

Т. Бауэр ПСИХИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ МЛАДЕНЦА

Книга английского психолога Т. Бауэра посвящена развитию психических процессов в раннем детстве: от рождения до появления речи. Подробно рассматриваются вопросы соотношения созревания и научения, становления различных форм пространственного предметного восприятия, формирования более сложных видов познавательной активности младенца. Написанная простым, живым языком и предназначенная для широкого круга читателей, книга Т. Бауэра одновременно может служить пособием для студентов, а также ценным источником сведений для исследователей и практиков.



Т.Бауэр

**ПСИХИЧЕСКОЕ
РАЗВИТИЕ
МЛАДЕНЦА**

Т. Бауэр

**ПСИХИЧЕСКОЕ
РАЗВИТИЕ
МЛАДЕНЦА**



T.G.R. Bower

***DEVELOPMENT
IN INFANCY***

University of Edinburgh

W. H. FREEMAN AND COMPANY
SAN FRANCISCO

Т. Бауэр

***ПСИХИЧЕСКОЕ
РАЗВИТИЕ
МЛАДЕНЦА***

Перевод с английского А. Б. Леоновой

Под общей редакцией действительного
члена АПН СССР А. В. Запорожца и
кандидата психологических наук Б. М. Ве-
личковского

Москва
«Прогресс»
1979

Редакторы: Л. Н. Воробьева,
Н. И. Пармонова.

Художник
А. А. Астрецов,

Редакция литературы по философии и педагогике

© Перевод на русский язык и Предисловие
«Прогресс» 1979

Б $\frac{10508-395}{006 (01)-79}$ 2-79

Предисловие

В настоящее время внимание многих психологов, физиологов и педагогов во всем мире привлечено к проблемам раннего детства. Этот интерес далеко не случаен, так как обнаруживается, что первые годы жизни являются периодом наиболее интенсивного физического и нравственного развития. От того, в каких условиях оно будет протекать, во многом зависит будущее ребенка.

Тайна происходящего на протяжении детства превращения беспомощного, лишённого сознания новорожденного в разумную, осмысленно действующую личность волновала умы многих поколений ученых. Фундаментальное значение, неоднократно отмечавшееся классиками марксизма, имело, например, обсуждение проблемы природных и общественных предпосылок развития человека представителями классической немецкой философии и французского материализма XVIII века. Однако исключительная сложность изучения психики детей раннего возраста обусловила тот факт, что вплоть до начала нашего века психологические воззрения на этот период развития мало чем отличались от обыденных житейских представлений. Чтобы перейти от общих умозрительных рассуждений к построению системы достоверных научных знаний о развитии ребенка, необходимо было предпринять конкретные исследования, которые позволили бы объективно проверить выдвигаемые гипотезы, выявить условия и внутренние закономерности генезиса детской психики, а также дали бы основание для создания новых концептуальных моделей, более адекватно отражающих особенности изучаемого процесса.

Существенный вклад в решение этой задачи внесли советские ученые. Так, еще более чем полвека тому назад сотрудники И. П. Павлова и В. М. Бехтерева — Н.И. Красногорский, Н. М. Щелованов, Н. Л. Фигурин и другие ученые положили начало объективному изучению психического и физиологического развития младенцев, используя для этой цели, наряду с систематическим наблюдением, экспериментальные методики анализа условных рефлексов и ориентировочной реакции. Полученные в результате этих исследований данные не только обогатили детскую психологию, но и позволили впервые в истории создать научно обоснованную систему воспитания детей в яслях и ясельных группах дошкольных учреждений.

За последние десятилетия были издапы получившие мировую известность фундаментальные труды по детской психологии Л. С. Выготского, А. Валлона, Ж. Пиаже, Дж. Брунера и других авторов. Выполненные подчас с различных теоретических позиций и с помощью разных методических средств, эти исследования прояснили целый ряд сложных вопросов генетической психологии. Заслуга диалектико-материалистической разработки основ концепции онтогенеза человеческой психики принадлежит Л. С. Выготскому, указавшему пути преодоления характерного для традиционных направлений психологии двухфакторного подхода к пониманию детерминации развития психики ребенка. Именно этот выдающийся советский ученый впервые показал, что специфические человеческие формы психической жизни не могут быть выведены из одиночного или комбинированного действия факторов наследственности и среды и что психическое развитие ребенка происходит в процессе его чувственной предметной деятельности, осуществляемой совместно с другими людьми.

Таким образом, в изучении кардинальных проблем развития психики ребенка были достигнуты несомненные успехи. Вместе с тем анализ и обобщение накопленных экспериментальных данных свидетельствует о том, что еще многое в сложнейшем процессе формирования детской психики остается невыясненным, требует дальнейшего исследования. Такого рода исследования осуществляются сейчас в СССР и в ряде других стран. К числу наиболее интересных исследований в данной области принадлежит

предлагаемая вниманию читателей работа английского психолога Томаса Бауэра.

Книга «Психическое развитие младенца» в какой-то степени уникальна. В зарубежной литературе по раннему детству едва ли найдется другая работа, в которой бы столь ясно и компактно излагалось значительное количество богатого фактического и теоретического материала, накопленного в результате экспериментального (т. е. гипотетико-дедуктивного) исследования психики ребенка в первые дни, недели, месяцы жизни. Остроумно задуманные и мастерски проведенные эксперименты позволили Т. Бауэру установить ряд новых фактов, характеризующих развитие познавательных и двигательных способностей младенца. Это в свою очередь дало ему возможность поставить под сомнение некоторые укоренившиеся в зарубежной психологии представления о природе изучаемых процессов и вместе с тем предложить более адекватные объяснения их происхождения и развития.

Особый интерес результаты его исследований имеют в связи с широко известной концепцией интеллектуального развития ребенка, разработанной Ж. Пиаже. Пытаясь использовать для интерпретации своих данных концептуальную модель развития, предложенную этим видным швейцарским психологом, Т. Бауэр вместе с тем приводит доказательства ошибочности ряда выдвигаемых Ж. Пиаже положений. Речь идет прежде всего об известном тезисе, согласно которому психические процессы ребенка на ранних этапах онтогенеза характеризуются «полным и бессознательным эгоцентризмом», который простирается вплоть до отсутствия у младенца понимания факта продолжения существования предметов, переставших непосредственно воздействовать на его органы чувств. Экспериментальные исследования Т. Бауэра показывают, что наблюдения Ж. Пиаже, обычно приводимые в качестве доказательства этого тезиса, могут в действительности объясняться специфическими для него формами отражения объективной действительности. Иными словами, солипсизм отнюдь не свойствен младенцам даже самого раннего возраста. Они воспринимают не те или иные постоянно меняющиеся состояния своих органов чувств, а реальные предметы. При этом, правда, они воспринимают предметы лишь как нечто объективно и независимо от них существующее[^] как нечто противостоящее им во

внешнем окружении. Конечно, предстоит длительный и сложный путь развития, прежде чем на основе этого очень общего знания у них сформируется полноценное представление о всем богатстве и многообразии предметного мира.

Этот вывод, несомненно, имеет большое научное значение. Он подтверждает справедливость критики советскими психологами концепции эгоцентризма, соглашаясь также с разрабатываемым ими пониманием психического развития как процесса все более полного и детального отражения объективного мира.

Достаточно последовательно отвергая механистические бихевиористические концепции, сводящие развитие младенца к накоплению некоторой суммы навыков, Т. Бауэр стремится вскрыть динамику формирования тех внутренних процессов психического отражения действительности, которые приводят к перестройке внешнего поведения младенца и которые играют определенную роль в регуляции и ориентации этого поведения. Ход этого развития Т. Бауэр стремится осмыслить как процесс не только количественных, но и глубоких качественных изменений, порождаемых внутренними противоречиями между наличными возможностями младенца и требованиями окружения. Такой подход к проблеме сближает точку зрения Т. Бауэра с позицией психологов, руководствующихся в своих исследованиях методологией диалектического материализма.

Книга Т. Бауэра содержит весьма важные экспериментальные данные о развитии конкретных психофизиологических процессов, среди которых, на наш взгляд, наиболее интересны данные о развитии интермодальных и сенсорных координаций, а также о возможности ускорения достижения определенных этапов познавательного развития с помощью специальной тренировки. Хорошо зная современные общепсихологические исследования и модели, автор легко переходит от обсуждения классических проблем, стабильности видимого мира, константности величины, адаптации к призматическим искажениям, к анализу соответствующих процессов на уровне восприятия младенца. Можно пожалеть лишь, что при этом он не использует данных о микрогенезе восприятия — процессах построения образа, протекающих в микроинтервалах времени. Дело в том, что некоторые общие черты микрогенеза восприятия у взрослого человека оказываются близки раннему онтогенезу восприятия.

К сожалению, книга Т. Бауэра обладает и более существенными недостатками.

Рассматривая процессы изучения у ребенка, нельзя ограничиваться, как это делает Т. Бауэр, анализом бихевиористских моделей. Уже в младенчестве человеческое обучение качественно отличается от процессов научения у животных и заключается не только в адаптации к внешним природным условиям, но и в овладении индивидом способами материального и духовного производства, созданными обществом.

С первых дней жизни люди образуют в окружающем младенца мире класс «предметов» совершенно особого рода. Как показали исследования Л. С. Выготского, А. И. Леонтьева, С. Л. Рубинштейна и их учеников, решающую роль в психическом развитии играет активное усвоение ребенком социального опыта, накопленного предшествующими поколениями. Такое усвоение происходит в процессах общения с окружающими людьми и выполнения с ними совместной деятельности. Игнорируя эти фундаментальные по своей важности положения, Т. Бауэр практически не учитывает при постановке своих экспериментов, а равно при теоретическом осмыслении полученных данных, значения невербальных форм общения младенца со взрослыми для раннего развития моторики и познавательных процессов. В результате источники происхождения и последующие изменения тех многочисленных способностей, которые обнаружил Т. Бауэр, остаются невыясненными, а описанные им данные могут создать ложное представление о спонтанности и автономности психического развития в целом, его независимости от практического, действительного отношения ребенка к окружающему миру.

Ошибочность такого рода представлений может быть в полной мере понята, если признать, что отношение ребенка к предметному миру всегда, и особенно в младенчестве, опосредовано его отношениями со взрослыми. Таким образом, фактически субъектом действия является не младенец сам по себе, а младенец, действующий совместно со взрослым. В последние годы в мировой, в том числе и английской, психологии (Дж. Брунер, К. Триварзен и др.) было получено множество эмпирических данных, подтверждающих вывод о том, что общение с окружающими и выполнение совместных с ними действий

составляют необходимое условие развития младенца. Эти данные, однако, остались вне поля зрения Т. Бауэра.

Вследствие этого собственные позиции Т. Бауэра оказываются весьма противоречивыми. Доказывая фактическую «экзоцентричность» психики младенца, он не видит в теоретическом плане никакой альтернативы биологической модели развития, как уравнивание и адаптация, т. е. по существу приходит к одному из конкретных вариантов двухфакторных теорий. Убедительно критикуя в ряде случаев взгляды, согласно которым развитие восприятия и моторики младенца якобы всецело предопределено созреванием соответствующих нервных структур, он подчас склонен переоценивать роль этого созревания в появлении новых сенсорных и двигательных функций. Недостаточно убедительно Т. Бауэр объясняет факт исчезновения и последующего повторного появления некоторых форм поведения, таких, как дотягивание и схватывание предмета рукой. По-видимому, знакомство Т. Бауэра с советскими исследованиями по детской психологии позволило бы ему учесть значение обучающего воздействия взрослых на самых ранних этапах психического развития ребенка.

Высказанные критические замечания, как мы надеемся, помогут читателю лучше осмыслить содержание книги Т. Бауэра, отделить истинное от ложного в теоретических построениях автора и по достоинству оценить то новое и существенное, что вносит этот талантливый исследователь в разработку очень важных, сложных и еще мало изученных проблем генезиса и структуры познавательной деятельности младенца. Нет сомнения в том, что эта книга вызовет живой интерес у представителей психологии, педагогики, медицины и других научных дисциплин, занимающихся изучением развития человека. Содержащийся в данной книге богатый экспериментальный материал, выдвинутые в ней гипотезы и теоретические соображения, а также обозначенные автором нерешенные проблемы побуждают к дальнейшим творческим поискам и углубленному исследованию развития ребенка в том раннем возрасте, когда закладываются основы всего последующего формирования человеческой личности.

А. В. Запорожец

Б. М. Величковский

Предисловие автора

Мне кажется, все согласятся с утверждением, что младенчество, доязыковый этап в развитии человека, является одним из самых критических периодов его жизни. В это время складываются моторные навыки, во многом завершается развитие процессов восприятия и закладываются основы познавательных способностей, которые в дальнейшем разовьются в интеллект. И, несмотря на это, младенчество лишь сравнительно недавно выделилось в самостоятельную область исследования. За последние десять лет наши методы изучения младенцев стали намного точнее. Вопросы, которые мы ставим, обрели большую конкретность, а полученные ответы удивили многих из нас. Мы не ожидали, что младенцы способны на многое, и в то же время не подозревали, что они столь многого не могут. В этой книге я хотел описать современные методы исследования психического развития младенцев, а также некоторые результаты, полученные с помощью этих методов. Я постарался показать, что младенцы способны на то, что ранее считалось им недоступным. Я также попытался объяснить процессы, с помощью которых младенцы развивают необходимые им способности, в частности познавательные способности. В мою задачу входила демонстрация важного значения психологического окружения для ускорения или замедления процесса приобретения ребенком основных познавательных навыков. Младенчество, по моему убеждению, является решающим периодом познавательного развития — в это время ребенок может многое приобрести, но и многое потерять. Более того, потери этого периода с возрастом восполняются труднее, а приобретения остаются надолго. Если моя книга будет способствовать расширению практической работы, направленной на решение этих проблем, я буду считать свою задачу выполненной. Я надеюсь также, что прочитавшие эту книгу получат представление о том динамическом, противоречивом процессе, который называется психическим развитием младенца. Полагаю, что у ее читателей возникнут новые вопросы, на которые они будут искать ответы. Только так мы сможем наконец подойти к пониманию развития.

Т. Дж. Р. Бауэр

Г лава первая.

ВВЕДЕНИЕ

Нативисты, и эмпиристы. Экспериментальные подходы к проблеме. Тесты для определения коэффициента умственного развития (IQ). Биохимические факторы развития. Научение в младенчестве. Природа подкрепления научения у младенцев. Врожденные предпосылки научения. Научение и развитие

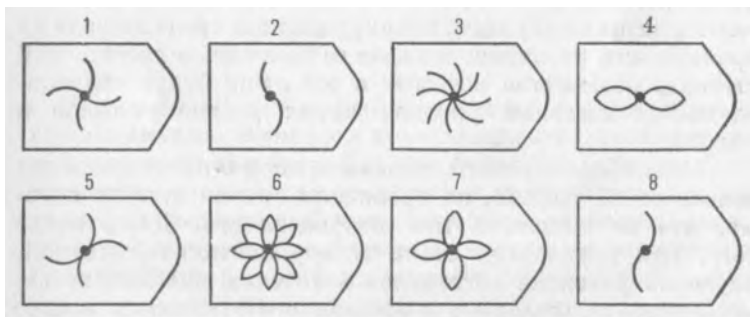
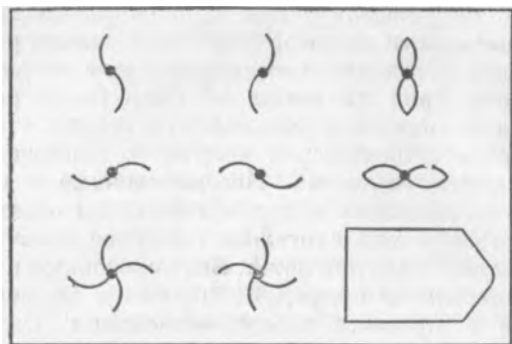
На протяжении большей части своей истории психология занималась изучением происхождения и развития знаний и умений человека. Ранние философы-психологи, поставившие много вопросов, которые не перестают нас волновать по сегодняшний день, пытались объяснить, как в процессе развития приобретаются некоторые виды знаний. Будучи более философами, нежели психологами, они не утруждали себя конкретным изучением процесса развития человека, предпочитая строить предположения о том, что новорожденный человеческий младенец что-то знает, а чего-то не знает или вообще ничего не знает. Потом они старались правдоподобно превратить выдуманного ими младенца во взрослое человеческое существо, подобное им самим. Нет ничего удивительного в том, что возникло множество теорий относительно природы младенчества, давших начало жарким спорам, которые были, однако, весьма далеки от учета фактических данных. Основная полемика велась между *нативистами* и *эмпиристами*. Первые утверждали, что человеческие знания и навыки заключены в самой структуре организма. Знания можно сравнить с расположением ребер: мы имеем их постольку, поскольку являемся людьми, а, скажем, не рыбами. Навыки подобны дыханию, это то, что происходит неизбежно, если задана структура человеческого мозга и тела. Эмпиристы, напротив, считали, что человеческие знания развиваются избирательно, в результате специфических столкновений с теми или иными событиями внешнего мира. Навыки человека развиваются в результате его взаимо-

действия с окружающим: они приобретаются или теряются в зависимости от того, насколько удачно решает он возникающие перед ним вопросы. Эти две теории развития, которые вряд ли могли бы быть более различными, имели разную социально-философскую основу. Нативисты пессимистично относились к вопросу о возможности совершенствования человека. Невежественные и неумелые от рождения таковыми и должны были бы остаться. Отсутствие способностей считалось такой же отличительной чертой, как цвет глаз или кожи. Быть способным или неспособным зависело от природных данных и не могло быть достигнуто в процессе совершенствования. Эмпиристы, напротив, утверждали, что невежественными люди оставались лишь в силу того, что окружающая среда лишала их возможности развития; если же ее изменить в достаточной степени, невежество исчезнет и все люди будут обладать одинаково высоким уровнем каких угодно навыков и умений.

Философы-психологи, начавшие спор о происхождении человеческих знаний, не проводили опытов отчасти потому, что не видели в них необходимости. Даже после того, как психология стала экспериментальной наукой, изучение развития оставалось в течение многих лет неэкспериментальным, это в особенности относилось к изучению развития младенцев. Более того, большинство ранних методов психологических исследований основывалось главным образом на словесной инструкции и на словесном отчете испытуемого. Методы, необходимые для изучения бессловесных человеческих существ — младенцев, были разработаны в достаточной степени за последние 15 лет, так что мы лишь сейчас начинаем получать ответы на вопросы, завещанные нам столетия назад.

Тем временем спор не стоял на месте. Не так давно был предпринят ряд попыток косвенного доказательства того, что человеческие навыки и знания передаются по наследству и что внешние обстоятельства практически не могут воздействовать на процессы развития. Например, имела место несколько язвительная дискуссия о природе коэффициентов умственного развития — IQ. Тесты проверки умственного развития состоят из ряда заданий, подобных тем, что приведены в рис. 1.1. Было выдвинуто предположение, что выполнение таких тестов в основном определяется наследственными факторами. Аргументы в

A



пользу этой точки зрения черпались из результатов статистических манипуляций с данными о коэффициентах умственного развития лиц, находящихся в более или менее близком родстве друг с другом; все детали этих опытов опубликованы в многочисленных источниках и поэтому не нуждаются в подробном изложении [1]. Главное, что на основании тестов, проведенных над взрослыми и подростками, утверждается, будто разница в коэффициентах умственного развития является исключительно функцией наследственных структурных различий и не имеет отношения к истории жизни. Эта гипотеза развития предполагает, что различный жизненный опыт не влияет на показания коэффициента умственного развития. Ее, однако, невозможно проверить, не изучив весь ход развития. Поскольку соответствующие эксперименты пока не проведены, выводы о правомерности этой гипотезы по крайней мере преждевременны. Натпвистская гипотеза не может быть принята при имеющейся в настоящее время информации.

