для воображения, запоминания и внимания. ....                | 198 |
| 10. Понимание и общение с помощью карт мозга .....                          | 221 |
| 11. Карты как двери: карты мозга для чтения и записи мыслей. ...            | 246 |
| 12. Как карты мозга нас ограничивают и как мы возвышаемся<br>над ними. .... | 282 |
| <i>Благодарности.</i> .....   | 299 |
| <i>Примечания</i> .....   | 301 |
| <i>Предметно-именной указатель</i> .....                                    | 325 |



*Книга посвящена моей матери  
Салли Фрай Шварцлоуз,  
чьи вдохновение и поддержка  
помогли ей появиться на свет.*



# Вступление

**П**озвольте сразу внести ясность. Эта книга о реальных картах, существующих в нашем мозге. Это не метафора и не авторский прием. В нашем мозге действительно существуют карты. И не одна или две. Наш мозг — это целый атлас.

Прежде чем объяснить, что я имею в виду, когда говорю о картах мозга, я расскажу, что я не имею в виду. В последнее время ученые и научные журналисты в статьях, научно-популярных книгах и лекциях часто называют исследования в области нейронаук “картированием мозга”. Под этим они понимают попытки определить, например, какой участок мозга отвечает за сонливость, а какой помогает выбрать конкретное блюдо в обширном ресторанном меню. Но в таком виде “картирование мозга” позволяет создать не карту, а скорее список известных участков мозга, подобный списку механических деталей в конструкции автомобиля. Каждый элемент — от коленчатого вала до глушителя — имеет специфическую функцию и располагается в автомобиле в строго определенном месте. Аналогичным образом в инвентарном списке деталей мозга перечислены отделы мозга, их расположение и предполагаемое назначение. Но каждый раз, когда нейробиологи обнаруживают в мозге какую-то область, которую хотят добавить к списку, они вынуждены сосредоточить на ней внимание и проанализировать ее более детально.

И когда они это делают, часто выясняется, что данная часть мозга имеет собственную внутреннюю организацию — удивительную структуру с настоящей картой.

В общем понимании карта — это пространственное отображение чего-то. Когда мы говорим о картах, то чаще всего представляем себе географические карты, описывающие какую-то местность на поверхности Земли. Но можно отобразить на карте поверхность Луны или расположение звезд далеких галактик. Однако на самом деле карты могут отображать не только физическую локализацию. Карты мозга описывают наше тело, чувства, движения и важнейшие источники информации в окружающем мире.

Чтобы оценить красоту мозговых карт, достаточно представить себе их координаты. Географические карты имеют пространственные координаты с такими единицами измерения расстояний, как километры или градусы широты и долготы. Точка на географической карте задает местоположение на поверхности Земли. А точка на карте мозга может отображать свет, запах, звук, прикосновение или укол. Зрительные карты нашего мозга отображают локализацию световых частиц, попадающих в тонкий слой клеток в глубине глаза. Слуховые карты передают частоты звука, ударяющего по чувствительным спиралям внутри ушей. Наши соматосенсорные карты имеют координаты тела и отображают каждое прикосновение, тепло и болевое ощущение на всех плоскогорьях и долинах нашей кожи. В мозге содержатся пространственные карты, позволяющие нам взаимодействовать с внешним миром, а также карты движения, отображающие наши действия: следующее моргание, глоток или шаг. В буквальном смысле это карты *нас* — нашего тела (от глазных яблок до ступней) и того, что мы делаем, в чем нуждаемся и как взаимодействуем с окружающим пространством. Мозг заполнен замечательными картами, отображающими все эти аспекты окружающего мира и не только.

Но карты мозга не просто удивительные. Они *важные*. Они позволяют многое понять о нас: почему мы запоминаем,

воображаем, учимся и думаем так, а не иначе. Они позволяют нам всматриваться в разум других людей и даже других существ и предполагать, чем их восприятие отличается от нашего. Они показывают, как дети обучаются и адаптируются к окружающей среде, иногда с долгосрочными последствиями для здоровья и благополучия. Врачи, ученые и коммерческие компании все активнее используют мозговые карты для создания технологий, перекрывающих разрыв между компьютерами и мозгом. Короче говоря, мозговые карты имеют большое психологическое, философское, общественное и технологическое значение. Это ключ к пониманию нас самих в настоящем и к принятию решений о том, как технологии, основанные на анализе мозга, станут определять жизнь нашего общества в будущем.

