

Г. Я. Меньшикова

КОНСТРУКТИВИСТСКИЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОДЫ К ИССЛЕДОВАНИЮ ПРОЦЕССА ЗРИТЕЛЬНОГО ВОСПРИЯТИЯ: АНАЛИЗ РАЗЛИЧИЙ

В работе анализируются различия двух теоретических подходов к описанию процесса зрительного восприятия — экологического и конструктивистского. Рассматриваются данные современных экспериментальных исследований, свидетельствующие о наличии в зрительной системе разных по функциям параллельных процессов обработки информации, обозначенных в научной литературе как вентральный и дорсальный. Обсуждаются вопросы о том, возможно ли различия теоретических подходов объяснить различиями физиологических процессов обработки информации в зрительной системе человека.

Ключевые слова: зрительное восприятие, экологический и конструктивистский подходы, дорсальный и вентральный зрительные проводящие пути.

В настоящее время в научной литературе представлены два основных теоретических подхода, описывающих процесс зрительного восприятия, — конструктивистский (К) и экологический (Э). К-подход был предложен в классическом труде Г. Гельмгольца (1821—1894) «Физиологическая оптика» (Helmholtz, 1866) и получил дальнейшее развитие в теоретических работах Р.Л. Грегори (1970), И. Рока (Rock, 1995), У. Найссера (1981) и других авторов; Э-подход предложен Дж. Гибсоном (1988).

При изучении концепций этих подходов возникает ряд вопросов, связанных с пониманием процесса зрительного восприятия: каковы основные задачи процесса восприятия, какова роль высших психических функций в этом процессе, каковы его основные организующие факторы, возможно ли различия теоретических подходов объяснить различиями физиологических процессов обработки информации в зрительной системе человека. Для ответа на эти вопросы следует, прежде всего, проанализировать основные различия, характерные для указанных подходов.

Работа поддержана грантом РФФИ № 06-06-80390а.

Основные положения данной статьи прозвучали в докладе на конференции «Ломоносовские чтения-2007» (МГУ, ф-т психологии, апрель 2007 г.).

Различия экологического и конструктивистского подходов

Задачи процесса восприятия. Различные теоретические подходы к изучению процесса восприятия по-разному определяют его задачи и функции. В рамках К-подхода восприятие определяется как процесс формирования перцептивного образа объектов и событий окружающего мира. Сторонники Э-подхода трактуют восприятие как процесс непосредственного «вычерпывания» информации из структурированной оптической стимуляции для организации поведения наблюдателя в окружающей среде. Различия в задачах, решаемых наблюдателем в процессе восприятия, определяет и основные позиции в отношении важности тех или иных организующих факторов процесса восприятия. Перечислим некоторые из них.

Стимуляция. Для сторонников К-подхода стимуляция, представленная как распределение света на сетчатке, является искаженной и неоднозначной. Например, квадрат может отображаться на сетчатке как трапеция, т.е. исказиться, а множество разных по форме и наклону прямоугольников могут отображаться на сетчатке одной и той же трапецией, т.е. могут быть неоднозначно представленными. Поскольку проекции внешних объектов (форма, размер, светлота и т.д.) на сетчатку изменчивы и зависят от локализации наблюдателя, проблема построения адекватного перцептивного образа решается за счет введения ментальных конструктов, восстанавливающих и дополняющих искаженную сенсорную информацию. Для сторонников Э-подхода стимуляция — объемлющий поток света, приходящий в каждую потенциальную точку наблюдения. Оптический поток структурирован текстурой окружающих поверхностей, и его структура меняется для различных событий, какими могут быть перемещения наблюдателя, движения объектов, заслонения одних объектов другими и т.д. Для каждого из многочисленных событий изменения структуры оптического потока специфичны, неповторимы. Из такого определения стимуляции следует вывод, что она самодостаточна, в ней есть вся информация о внешнем мире, в силу чего ментальный конструкт не нужен.

Движения наблюдателя. В К-подходе движение наблюдателя не существенно для процесса восприятия и выступает как один из признаков восприятия третьего измерения, тогда как в Э-подходе движениям наблюдателя отводится главенствующая роль. Согласно теории Гибсона, восприятие возможно только при активных движениях наблюдателя (его глаз, головы, тела), поскольку именно они позволяют получить информацию об инвариантах оптического потока, которые несут основную информацию и о неизменных свойствах объектов, и о движениях самого наблюдателя в окружающей среде.