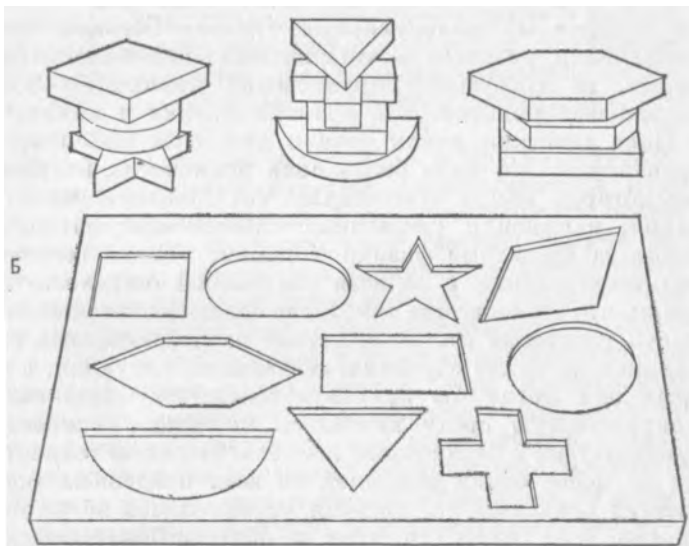


Рис. 1.1. Простые задачи на определения коэффициентов умственного развития.

А. Прогрессивные матрицы Равена: испытуемый должен найти отсутствующий фрагмент верхнего рисунка среди восьми заданных альтернативных изображений (Из: *The Raven Progressive Matrices*. 1958).

Б. Тест Сигвина: испытуемый должен как можно быстрее разместить верхние фигурки в соответствующих им по форме выемках.

В. Тест Стэнфорд — Бине: ниже следующие утверждения, правильность которых нужно определить, включены в число задач для детей девятилетнего возраста:

1. У Била Джонса такие большие ступни, что он вынужден надевать штаны через голову.
2. При раскопках одной могилы в Испании был найден маленький череп. Ученые считают, что это череп Христофора Колумба, когда ему было примерно десять лет (Houghton Mifflin Co).

Другая линия исследований, гораздо более серьезных, также приводилась в качестве косвенного доказательства правильности натшштской гипотезы. Последние открытия в области генетики показали, как информация, заложенная в молекулярных структурах оплодотворенного яйца, контролирует последовательность химических изменений, которые заканчиваются развитием целостного, сложно-дифференцированного организма. Развитие, проходящее под генетическим контролем, понимается сейчас

как процесс на молекулярном уровне. Согласно этой точке зрения, развитие — это сложный *физико-химический процесс*, не требующий привлечения каких-либо более абстрактных понятий, чем понятия физики и химии.

Пока генетики имели дело с простыми физическими структурами, это мало беспокоило психологов, большинство которых всегда чувствовали, что проблемы развития знаний, навыков и умственных способностей находятся далеко за пределами физики и химии. Успехи генетических исследований в области умственной отсталости показали, что это не всегда так. Было сделано много попыток помочь умственно отсталым детям: разрабатывались специальные методики обучения; создавались ситуации, в которых они могли бы получить соответствующий опыт; в окружающую среду вносилось множество изменений в соответствии с различными психологическими теориями. Тем не менее самой успешной из всех найденных модификаций оказалась та, которая основывалась не на психологии, а на одном открытии из области биохимической генетики. Это открытие относится к тому типу умственной неполноценности, который известен как *фенилкетонурия*. Лица, страдающие этой тяжелой формой умственной отсталости, как правило, становятся идиотами, неспособными заботиться о себе. Специальное обучение этих больных не давало положительных результатов. Позже было установлено, что больным фенилкетонурией недостает особого фермента, который превращает белок, фенилаланин, в другой, слегка отличный белок — тирозин. В отсутствие необходимого фермента фенилаланин перерабатывается в фенилпировиноградную кислоту, которая и вызывает развитие слабоумия. Если ребенка, у которого отсутствует соответствующий фермент, посадить на диету с малым количеством белка и, следовательно, фенилаланина, то фенилпировиноградная кислота образовываться не будет. В результате слабоумие не возникнет, и развитие ребенка будет протекать в основном нормально. Так минимальное биохимическое изменение позволяет добиться того, чего нельзя достичь с помощью каких-либо изменений окружающей обстановки.

Конечно, можно было бы сказать, что в данном случае речь идет также об изменении окружающей обстановки. Это верно, если *окружение* понимать в широком смысле; но психологи под *окружением* понимают психологическое

окружение, воспринимаемый мир, мир успехов и неудач, попыток понимания, смен настроения и т. п. В традиционном споре нативистов и эмпиристов *окружение* не означало физико-химическое окружение. Делать вид, что это так, просто нечестно.

Позиция эмпиристов испытывала и другие затруднения. Возможно, самым главным препятствием на пути развития теории эмпиризма была неспособность психологов показать, что младенцы могут вообще чему-то научиться. Согласно философии эмпиризма развитие совершается при помощи научения, в результате успехов и/или неудач при взаимодействии с окружающей средой. Появление тех или иных навыков у младенцев, происходящее без взаимодействия с окружением, явно противоречит эмпиризму. Научение — приспособление поведения в зависимости от его успешности или неуспешности,— казалось, находилось за пределами возможностей младенцев первого года жизни, однако именно в это время их развитие продельывает большой путь. Кажущийся факт развития без научения прямо противоречил эмпиризму. Этот факт, разумеется, фактом более не является: было доказано, что уже в первый день жизни дети способны обучаться. Было даже высказано предположение, что лучше всего люди учатся именно в младенчестве, а не в более позднем возрасте (Липсит, 1969). Победа досталась эмпиристам не без потерь: их теория претерпела некоторые изменения. Процесс научения у младенцев представляется теперь намного более сложным, чем он казался ранее.

Для исследования научения психологи пользуются очень простыми методическими приемами. В стандартной методике экспериментатор создает устойчивую связь между определенным видом поведения и внешним событием. В наиболее известной ситуации научения животное — голубь — клюет клавишу. Согласно схеме, построенной экспериментатором, сразу после удара по клавише голубю подается пища. Клевание называется *условной реакцией*, пища — *подкреплением*. Если организм учится в этой ситуации, то число условных реакций увеличивается [2].

Существуют разные способы подачи подкрепления. Если оно дается каждый раз, когда бывает условная реакция, то мы имеем *постоянное подкрепление*. Можно составить программу, в которой подкрепляется каждый 5-й или, скажем, 10-й ответ; это будет называться програм-

мой *фиксированного отношения*. Аналогично строится программа *фиксированного интервала*, в которой подкрепление подается только через определенные промежутки времени, например через каждые 30 секунд. Ответы, получаемые во время фиксированного интервала, подкрепления не получают. Имеется еще программа *переменного отношения*, в которой число ответов, нужных для получения подкрепления, меняется от подкрепления к подкреплению. Наконец, есть программа *переменного интервала*: здесь меняется интервал времени, в течение которого ответы не подкрепляются. Эти программы по-разному влияют на частоту условных реакций. Измерения, полученные во время опытов, называются *частотными измерениями*. Если частота условных реакций больше при наличии подкреплений, чем без них, значит, мы имеем доказательство, что животное обнаружило закономерность и научилось получать подкрепления, меняя частоту своих реакций. Итак, наши доказательства строятся на количестве условных реакций, которые в свою очередь зависят от мотивации животного. Если оно не голодно, трудно ожидать, что оно будет стремиться к пищевому подкреплению. Поэтому в экспериментах на животных для обеспечения достаточной мотивации их морят голодом, добиваясь снижения веса до 80% нормы. В опытах с младенцами подобные манипуляции, безусловно, исключены. Изредка в качестве награды в них использовалась пища, но лишь как дополнение к обычной нормальной диете. Однако чаще всего для мотивации младенцев пользуются привлекательными зрительными событиями.

Эффективность подкрепления имеет в подобных экспериментах решающее значение. Если оно не оказывает на ребенка желаемого действия, то исключается возможность демонстрации подлинных способностей ребенка к обучению. Но как экспериментаторы ни стремились превзойти друг друга в выборе захватывающего зрелища, в большинстве случаев их усилия не дали ожидаемого результата. Даже программа постоянного подкрепления, самая простая из всех, привела к научению лишь в некоторых случаях и в нескольких лабораториях. Анализ этих удачных случаев не выявил каких-либо закономерных черт, присущих использовавшимся подкреплениям. Опыты с одной-единственной загорающейся лампочкой и значительно более сложные зрелища имели одинаковый успех. Тем не

менее более глубокий анализ выявил один общий фактор. В наиболее удачных опытах программа постоянного подкрепления или совсем не проводилась, или проводилась недолго, уступая место более сложным программам независимо от того, усвоил ли ее младенец. Это вызывает недоумение, так как, по-видимому, означает, что мотивирующим фактором является не подкрепление, а сама программа. Важен был характер программы, а не характер подкрепления. Казалось бы, что может быть более мотивирующим, чем само подкрепление? Ответ состоит в том, что программа может ставить перед детьми задачи и решение этих задач является для них подлинной мотивацией в ситуации исследования научения. Хотя решение задач представляется делом, которое менее всего могло бы заинтересовать младенцев, ряд экспериментов подтверждает правомерность данного вывода.

Рассмотрим поведение ребенка в ситуации, описанной Папусеком (1969). Младенец может включить свет, поворачивая голову влево. Большинство 2—3-месячных младенцев несколько раз включают свет за довольно короткий промежуток времени. Затем частота поворотов налево падает ниже того уровня, который служит критерием научения. Она не увеличится до тех пор, пока сохраняется устойчивая связь зажигания света с поворотом головы налево. Допустим, что экспериментатор меняет направление связи: свет зажигается при повороте головы вправо. Рано или поздно младенец повернет голову налево, и свет не зажжется. В этом случае следует большое количество поворотов влево, потом обнаружение правой схемы, показателем чего является непродолжительная высокая частота поворотов направо, которая затем уменьшается. Если ситуация не меняется, эта частота тоже останется низкой.

Если схема подкрепления вновь меняется, так что теперь для включения света необходимы сначала поворот головы налево, а потом поворот направо, то частота правых поворотов возрастет после первой попытки, когда свет не зажжется; частота левых поворотов тоже увеличится, и, наконец, младенец повернет голову налево, потом направо и включит свет. После краткого роста частоты поворотов налево — направо частота уменьшится и будет постоянной до тех пор, пока ситуация не изменится. Перемена программы подкрепления вызывает вспышку активности, которая прекращается после обнаружения пра-

вильной комбинации поворотов. Таким образом, ребенок осваивает довольно сложные последовательности движений: например, направо — направо — налево — налево. Рост активности наблюдается всякий раз со сменой ситуации. Исследования показывают, что эта активность не случайна. Младенец как бы перебирает ряд гипотез, испытывая последовательности движений, чтобы выяснить, которая из них эффективна в данный момент. Обнаружив правильную, он проверяет ее несколько раз и затем прекращает выраженную активность. Она опять увеличивается лишь в том случае, когда предыдущая последовательность перестает быть применимой. Из поведения младенцев достаточно ясно, что световой раздражитель не является мотивирующим фактором.

Когда начинается проверка гипотез, младенец после первого успеха почти не смотрит на источник света. Он бросает на него мимолетный взгляд для того, чтобы убедиться, зажегся он или нет. Убедившись, что свет зажегся, он может проявить признаки удовольствия, но при этом не обращает внимания на источник света, который явно не является причиной его удовлетворения. Таким образом, удовлетворение от решения задачи вполне достаточно для того, чтобы служить мотивом внешне двигательной и умственной деятельности младенцев. Если экспериментальная ситуация допускает возможность взаимодействия, ребенок покажет, что он может обучаться; если единственным мотивом является перспектива награды, то он этого не продемонстрирует. Многие ранние эксперименты не удалась из-за того, что исследователи так и не смогли по-настоящему вовлечь младенцев во взаимодействие с ситуацией. Особенности их мотивационной системы полностью еще не ясны. Мы, например, не знаем, будет ли младенец продолжать трудиться над неразрешимой задачей и как успех в решении одной задачи влияет на желание заниматься решением других. Эти вопросы еще ждут ответа.

Предложенная трактовка проблемы научения у младенцев не сокращает расстояния между натуристами и эмпиристами, а, наоборот, скорее увеличивает его. Можно найти какое-то взаимоотношение между голодом и биохимическими процессами в мозге. Но активность, направленная на решение задачи, — это что-то принципиально иное, не имеющее молекулярного эквивалента на данном этапе

развития науки. В настоящее время решение задачи — это психологический процесс, который не может быть сведен к физико-химическому окружению. Однако демонстрация в недавних экспериментах процессов научения у младенцев не должна была бы слишком обнадеживать обрадованных приверженцев эмпиризма. Столь сложное научение требует большого количества информации, которая должна быть «встроена» в структуру организма так же надежно, как, например, схема руки. Рассмотрим опыт Липсита и Сиквиленда (1969), проведенный с младенцами на следующий день после их рождения. Авторы смогли научить младенца поворачивать голову в одну сторону в ответ на гудок и в другую — в ответ на звон колокольчика. В результате, когда гудок и звонок чередовались случайным образом, поворот головы осуществлялся только в нужном направлении. После того как был установлен факт различения, исследователи поменяли ситуации: если младенец усвоил схему «колокольчик — направо, гудок — налево», то теперь ему надо было все забыть и научиться поворачивать голову направо в ответ на звонок и налево в ответ на гудок. Все младенцы смогли за очень короткое время усвоить и эту противоположную исходной схему различения: это делалось ими с легкостью, превосходящей все, что нам известно об аналогичных процессах у приматов. Рассмотрим, какой информацией предположительно должен обладать младенец для того, чтобы успешно справиться с этой ситуацией. Во-первых, он должен уметь различать колокольчик и гудок. Ему надо узнавать гудок и звонок в каждой пробе, чтобы произвести соответствующий ответ. По всей видимости, он также должен различать и узнавать повороты головы направо и налево. Далее, младенец должен уметь устанавливать связь между стимулом (звонок или гудок), ответом (поворот головы направо или налево) и подкреплением. Это, как показывает таблица 1.1, достаточно сложно, но подобные созданные искусственно трудности не единственные трудности, с которыми сталкивается ребенок в данной ситуации. Допустим, младенец должен поворачивать голову направо в ответ на звонок, налево — в ответ на гудок. Тогда, повернув голову направо после прекращения звонка, он получает подкрепление. Но ведь в тот момент, когда раздастся звонок, младенец, несомненно, ощущает и другие раздражители, такие, как освещение комнаты,

Таблица 1.1

Связи между стимулами и реакциями в эксперименте Сиквилепда и Липсита 1966

Стимул	Ответ	Условие
звонок	поворот головы влево	не подкрепляется
звонок	поворот головы вправо	подкрепляется
гудок	поворот головы влево	не подкрепляется
гудок	поворот головы вправо	подкрепляется

фактуру материала его пеленок, внешние шумы, щелчки переключателей оборудования и т. д. Поворачивая голову направо, он, возможно, смотрит влево. Вероятно, он также двигает руками и ногами до, после или одновременно с поворотом головы. Спрашивается, почему подкрепляющее событие должно связываться со звонком и поворотом головы, а не с любыми другими стимулом и ответом, имеющими место до подкрепления? Младенец должен обладать исключительно точными механизмами отбора информации, чтобы обнаружение нужной связи могло осуществляться так быстро, как оно происходит. Однако особенности селективных механизмов восприятия у младенцев изучены сравнительно мало. Очень может быть, что главным критерием отбора является временная близость: отбираются только те стимулы и ответы, которые попадают в короткий промежуток времени, непосредственно предшествующий подкреплению. Помимо этого критерия, младенец, видимо, должен использовать и какие-то другие, более общие приемы отбора. Так, например, если он имеет дело с набором указанных в таблице 1.1 событий, из числа которых ему надо сделать выбор, он может обнаружить вызывающее подкрепление событие с помощью простого последовательного перебора. Что-то подобное и происходит в действительности, доказательством чего является повышение степени активности, наблюдающееся, как правило, в новой серии проб по выработке научения (см. рис. 1.2). Создается впечатление, что ребенок пробует все возможные ответы с точки зрения их потенциальной эффективности. Все эти способности — узнавание раздражителя, узнавание ответа, выбор нужной пары «раздра-

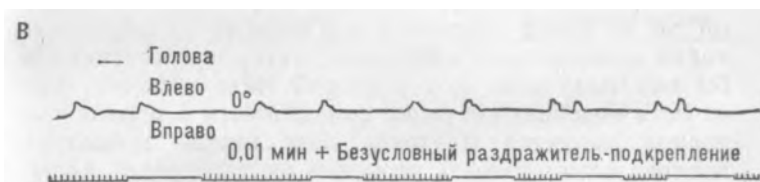
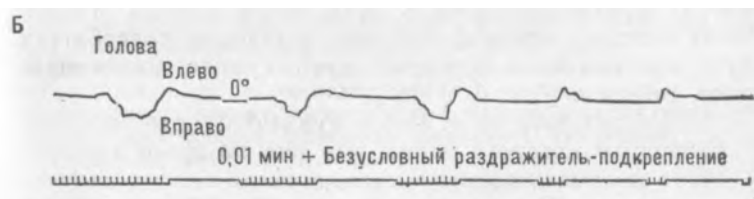


Рис. 1.2. (А) Выраженность двигательной активности младенца в начале серии проб по выработке условной реакции. (Б, В) По мере выработки реакции активность становится все более и более дифференцированной. Грубые движения, наблюдаемые на ранних стадиях, исчезают и заменяются очень точными движениями (Папусек, 1969).

житель — ответ» — должны иметься заранее, до того, как научение будет иметь место. Эти способности должны были развиваться во внутриутробной среде до того, как действия младенца начнут иметь какие-либо последствия.

В силу того, что научение зависит от целого комплекса врожденных способностей, и поскольку оно, как мы убедились, является обратимым и, по-видимому, не ведет к каким-либо постоянным изменениям, существует тенденция считать его скорее результатом, нежели причиной развития. Процессы развития делают научение возмож-

ным, но само научение не является причиной развития; эффективность организма в ситуации научения зависит от врожденных механизмов, которые не могут быть изменены событиями в психологическом окружении. На первый взгляд это положение находит некоторое подтверждение в том, что способности к научению с возрастом уменьшаются. По мере роста младенцев все труднее продемонстрировать их научение. Если, развиваясь, младенец все менее способен к научению, то представляется маловероятным, что оно является причинным механизмом развития. В противоположность этой точке зрения Уотсон (1966) считает, что наблюдаемое затухание способности обучаться является функцией предыдущего жизненного опыта ребенка:

«Представьте себе живое существо, поведенческий репертуар которого таков, что оно не имеет возможности получать внешние подкрепления в ответ на свою активность. Подкрепление может быть дано, но оно не будет иметь характер вознаграждения. При наличии благоприятного окружения этот организм выживет, но он не будет обучаться — в смысле приобретения таких модификаций поведения, которые обеспечивали бы ему получение подкреплений. Мне кажется, что отчасти подобная ситуация складывается в первые три месяца развития младенца. Эти первые несколько месяцев можно назвать периодом «естественного лишения» возможности научиться. Изменение этого положения дел могло бы иметь долговременные положительные последствия для интеллектуального развития» (Уотсон, 1966).