Работая над книгой, я обнаружила, что в рассказе о картах мозга прослеживается несколько тем. Первая тема — универсальность. Карты существуют в мозге больших и маленьких существ, от дрозофил до сомов и слонов. И не одна или две! Карты есть повсюду — от передних до задних долей мозга, слева и справа, вверху и внизу. По сути, именно этим занимается мозг всех существ на нашей планете: он создает карты. И во многих случаях это одинаковые карты. У вас и у меня карты приблизительно одного и того же типа, и многие из них похожи на карты существ, покрытых чешуей, перьями или мехом.

Вторая тема — уникальность карт мозга. Казалось бы, уникальность противоречит универсальности. Но это не так. Универсальность и уникальность — частые спутники в биологическом мире. Например, все люди оставляют отпечатки пальцев, но при этом особенности отпечатков пальцев в каждом случае делают их уникальными. То же самое справедливо для карт мозга, с той только разницей, что их особенности важны. Они влияют на способность человека или другого существа воспринимать, сосредоточиваться, запоминать, узнавать и реагировать на внешний мир. И в этом качестве мозговые карты являются ключом к пониманию того, как вос-

приятие и даже некоторые способности, включая способность к чтению, созданию мысленных образов и тонкой моторике, различаются у разных людей.

Третья тема заключается в том, что карты мозга появились по необходимости. Это не украшение природного проекта. Без них восприятие в том виде, в котором оно нам доступно, было бы невозможно. Создание, питание и размещение мозга, способного хотя бы что-то видеть и чувствовать, сопряжено с огромными физическими сложностями. Построение мозговых карт — лишь первый шаг на пути их преодоления. И чтобы преодолеть эти сложности, мозговые карты не могут отображать окружающий мир достоверным образом. Они очень сильно искажены в целях сохранения энергии и пространства, и эти искажения, в свою очередь, определяют то, что мы видим и чувствуем. Этот удивительный факт является главной темой книги и отражен в ее названии. Как вы увидите, ландшафты мозга — это искаженное отображение реальности на картах мозга, определяющее наше восприятие.

Четвертая тема представляет карты мозга как результат трудного компромисса, не имеющего отношения к превосходству одних существ над другими. Если вы рассчитывали узнать из этой книги, почему одни люди умнее других или почему люди превосходят других обитателей Земли, советую обратиться к иным источникам. Карты мозга демонстрируют другую правду — правду об ограниченных ресурсах и скудных инвестициях. Когда какой-то вид развивает и доводит до совершенства определенные способности, например острое зрение, ловкость рук или умение слышать ультразвук, он неизбежно приносит в жертву и подавляет другие свои способности. Таким образом, карты мозга конкретных существ, включая нас, демонстрируют перцептивные и ментальные способности, необходимые для выживания этих существ. Карту мозга нельзя рассматривать в качестве показателя превосходства или неполноценности на основании ее внутренних свойств, ее качество можно оценивать только в контексте среды обитания и требований выживания.

Кроме того, карты мозга дают организму возможность адаптироваться. На протяжении жизни человека карты сохраняют способность обучаться на опыте и переформируют сами себя в соответствии с новой средой и новыми потребностями. Однако мозг новорожденных и маленьких детей особенно гибок, и поэтому опыт первых недель или месяцев жизни оказывает наиболее глубокое влияние на формирование карт для последующей жизни. Этот процесс обучения через окружающий мир дает детям возможность адаптироваться к нему, порой путем гигантской перестройки мозговых карт. Обычно это благоприятный процесс, помогающий детям развиваться в будущей жизни. Но если раннее влияние среды сопровождается хотя бы временным экстремальным опытом, таким как пребывание в больнице, недостаток внимания или нарушения зрения, пусть даже корректируемые, такое обучение может оказывать обратное действие. Таким образом, карты мозга показывают, что дети чрезвычайно пластичны в отношении изменяющегося окружения, но могут очень сильно пострадать в результате подобного опыта.

Наконец, карты мозга предоставляют идеальную возможность для подглядывания за живым думающим мозгом и даже для прямых манипуляций с ним. Знания о картах мозга, накопленные к концу XIX века, позволили врачам успешно выполнять нейрохирургические операции. Сегодня информация о дополнительных мозговых картах помогает установить, что некоторые люди, существующие, казалось бы, в полностью вегетативном состоянии, на самом деле находятся в сознании и понимают, что происходит вокруг. Это своего рода вариант чтения мыслей — мы не просто расширяваем, что человек видит или чувствует в конкретный момент, но также что он вспоминает, что представляет себе и о чем мечтает. Эта возможность способствует развитию нейропротезирования, цель которого заключается в восстановлении подвижности парализованных людей или в возвращении зрения слепым. Недавние попытки коммерческих компаний осуществить прямую интеграцию компьютеров