Стадии переработки информации. В К-подходе восприятие рассматривается как многостадийный процесс переработки сенсорной инфор-

мации, опосредованный перцептивными механизмами и правилами, основанными на прошлом опыте, знаниях, научении, установках. Для описания ментальных конструктов вводятся понятия схемы, перцептивной гипотезы, перцептивной готовности, при помощи которых осуществляется интерпретация неоднозначных сенсорных данных. Сторонники Э-подхода рассматривают восприятие как одностадийный процесс, прямой и непосредственный акт, происходящий «здесь и сейчас».

Память и научение. Согласно К-подходу для процесса восприятия память необходима как хранитель опыта (схем, гипотез, внутренних репрезентаций), а также индивидуальных мотивов, культурных традиций. В процессе взаимодействия субъекта с окружающим миром ментальные конструкты видоизменяются, дополняются. Без накопленных знаний невозможен процесс интерпретации неадекватных сенсорных данных; они нужны и потому, что многие свойства объектов, важные для выживания организма (вес, твердость, съедобность и т.д.), не представлены в сенсорной стимуляции. В Э-подходе память не играет важной роли и заменяется понятием настройки воспринимающей системы на определенные инвариантные соотношения в оптической стимуляции. Непосредственное восприятие носит резонансный характер. Формируется чувствительность к конкретной ситуации, к специфике непосредственного окружения. Например, восприятие специфично и неповторимо для каждого из событий, будь то взгляд на землю из иллюминатора самолета, или слежение за изображениями на нескольких мониторах, или разглядывание мишени через оптический прицел. Во всех перечисленных событиях у наблюдателя формируются особые перцептивные пространства, на каждое из которых он настраивается, т.е. учится «вычерпывать» информацию из характерной для данного окружения структуры оптического потока.

Включенность высших психических функций в процесс восприятия. С точки зрения К-подхода необходима согласованность процесса восприятия с высшими психическими функциями — памятью, вниманием, мышлением. Гельмгольц не случайно ввел понятие бессознательных умозаключений, подчеркивая логический (подобный мышлению) характер процесса восприятия. Р.Л. Грегори подчеркивал неразрывную связь восприятия и мышления, определяя восприятие объекта как возникающую у нас гипотезу, проверенную с помощью сенсорных данных. Согласно Э-подходу акт восприятия обособлен от всех ВПФ. Используя термин «непосредственный», Гибсон подчеркивает, что процесс получения информации об окружающей среде происходит без посредников в виде «памяти», «мышления» и т.д.

Инварианты и зрительные признаки. Представленные теоретические подходы по-разному решают проблему восприятия третьего измерения. В рамках Э-подхода Гибсон вводит понятие стимульных инвариантов, при помощи которых устанавливаются неизменные соотношения между

трехмерным окружающим пространством и его двумерной проекцией на сетчатку. Восприятие третьего измерения, по Гибсону, задается восприятием различно ориентированных поверхностей. Для того чтобы определить стимульный инвариант для ориентации поверхности, он обращает наше внимание на инвариантную связь между пространственной ориентацией поверхности и ее двумерной проекцией. Это неизменное соотношение он обозначает как градиент плотности текстуры поверхности. Кроме этого Гибсон находит в структуре оптического потока еще одну важную стимульную переменную — изменения ретинальной проекции трехмерного объекта при движениях наблюдателя. В ретинальной проекции трехмерного объекта при перемещении наблюдателя будут появляться новые стороны объекта, которые до начала движения были заслонены другими поверхностями. Благодаря этой инвариантной связи мы с легкостью отличаем образ трехмерного объекта от образа его фотографии, поскольку в ретинальной проекции плоской фотографии будут наблюдаться только трансформации картинка (ее сжатие или растяжение) в направлении перемещения. Гибсон также вводит понятие инвариантов более высокого порядка, к каковым он относит опорную поверхность, заслоняющий край, обрыв, возможности, которые объекты «предоставляют» наблюдателю, а также инварианты для восприятия наблюдателем своих собственных перемещений.

Сторонники К-подхода предлагают иное решение проблемы третьего измерения. Поскольку, согласно Гельмгольцу, входной сигнал является неадекватной копией внешнего мира, зрительной системе необходимо прибегнуть к преобразованиям, чтобы воспринимаемый мир был адекватен внешнему миру. Некоторые из этих преобразований выполняются автоматически в силу связанности с физиологическими характеристиками зрительной системы, другие строятся на знаниях о внешнем мире, т.е. на правилах наибольшего правдоподобия. Поскольку основным свойством сетчаточного образа является двумерность, восстановление его трехмерности осуществляется при помощи зрительных признаков, под которыми понимаются свойства проксимального стимула, бессознательно связанные со свойствами дистального стимула, а также правила, по которым эти признаки интерпретируются. Монокулярные зрительные признаки могут быть одинаковы как для плоской сетчаточной проекции трехмерной сцены, так и для двумерных изображений этой сцены (фотографии или рисунка). Интерпретация монокулярных признаков не однозначно восстанавливает трехмерность образа. Восстановленный образ может соответствовать и реальной сцене, и плоской фотографии. Менее многозначными являются бинокулярные зрительные признаки, например диспаратность и параллакс движения. При изменении дистанции наблюдения все зрительные признаки обладают разной эффективностью, т.е. вносят различный вклад в процесс формирования перцептивного образа. Одни наиболее эффективны при небольших

