

# Смотреть и видеть



Работа зрительной системы — одна из самых удивительных загадок человеческого организма. Мы просто пользуемся нашим зрением, не задумываясь о том, как оно работает. В попытках приоткрыть завесу над захватывающей тайной нашего тела ученые проводят эксперименты и выстраивают всевозможные теории

## КАК НЕ УТОНУТЬ В ПОТОКЕ ИНФОРМАЦИИ

Окружающий мир постоянно снабжает информацией все наши органы чувств. Очевидно, что мы не можем обращать внимание на всю поступающую информацию. Говорят, что смотреть на окружающий мир без фильтров восприятия — это то же, что пить из пожарного шланга. В этом информационном потоке, который обрушивается на глаза, зрительная система может легко «захлебнуться». Представьте, с каким хаосом нам пришлось бы столкнуться, не обладай мы быстродействующим и избирательным механизмом просеивания этого огромного количества информации! Как мозг и сенсорная система справляются с этим грандиозным потоком раздражителей, которые соревнуются друг с другом за наше внимание? Почему человек сосредотачивается на важных раздражителях и не обращает внимание на отвлекающие или чужеродные сигналы? На эти вопросы нет простых ответов, есть только множество теорий, в большей или меньшей степени подтвержденных предположениями.

## С ЧЕГО НАЧИНАЕТСЯ ЗРЕНИЕ

Зрение — это продукт ряда элементарных процессов обработки зрительной информации, происходящих на уровне сетчатки. Спроецированный на сетчатку образ является не более чем простым набором разрозненных световых сигналов различной интенсивности с волнами разной длины. Он слишком слаб и неинформативен, чтобы быть источником

тех ярких зрительных образов, которые мы видим. Как получаемая сетчаткой информация превращается в осмысленное восприятие окружающего мира? Как организованы фундаментальные физиологические механизмы и процессы, обеспечивающие восприятие? Для образования и поддержания информативного зрительного образа стимуляция зрительной системы и образ на сетчатке должны быть дискретными. Затем мозг обрабатывает и интегрирует фрагменты зрительной информации, получаемой по разным визуальным каналам.

## ОСТРОТА И ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ЗРЕНИЯ

Любую сложную визуальную картину можно представить в виде мозаики или матрицы светлых и темных зон. Мы видим чередование светлых и темных участков, при этом важны частота контрастных участков и степень контраста между соседними светлыми и темными фрагментами. Эти компоненты используются зрительной системой для кодирования самой сложной визуальной информации об окружающем мире. Высокие пространственные частоты кодируют информацию о деталях, обладающих наиболее тонкой текстурой, а низкие — о крупных элементах. Мозг реконструирует зрительный образ объекта, интегрируя информацию о разных пространственных частотах. Известно, что возраст по-разному влияет на контрастную чувствительность к различным пространственным частотам: в результате старения утрачивается способность различать мелкие детали. Предполагают, что 10–15%

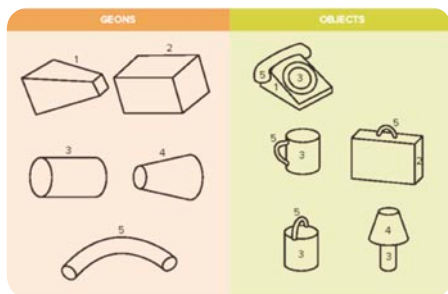
людей обладают хорошим зрением, но плохой чувствительностью к низким и средним пространственным частотам. Например, летчики демонстрируют лучшую контрастную чувствительность при низких пространственных частотах, чем другие люди. Это может проявляться в улучшении восприятия объектов при плохой видимости (в тумане) или предметов, находящихся на большом расстоянии.

## ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ИОНЫ БИДЕРМАНА

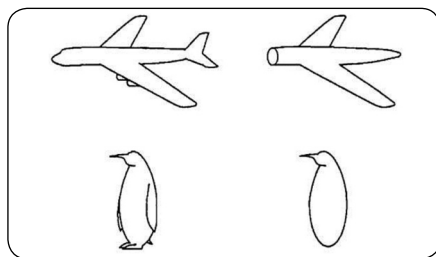
Восприятие — это процесс осмысления информации, возникающей вследствие стимуляции сенсорных рецепторов. Он начинается с обработки дискретных признаков, принятых сенсорными рецепторами. К таким признакам относятся разница в светимости, пространственная частота и положение объектов в пространстве. Эти элементы объединяются под воздействием автоматических, не контролируемых человеком механизмов мозга и зрительной системы. Кроме того, вовлекаются процессы абстрактного анализа, который базируется на знаниях, ранее полученных наблюдателем, его предшествующем опыте, осмыслении и интерпретации, а также на его ожиданиях. По теории Бидермана, любой объемный объект может быть разложен на ряд элементарных составляющих модулей. Насчитывают около 24 таких геометрических компонентов, называемых геонами (геометрическими ионами), комбинируя которые в разных вариантах можно получить объект практически любой формы. Интересно, что предмет может быть правильно идентифицирован даже при наличии лишь нескольких его геонов. Полагают, что для узнавания предмета достаточно всего трех характерных геонов.

Любая из существующих теорий, пытающаяся объяснить работу зрительной системы, оставляет после себя больше вопросов, чем ответов. Тем не менее все попытки разобраться в работе нашего организма вызывают интерес и уважение. А сколько еще предстоит узнать человеку о собственном теле...

Татьяна Кривомаз, канд. биол. наук



Геоны и построенные из них предметы



Самолет и пингвин правильно идентифицируются по контурам даже тогда, когда отсутствует более половины их геонов