Уотсон утверждает в этом отрывке, что наблюдаемое угасание успешности научения есть результат хронического недостатка возможности обучаться. Проверив свои предположения, он провел ряд экспериментов, в которых младенцам раннего возраста создавались возможности обучения в надежде на то, что позже процесс научения существенно облегчится. Папусек (1967) провел аналогичные опыты, которые подтвердили гипотезу о том, что раннее предоставление возможности для научения влияет на этот процесс и в дальнейшем (см. табл. 1.2). На основании подобных опытов можно сделать вывод, что способность к научению первоначально определяется врожденными механизмами, которые могут угасать, если их не

упражнять. Из этого следует, что развитие этих способностей зависит от сложного взаимоотношения между врожденными механизмами и возможностью использования этих механизмов в психологическом окружении. Иными словами, мы приходим к выводу о существовании психологически очень сложного влияния окружения, которое не является научением в строгом смысле этого слова. В дальнейшем мы увидим, что этот вывод вновь и вновь повторяется при изучении развития.

Таблица 1.2

Сравнение скорости выработки условных реакций у младенцев двух групп приблизительно одного и того же возраста. Группа А—младенцы, от рождения участвовавшие в опытах по выработке условных реакций; группа Б—младенцы, участвовавшие в опытах по выработке условных реакций лишь начиная с трех месяцев. Сравнение показывает, что раннее предоставление возможностей для научения значительно облегчает протекание этих процессов в дальнейшем (но Папусеку, 1967)

Группа	Средний возраст, в днях к моменту проведения тестирования	Среднее количество проб, необходимое для выработки реакции
А	107,54	94,63
Б	105,92	176,23

Существуют другие изменения процессов научения у младенцев, для которых этот анализ не годится. В раннем возрасте младенцы, видимо, способны обнаружить и использовать устойчивую связь между любым ответом и любым подкреплением. Когда они становятся старше, ситуация меняется. Так, было неоднократно показано, что младенцы раннего возраста сосут пустышку или поворачивают голову, чтобы включить свет. Девятимесячные дети делают это неохотно, предпочитая включать свет рукой. Это, очевидно, указывает на изменения в механизме выбора пары «ответ — подкрепление»: добавляется пространственный критерий отбора, так что теперь ответ и подкрепление должны быть близки не только во времени, но и в пространстве. Подобные же изменения, вероятно, происходят и в механизме выбора пары «раздражитель — подкрепление»: дети перестают реагировать на стимулы, не связанные с подкреплением пространствен-

ной близостью. Эти изменения, происходящие в течение первого года жизни, а возможно, и более длительного времени, существенно меняют возможности научения. В настоящее время мы не можем сказать, как появляются рассмотренные критерии отбора поведенческих гипотез: может быть, они эндогенны по своей природе, как те процессы, которые действуют сразу после рождения, хотя более вероятно, что они приобретаются в результате взаимодействия младенца со своим психологическим окружением. Смею надеяться, что эта книга в какой-то степени разъяснит природу врожденных ограничений процессов научения, а также связи между научением и развитием в младенчестве.

В следующих главах мы займемся анализом развития некоторых механизмов, предшествующих научению, начав с механизмов обнаружения стимулов, их локализации и идентификации. При этом мы постоянно будем возвращаться к главной теме: роли приобретенного опыта в развитии. Общее представление о двух традиционных теориях — нативизме и эмпиризме — уже дано. Мы рассмотрели научение с точки зрения эмпиризма и нашли этот подход нуждающимся в доработке. Оказалось, что научение зависит от очень сложных механизмов, которые сами результатом научения не являются; далее, посредством какого-то другого процесса, отличного от научения, оно оказалось подверженным влиянию событий во внешнем психологическом окружении. Подобные наблюдения ставят под сомнение позиции нативистов, в то время как эндогенные ограничители научения сужают сферу распространения крайнего эмпиризма.

Глава вторая.

ВОСПРИЯТИЕ ПРОСТРАНСТВА

Восприятие направления с помощью носа. Роль временных различий в обонятельной локализации. Проблемы развития, связанные с локализацией. Проксимальные и дистальные раздражители. Слуховая локализация. Релевантные проксимальные раздражители. Проблема роста. Возможные пути развития слуховой локализации. Методические проблемы. Результаты экспериментов.

Едва ли не самый большой интерес и споры во всей истории экспериментальной психологии вызывает вопрос о происхождении восприятия пространства. Долгое время этот вопрос служил полем боя, на котором сталкивали свои теории нативисты и позитивисты; борьба велась лишь на очень общем уровне: данные, полученные на взрослых людях, противопоставлялись данным опытов над только что вылупившимися цыплятами. Не удивительно, что уже Боринг (1942) отверг полемику из-за ее бесплодности; она не принесла ничего — даже, как мы увидим, не прояснила проблему развития восприятия пространства.

Взрослые люди живут и двигаются в трехмерном пространстве. Мы можем определить расстояние до предметов, их радиальное направление или положение справа и слева от нас, а также высоту по сравнению с нашей. Мы делаем это в основном при помощи зрения, которое позволяет воспринимать все эти переменные. Радиальное направление, однако, может быть также определено на слух и даже с помощью обоняния, хотя и весьма грубо*.

Примером связанных с восприятием пространства проблем может служить определение радиального направле-

¹ Оба эти органа чувств могут быть использованы для определения расстояния. Этот механизм изучен очень мало у взрослых и совсем не изучен у младенцев и поэтому здесь рассматриваться не будет.



Рис. 2.1. Схематическое изображение носовой полости и обонятельных сенсорных структур. Нос направлен влево. Этот рисунок примерно показывает внутреннее строение носовых полостей, а также то, как в их слизистой оболочке распределены обонятельные окончания (Из Е. Gardner, *Fundamentals of Neurology*, W. B. Saunders Co., 1947).

пил при помощи носа. Если завязать человеку глаза и поместить перед ним пахучий предмет, то он укажет, находится предмет прямо перед ним, справа или слева от него, причем определит его местонахождение с точностью до $3,5^\circ$. Все это кажется достаточно очевидным, пока мы не обратимся к самому процессу пространственной локализации. Молекулы, вызывающие ощущение запаха, распространяются во всех направлениях от источника запаха. Каждый раз, когда воздух проходит через ноздри, они воздействуют на обонятельные рецепторы (см. рис. 2.1). Множество обонятельных рецепторов довольно равномерно распределено по внутренней поверхности носа. Все обстоит довольно просто, пока мы не зададим вопрос: где в полости носа будет «справа», «слева», «прямо»? Какая структура регистрирует то или иное направление на источник раздражения? Оказывается, такой структуры не существует. Рецепторы каждой ноздри раздражаются в равной степени, когда через них проходит воздух; положение раздражителя не влияет на процесс раздражения внутри каждой ноздри. У носа, следовательно, нет своих «справа» и «слева». Как же мы определяем направление с помощью носа?

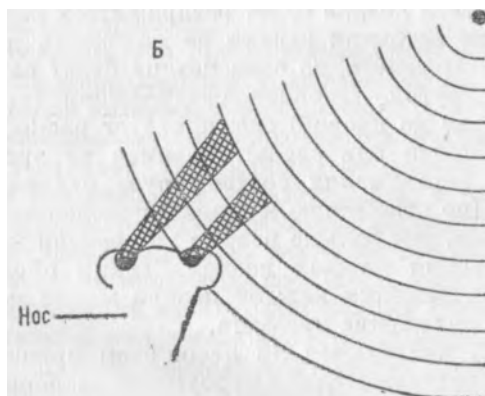
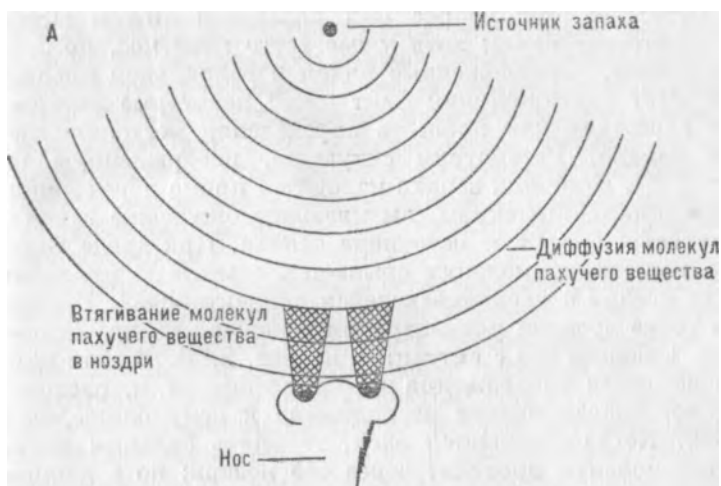


Рис. 2.2. (А) Источник запаха находится прямо перед головой. В любой момент времени концентрация молекул пахучего вещества, проходящих через каждую ноздрю, одинакова, поскольку обе ноздри находятся на одном и том же расстоянии от источника запаха. (Б) Источник запаха расположен справа. Так как правая ноздря находится ближе к источнику запаха, чем левая, концентрация молекул пахучего вещества в правой ноздре в любой момент выше, чем в левой.

Ответ на этот вопрос был подсказан Махом (1885) почти сто лет назад: хотя у нас всего один нос, но зато две ноздри, расположенные рядом в радиальной плоскости. Этот анатомический факт имеет некоторые интересные следствия для процесса определения местонахождения запаха. Рассмотрим ситуацию, изображенную на рис. 2.2А. Источник запаха находится прямо перед лицом испытуемого. Молекулы, вызывающие ощущение запаха, распространяются от источника запаха. При входе большое количество молекул срывается с места и проходит через ноздри с увеличивающейся концентрацией. В каждой точке времени концентрация в каждой ноздре одинакова. Сравним это с ситуацией на рис. 2.2Б. В этом случае источник раздражения находится справа, и, следовательно, правая ноздря расположена к нему ближе, чем левая. Когда начинается вдох, то опять большое количество молекул проходит через обе ноздри; но в данном случае определенная концентрация достигается в правой ноздре раньше, чем в левой. Так как есть определенный порог концентрации, ниже которого запах не ощущается, то это значит, что правая ноздря эффективно раздражается раньше левой. В другом случае, когда раздражитель расположен слева, левая ноздря будет раздражаться раньше, чем правая. Если источник запаха не находится прямо перед головой испытуемого, то одна ноздря будет раздражаться раньше другой. Порядок раздражения (правая до левой или левая до правой) соответствует расположению предмета (справа или слева). Разница во времени между началом раздражения соответствует отклонению от центрального (по отношению к голове) положения: чем больше отклонение, тем больше разрыв во времени между началом раздражения каждой ноздри. Таким образом, время начала раздражения каждой ноздри может позволить определить положение предмета.

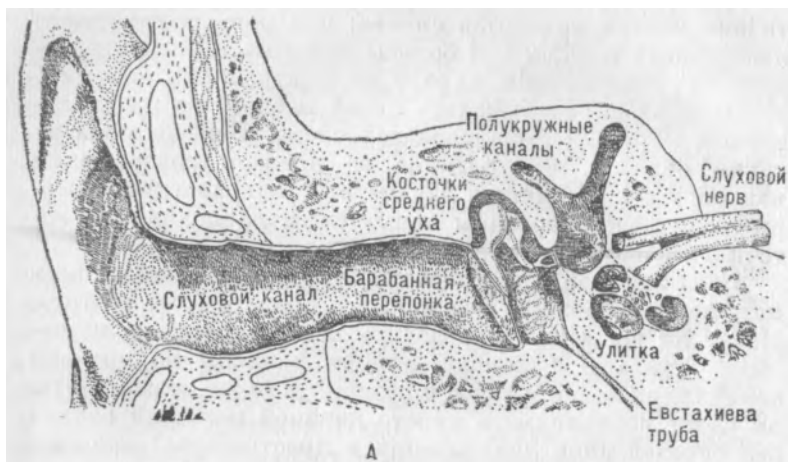
Спрашивается, пользуются ли люди этим признаком местоположения раздражителя? Остроумный эксперимент фон Бекеша (1969) показывает, что это так. Бекеша применял специальные трубочки, через которые запахи независимо доходили до каждой ноздри. Время достижения запахов каждой ноздри можно было менять. Когда запах проникал в обе ноздри одновременно, то испытуемые указывали направление прямо перед собой. Когда первой раздражалась правая ноздря, то они указывали, что не-

точник запаха находится справа; чем раньше раздражалась правая ноздря, тем больше казалось отклонение источника раздражения вправо от центральной позиции. Когда первой раздражалась левая ноздря, то предполагаемый источник локализовался слева. Бекеши показал таким образом, что разница во времени раздражения каждой ноздри является параметром раздражителя, который указывает взрослым испытуемым на положение источника запаха.

Психолог, занимающийся исследованием развития, поймет, какие проблемы возникают в связи с этим опытом. Могут ли младенцы определить местонахождение источника запаха при помощи оценки разницы во времени стимуляции левой и правой ноздри? Или же, может быть, он будет воспринимать просто двойной источник запаха без определенной локализации в пространстве? Это специальный вопрос, который является частью более общего вопроса о том, как младенцы воспринимают окружающее — в терминах дистальных свойств предметов или же в терминах проксимальных характеристик (характеристик раздражения на уровне рецепторных образований органов чувств), которые лишь опосредуют восприятие дистальных качеств у взрослых.

Исследователи сравнительно мало занимались обонятельной локализацией у младенцев, но все же недавно некоторые интересные данные были получены. Оказалось, что новорожденные энергично отворачиваются от неприятных запахов. Они никогда не поворачиваются налево, когда раздражитель помещен слева, и направо, когда он находится справа. Эти наблюдения велись за младенцами спустя несколько часов после их рождения, поэтому кажется вероятным, что способность определять, где находится источник запаха, при помощи оценки разницы раздражителей во времени является врожденной (Энген и др., 1963). Данное правило перехода от проксимальных признаков к дистальным качествам присуще человеку уже в том возрасте, когда процесс научения еще не может вызвать необходимые структурные изменения, следовательно, мы имеем право заключить, что способность локализовать источники запаха является врожденной.

Слуховая локализация. С точки зрения восприятия пространства наш слуховой аппарат сходен с обонятельным. Мы воспринимаем радиальное направление на ис-



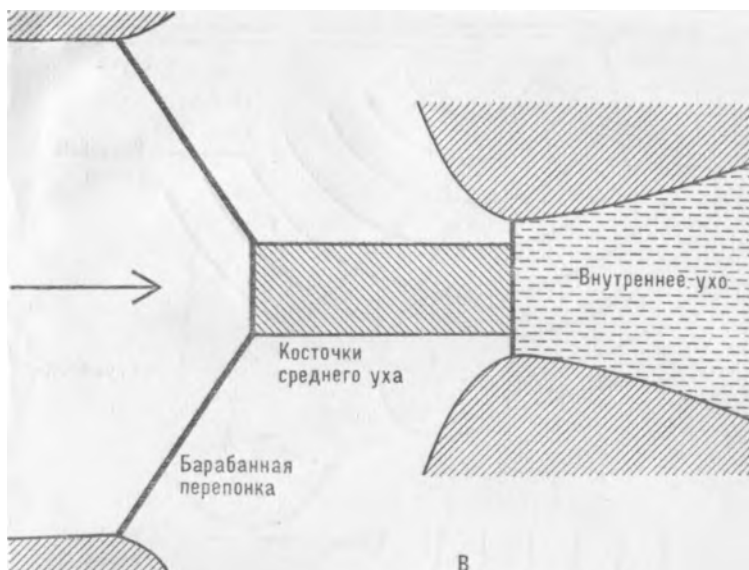


Рис. 2.3. Ухо.

(А) Несколько упрощенная картина поперечного разреза уха иллюстрирует основные детали его строения. Между барабанной перепонкой и заполненным жидкостью внутренним ухом находятся три маленькие косточки среднего уха. Окончания слухового нерва находятся в не показанной на этом рисунке основной мембране внутреннего уха, которая расположена по всей длине спиралевидной улитки.

(Б) Три сочлененных между собой косточки среднего уха: молоточек, наковальня и стремечко — передают колебания барабанной перепонки внутреннему уху. Ручка молоточка прикреплена к барабанной перепонке, которая имеет форму конуса, направленного вершиной внутрь. Основание стремечка соединено с другой перепонкой, закрывающей полость внутреннего уха.

(В) Этот рисунок показывает механизм действия косточек среднего уха. Поскольку среднее ухо заполнено воздухом, передача звуковых колебаний во внутреннее ухо осуществляется именно через косточки. Они выполняют при этом чрезвычайно важную роль, образуя систему рычагов, с помощью которых улучшается передача колебаний из воздушной среды слухового прохода в жидкость внутреннего уха. Благодаря тому, что площадь основания стремечка значительно меньше площади барабанной перепонки, а также благодаря специальному способу сочленения косточек, действующих наподобие рычагов, давление на мембране внутреннего уха оказывается примерно в 22 раза больше, чем давление на барабанной перепонке (Из: G. von Békésy, *The Ear*. Copyright © 1957 by Scientific American, Inc.).

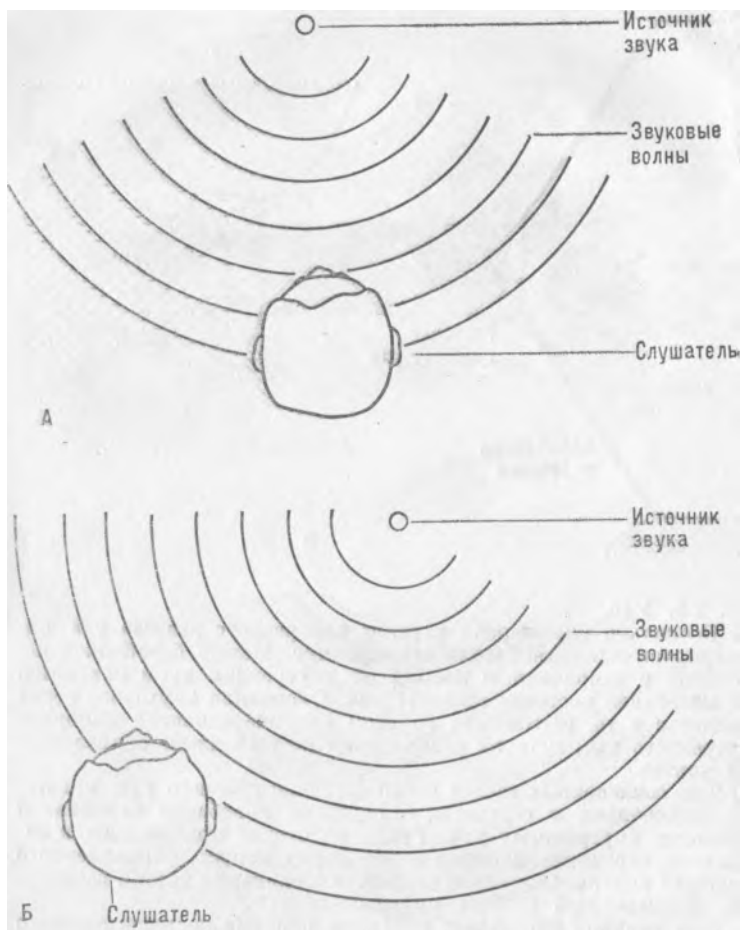
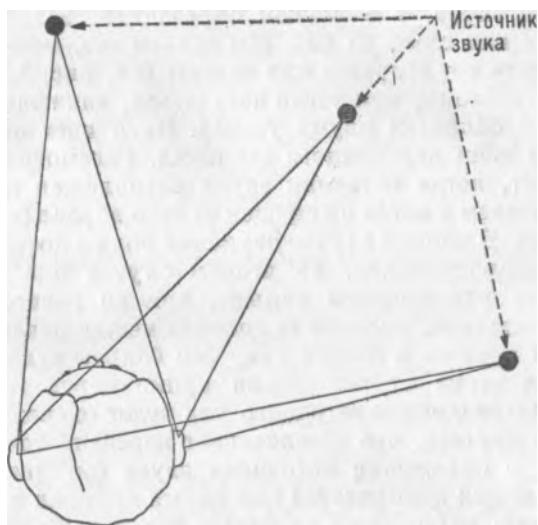


Рис. 2.4. (А) Источник звука находится прямо перед головой слушателя. Звуковые колебания одновременно достигают левого и правого уха.