дистанциях, другие — при средних, третьи — при больших дистанциях наблюдения.

Категоризация и возможности, которые объекты «предоставляют» наблюдателю. Продуктом опосредованного восприятия является категоризация, идентификация объекта. Для сторонников К-подхода «воспринять» означает ответить на вопрос «*что я вижу?*». Продукт непосредственного восприятия — выявление возможностей объекта, т.е. ответ на вопрос «*как я могу это использовать и соотнести со своими движениями?*». Гибсон ввел понятие возможностей для унификации всех объектов в отношении действий субъекта. Объекты предоставляют возможности, как бы предлагают наблюдателю «воспользоваться их услугами»: лестница «приглашает» подняться вверх, стул — присесть, дверной проем — пройти насквозь. Чтобы оценить эти возможности, наблюдатель активно исследует объекты посредством движений глаз, головы и тела. Возможность — это не знание, не накопленный опыт. Например, по Гибсону, при восприятии возможности, «предоставляемой» стулом, не существенны ни качество этого стула, ни его социальное или культурное значение, важна лишь непосредственно воспринятая возможность присесть.

Перечисленные основные характеристики конструктивистского и экологического подходов помогают понять, насколько существенно различаются представления их сторонников о формировании образа восприятия. Существуют феномены зрительного восприятия, нашедшие успешное объяснение как в рамках одного, так и в рамках другого подхода. Однако следует упомянуть о феноменах и экспериментальных данных, которые для одного из подходов являются убедительными демонстрациями, а в рамках другого не объяснимы.

Феномены и экспериментальные данные, подтверждающие К-подход

Для доказательства правомерности своих положений сторонники К-подхода предлагают рассмотреть те зрительные феномены, в которых важную роль играют субъективные факторы, отсутствующие в стимуляции, но при этом влияющие на конечный перцептивный результат. К таковым можно отнести феномены, демонстрирующие опосредованность процесса восприятия культурными, личностными и социальными факторами, феномены перцептивного взаимодействия параметров зрительного образа, а также феномены зрительных иллюзий. Рассмотрим подробнее последние две группы феноменов.

Перцептивное взаимодействие параметров зрительного образа. Одним из феноменов, который не может быть объяснен в рамках теории непосредственного восприятия, остается феномен перцептивных взаимодействий. Согласно гипотезе Гельмгольца процесс построения образа восприятия предполагает взаимодействие перцептивных параметров этого

образа по определенным, полученным в опыте правилам. Эти правила позволяют реконструировать один параметр на основе гипотезы о другом. Например, в многочисленных исследованиях было установлено, что между видимым размером объекта и видимым расстоянием до него существует постоянное соотношение (Epstein, Park, Casey, 1961; Gogel, 1971; Kilpatrick, Ittelson, 1953). Если создать в специальной экспериментальной ситуации условия изменения видимого расстояния до объекта, то при неизменном угловом размере этого объекта во столько же раз изменится и его видимый размер. Это означает, что такая переменная перцептивного опыта, как размер объекта, задана не только стимульной переменной (угловым размером), но и другой перцептивной переменной, а именно видимым расстоянием до этого объекта. В ряде экспериментов были получены и другие перцептивные взаимодействия: видимой формы с видимым наклоном объекта (Beck, Gibson, 1955; Epstein, Park, 1963), видимой скорости движения объекта с видимой удаленностью (Rock, Hill, Fineman, 1968) и др.

Обобщив все исследования, У. Эпштейн (Epstein, 1982) проанализировал в рамках гипотезы перцептивных взаимодействий 7 различных видов константности и в результате представил элегантный общий механизм их объяснения, а также показал необходимость введения в процесс построения перцептивного образа такого ментального конструкта, как предварительная гипотеза об одном из воспринимаемых параметров. Действительно, если только лишь гипотеза о каком-либо воспринимаемом параметре (при неизменной проксимальной стимуляции) порождает изменение восприятия другого параметра, то акт восприятия подобен умозаключению («принять во внимание», по Гельмгольцу) и не может быть объяснен непосредственным «вычерпыванием» информации из структурированного оптического потока.

Зрительные иллюзии. Еще одним феноменом, не нашедшим объяснения в теории непосредственного восприятия, является иллюзорное восприятие. В рамках Э-подхода проблема возникновения иллюзорных эффектов принципиально не разрабатывается, поскольку, по утверждению Гибсона, экологическая теория рассматривает только адекватное восприятие в нормальных условиях и не распространяется на специальные, искусственно созданные сцены, в которых возникают иллюзии.

Для сторонников К-подхода проблема восприятия зрительных иллюзий — одна из наиболее важных. Г. Гельмгольц рассматривал восприятие, в особенности зрительное, как сложный двухуровневый процесс, в котором существенную роль играет интерпретация неадекватного первичного образа. Вероятностный характер этого процесса может обуславливать возникновение ошибок ментального уровня, таких как выдвигание неверных гипотез, неадекватное использование правил прошлого опыта и т.д. (Gregory, 1997). Исследование иллюзорных эффектов, возникающих из-за ошибок этого уровня, может дать информацию о пра-

вилах и закономерностях формирования перцептивного образа. Именно поэтому многие университеты и научные центры проводят исследования зрительных иллюзий. Достаточно упомянуть тот факт, что в поисковой системе Интернета при наборе словосочетания «visual illusions» появляется около 2 миллионов ссылок.

Убедительной демонстрацией важности процессов интерпретации при построении перцептивного образа является иллюзия вращающейся вогнутой маски человеческого лица (одну из демонстраций см. на сайте: http://www.michaelbach.de/ot/fcs_hollow-face/index.html). Сетчаточный образ такого стимула содержит много зрительных признаков — как монокулярных (тени), так и бинокулярных (диспаратность, параллакс движения), — на основании которых зрительная система должна сделать вывод: «это вогнутая маска лица человека». Однако повседневный зрительный опыт «говорит» воспринимающему, что лица вогнутыми не бывают, а значит, может быть выдвинута только предварительная гипотеза, соответствующая нашему опыту: «это выпуклая маска лица человека». Перцептивная гипотеза о выпуклости человеческого лица настолько сильна, что «перевешивает» не только неоднозначные монокулярные признаки, но и «сравнительно сильные», однозначные бинокулярные признаки. В результате, смотря на вогнутую маску, движущуюся вправо, мы отвечаем: «это выпуклая, движущаяся влево маска человеческого лица», чем еще раз подтверждаем замечание Р. Грегори о том, что воспринимаемый объект — это возникающая у нас гипотеза, проверенная с помощью сенсорных данных.

Рассмотренные феномены перцептивных взаимодействий и зрительных иллюзий достаточно хорошо объясняются в рамках К-подхода и, наоборот, не находят какого-либо объяснения в структуре понятий, характерных для Э-подхода.

Физиологические процессы обработки информации в зрительной системе

Создавая модель процесса восприятия, многие исследователи задавались вопросом о том, какие физиологические механизмы лежат в основе этого процесса. За последние 40 лет многочисленные экспериментальные данные, полученные в области нейрофизиологии, нейропсихологии и психофизики, показали, что в зрительной системе можно выделить разные по функциям параллельные процессы обработки информации, обозначенные в научной литературе как вентральный (В) и дорсальный (Д) потоки (по другой номенклатуре — фокальный и амбьентный). Согласно модели А. Мильнера и М. Гудейла (Milner, Goodale, 1995), изучавших функции соответствующих проводящих путей, основная функция В-потока зрительной системы состоит в идентификации, распознавании объектов, а функция Д-потока — в зрительном контроле движений наблюдателя в процессе действий с объектом.

Рассмотрим кратко основные данные, подтверждающие гипотезу о наличии в зрительной системе человека и животных двух названных выше параллельных подсистем обработки информации.