(Б) Источник звука справа. Звуковые волны несколько раньше попадают в правое ухо.

Рис. 2.5. Чем больше источник звука отклоняется от положения прямо перед головой, тем больше временное различие между началом стимуляции левого и правого уха.

Рис. 2.6. Характерные формы колебаний простых звуков.



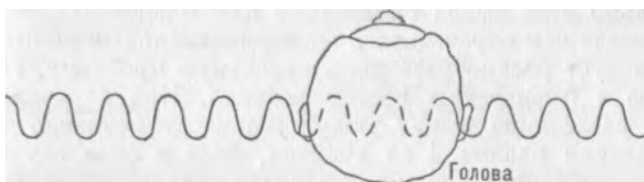
точник звука, т. е. можем определить, находится ли он справа или слева от нас. Мы делаем это, несмотря на то, что в ухе нет «справа» или «слева» (см. рис. 2.3). Решение этой проблемы, как легко догадаться, заключается в том, что мы обладаем двумя ушами. Звук идет от источника в виде волн переменного давления. Рассмотрим, что происходит, когда источник звука расположен прямо перед слушателем и когда он смещен от него вправо (см. рис. 2.4А и 2.4Б). В первом случае звуковые волны достигают обеих ушей одновременно, во втором случае они доходят до правого уха немного раньше, чем до левого. Имеется, следовательно, *разница во времени* между началом раздражения правого и левого уха. Чем больше отклоняется источник звука от положения прямо перед головой, тем больше раздражение одного уха будет опережать раздражение другого, что обеспечивает передачу точной информации о положении источника звука (см. рис. 2.5). Эта информация дополняется еще двумя другими источниками сведений: *различиями по фазе* и *различиями по интенсивности*. Различия по фазе — особый вид временного различия; звук распространяется как серия изменений давления, которая характеризуется определенной вариацией интенсивности во времени в фиксированной точке пространства. Простые звуки имеют характерную форму волны (см. рис. 2.6).

Источник звука, расположенный прямо перед головой слушателя, находится на равном расстоянии от обеих ушей. Это означает, что изменение давления в любой момент времени будет одинаково в обоих ушах. Ситуация изменится, если источник звука сместится вправо или влево. Если, например, источник звука находится справа, то левое ухо будет получать сигналы, которые правое ухо уже получило на какую-то долю секунды раньше. Эта разница в фазе между двумя ушами находится в точном соответствии с отклонением от положения прямо перед головой.

Возможность использования для слуховой локализации различий по фазе имеет свои пределы. Дело в том, что скорость, с которой рисунок волны повторяется, меняется от звука к звуку; у высоких звуков частота колебаний большая, у низких — малая. Следствия, вытекающие из этого факта для определения фазовых различий в двух неподвижных точках пространства (наших ушах),



Интенсивность звукового давления одновременно нарастает в обоих ушах



Интенсивность звукового давления одновременно снижается в левом и правом ухе

Рис. 2.7. Высокочастотные звуковые колебания могут оказаться в одной и той же фазе в левом и правом ухе, несмотря на то, что положение источника звука далеко от направления прямо перед головой.

изображены на рис. 2.7. Некоторые высокочастотные волны будут находиться в обоих ушах в одинаковой фазе, хотя источник звука находится далеко в стороне от направления, прямо перед головой слушателя. Было установлено, что у взрослых людей можно полагаться на фазовые различия только при звуках с частотой до 600 герц — диапазон, который точно соответствует расстоянию между ушами (Стивенс и Ньюмен, 1936).

Для различий в интенсивности, которые возникают всякий раз, когда звук идет справа или слева, имеются две причины. Прежде всего с увеличением расстояния звук ослабевает, поэтому в том ухе, которое находится дальше от источника звука, звук слабее, чем в том, которое находится ближе. Вторая причина заключается в том, что голова закрывает путь звуку к дальнему уху и увеличивает таким образом разницу в силе звука. Разница

эта увеличивается с отклонением от положения прямо перед головой и достигает наибольшей величины, когда источник звука расположен где-то на воображаемой линии, проведенной через оба уха.

Итак, существуют три параметра проксимального раздражения слухового аппарата: различия во времени, фазе и интенсивности звука. Они меняются в зависимости от положения источника звука и поэтому могут использоваться для получения информации о его пространственном расположении. Совершенно очевидно, что взрослые люди могут пользоваться и действительно пользуются всеми этими параметрами для локализации звуков (Стивенс и Ньюмен, 1936) [3]. Теперь мы можем задать вопрос: насколько этот вывод справедлив для младенцев?

Прежде чем обратиться к экспериментальным данным, нам следует рассмотреть дополнительную проблему, связанную с физическим ростом ребенка. Как отмечалось выше, расстояние между ушами весьма существенно для определения различий во времени, фазе и силе звуков, соответствующих разным радиальным направлениям. Расстояние между ушами взрослого и младенца различно. От рождения до совершеннолетия оно увеличивается примерно вдвое, что имеет существенные последствия для слуховой локализации. Локализация источника звука, расположенного прямо перед головой, характеризуется нулевыми различиями во времени, фазе и интенсивности и, естественно, не зависит от этой переменной.

Знак различий в проксимальной стимуляции, определяющий положение источника звука с одной или другой стороны головы, также не меняется в процессе роста. Независимо от расстояния между ушами звук справа быстрее достигнет правого уха и будет в нем более интенсивным. Точно так же звук слева раньше попадет в левое ухо и будет в нем сильнее. Однако это расстояние имеет большое влияние на величину проксимальных различий, которая позволяет точно локализовать источник звука, отклоняющийся от центра. Так, различие во времени достижения звуком ушей младенца будет меньше, чем у взрослого, когда источник звука расположен в одном и том же направлении (см. рис. 2.8).

Какое это имеет значение для развития слуховой локализации? Первое следствие состоит в том, что новорожденный, по-видимому, не может локализовать источник

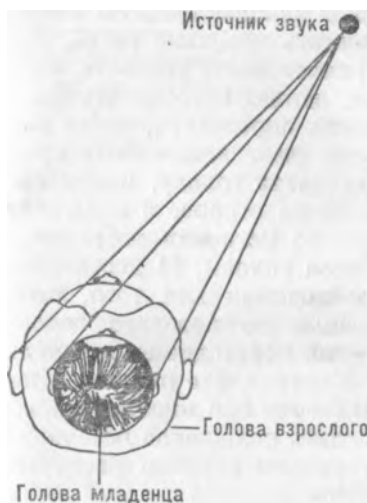


Рис. 2.8. Вследствие разницы в величине головы различие во времени достижения звуковой волны левого и правого уха у младенцев меньше, чем у взрослого.

звука в любом положении. Для этого младенец должен был бы быть оснащен специальными структурами, оценивающими дистальное местоположение на основании разницы во времени и других переменных. Однако эти структуры по мере роста головы младенца оказались бы бесполезными и нуждались бы в постоянной калибровке. Было бы неэкономично создавать структуры на такой короткий срок. Нельзя сказать, что подобные структуры по такой путь развития невозможны, но это кажется довольно маловероятным. С другой стороны, очень возможно, что новорожденный имеет перцептивные механизмы, достаточные для определения направления источника звука, расположенного прямо перед его головой. Эти механизмы могли бы оставаться *неизменными* на протяжении всего роста, так как проксимальная информация, специфицирующая положение прямо перед головой, не зависит от роста. Эти механизмы могут служить в любом возрасте, потому что данные, которые им надо обрабатывать (нулевая разница параметров стимуляции в обоих ушах), не меняются по мере роста. Из тех же самых соображений весьма вероятно, что младенец знает, когда источник звука расположен справа или слева. Качественная информация о звуке, идущем справа, или звуке, идущем слева, с ростом не меняется. Если ребенок обладает этими двумя

способностями, то недостающую количественную информацию можно было бы восполнить довольно легко. Для этого процесса потребуется: 1) способность узнавать, когда звук находится прямо впереди, данная способность может быть врожденной; 2) способность определять, когда звук идет справа или слева, которая тоже может быть врожденной; 3) способность поворачивать голову, чтобы привести звук, смещенный к одной из сторон, в положение прямо перед головой; 4) какой-то источник метрической информации о степени поворотов головы; 5) достаточная способность к научению, необходимая для того, чтобы связать раздражение, полученное до поворота головы, с тем поворотом головы, который переводит ее в положение против источника звука. Конечно, это внушительный список способностей. Но если бы все они имелись в наличии, младенец мог бы калибровать положение источников звуков с помощью соответствующим образом рассчитанного движения головы.

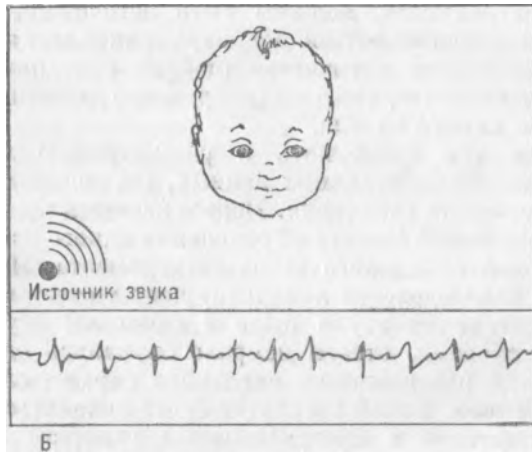
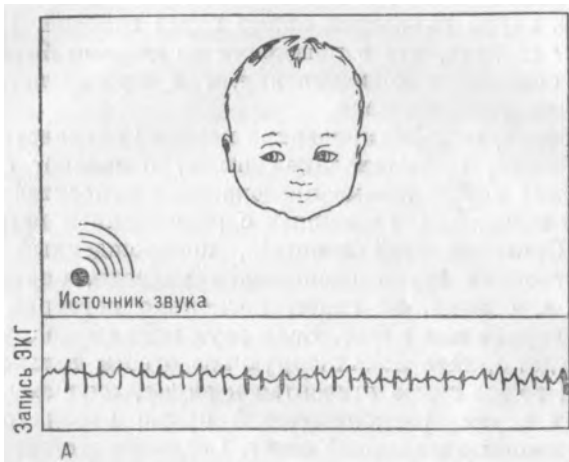
Две описанные выше позиции предусматривают, что младенец рождается с некоторым довольно большим количеством сенсомоторных способностей. Возможно, конечно, что он рождается и без них. В этом случае новорожденный, по всей вероятности, слышит два одинаковых звука, когда источник звука расположен прямо перед ним, и два различных звука, когда источник звука находится справа или слева. Прежде чем любое развитие сможет иметь место, младенцу надо понять, что два звука, которые он слышит, идут из одного источника. Как он это сделает, совершенно неясно. После этого открытия механизмы научения — возможно, сходные с описанными выше,— могли бы восполнить недостающие способности.

Как можно было бы проверить эти три гипотезы? Каждая гипотеза связана со своими прогнозами относительно поведения новорожденного по отношению к источникам звуков, помещенных в разных местах. Что позволяет предсказать последняя гипотеза (гипотеза крайних эмпиристов), если источник звука расположен справа от младенца? Повернется ли младенец к источнику звука, посмотрит на него или делает какие-нибудь другие локализирующие ответы? Согласно мнению эмпиристов, он может повернуться направо или налево, а может и ничего не сделать. То же самое, считают они, произойдет, если звук будет находиться слева, а также в том случае, когда

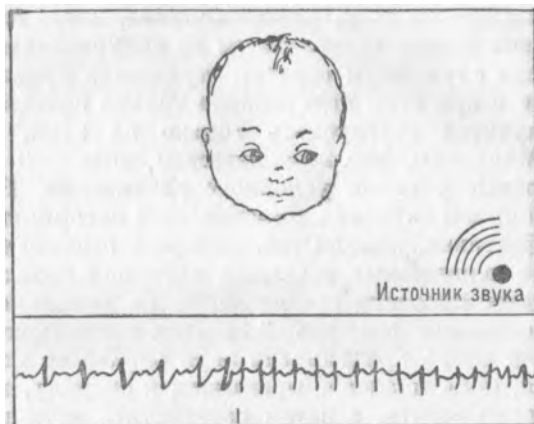
источник звука находится прямо перед головой. Из этой гипотезы следует, что в поведении не должно быть изменений, связанных с изменениями в пространственном положении раздражителя.

Наоборот, модифицированная позиция нативистов (вторая гипотеза, представленная выше) позволяет сделать совершенно определенные предсказания относительно изменений поведения, связанных с размещением источника звука. Согласно этой гипотезе, новорожденный знает, когда источник звука расположен впереди, справа или слева; он, однако, не знает, насколько источник звука смещен вправо или влево. Если звук идет справа, то младенец будет делать локализирующие ответы только в эту сторону; то же самое относится к звуку, идущему слева; источник звука, расположенный прямо перед головой, также вызовет адекватный ответ. Согласно этой гипотезе, ответы новорожденного на любое расположение звука, кроме центрального, должны быть неточными, но они будут совершенствоваться по мере накопления опыта. Гипотеза крайних нативистов (первая описанная гипотеза) предсказывает, что локализирующие движения будут точными с самого начала.

Прежде чем приступить к рассмотрению довольно скудных экспериментальных данных, мы должны сделать два методических замечания. Первое касается тех выводов, которые мы можем сделать на основании одного из возможных исходов описанного выше эксперимента. Предположим, что распределение локализирующих ответов на различные источники звука было в основном случайным. Другими словами, ответы направо случались одинаково часто, когда раздражитель находился справа, слева или перед ребенком. Такой результат будет находиться в полном соответствии с предсказаниями гипотезы крайних эмпиристов. Доказывает ли он правильность эмпиристской гипотезы и несостоятельность двух гипотез нативистов? Ответ, безусловно, должен быть отрицательным. Если будет получен подобный результат, то нативисты легко защитят свои позиции, утверждая, что полученные ответы являются результатом недостатков системы моторных ответов, а не слуховой локализации. Они могут заявить, что ребенок знает, где находится источник звука, но он недостаточно владеет своими глазами, руками и ногами, чтобы как-то ответить на него. Это разумный довод, кото-



рый нельзя не принять во внимание. Какая экспериментальная процедура могла бы отвести его? Очевидно, мы могли бы отвергнуть это возражение, если бы нам удалось доказать, что моторная система контролируется с достаточной точностью. Если бы можно было продемонстрировать, что моторная локализация видимых предметов точна, а звуковых объектов — нет, то аргумент о предполагаемой неточности моторной системы отпал бы, так как подобная неточность обязательно проявилась бы и в си-



**В Момент времени, в который источник звука
был передвинут влево**

Рис. 2.9. Эксперимент по методике снижения привыкания.

(А) Предъявление повторного звукового раздражителя справа от младенца вызывает движение глаз в эту сторону. Частота сердцебиений младенца также увеличивается.

(Б) Через некоторое время младенец привыкает к звуку: он перестает смотреть в его направлении, а частота его сердцебиений становится нормальной.

(В) Однако если источник звука смещается влево, младенец обнаруживает возобновление интереса и вновь возрастает частота сердцебиений. Это освобождение от привыкания считается некоторыми исследователями доказательством способности локализовать источник звука. Это предположение оспаривается в тесте.

туации зрительной оценки направления. Итак, для подтверждения неточности слуховой локализации требуется провести два дополняющих друг друга эксперимента.

Проблема, описанная выше, возникает очень часто. Любой экспериментатор, целью которого является изучение восприятия у младенцев на основе моторных реакций, сталкивается с проблемой точности его моторных координат. Двигательная система ребенка более, чем любой орган чувств, подвержена процессу роста. Остается только удивляться (мы к этому вернемся) точности двигательных реакций младенцев. Почему же мы основываем опыты на такой несовершенной системе? Разве нельзя было бы воспользоваться методиками различения, как, например, предлагает Мунн (1965)? Можно научить ребенка давать

условный ответ на звук, идущий справа, после закрепления реакции можно ввести ничем не подкрепляемый звук слева. Если случайным образом чередовать правый и левый звуки и при этом подкреплять только правый, то ребенок научится реагировать только на звук, идущий справа. Младенцы, как нам известно, способны выработать подобные реакции условного различения. Казалось бы, такой прием изучения возможностей восприятия будет более эффективен, нежели тот, который основывается на неизбежно ненадежных реакциях моторной локализации. Можно даже провести исследование по методике *уменьшения привыкания* (см. рис. 2.9). Для этого можно было бы вновь и вновь предъявлять звук справа от младенца, дожидаясь, пока младенец привыкнет к сигналу, перестав на него реагировать, а затем переместить звук налево и выяснить, произошло ли восстановление прежнего уровня реакций. Мы знаем, что маленькие дети обнаруживают привыкание к какому-либо повторяющемуся стимулу и проявляют некоторое оживление, когда стимулы меняются [4]. Если все это может быть продемонстрировано с помощью изменения местоположения источника звука, то разве это не указывает на наличие способности, которую мы хотим изучить?

К сожалению, на оба вопроса ответ должен быть отрицательным. Ни выработка условного различения, ни опыт с уменьшением привыкания не выявляют, имела ли место слуховая *локализация*. Допустим, ребенок с помощью слуха научается различать правый и левый звуки. О чем это говорит? Только о том, что он отличает правый звук от левого *на основании чего-то*; мы, однако, не знаем, благодаря чему он их различает. Возможно, ребенок основывается на расположении источника звука в пространстве — именно это нас и интересует,— а может быть, он различает их по последовательности звучания в своих ушах, без всякой локализации. Опыты по распознаванию устанавливают только сам факт распознавания и ничего не говорят о том, на основании чего оно происходит. Не известно, происходит распознавание на основе воспринимаемых различий в дистальных характеристиках (то, что нас интересует) или на основе различий проксимальных раздражителей, опосредующих восприятие дистальных характеристик (см. рис. 2.10). При изучении восприятия пространства — в нашем случае локализации



Рис. 2.10. Младенец может различать эти два различных дистальных предъявления на основании одних только характеристик проксимальных стимулов (временных различий, различий интенсивности или фазы), совершенно не воспринимая, находился ли справа или прямо перед ним. Если все, чем мы располагаем, это дискриминативный ответ, нет никакого способа определить, сделал ли он на основании восприятия дистальных или проксимальных различий в стимуляции.

«
источника звука — мы должны опираться на дистально ориентированные реакции, в данном случае локализирующие ответы.

Это не означает, конечно, что методики различения не могут применяться для изучения локализирующих ответов. Предположим, что с помощью локализирующих ответов мы выясним, что дети не могут локализовать источники звуков. Это может произойти из-за того, что они не способны в достаточной мере различать проксимальные раздражители, как могла бы считать Э. Дж. Гибсон (1969), а возможно, из-за неумения интерпретировать или декодировать воспринимаемые различия проксимальных раздражителей. В этом случае, чтобы решить, какое из двух предположений верно, необходим эксперимент на различение.