Нейрофизиологические данные. Многочисленные исследования, проведенные на животных, а также на людях (с использованием новых методик ПЭТ и фМРТ), показали, что в зрительной системе существуют отдельные анатомические и физиологические пути передачи и обработки информации. Уже на уровне сетчатки выделяются два вида рецептивных полей (РП) — магноцеллюлярные и парвоцеллюлярные, различающиеся по местоположению (периферия/фовеа), по скорости реакции (быстрая/медленная) и по размеру (большие/маленькие). Эти данные позволили предположить, что разделение функций обработки информации начинается уже на сенсорном уровне. Деление на магно- и парво-структуры продолжается и на уровне латерального коллатерального тела, и в первичной зрительной коре VI головного мозга. После прохождения первичной зрительной коры пути переработки информации разделяются: Д-поток уходит в основном в теменные отделы коры, включающие слои МТ, МСТ и LIP, а В-поток — в средневисочные отделы коры, включающие слои V4, IT. Предполагается (Mishkin, Ungerleider, Macko, 1983), что основная функция В-потока — обработка информации о форме, цвете, мелких деталях, помогающих идентифицировать объекты, а основная функция Д-потока — обработка пространственной и временной информации о локализации объектов относительно наблюдателя. Исследования Л. Ангерлейдера и М. Мишкина (Ungerleider, Mishkin, 1982) показали, что большой процент нейронов теменной коры обезьян активируется только в том случае, когда предъявляемый зрительный паттерн сопровождается специфической моторной реакцией животного.

Нейропсихологические данные. В экспериментах Г. Шнайдера (Schneider, 1967) у подопытных хомяков хирургическим путем производилось удаление либо первичной зрительной коры (1-я группа), либо верхних бугорков четверохолмия (2-я группа). Наблюдение за поведением прооперированных животных показало, что у 1-й группы резко уменьшалась способность различать характерные признаки объектов, однако способность к их локализации оставалась сохранной. У 2-й группы животных наблюдался обратный эффект: сохранялась способность к обнаружению деталей объекта и исчезала способность локализовать объекты в пространстве. Результаты эксперимента позволили автору (Schneider, 1969) предположить, что существуют две независимые, отличающиеся по функциям и по-разному локализованные в мозге системы, которые условно можно обозначить как система «Что» и система «Где». Дальнейшие экспериментальные исследования на обезьянах (Humphrey, 1974) и лягушках (Ingle, 1973) подтвердили гипотезу о наличии двух систем, одна из которых контролирует опознание объекта, а вторая — его местоположение. Кроме этого существует большой класс исследований нарушений зрительного восприятия у пациентов, получивших травмы темен-

ного и средневисочного отделов головного мозга (James et al., 2002; Milner, Goodale, 1995). Травмы средневисочного отдела приводят к зрительным атаксиям, при которых у пациентов наблюдаются трудности в выполнении точных движений в ответ на зрительную стимуляцию; травмы теменного отдела — к зрительным агнозиям, при которых пациенты с трудом опознают объекты или их отдельные свойства, однако достаточно точно выполняют задания, связанные с манипуляциями (взять, указать пальцем, переместить) этими «неопознанными» объектами.

Психофизические данные. В психофизических экспериментах, демонстрирующих различия вентрального и дорсального потоков переработки информации, производилось сравнение вербального суждения и моторной (двигательной) реакции испытуемого по параметру точности на предъявление одной и той же зрительной стимуляции. В большинстве экспериментов в качестве стимулов использовались паттерны, вызывающие иллюзорное восприятие какого-либо параметра (размера, формы, направления движения) внешнего объекта. Основная идея экспериментов состояла в том, чтобы показать различия в точности восприятия отдельного качества объекта при вербальной и двигательной реакции наблюдателя. При этом предполагалось, что вербальный ответ при оценке иллюзорного параметра предполагает включенность в процесс восприятия В-потока переработки информации, в то время как двигательная реакция на тот же параметр — Д-потока. Приведем несколько примеров.

В исследовании Б. Бриджмена с коллегами (Bridgeman, Kirch, Sperling, 1981) использовалась иллюзия индуцированного движения. На экране дисплея предъявлялся неподвижный тестовый стимул в окружении движущейся рамки, и испытуемый воспринимал иллюзорное движение тестового стимула в направлении, противоположном движению рамки. В 1-й части эксперимента ему предлагалось вербально оценить направление движения тестового стимула, а во 2-й — показать пальцем или отследить глазами движение того же стимула. В итоге было показано, что вербальный ответ испытуемого о направлении движения тестового стимула подвержен иллюзорному эффекту, тогда как движения глаз или указывание пальцем соответствовали реальной сцене — демонстрировали неподвижность тестового стимула.

В дальнейших исследованиях Б. Бриджмена (Bridgeman, Peery, Anand, 1997) были показаны различия оценочных суждений и моторной реакции при восприятии локализации стимула. Использовалась иллюзия Роэлофа (Roelofs effect), суть которой состоит в том, что местоположение тестового стимула воспринимается как смещенное в зависимости от степени симметричности окружающей рамки. Например, если рамка смещена влево, то тестовый стимул оценивается как смещенный вправо, хотя физически его местоположение не изменилось. В эксперименте испытуемый оценивал вербально или посредством указательного жеста степень смещения стимула при различных смеще-

ниях рамки. Одним из параметров было время задержки (0 с, 4 с, 8 с) между предъявлением стимула и моментом, когда испытуемому предлагали оценить местоположение стимула (сказать или показать пальцем). Предполагалось, что увеличение времени задержки должно приводить к оценке по памяти, а значит, к все большей включенности В-потока в процесс восприятия. В результате проведенного эксперимента было показано следующее: 1) вербальная оценка подвержена иллюзорному эффекту, а моторная реакция индифферентна к нему; 2) при увеличении времени задержки локализация тестового стимула и для вербального ответа и для моторной реакции подвержена иллюзорному эффекту. Таким образом, было выявлено, что время обработки информации в Д-потоке ограничено.

Подобные результаты были получены и при изучении восприятия иллюзорного размера (Servos, Carnahan, Fedwick, 2000). Испытуемым предъявлялась горизонтально-вертикальная иллюзия (две палочки одинаковой длины, уложенные на столе в виде перевернутой буквы Т). Им предлагалось в 1-й части эксперимента вербально оценить длину вертикальной палочки, а во 2-й — взять ее рукой (за концы). При этом во 2-й части экспериментатор контролировал расстояние между пальцами при выполнении задачи «взять рукой» как показатель адекватного восприятия размера палочки. Исследования проводились в условиях, когда испытуемый видел свою руку и когда не видел ее. Результаты показали, что при вербальной оценке длина вертикальной палочки всегда переоценивалась, а моторная реакция (расстояние между пальцами) в точности соответствовала длине палочки вне зависимости от того, видел испытуемый свою руку или нет.

Итак, психофизические, нейропсихологические и нейрофизиологические исследования вентрального и дорсального проводящих зрительных путей показали, что разные формы активности — когнитивная и двигательная — формируются по разным правилам и реализуются разными физиологическими структурами. Было выявлено, что цвет, форма и текстура анализируются в В-потоке, а движение и локализация наблюдателя относительно объекта — в Д-потоке. Кроме того, В-поток анализирует информацию о контексте, тогда как система Д-потока не чувствительна к нему. Описанные эксперименты, а также многочисленные исследования других авторов продемонстрировали, что две подсистемы существенно различаются по своим функциям: В — опознание, Д — контроль собственных действий наблюдателя; В — чувствительность к мелким деталям объекта, Д — чувствительность к крупным деталям; В — более медленные процессы, Д — более быстрые процессы; В — долговременная память, Д — кратковременная память; В — система отсчета в координатах объекта (эгоцентрическая), Д — система отсчета в координатах наблюдателя (эгоцентрическая); В — подвержена зрительным иллюзиям, Д — индифферентна к зрительным иллюзиям.

Следует отметить, что разделение единой системы зрительного восприятия на две подсистемы оказалось достаточно условным, поскольку в ряде экспериментов было показано, что некоторые функции, свойственные В-системе, выполняются Д-системой и наоборот. Приведем для примера эксперименты (Binsted et al., 2001), в которых в качестве зрительного стимула использовалась классическая иллюзия Мюллера—Лайера. Испытуемого просили оценить длину тестовой линии, окруженной стрелочками, обращенными внутрь или вовне, тремя способами: а) вербально, б) отслеживая длину тестовой линии при помощи движения глаз или в) показывая длину движением пальца. Оказалось, что и вербальная оценка и прослеживающие движения глаз подвержены иллюзорному эффекту, т.е. зависят от контекста (от того, в какую сторону повернуты стрелочки). А вот прослеживающие движения пальца не зависели от контекста. Например, когда испытуемых просили проследить взором линию от одного конца до другого, то для варианта со стрелочками внутрь они не доводили взор до конца линии, а для варианта со стрелочками вовне, наоборот, перескакивали за конец линии. Таким образом, оценка длины посредством движения глаз оказалась такой же неадекватной, как и вербальная оценка этой зрительной иллюзии. Когда же испытуемого просили указывать пальцем длину линии в той же иллюзии, то испытуемые одинаково правильно указывали концы линий, т.е. выраженность иллюзии резко уменьшалась. Причем следует отметить, что выраженность иллюзии вновь увеличивалась, когда испытуемые показывали ту же иллюзию пальцем, но с закрытыми глазами, т.е. основываясь только на впечатлениях своей памяти. Отсюда исследователи сделали вывод, согласно которому прослеживающие движения глаз более согласованы с В-системой, а указующие движения пальцев — с Д-системой. Этот вывод не согласуется с заявленными скоростными характеристиками данных систем. В-система, связанная с процессами памяти, считается более медленной, чем Д-система. Однако в данных экспериментах В-поток представлен движениями глаз, значительно более быстрыми, чем движения руки и тела. Тогда на основании экспериментальных данных мы должны сделать вывод, что В-система является более быстрой, чем Д-система. Но это, в свою очередь, противоречит физиологическим характеристикам этих подсистем. Возможно, их функции не строго разделены в соответствии со схемой «либо одна, либо другая». Вероятнее, что процессы, протекающие в зрительной системе при обработке информации, не могут быть независимыми и жестко фиксированными; они, скорее всего, взаимодействуют, взаимно дополняют друг друга. При создании моделей зрительной системы следует учитывать одно из основных ее качеств — пластичность, т.е. подстраиваемость многих, казалось бы, зафиксированных физиологических функций под выполняемую задачу.