Вопросы, затронутые в этом длинном отступлении от темы слуховой локализации, очень важны и в дальнейшем встретятся нам опять. Посмотрим, что они дают нам для

прояснения имеющихся сведений о слуховой локализации? Первый из описанных выше опытов действительно был проведен; более того, он был проведен с новорожденным, которому к концу опыта было меньше двух минут от роду. Для проведения этого эксперимента Майклу Вертхаймеру (1961) было разрешено присутствовать при родах. Его подопытный родился без применения обезболивания (что очень важно) и не был травмирован; таким образом, Вертхаймер имел оптимального испытуемого. Он произвел в случайной последовательности несколько звуков справа и слева от новорожденного. В начальный период опыта, до того, как наступила усталость, ребенок правильно смотрел в сторону источника звука. Здесь уместно вспомнить предположения разных теорий на этот счет. Теория эмпиристов предсказывала, что попытки локализовать звук будут производиться наугад; полученные результаты это предположение опровергли. Нет сомнения, что начальные локализирующие попытки ребенка, которого подвергли тестированию чуть ли не в момент рождения, делались отнюдь не случайно и соответствовали одному из двух возможных направлений. Достаточно ли точными были ответы, чтобы разграничить нативистов и крайних нативистов? Автор не сообщает, насколько уверенной была локализация. Другие ученые изучали точность слуховой локализации у детей более старшего возраста. Гезелл (1934) утверждает, что зрительная ориентация на источник звука, смещенный от центра, остается не очень точной вплоть до пятимесячного возраста. Эти сведения говорят в пользу модифицированной нагивистской гипотезы. Следует, однако, иметь в виду, что любые данные, указывающие на неспособность ребенка делать что-либо, должны оцениваться очень осторожно. Гезелл не доказал, что до пяти месяцев недостаток точности зависит от несовершенства слуховой системы, он мог быть результатом дефектов зрительно-моторной координации особенно вследствие того, что в его опыте источник звука был виден.

Эти возражения не применимы к недавнему эксперименту, который позволил показать принципиально тот же эффект развития. Одни и те же младенцы были поставлены в два условия (Бауэр и Вишарт, 1973). В одном случае им при полном освещении был показан предмет, который находился либо прямо перед ними, либо был смещен на 30° вправо или влево от центра. Условия позво-

Таблица 2. 1

Сравнение аудиомоторной и зрительно-моторной локализации у младенцев в возрасте до шести месяцев

Положение объектов	Уровень успешности (%)	
	Аудиомоторная локализация	Зрительно-моторная локализация
30° влево	48	100
в середине	92	96
30° вправо	33,5	100

ляли детям дотянуться до цели рукой. Частота их попаданий при каждом положении предмета служила мерой точности зрительно-моторной координации. В другом случае детей оставляли в полной темноте. Предмет, на этот раз звучащий, находился в тех же положениях. Здесь частота попаданий служила мерой аккуратности аудиомоторной координации. В обоих случаях моторные компоненты действия совпадали. Если слуховая система менее точна в определении местонахождения предмета, чем зрительная, то аудиомоторное поведение должно было бы дать меньшую частоту попаданий, чем зрительно-моторное. Поскольку в обоих случаях требуется одно и то же внешнедвигательное поведение, то меньшую точность координаций слуха и моторики нельзя объяснить несовершенством моторной системы. Результаты показали, что, когда предмет был смещен из центрального положения в сторону, у детей в возрасте до шести месяцев аудиомоторная точность была меньше, нежели зрительно-моторная (см. табл. 2,1).

То немного, что нам известно о слуховой локализации, по всей видимости, подтверждает предположение, что определение положения источника звука, находящегося прямо перед головой младенца (оно зависит от стимуляции, которая остается инвариантной на протяжении всего роста), не является приобретенной способностью. Возможность определять местоположение предмета справа или слева от головы (также определяемая стимуляцией, которая не меняется с ростом) тоже имеется до того, как происходит какое-либо научение. Точная локализация правого и левого положений, которая может быть опреде-

лена лишь с помощью переменных, чье точное «значение» меняется в процессе роста, не является врожденным и, по всей видимости, развивается в младенчестве. В настоящий момент мы не можем сказать, происходит ли точная калибровка системы слухового пространственного восприятия описанным выше способом. Несмотря на кажущуюся легкость и продолжительную историю изучения проблемы слуховой локализации, мы все еще не располагаем достаточным количеством данных, необходимых для точной характеристики ее развития. Остается надеяться, что в скором времени это положение изменится.

Глава третья.

ЗРИТЕЛЬНАЯ РАДИАЛЬНАЯ ЛОКАЛИЗАЦИЯ.

Проблемы движений глаз. Афферентная и эфферентная теории константности видимого положения. Проблемы, связанные с эфферентной теорией. Автокинетическое движение. Индуцированное движение. Движение относительно субъекта и относительно объекта. Рост и константность положения. Восприятие константности собственного положения. Динамические стимулы, специфицирующие положения. Восприятие положения младенцами.

Проблемы слуховой и обонятельной локализации кажутся незначительными по сравнению со сложностью локализационных механизмов зрительной системы. Глаз человека, который способен определять положение предметов в трех измерениях пространства с точностью, превышающей точность любых других органов чувств, имеет, однако, ряд структурных особенностей, которые, казалось бы, противоречат возможности точной пространственной локализации.

На первый взгляд проблема локализации по отношению к континууму направлений слева — справа или проблема радиальной локализации могла бы показаться менее сложной для глаза, чем для уха и носа. Глаз имеет протяженную двумерную чувствительную поверхность — сетчатку (ретину) и фокусирующую оптическую систему — роговицу и хрусталик. Это означает, что при проекции на сетчатку порядковые отношения объектов сохраняются. Как показано на рис. 3.1, объект, расположенный справа, проецируется на левую половину сетчатки, объект, который находится прямо перед наблюдателем, — на центральную часть сетчатки, а объект, расположенный слева, — на ее правую половину. Отношения между объектами во внешнем мире — «справа» — «в центре» — «слева» сохраняются при их проекции на сетчатку, хотя и в обратном

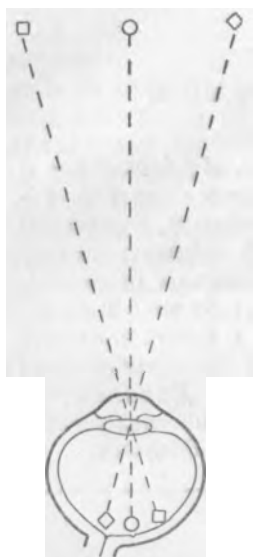


Рис. 3.1. Порядковые пространственные отношения сохраняются во время их проекции на сетчатку. Разумеется, сетчатка является двумерной поверхностью, объекты изображены трехмерными для облегчения их идентификации.

порядке, как «слева» — «в центре» — «справа». В чем же состоит проблема радиальной локализации? Она выступает тогда, когда мы начинаем интересоваться, каким образом наблюдатель может локализовать радиальное положение объекта не по отношению к другим объектам, а по отношению к себе самому. Если бы мы могли допустить, что глаза фиксированы в голове, то все было бы просто. Объект, который стимулирует центральную часть сетчатки, должен был бы находиться прямо перед лицом наблюдателя; объект, который стимулирует правую область сетчатки, — слева; а объект, стимулирующий левую область сетчатки, — справа.

При этих условиях механизм перехода от положения стимула на сетчатке к положению объекта во внешнем мире был бы довольно прост. Его функция исчерпывалась бы приписыванием фиксированных наименований ретинальным позициям для идентификации соответствующих направлений во внешнем окружении. Для этого было бы достаточно очень простой пейронной структуры, типа описанной Сперри (1959) структуры зрительной системы лягушки. Но глаза человека не фиксированы в голове. Они могут двигаться. Рис. 3.2. показывает, что происходит на

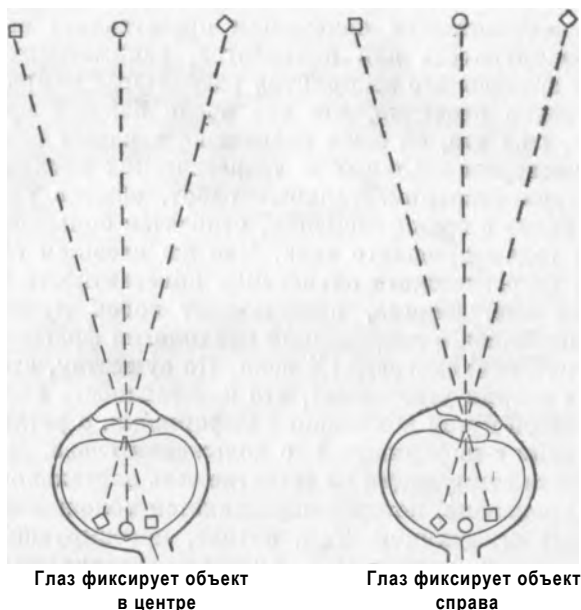


Рис. 3.2. Ретинальные последствия изменения точки фиксации.

сетчатке, когда глаз переходит от фиксации объекта, расположенного прямо перед головой наблюдателя, к фиксации объекта справа от него. После того как это движение закончится, объект, который расположен справа, начнет стимулировать центральную область сетчатки, тогда как два других объекта, которые физически находятся прямо перед головой и слева от наблюдателя, будут стимулировать правую часть сетчатки. Если бы действовал механизм, приписывающий фиксированные наименования позициям на сетчатке, наблюдатель должен был бы видеть объект, который в действительности находится справа от него, но стимулирует центр сетчатки, расположенный прямо перед головой; объект, в действительности находящийся прямо перед ним, виделся бы расположенным слева, а объект, который на самом деле находится слева, воспринимался бы еще левее. Конечно, ничего подобного взрослый человек не видит. Положение объектов в пространстве воспринимается иамен независимо от движений глаз. Этот феномен называется *константностью положения*. Объяс-

нение константности положения представляет собой основную трудность для психологов, занимающихся изучением зрительного восприятия радиальных направлений. Совершенно очевидно, что это очень важная проблема; несмотря на это, ей было посвящено в нашем веке очень мало экспериментальных и теоретических исследований. Источники экспериментальных работ, обычно упоминаемые в связи с этим феноменом, относятся большей частью к (50-м годам прошлого века. Что же касается общепринятого теоретического объяснения константности положения, то оно, видимо, представляет собой лучше всего сохранившийся в современной психологии фрагмент представлений психологов XIX века. По существу, эта заслуженная теория утверждает, что константность положения достигается путем комбинации информации о ретинальном положении с информацией о положении глаза. Для каждого места стимуляции на сетчатке есть дистальное, внешнее направление, которое определяется положением глаза в момент стимуляции. Так, объект, проецирующийся на фовеа — зону наилучшего видения, расположенную в центре сетчатки глаза взрослого человека, — воспринимается расположенным прямо перед головой лишь до тех пор, пока положение глаз оценивается как центральное. Объект, который стимулирует фовеа в то время, когда глаза повернуты на 10° вправо, будет видиться расположенным на 10° вправо от наблюдателя (см. рис. 3.2.). Объект, который стимулирует сетчатку в 10° слева от фовеа, когда глаза повернуты на 10° вправо, будет восприниматься находящимся прямо перед головой. Поскольку положение объектов определяется не одной только системой жестко фиксированных ретинальных наименований, а скорее комбинацией ретинальных наименований с информацией о положении глаза, изменения в положении глаза (при условии, что они могут быть зарегистрированы) не приведут к изменениям в воспринимаемом положении объектов.

Согласно этой теории, восприятие положения и его константность зависят от комбинации двух независимых источников информации — информации о месте ретинальной стимуляции и информации о положении глаза. Большинство авторов, писавших по этому поводу, принимали информацию о месте ретинальной стимуляции заданной, считая ее чем-то таким, что не требует дальнейших объяс-



Рис. 3.3. Две теории (А и Б) восприятия движений глаз (Из.: Э. Мах, 1885).

нений. Темой, которая действительно волновала исследователей XIX века, был вопрос о природе нашего источника информации о положении глаза. Были выдвинуты две противоположные гипотезы. В одной из них утверждалось, что мы знаем положение глаза благодаря существованию обратной связи от рецепторов растяжения в глазных мышцах. Согласно второй гипотезе, мы знаем о двигательных командах, которые посылаются к глазным мышцам и вызывают то или иное движение глаз. Эти теории

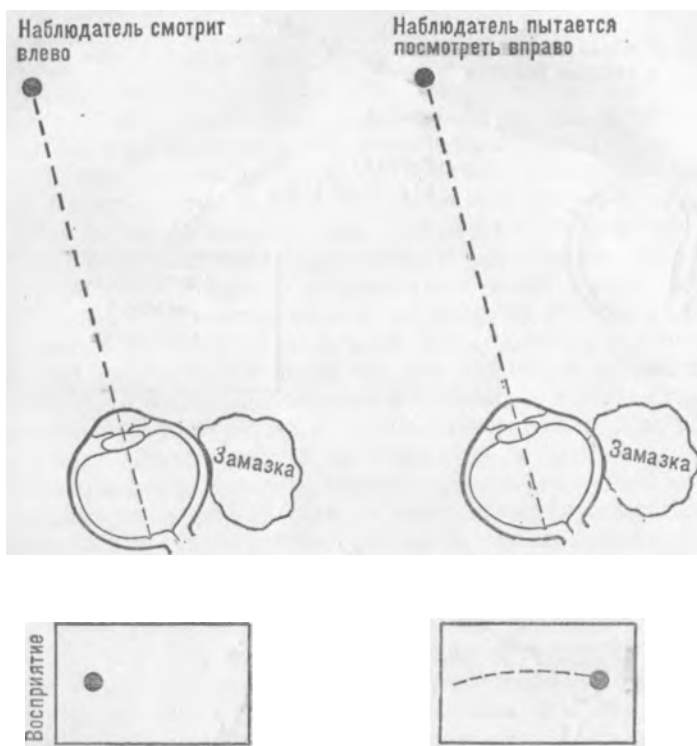


Рис. 3.4. Эксперимент Э. Маха (см. объяснение в тексте).

схематически изображены на рисунке 3.3. На первый взгляд обе теории должны были бы давать идентичные предсказания в любой ситуации. Одна предполагает знание иннерваций, ведущих к движению, другая — знание последствий движения. Поскольку двигательная команда естественно ведет к движению и его результатам, кажется невозможным найти способ проверки сравнительных достоинств этих теорий. Однако Мах (1885) создал искусственную ситуацию (рис. 3.4), в которой попытался прояснить этот вопрос:

«Повернем глаза, насколько это возможно, влево и наклеим на правую сторону каждого глазного яблока по комочку достаточно мягкой оконной замазки. Если теперь попробовать быстро посмотреть направо, то

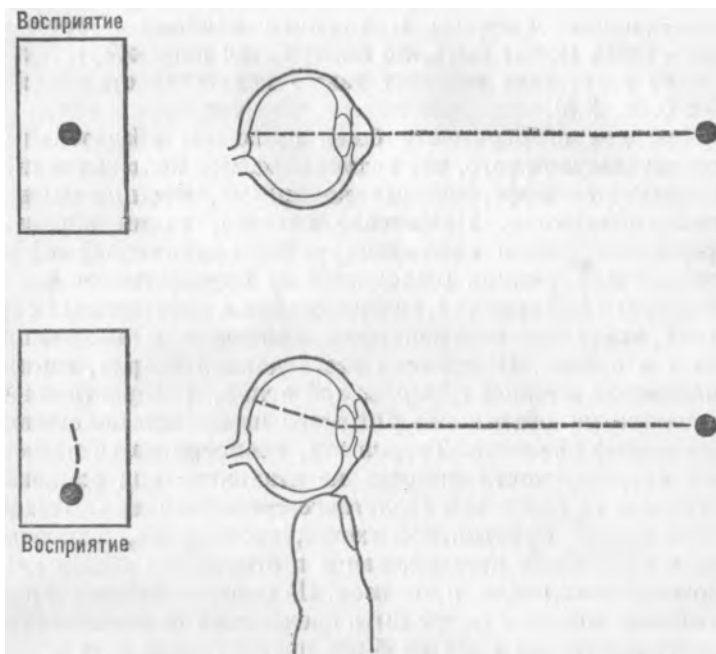


Рис. 3.5. Пассивное смещение глазного яблока приводит к нарушению константности пространственного положения.

вследствие того, что глазное яблоко — не идеальный шар, из этого практически ничего не получится, зато наблюдаемые объекты явно будут смещаться вправо. **Одна только воля**, одно только желание смотреть направо даст, следовательно, изображения на определенных местах сетчатки большее «правое значение», как можно было бы выразиться для краткости».

Второй критический эксперимент выполнить еще проще. Для этого нужно просто смотреть и осторожно двигать глазное яблоко пальцем. Когда вы двигаете глаз пальцем из стороны в сторону (изменяя таким образом его положение и обратную связь от рецепторов положения в глазных мышцах, если таковая существует), объекты в окружающем мире теряют свою видимую стабильность и кажутся движущимися в направлении, противоположном направлению смещения глазного яблока. Отсутствующим элементом в этом случае являются нормальные ип-

нервационные сигналы к глазным мышцам. Обратная связь здесь может быть, но иннервация явно отсутствует, и в ее отсутствие исчезает также константность положения (рис. 3.5).

Эти два эксперимента были признаны убедительным доказательством того, что воспринимаемое положение глаз определяется эфферентными командами, посылаемыми к глазным мышцам. Положение объекта, таким образом, предположительно специфицируется комбинацией афферентной информации (исходящей из определенного места сетчатки) и информации, содержащейся в эфферентных сигналах, которые контролируют движение и положение глаза в орбите. Вследствие этого данная теория, иногда называемая *теорией эфферентной копии*, распространяется также на объяснение видимого изменения положения (движения) объектов. Теория эта, несмотря на ее почтенный возраст, почти никогда не ставилась под сомнение в течение ее более чем столетнего существования. Тем не менее теория эфферентной копии, несомненно, ошибочна как в отношении деталей, так и в отношении общей картины происходящих процессов. Из многочисленных предсказаний, которые могут быть сделаны на основании этой теории, почти ни одно не было подтверждено при экспериментальной проверке. Например, на основе теории эфферентной копии следовало бы ожидать, что наблюдатель, фиксирующий неподвижное пятно света в темноте, будет видеть это пятно неподвижным. Если не движется световое пятно и не движутся глаза наблюдателя, ясно, что наблюдатель не будет испытывать каких-либо трудностей в восприятии неподвижного пятна. Однако в действительности эти ожидания не оправдываются. Неподвижное пятно света, видимое в полной темноте, воспринимается как движущееся, причем в довольно большом диапазоне. Это хорошо известный автокинетический эффект. Можно попросить наблюдателя показать положение пятна и отслеживать его «движения» пальцем. Когда в помещении зажигается свет, оказывается, что угол между направлением, в котором показывает наблюдатель, и направлением на пятно достигает 40° .