Заключение

В современной научной литературе можно найти множество теоретических подходов, каждый из которых создавался для решения конкретных задач. Кроме рассмотренных конструктивистского и экологического подходов существуют информационный подход, предложенный Д. Марром (1987), компьютерный подход, решающий проблемы технического зрения, нейрофизиологический подход и др. При анализе различий в современных подходах к зрительному восприятию возникает вопрос, возможно ли создание единой непротиворечивой теории, описывающей процесс восприятия окружающих нас объектов? Многие исследователи верят, что это возможно. Как же тогда будут вписываться в такую теорию многочисленные теоретические подходы? Было предпринято несколько попыток соединения различных подходов в единую непротиворечивую модель. Они имеют свои положительные и отрицательные стороны. К положительным следует отнести подробный анализ противоречивых позиций разных подходов, который обычно порождает пересмотр и теоретических гипотез, и экспериментальных методик, подтверждающих эти гипотезы. К отрицательным — наблюдающаяся на настоящий момент неэффективность подобных попыток. Ни одна идея объединения, как бы убедительно она ни была представлена, не породила новое оригинальное видение проблемы восприятия. Следует вспомнить попытку У. Найссера (1981) механически объединить конструктивистский и экологический подходы, приведшую к тому, что оригинальная, хорошо проработанная теория Дж. Гибсона оказалась лишь частью перцептивного цикла, поверхностно встроенной в процесс восприятия.

Недавно Дж. Норман (Norman, 2002) предложил рассматривать указанные теоретические подходы как не противоречащие друг другу, а существующие параллельно и описывающие два функционально различных процесса переработки информации, связанных с существованием в зрительной системе двух подсистем — вентральной и дорсальной. Норман предположил, что функции дорсальной подсистемы могут быть описаны в рамках Э-подхода, а функции вентральной — в рамках К-подхода. Выскажем ряд соображений, которые, как нам представляется, демонстрируют некорректность такого объединения.

Следует отметить, что при построении некоторой модели сложной системы принято выделять, по крайней мере, два уровня описания этой системы. Для одного описания, более высокого и абстрактного, нам придется ответить на вопрос, *что* делает система и *зачем* она это делает. Для другого, более низкого, мы выберем способ представления информации, а также правила, с помощью которых это представление может быть реализовано. Первый — теоретический, описывающий задачи восприятия, отвечающий на вопрос «зачем» мы

воспринимаем тот или иной объект или его качества; второй — функциональный, рассматривающий конкретные физиологические механизмы реализации этого процесса. Очевидно, что реализация какой-либо задачи может быть обеспечена несколькими параллельно работающими физиологическими механизмами, например, вентральной и дорсальной зрительными подсистемами. И наоборот, одна и та же физиологическая подсистема может быть использована для реализации разных задач восприятия. Поскольку жесткой связи между уровнем содержания задачи и уровнем ее реализации не существует, постольку некорректна попытка Дж. Нормана объяснить различия теоретических подходов, сведя их к функциональным особенностям физиологических зрительных проводящих путей. Сложную систему невозможно понять, опираясь только на анализ физиологических процессов, реализующих процессы восприятия и действия наблюдателя. Если мы претендуем на понимание такой сложной системы, как зрение человека, необходимо рассмотреть различные научные объяснения на разных уровнях описания.

А нужно ли объединять теоретические подходы? Почему теоретический подход для такого сложнейшего процесса, как зрение, должен быть единственным? Каждый из рассмотренных подходов уникален, исходит из своих представлений о задачах восприятия. Трудно представить себе то многообразие задач, которые решаются наблюдателем при восприятии нашего повседневного окружения. Когда я иду по улице, задумавшись о проблемах восприятия, я — «последовательница Гибсона»: я воспринимаю окружающий мир, оценивая возможности окружающих объектов, не натываюсь на встречающихся пешеходов, не падаю с лестницы эскалатора и т.д. Если спросить в этот момент, *что* конкретно я увидела, вряд ли я дам адекватный ответ. Процесс восприятия в данном примере — автоматизм, не требующий категоризации. Когда же я ищу в толпе знакомого, я, скорее всего, «последовательница Гельмгольца»: мне необходим «образ-представление» моего знакомого, я использую различные зрительные признаки (зеленоватые глаза, жесткая линия губ, характерный взгляд), выделяющие его из толпы. Отвечая на вопрос «что?», я дам детализированный ответ, описав те лица, которые я увидела во время поиска. Вопрос о том, возможна ли единая теория восприятия, вбирающая в себя объяснение всего многообразия задач, решаемых наблюдателем, до сих пор остается открытым. Скорее следует признать, что психология «обречена» на разнообразные подходы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Гибсон Дж.* Экологический подход к зрительному восприятию. М., 1988.
Грегори Р.Л. Глаз и мозг. М., 1970.

- Marr D.* Зрение. Информационный подход к изучению представления и обработки зрительных образов. М., 1987.
- Хайссер У.* Познание и реальность. М., 1981.
- Beck J., Gibson J.J.* The relation of apparent shape to apparent slant in the perception of objects // *J. Exp. Psychol.* 1955. Vol. 50.
- Binsted G., Chua R., Helsen W., Elliott D.* Eye-hand coordination in goal-directed aiming // *Hum. Movement Sci.* 2001. Vol. 20.
- Bridgeman B., Kirch M., Sperling A.* Segregation of cognitive and motor aspects of visual function using induced motion // *Perception and Psychophysics.* 1981. Vol. 29. № 4.
- Bridgeman B., Peery S., Anand S.* Interaction of cognitive and sensorimotor maps of visual space // *Perception and Psychophysics.* 1997. Vol. 59. № 3.
- Epstein W.* Percept-percept couplings // *Perception.* 1982. Vol. 11. № 1.
- Epstein W., Park J.* Shape constancy: functional relationships and theoretical formulations // *Psychol. Bull.* 1963. Vol. 60. № 3.
- Epstein W., Park J., Casey A.* The current status of the size-distance hypothesis // *Psychol. Bull.* 1961. Vol. 58.
- Gogel W.C.* The validity of the size-distance invariance hypothesis with cue reduction // *Perception and Psychophysics.* 1971. Vol. 9.
- Gregory R.L.* Knowledge in perception and illusion // *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences.* 1997. Vol. 352.
- Helmholtz H., von.* Concerning the perceptions in general // *Treatise on physiological optics.* 1866. Vol. III. 3rd ed. (trans. by J.P.C. Southall, 1925, *Opt. Soc. Am. Section 26*, reprinted N.Y.: Dover, 1962).
- Humphrey N.K.* Vision in a monkey without striate cortex: A case study // *Perception.* 1974. Vol. 3.
- Ingle D.* Two visual systems in the frog // *Science.* 1973. Vol. 181.
- James T.W., Humphrey G.K., Gati J.S.* et al. Differential effects of viewpoint on object-driven activation in dorsal and ventral streams // *Neuron.* 2002. Vol. 35.
- Kilpatrick F.P., Ittelson W.H.* The size-distance invariance hypothesis // *Psychol. Rev.* 1953. Vol. 60.
- Milner A.D., Goodale M.A.* The visual brain in action. Oxford, UK, 1995.
- Mishkin M., Ungerleider L., Macko K.* Object vision and spatial vision: Two cortical pathways // *Trends in Neurosci.* 1983. Vol. 6.
- Norman J.* Two visual systems and two theories of perception: an attempt to reconcile the constructivist and ecological approaches // *Behav. and Brain Sci.* 2002. Vol. 25.
- Rock I., Hill A.L., Fineman V.* Speed constancy as a function of size constancy // *Perception and Psychophysics.* 1968. Vol. 4.
- Rock I.* *Perception.* N.Y., 1995.
- Schneider G.E.* Contrasting visuomotor functions of tectum and cortex in the Golden Hamster // *Psychol. Forsch.* 1967. Vol. 31. № 1.
- Schneider G.E.* Two visual systems // *Science.* 1969. Vol. 163.
- Servos P., Carnahan H., Fedwick J.* The visuomotor system resists the horizontal-vertical illusion // *J. of Motor Behav.* 2000. Vol. 34. № 4.
- Ungerleider L.G., Mishkin M.* Two cortical visual systems // *Analysis of Visual Behavior* / Ed. by D.J. Ingle, M.A. Goodale, R.J.W. Mansfield. Cambridge, MA, 1982.