Одно время считалось, что причиной автокинетического эффекта являются незаметные движения глаз. Согласно этой гипотезе, глаза движутся без регистрации эфферентного сигнала, поэтому возникающие изменения ретиналь-

ной стимуляции интерпретируются как результат движения объекта. Заметьте, насколько эта гипотеза ослабляет теорию эфферентной копии. Если система может ошибаться в оценке движения на 40° , каким образом теория объясняет восприятие положения и постоянность положения при нормальных условиях, когда точность пространственной локализации оказывается лучше, чем 1° ? Во всяком случае, и эта гипотеза была непосредственно опровергнута. Гилфорд и Далленбах (1928) зарегистрировали движения глаз во время автокинетического эффекта и обнаружили, что объясняющих эту иллюзию движений глаз просто нет — наблюдавшиеся движения глаз никак не коррелировали ни с направлением, ни с величиной автокинетического движения. Позже Грегори и Зангвил (1963) использовали особенности цветового зрения в центральной зоне сетчатки для демонстрации того, что движения глаз не являются причиной автокинетического эффекта. Эти исследователи предъявляли наблюдателю пятно красного цвета, окруженное кольцом синего цвета. Наблюдателям давалась инструкция фиксировать красное пятно. Поскольку центральная область сетчатки — фовеа — практически нечувствительна к синему цвету, наблюдатели не должны были бы видеть синие кольца до тех пор, пока они аккуратно выполняют фиксационную инструкцию. Если их глаза двигались, так что пятно и кольцо стимулировали другие участки сетчатки, то кольцо моментально начинало восприниматься. Все наблюдатели сообщали об автокинетическом эффекте, но при этом никто из них не говорил о синем кольце — изящное доказательство того, что движения глаз не могут быть подлинной причиной автокинетического эффекта.

Чтобы объяснить эти результаты, Грегори выдвинул гипотетическое предположение о существовании случайных эфферентных сигналов, которые не компенсируются соответствующими афферентными сигналами. Центральный мозговой компаратор в этом случае настраивается на ожидания движений глаз, тогда как в действительности движения глаз не возникают. Поскольку нет движений глаз, распределение ретинальной стимуляции не меняется; поскольку центральный компаратор думает, что движения глаз имели место, постоянство стимуляции на сетчатке интерпретируется как результат движения ее источника. И вновь это объяснение, призванное сохранить

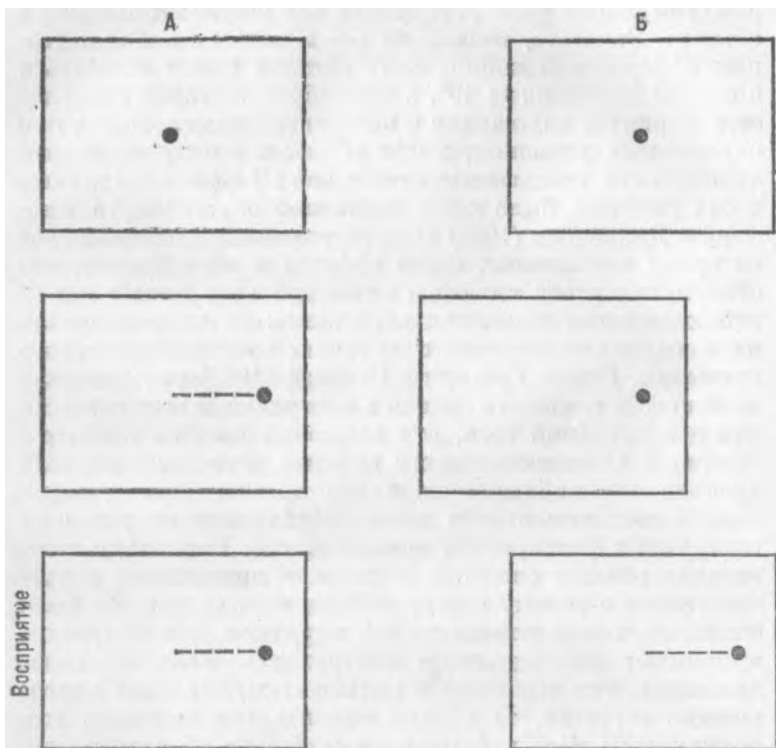


Рис. 3.6. Эксперименты К. Дункера с индуцированным движением. (А) точка движется вправо; (Б) рамка движется влево.

теорию эфферентной копии, в действительности ослабляет ее. Если система до такой степени подвержена случайным разрядам, то как она может достичь точности, наблюдающейся в нормальных условиях, при которых мы никогда не видим прыжки мира на 40° то в одну, то в другую сторону. Если предложенное Грегори объяснение автокинетического эффекта правильно, мы должны были бы сильно страдать от автокинетического движения всего нашего видимого окружения, чего никогда не бывает.

Первое предсказание, которое мы сделали на основании теории эфферентной копии, таким образом, не подтвердилось. Автокинетический эффект свидетельствует о том, что есть ситуации, в которых мы воспринимаем измене-

ие положения, когда в действительности нет изменения положения, нет изменения места ретинальной стимуляции и нет движений глаз. Результаты другой линии экспериментов, приведших к такому же заключению, показали, что есть условия, при которых фактически имеющее место движение объектов не воспринимается. Действительно, есть ситуации, в которых наблюдатель систематически ошибается в оценке того, какой из двух объектов (один стационарный, а другой движущийся) на самом деле меняет положение. Рис. 3.6 иллюстрирует некоторые из элегантных исследований индуцированного движения, проведенных Дункером (1929). Предположим, у нас есть светящаяся рамка, окружающая светящееся пятно. Пятно движется вправо. Что видит наблюдатель? Он видит пятно, движущееся вправо. До сих пор все было хорошо. Предположим теперь, что рамка движется влево. Что видит наблюдатель? Он видит движущееся вправо пятно внутри перцептивно неподвижной рамки! Другими словами, фактическое движение рамки не воспринимается, а изменение относительного положения пятна и рамки приписывается движению пятна. Этот эффект практически не зависит от того, фиксируется ли пятно или рамка. Если фиксируется неподвижное пятно, наблюдатель думает, что он следит глазами за движущимся пятном. Если фиксируется движущаяся рамка, он думает, что рамка и его глаза неподвижны. Было проведено много вариантов этого эксперимента, что, однако, не изменило основного вывода: когда маленький объект и его окружение движутся (независимо от того, что движется в действительности), движение перцептивно связывается с маленьким объектом. Или иначе, существуют условия, в которых восприятие положения и изменения положения определяются не местом ретинальной стимуляции и его изменениями, а взаимоотношениями объектов, причем последние могут полностью снимать простые эффекты ретинальной стимуляции [5]

Другой классический эффект также заставляет усомниться в справедливости теории эфферентной копии. Изменение положения, подобно любому другому перцептивному событию, имеет свое пороговое значение, ниже которого изменения оказываются слишком небольшими, чтобы быть увиденными. Теория эфферентной копии заставляет нас поверить, что этот порог определяется величиной изменения положения, его скоростью, местом ретинальной

стимуляции и, пожалуй, больше ничем. Но это совершенно неверно. Главным фактором, определяющим величину порога восприятия изменения положения, является присутствие других неподвижных объектов. Валлах (1968) показал, что глаз в сотни раз чувствительнее к изменению положения, когда другие неподвижные объекты находятся в зрительном поле, чем когда объект находится в одиночестве. Валлах высказал предположение, что зрительная система может обнаруживать изменения положения одного объекта относительно другого — этот феномен он назвал движением *относительно объекта*. Когда движущийся объект находится в совершенно гомогенном зрительном поле, изменения его положения оцениваются только по отношению к самому наблюдателю — эту ситуацию Валлах назвал движением *относительно субъекта*. Валлах считает, что полученный им результат доказывает, что зрительная система значительно более чувствительна к движению относительно объекта, чем к движению относительно субъекта. Позднее мы выскажем наши замечания против этой точки зрения. В данный момент, однако, нужно запомнить то общее, что есть в этих экспериментах, с результатами Дункера — они показали, что взаимоотношения между стимулами имеют значительно более существенное значение для восприятия положения и константности положения, чем место ретинальной стимуляции и положение глаз в момент стимуляции.

Более сильное опровержение теории эфферентной копии можно найти в работе Стопера (1967). Это опровержение тем более убедительно, что сам эксперимент, казалось, был специально задуман для подтверждения данной теории. Стопер создал ситуацию для измерения точности константности положения как раз того феномена, который объясняет теория эфферентной копии. Его ситуация была задумана так, чтобы эффективными были лишь те подсистемы, которые обеспечивают переработку информации, рассматриваемой в теории эфферентной копии, — информации о месте ретинальной стимуляции и положении глаз. Все другие источники информации были удалены. Стопер, однако, хорошо понимал, что должен иметь показатель ответа, который бы не зависел от редуцированных условий зрения. Указание с помощью пальца руки, которое использовалось при изучении автокинетического эффекта, едва ли могло быть использовано здесь, так как точное

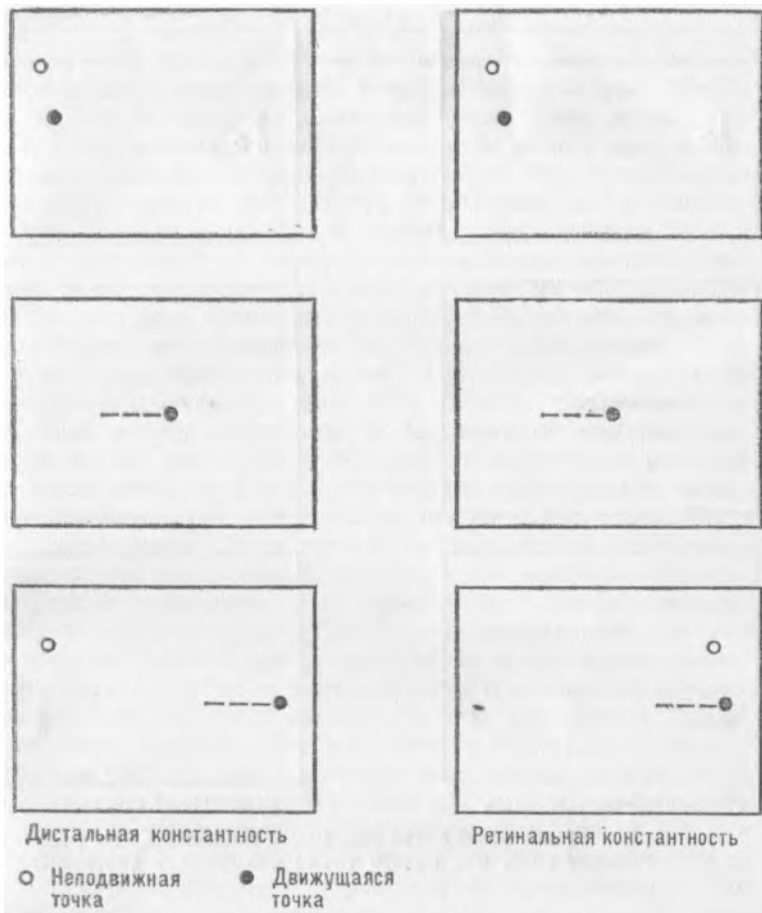


Рис. 3.7. Иллюстрация к эксперименту Стопера 1967 года.

указание положений рукой, по-видимому, предполагает ее зрительное восприятие, что исключалось в данном эксперименте. (Это возражение не распространяется на эксперименты Дункера и Валлаха. Однако как в опытах с взрослыми, так и в опытах с младенцами — см. стр. 43 в гл. II — следует быть уверенным, что используемый индикатор перцептивных процессов столь же точен, как сами перцептивные процессы, и не зависит от влияющих на

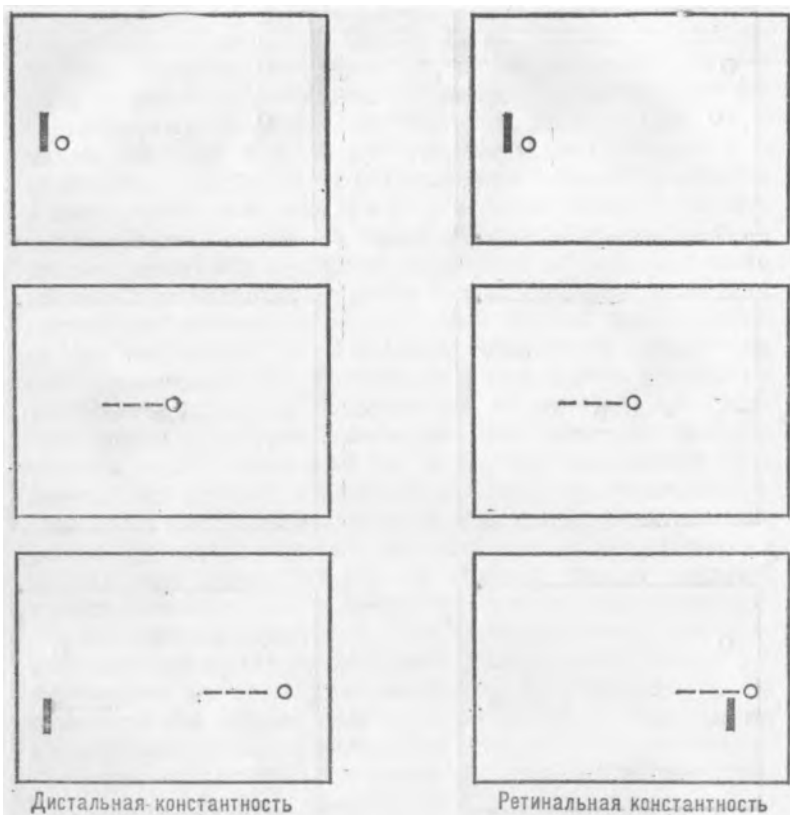


Рис. 3.8. Это та же самая ситуация, как и показанная на рис. 3.7, за исключением того, что вместо точки вспыхивает вертикальная черточка.

них переменных.) Стопер решил эту проблему весьма элегантным образом.

Его испытуемые должны были следить за световым пятном, медленно двигавшимся в горизонтальной плоскости. Вскоре после начала движения испытуемому на 25 миллисекунд предъявлялось второе световое пятно. Это второе пятно показывалось вновь через 250 миллисекунд после первого предъявления. За это время местоположение вспыхивающего пятна могло быть изменено. В одном случае оно могло появиться на той же самой

дистальной позиции — его положение относительно головы наблюдателя при этом не менялось, хотя положение относительно движущегося стимула было другим. Положение его проекции на сетчатке также было иным, так как глаза поворачивались в интервале между предъявлениями, отслеживая движущееся пятно. Мы будем называть этот предельный случай *дистальной инвариантностью*. В другом крайнем случае вспыхивающее пятно могло появиться на том же месте относительно движущегося пятна, стимулируя, таким образом, то же место сетчатки во время обоих своих появлений, по изменив свое положение по отношению к голове наблюдателя. Этот вариант предъявления будет называться *ретиальной инвариантностью* (см. рис. 3.7). Любое промежуточное условие между дистальной и ретиальной инвариантностью также могло быть создано. Испытуемого просили указать, когда при первом и втором предъявлении вспыхивающее пятно появлялось на том же самом месте. Если бы испытуемые были способны достичь константности восприятия положения в этой ситуации, они бы сообщали, что пятно появилось на прежнем месте только в условиях дистальной инвариантности. В действительности как раз этого и не было. Испытуемые сообщали, что пятно появилось на том же месте только в случае ретиальной инвариантности. Другими словами, в этой экспериментальной ситуации, которая отвечала всем требованиям, предъявляемым теорией эфферентной копии, константность положения просто не существовала *. Стопер проделал различные варианты этого эксперимента (см. рис. 3.8.), получив в принципе те же результаты. Если информация о положении объекта в пространстве исчерпывается информацией о положении глаз и месте ретиальной стимуляции, константность положения исчезает [6]. Эти результаты вместе с другими данными, рассмотренными выше, убедительно показывают, что теория эфферентной копии не может быть правильным объяснением механизмов восприятия видимого положения и константности положения. Если наблюдателю предъявляется только та информация, которая считается сторонниками этой теории необходимой и достаточной для константного восприятия

¹ Мак и Бачапт (1969) опубликовали данные, которые, по их мнению, противоречат результатам Стопера.

радиального направления, тогда вся система восприятия положения полностью нарушается.

Проведенное доказательство свидетельствует о том, что теория эфферентной копии в целом ошибочна. Мы, однако, не говорили о том, в чем конкретно состоит ее ошибочность. Совершенно очевидно — перцептивная система не комбинирует информацию о месте стимуляции с информацией об эфферентных командах к глазным мышцам. Это могло бы быть результатом неспособности зрительной системы комбинировать такую информацию или же результатом, связанным с особенностями одного из этих двух или обоих рассматриваемых источников информации. Из обсуждавшихся нами результатов кажется вероятным, что перцептивная система не располагает информацией о движении глаз. В равной степени возможно, что не существует системы ретинальных наименований — способов получения знания о том, какой участок сетчатки стимулируется. Создается впечатление, что именно здесь решение частных проблем онтогенетического развития восприятия положения может привести к его общей теории.

Проблемы, с которыми мы сталкиваемся, исследуя восприятие положения у взрослых, значительно усложняются, когда мы переходим к изучению зрительного восприятия младенцев. Как показывает рис. 3.9, глаз младенца весьма отличен от глаза взрослого. У него примерно те же оптические характеристики, но он намного короче и имеет другой радиус кривизны. Самое важное, что фовеа расположена в другом месте по отношению к оптической оси глаза. Тонкий пучок света, проходящий через центр оптической системы глаза младенца, попадет не в фовеа, а в точку, удаленную от фовеа на $10\text{--}15^\circ$ в назальном направлении (Манн, 1928). По мере роста глаза фовеа смещается в назальном направлении, пока она не занимает относительно оптической оси положения, которое имеет у взрослого. Очевидно, что, если бы теория эфферентной копии была верна, младенцы имели бы очень неточную систему восприятия положения. Например, когда глаза взрослого находятся в центральном положении и стимуляция локализована в фовеа, то в первом приближении можно утверждать, что объект расположен прямо перед головой наблюдателя. Для глаза младенца это сочетание условий определяло бы положение объекта, смещенное на 15° по отношению к направлению

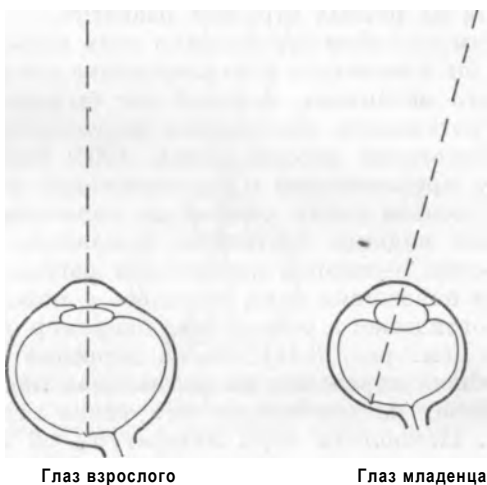


Рис. 3.9. Схематическое изображение глаза взрослого и глаза новорожденного. Вид сверху.

Рис. 3.10. Для взрослого стимуляция фовеа глаза в центральном положении означает, что объект расположен прямо перед головой, однако для младенца те же самые условия стимуляции соответствуют объекту, сдвинутому относительно направления прямо перед головой на 15° .

прямо перед головой (см. рис. 3.10). Совершенно очевидно, что, если бы существовало врожденное правило такого рода, дети не могли бы локализовать объекты относительно себя с какой-либо приемлемой степенью точности (до тех пор, пока фовеа не заняла бы взрослое положение). Как мы увидим, дело обстоит совсем иначе. Младенцы обнаруживают точную радиальную локализацию задолго до этого срока. Таким образом, даже если положение глаза в орбите сигнализируется и регистрируется, не существует способа комбинации этой информации с информацией о месте стимуляции на сетчатке, который бы позволил получить инвариантное соотношение, пригодное для реконструкции любого положения объектов относительно наблюдателя. Одна и та же комбинация информации о месте стимуляции на сетчатке и о положении глаза в орбите будет соответствовать различным внешним положениям объекта на разных отрезках развития.

Очевидным способом преодоления этих новых трудностей могло бы показаться постулирование специального калибрующего механизма, который мог бы настраивать и исправлять неточности, являющиеся результатом процесса роста. Некоторые авторы (Хелд, 1965; Колер, 1964) выступили с предложением о существовании такого механизма на основе своих опытов со взрослыми. В их экспериментах видимое дистальное положение объектов, соответствующее некоторой комбинации ретинальной локализации и положения глаз, менялось с помощью того или иного оптического устройства, например клиновидной призмы (см. рис. 3.11). Когда взрослые начинали носить подобное устройство, их радиальная локализация была искажена, но постепенно она вновь становилась нормальной. Накоплены горы литературы об этих коррективных процессах, свидетельствующей об относительном вкладе различных механизмов в процесс перцептивной адаптации. Как Колер, так и Хелд в явной форме утверждали, что подобные коррективные процессы должны участвовать и в развитии восприятия направления у младенцев. Я не могу согласиться с этой точкой зрения и в свою очередь хотел бы доказать, что предложенные механизмы не участвуют даже в адаптации к призмам у взрослых! Поразительный факт состоит в том, что, хотя адаптацию к призмам обычно описывают как затяжной процесс, 75% общей коррекции возникает мгно-

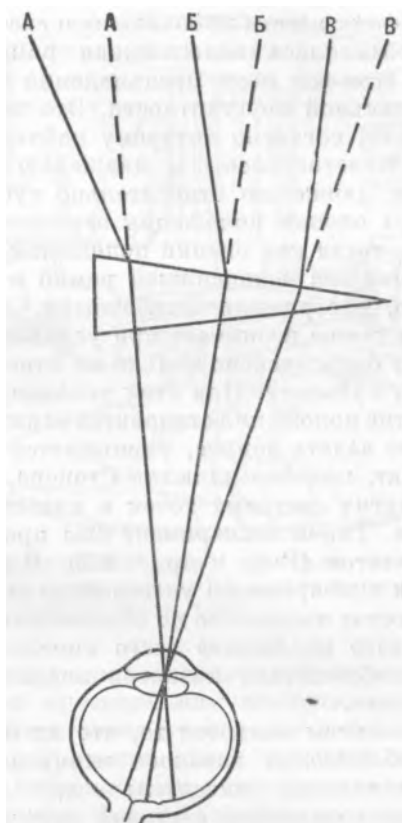


Рис. 3.11. Клиновидная призма искажает восприятие дистального положения, специфицируемого комбинацией информации о месте раздражения сетчатки и положения глаза в орбите.

венно, сразу как устройство надевается на голову и до того, как какой-либо гипотетический механизм может начать свою работу (Рок, 1966). Более убедительное доказательство того, что дистальное положение *не* воспринимается на основе информации о ретинальном месте и положении глаз, трудно было бы придумать.

Некоторые указания на подлинный механизм восприятия положения могут быть найдены в уже рассмотренных нами данных. Стопер установил, что константность видимого положения может быть получена в его экспериментах,

если в поле зрения ввести неподвижную светящуюся рамку. Когда добавлялась неподвижная рамка, суждения испытуемых о «том же» месте предъявления приближались к случаю дистальной константности. Это напоминает результат Валлаха, согласно которому наблюдатели значительно более чувствительны к движению относительно объекта, чем к движению относительно субъекта. В ситуации Стопера оценки положения относительно объекта были точными, тогда как оценки положения относительно субъекта (оценки без неподвижной рамки в поле зрения) были, конечно, совершенно ошибочными. Автокинетическое движение также возникает при условиях, в которых позиция может быть оценена только по отношению к воспринимающему субъекту. При этих условиях, как мы видели, восприятие положения становится исключительно неточным. Можно задать вопрос, уменьшается ли автокинетический эффект, подобно иллюзии Стопера, в результате добавления других световых точек к классической единственной точке. Такой эксперимент был проведен с негативным результатом (Ройс и др., 1962). В автокинетическом движении одновременно участвовало до шестидесяти точек. Их взаимное положение по отношению друг к другу не менялось, зато положение всего комплекса стимулов относительно наблюдателя казалось менявшимся в значительной степени.

Важным моментом является то, что их положение относительно *наблюдателя* казалось меняющимся; их воспринимаемое положение относительно друг друга, специфицируемое распределением световой энергии по сетчатке, напротив, не менялось. В опытах Стопера иллюзия исчезала, когда у испытуемого появлялась возможность определять положение по отношению к видимому, неподвижному объекту. Если положение должно было оцениваться по отношению к самому наблюдателю (невидимому, неподвижному объекту), восприятие положения и константность положения нарушались. Ключевыми словами в этих описаниях локализации относительно внешнего объекта или наблюдателя являются слова *видимый* и *невидимый*. Все те эксперименты, в которых восприятие положения нарушалось, проводились в темноте; информация о самом наблюдателе не присутствовала в афферентной зрительной стимуляции, тогда как в условиях нормального повседневного восприятия, которое обеспечивает исклю-



Рис. 3.12. Этот рисунок изображает зрительное поле правого глаза; нос и губа видны слева; тело наблюдателя видно в нижней части зрительного поля (По Э. Маху, 1885).

чительно точную локализацию объектов, наблюдатель представлен в проекционном изображении на сетчатке, причем это обязательно происходит и без всякого специального рассматривания своих рук, ног или туловища. Как указал Гибсон (1950), проекции носа наблюдателя занимают большие области на обеих сетчатках (рис. 3.12). Поэтому при нормальных условиях освещения наблюдатель, которого просят оценить относительное положение объекта, всегда может видеть как объект, так и себя самого. Напротив, при условиях, в которых восприятие положения нарушается — полная темнота и светящиеся объекты, — наблюдатель может видеть только объекты. Мы не стали бы ожидать у наблюдателя способности локализовывать относительно себя невидимые объекты. Аналогично не следует ожидать от наблюдателя способности локализовывать положение объекта относительно себя, когда он сам себя не видит.

Мы считаем, что локализация объектов относительно наблюдателя возможна только тогда, когда наблюдатель может видеть и себя, и подлежащий локализации объект.

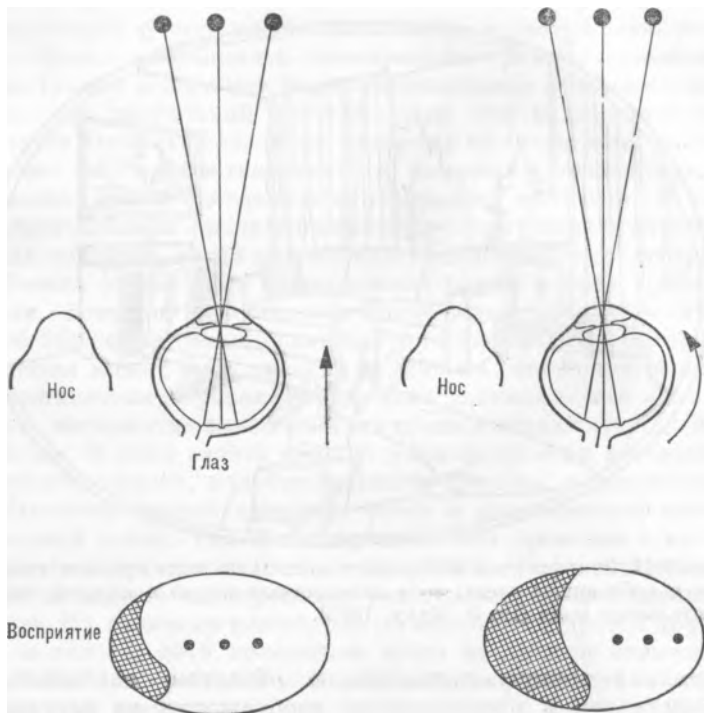


Рис. 3.13. Когда глаза поворачиваются, относительное положение объектов и носа остается неизменным.

По нашему мнению, информация о положении наблюдателя становится ему доступной благодаря ретинальной проекции носа и орбит. Если эта информация имеется, восприятие положения будет точным. Если она отсутствует, восприятие окажется неточным. В типичной ситуации изучения автокинетического эффекта (светящаяся точка в темноте) наблюдатель не может себя видеть, и его восприятие положения оказывается крайне неточным. В противоположной ситуации восприятия темного пятна в гомогенном светлом поле, когда наблюдатель может видеть себя, автокинетический эффект исчезает, восприятие положения остается в высокой степени точным (Швайцер, 1858). Иллюзия Стопера возникает, когда наблюдатель не может видеть себя. Она не возникает, когда наблюдатель может себя видеть, что доказывается общими наблюдениями,

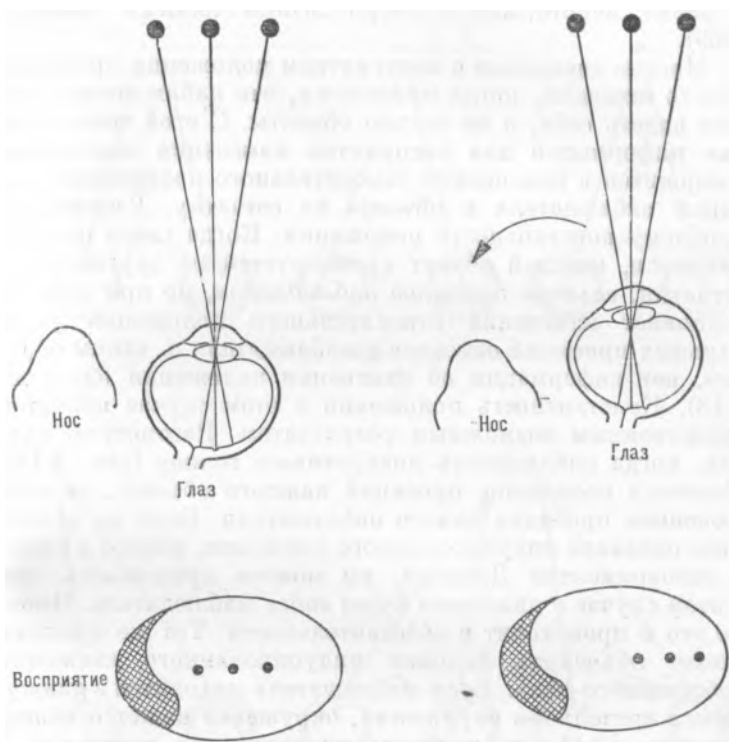


Рис. 3.14. Когда поворачивается голова, свое ретинальное положение сохраняет лишь проекция носа.



Рис. 3.15. Этому наблюдателю кажется, что он падает вперед, хотя в действительности движется комната, а сам он неподвижен.

а равно некоторыми экспериментами (Мак и Бачант, 1969).

Многие связанные с восприятием положения проблемы просто исчезают, когда признается, что наблюдатель должен видеть себя, а не только объекты. С этой точки зрения информация для восприятия изменения положения содержится в изменениях относительного положения проекции наблюдателя и объекта на сетчатку. Рассмотрим проблему константности положения. Когда глаза поворачиваются, каждый объект проецируется на другое место сетчатки, *включая проекцию наблюдателя*, но при этом не возникает изменения относительного положения ретинальных проекций объектов и наблюдателя и, таким образом, нет информации об изменении положения (см. рис. 3.13). Константность положения в этом случае является единственным возможным результатом. Рассмотрим случай, когда наблюдатель поворачивает голову (рис. 3.14). Меняется положение проекций каждого объекта, за исключением проекции самого наблюдателя. Если вы вспомните описание индуцированного движения, данное в связи с экспериментом Дункера, вы можете предсказать, что в этом случае в движении будет *виден* наблюдатель. Именно это и происходит в действительности. Тот же принцип может объяснить феномен индуцированного движения собственного тела. Если наблюдатель находится в движущемся зрительном окружении, окружение кажется неподвижным, а себя наблюдатель воспринимает движущимся (рис. 3.15.).

Каким образом эта система могла бы справляться с восприятием специфических направлений, подобных направлению прямо перед головой? Направление прямо перед головой, как мы видим, не имеет специального ретинального коррелята. Однако наш нос, направление которого всегда совпадает с этим направлением, проецируется на обе сетчатки. Эти проекции, по-видимому, могут служить в качестве точек отсчета при оценке данного направления. Как видно из рис 3.16, все расположенные прямо перед головой объекты проецируются на сетчатке симметрично относительно проекций носа, причем эта симметричность проекций сохраняется независимо от положения глаз. Все объекты, расположенные слева или справа от этого направления, проецируются по отношению к носу асимметрично. Относительная сим-

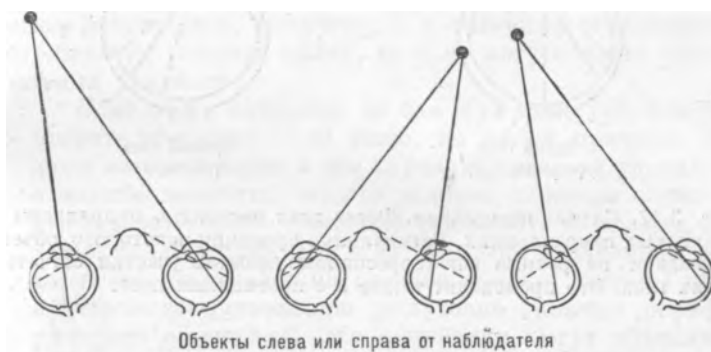


Рис. 3.16. Независимо от положения глаз ретинальные проекции объектов, которые расположены прямо перед головой наблюдателя, симметричны по отношению к проекции носа на сетчатку. Ретинальные проекции объекта, положение которых отлично от положения прямо перед головой, несимметричны относительно проекции носа на сетчатку.

метричность проекций объекта, таким образом, может служить специфическим признаком направления прямо перед головой.

Эта новая формулировка определения направления (в терминах проекций на сетчатки относительно проекций носа, а не в терминах абсолютной ретинальной локализации) решает некоторые проблемы, которые совершенно непонятны в рамках традиционной теории. Проблема

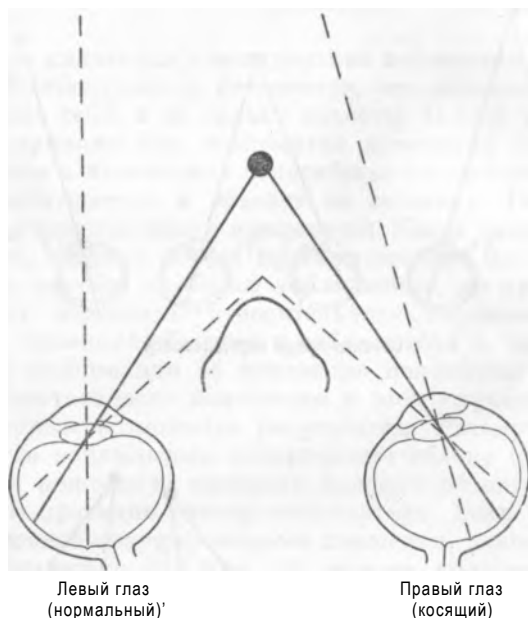


Рис. 3.17. Случай косоглазия. Фовеа глаз постоянно направлены в различных направлениях. Ретинальные проекции некоторого объекта падают на разные («некорреспондирующие») участки сетчаток обоих глаз. Это происходит также и с проекциями носа.

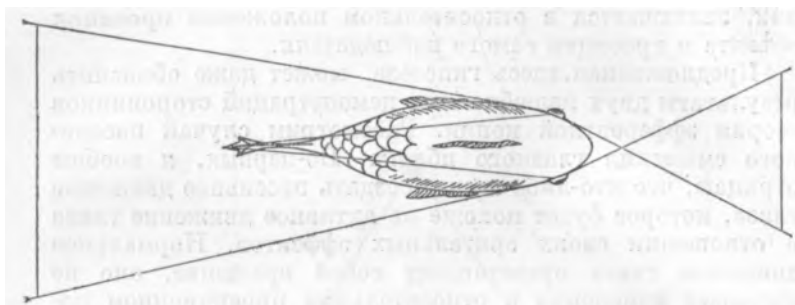
мгновенной адаптации к искажающим призмам перестает быть проблемой, как только мы признаем, что ретинальная проекция наблюдателя смещается призмами тем же самым образом, что и проекции объектов вне тела. Здесь есть абсолютное ретинальное смещение, но нет смещения относительно проекций носа и орбит. Проблема косоглазия также может быть успешно разрешена с помощью предложенной интерпретации. В случае косоглазия один глаз постоянно находится под определенным углом к другому (рис. 3.17.). Это означает, что фовета двух глаз постоянно направлены на различные точки в пространстве. Несмотря на это, оба глаза видят одни и те же объекты и в одних и тех же направлениях — нечто совершенно невероятное, если только мы не предположим, что информация, определяющая восприятие дистального положе-

ния, заключается в относительном положении проекции объекта и проекции самого наблюдателя.

Предложенная здесь гипотеза может даже объяснить результаты двух излюбленных демонстраций сторонников теории эфферентной копии. Рассмотрим случай пассивного смещения глазного яблока. Во-первых, я вообще отрицаю, что кто-либо может создать пассивное движение глаза, которое будет похоже на активное движение глаза в отношении своих зрительных эффектов. Нормальное движение глаза представляет собой вращение, оно не вызывает изменения в относительном проекционном положении себя и объектов. Как вы сами можете убедиться, пассивные движения глаз приводят к изменениям относительного проекционного положения наблюдателя и других объектов, что, согласно предложенной нами гипотезе, является условием восприятия движения. Что касается результатов, полученных в ситуации ограничения подвижности глазных яблок, то я не могу сказать лучше Уильяма Джеймса:

«Мне очень хотелось, но сам я не смог успешно повторить этот опыт — не знаю, по какой причине. Но даже по отношению к тем случаям, когда он удавался, я должен заметить, что его условия слишком сложны, чтобы можно было с уверенностью делать те выводы, которые делает профессор Мах. Замазка и давление, которое она оказывает на глазное яблоко, должны приводить к возникновению достаточно сильных периферических ощущений. Эти ощущения могут объяснить любые проявления ошибочного восприятия положения глазных яблок совершенно независимо от чувства иннервации, существование которого допускает профессор Мах» (Джеймс, 1890) [7].

Психологи склонны думать об «Я» либо как о бессмысленной абстракции, либо как о сложной проблеме, требующей глубокого размышления. Сведение «Я» к зрительной проекции носа на сетчатку обычно вызывает радостное оживление и насмешки слушателей. Даже Гибсон (1950), который сделал, для понимания роли проекции носа больше, чем какой-либо другой психолог, писал об этом со своего рода защитной уклончивостью. Я хотел бы сказать здесь несколько слов в защиту носа. Среди самых разных видов животных с камерными глазами нет ни одного, чьи глаза не получали бы проекцию носа или



какой-нибудь другой части тела. У всех представителей видов с развитым панорамным зрением панорама прерывается проекцией самого животного. У представителей хищных видов, отличающихся максимальной фронтальностью положения глаз и максимальным бинокулярным перекрытием, всегда есть проекция себя. Это не может быть просто биологической случайностью. Проекция частей тела на сетчатку должна иметь важное функциональное значение, иначе она бы не сохранилась у столь многих эволюционно различных форм. В самом деле, предложенная здесь гипотеза о восприятии положения имеет то достоинство, что она придает смысл факту, который иначе кажется длительной биологической ошибкой (Уолс, 1942) (см. рис. 3.18) [8].

Проксимальная информация, которую мы описывали до сих пор, разумеется, представляет собой не единственный вид информации, который может специфицировать положение прямо перед головой. Гибсон (1950) описал стимульные последствия движения наблюдателя по направлению к объекту и стимульные последствия движения объекта к наблюдателю. Рассмотрим ситуацию, в которой наблюдатель смотрит на текстурированную поверхность стены, подобную показанной на рис. 3.19. Как это видно из рисунка, когда наблюдатель движется по направлению к стене, проекционное изображение на его сетчатке будет систематически изменяться.

При движении наблюдателя вперед все точки поверхности смещаются, за исключением одной — той, которая находится прямо перед головой наблюдателя. Этот локус стабильности или центр оптического градиента расширения определяет положение прямо перед головой тела

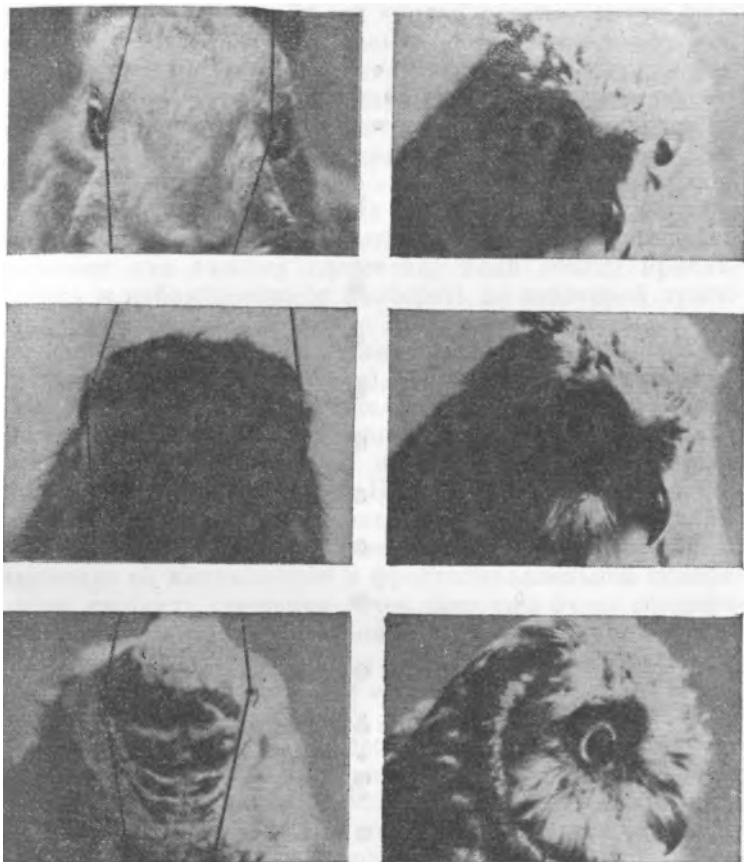


Рис. 3.18. Зрительное поле различных животных. У зайца (слева вверху и в середине) и вальдшнепа (слева внизу), которые являются жертвами для многих других животных, развилось исключительно широкое зрительное поле, охватывающее до 200° . Вследствие этого как заяц, так и вальдшнеп могут одновременно видеть свой нос (клюв) и хвост. Рыба имеет общее зрительное поле около 360° . Значительная его часть занята телом и плавниками рыбы. Сова имеет зрительный угол 110° с бинокулярным перекрытием, ее глаза направлены прямо вперед. Однако у этой птицы есть специальный назальный хохолок, который занимает центральные 30° ее зрительного поля.

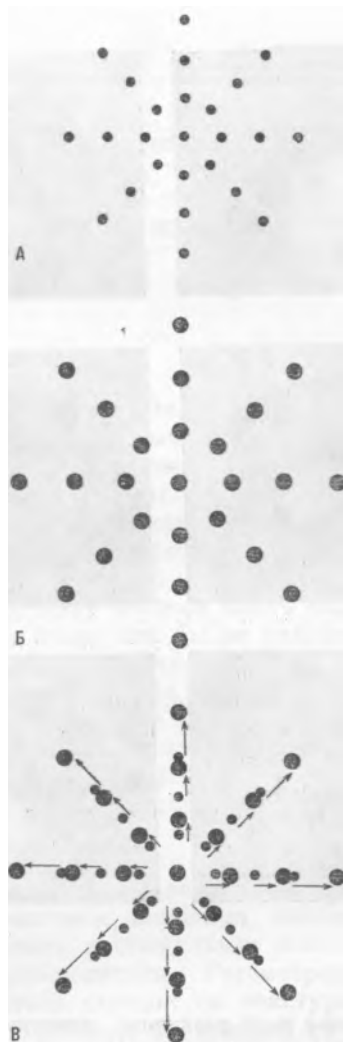


Рис. 3.19. По мере того как наблюдатель приближается к текстурированной стенке (А), происходит равномерное увеличение углового расстояния между стимулами, что показано ниже (Б). Более наглядно этот оптический градиент расширения может быть показан с помощью наложения А на Б (В). Видно, что, хотя центральная точка остается неподвижной, другие точки движутся вонне, причем угловая скорость движения увеличивается с увеличением латеральности положения точки. Локусом расширения является центральная точка.

наблюдателя. Глаза или же голова и глаза могут быть повернуты для рассматривания какого-либо объекта, который не находится прямо перед головой, однако это никак не скажется на спецификации положения прямо перед головой, определяемого как центр *оптического градиента расширения*, возникающего в результате движения наблюдателя прямо на объект или движения объекта на наблюдателя. Из определения направления прямо перед головой как центра оптического расширения вытекают два важных следствия. Если объект приближается к наблюдателю (и наоборот) по некоторой траектории, составляющей угол с направлением прямо перед головой (так называемая *траектория промаха*, поскольку объект минует наблюдателя), центр расширения находится вне объекта. Отсутствие локуса расширения, таким образом, может служить признаком траектории промаха — направления приближения, не совпадающего с направлением прямо перед головой. Более того, форма изменения градиента расширения позволяет определить угол приближения (рис. 3.20). Аналогичным образом, если задано движение по направлению к фронтопараллельной поверхности, скорость смещения точек текстур будет специфицировать их угловое расстояние относительно положения точки, расположенной прямо перед головой наблюдателя (рис. 3.19). Чем больше угловое расстояние, тем больше будет скорость изменений.

Попробуем теперь подвести итоги длительному обсуждению вопроса о зрительных стимулах, которые могут определять восприятия радиального положения объектов. Важнейшее радиальное направление — прямо перед головой — может быть специфицировано как 1) локус стабильности во время движения наблюдателя к объекту или объекта к наблюдателю или как 2) локус ретинальных проекций, которые симметричны по отношению к ретинальным проекциям самого наблюдателя. Обе эти переменные остаются инвариантными в процессе роста. Поэтому мы могли бы ожидать, что даже совсем маленькие дети будут чувствительны к этим переменным. Радиальное положение в любом направлении, отличном от направления прямо перед головой, может также определяться во время движения наблюдателя или объекта с помощью выделения центра оптического расширения, возникающего вследствие этого движения. Если объект находится не



Рис. 3.20. В данном случае наблюдатель приближается к текстурированной стенке, ориентированной под острым углом к направлению траектории его движения (ср. с рис. 3.19). Лocus расширения находился вне поверхности стенки, а при положении А на В (В) мы видим, что градиент расширения и смещения специфицирует угол приближения.

прямо перед головой, центр расширения лишь предполагается и расположен вне границ объекта. Чем дальше расположен объект от положения прямо перед головой, тем выше будет минимальная скорость смещения элементов текстуры объекта. Хотя использование этой стимульной переменной, несомненно, зависит от сложной внутренней переработки информации, эта переменная не зависит от роста и эффективна для глаза любого размера и формы. Мы могли бы поэтому предположить, что младенцы способны определять радиальное направление движущихся объектов или неподвижных объектов в том случае, когда они сами движутся.

Вопрос о стимулах, которые могли бы специфицировать неподвижные объекты для неподвижного наблюдателя, связан с трудностями совершенно иного рода. Взрослые люди могут делать подобные суждения, но эти суждения должны делаться в терминах каких-то приобретенных ретинальных наименований, так как в этом случае не существует стимульных переменных, которые были бы инвариантными в процессе роста (см. рис. 3.9, 3.10). Поэтому можно было бы ожидать, что неподвижные младенцы будут плохо оценивать положение неподвижных объектов, если только оно не совпадает с направлением прямо перед головой и если к тому же условия наблюдения не бинокулярные. При монокулярном наблюдении затруднения должны были бы возникнуть при необходимости идентификации любого направления. Основанием для таких предсказаний является лишь присутствие или отсутствие стимульных переменных, которые остаются инвариантными в процессе роста. Если таких инвариантов нет, то крайне маловероятно, что организм будет с самого начала в достаточной мере подготовлен для использования этой информации. Разумеется, присутствие таких инвариантных переменных еще не доказывает, что младенец окажется способным пользоваться ими.

Фактическое количество данных относительно способностей младенцев оценивать радиальное направление не так уж и велико. Тем не менее есть достаточное количество доказательств для того, чтобы подтвердить или опровергнуть некоторые из предположений, описанных выше. Информация, содержащаяся в оптическом градиенте расширения, инвариантна во время роста и поэтому могла бы использоваться младенцами без обязательного последую-

щего приспособления к меняющимся размерам тела. В самом деле, было установлено, что совсем маленькие младенцы используют эту информацию. Бауэр, Броутон и Мор (1970а) обнаружили, что младенцы в возрасте нескольких дней демонстрируют координированный защитный ответ на приближение объекта по направлению прямо перед головой. Бол и Троник (1971) дополнили этот результат, показав, что этот ответ специфичен к приближению по направлению прямо перед головой; приближение по одной из траекторий промаха вообще не вызывало защитной реакции [9]. Таким образом, складывается впечатление, что младенцы на первой неделе жизни могут идентифицировать направления движения объектов по отношению к себе.

Вопрос о том, могут ли младенцы определять положение неподвижных объектов, значительно более сложен. И снова проблема заключается прежде всего в выборе подходящего поведенческого показателя. Подобным показателем, по-видимому, могла бы быть точность движений глаз. Точность, с которой младенец может управлять движениями своих глаз для фиксации цели, могла бы казаться идеальной мерой точности восприятия. Выше мы предсказали точное восприятие направления прямо перед головой и неточное восприятие всех других направлений. Если бы удалось показать, что младенцы могут поворачивать глаза, чтобы посмотреть на расположенный прямо перед ними объект, более быстро и с меньшим разбросом, чем на объект, который находится в каком-либо другом направлении, то это можно было бы считать известным подтверждением высказанной выше гипотезы. К сожалению, хотя эксперименты такого рода и были проведены, их результаты оказались неопределенными с точки зрения подтверждения или опровержения нашей гипотезы из-за того простого факта, что совсем маленькие младенцы вообще довольно неохотно рассматривают что-либо, не совпадающее по своему положению с направлением прямо перед головой (Троник, 1971; Пайпер, 1963). Хотя этот факт мог бы свидетельствовать как раз о том типе недостаточности восприятия, который мы имеем в виду, он может также отражать отсутствие внимания к периферическим участкам поля зрения. Возможный контрольный эксперимент мог бы заключаться в предъявлении младенцу объекта, скажем, в 15° справа от точки фиксации,

когда он смотрит в направлении прямо перед головой, и в последующем сравнении скорости и точности его ответов в этой ситуации с ответами на предъявление объекта, который находится в направлении прямо перед головой, в то время когда глаза младенца повернуты на 15° вправо. Насколько мне известно, такие опыты никогда не проводились систематически. Данные Троника и Клэнтонна (1971) можно было бы интерпретировать как доказательство того, что точность смещения глаз не увеличивается с возрастом, однако на основании их данных нельзя сказать, имеет ли положение прямо перед головой какой-либо приоритет. Подобное отсутствие данных не позволяет нам прийти к какому-либо заключению относительно возможных различий между монокулярными и бинокулярными условиями наблюдения.

Итак, вырисовывающаяся ситуация состоит в следующем: мы знаем, что младенцы могут определять радиальное направление во время движения, мы не знаем, могут ли они идентифицировать радиальное направление, когда и они сами, и объекты неподвижны. Но поскольку это последнее условие встречается очень редко — младенцы всегда могут слегка двигать головой,— нет оснований считать, что несовершенное восприятие радиального положения наложит серьезные ограничения на процессы психического развития.

Глава четвертая.

ВОСПРИЯТИЕ УДАЛЕННОСТИ

Гипотеза Беркли. Гибсоновский анализ проблемы. Стимулы, специфицирующие удаленность. Бинокулярный параллакс. Проблемы роста. Параллакс движения. Оптическое расширение. Изобразительные признаки удаленности. Проблема абсолютной удаленности. Методологические проблемы изучения восприятия удаленности у младенцев. Ограниченность методического приема различения. Зрительный обрыв. Реакция на приближающиеся предметы. Дотягивание до удаленного предмета. Проблема намерения и ее решение.

В течение длительного времени считалось, что подлинной проблемой восприятия пространства является восприятие его третьего измерения — удаленности. Эту точку зрения иллюстрирует следующая цитата из Беркли:

«II. Полагаю, все согласятся с тем, что *удаленность* сама по себе не может быть непосредственно видима. Ибо *удаленность* есть проведенная к глазу прямая, которая проецирует на дно глаза только одну точку. Эта точка остается неизменно той же самой, увеличивается ли или сокращается удаленность (см. рис. 4.1А).

III. Я считаю столь же общепризнанным, что наша оценка расстояния до значительно удаленных *предметов* является скорее актом суждения, основанным на *опыте*, а не на *чувствовании*. Например, когда я воспринимаю большое число промежуточных объектов, таких, как дома, поля, реки и тому подобное, которые, как мне известно из опыта, занимают значительное пространство, я делаю суждение или заключение, что предмет, который я вижу за ними, находится на большом расстоянии от меня. Опять, когда предмет кажется бледным и маленьким, в то время как на близ-

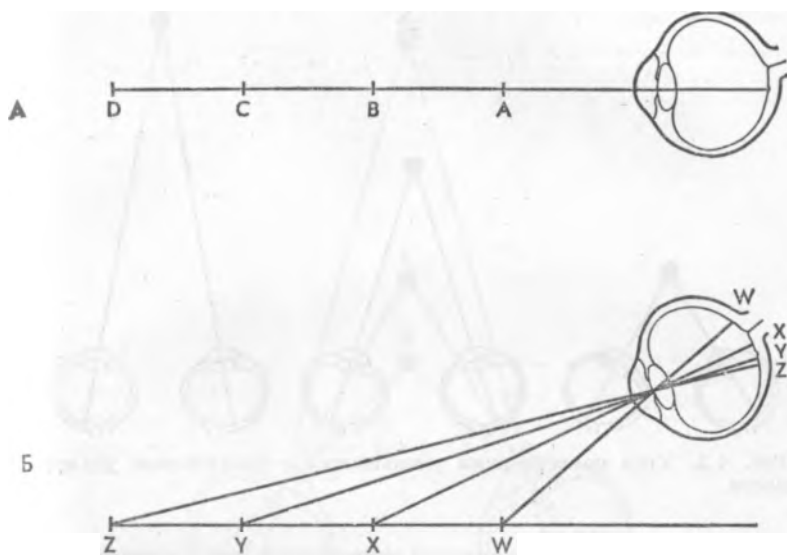


Рис. 4.1. (А) — проблема восприятия удаленности, согласно Беркли;
 (Б) — гибсоновская постановка той же проблемы.

ком расстоянии он показался мне отчетливым и большим, я сразу же заключаю, что он удален на большое расстояние. И это, очевидно, есть результат опыта, без которого на основании малой величины и отчетливости очертаний предмета я не смог бы сделать никакого вывода относительно его удаленности» (Беркли, 1709).

Хотя это мнение еще встречается (см. Грегори, 1966), оно не должно было бы пережить критического анализа, проведенного Гибсоном (1950) (см. рис. 4.1Б). Гибсон отметил, что есть много стимулов, специфицирующих удаленность. При проекции на двумерную сетчатку глаза стимулы, разумеется, не могут быть трехмерными. Однако изменения внутри этих стимулов специфицируют изменения в пространстве, причем с такой степенью точности, которая ограничена только разрешающей силой оптической системы глаза. Таким образом, мы можем видеть удаленность столь же непосредственно, как и цвет.

Существует множество стимулов, которые специфицируют расстояние. Один из них — *бинокулярный параллакс* — долгое время считался в некотором смысле

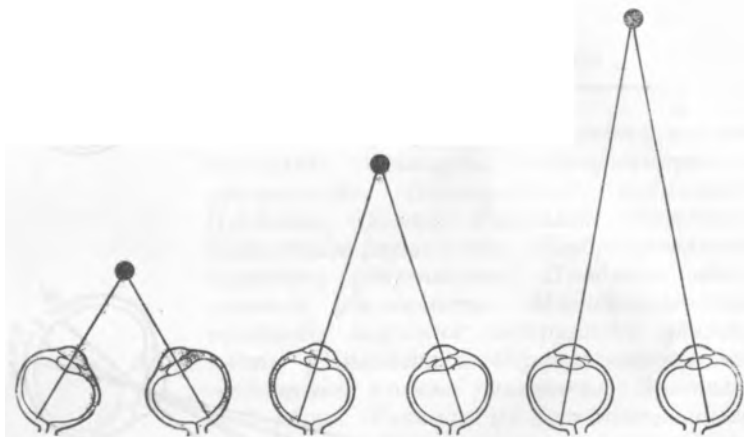


Рис. 4.2. Угол конвергенции уменьшается с увеличением удаленности.

«первичным». Бинокулярный параллакс[^] как следует из самого названия, зависит от отношений между двумя глазами. В бинокулярном параллаксе есть два компонента — угол конвергенции, необходимый для бинокулярной фиксации, и бинокулярная диспаратность. *Угол конвергенции* (рис. 4.2) закономерно меняется вместе с удаленностью предмета, на который смотрит наблюдатель (уменьшаясь при увеличении расстояния до предмета). *Бинокулярная диспаратность*, напротив, возникает только тогда, когда в поле зрения находятся объекты, расстояние до которых отлично от расстояния до фиксируемого наблюдателем объекта. Поскольку наши глаза расположены рядом друг с другом, каждый из них получает слегка различные проекции окружающего мира. Это означает, что любой объект, удаленность которого не совпадает с удаленностью фиксируемого наблюдателем объекта, будет проецироваться на некорреспондирующие точки сетчаток двух глаз (см. рис. 4.3).

Отметим, что существуют две различные формы диспаратности: перекрестная и прямая. *Перекрестная диспаратность* возникает тогда, когда есть объект, расположенный ближе к наблюдателю, чем точка фиксации. *Прямая диспаратность* имеет место всякий раз, когда существует объект, расположенный дальше точки фикса-

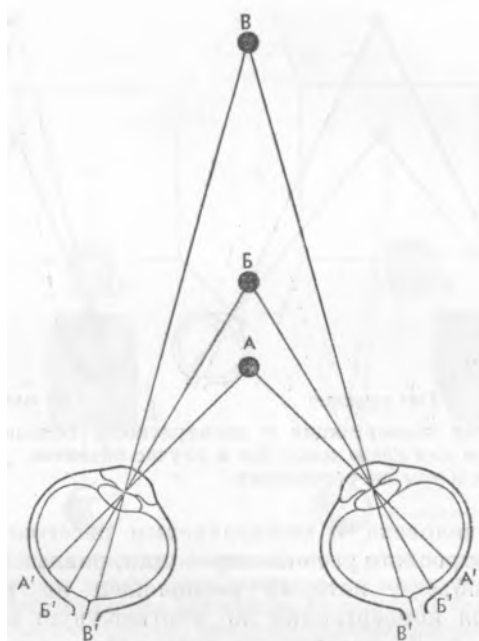


Рис. 4.3. Прямая и перекрестная диспаратность. Фиксируется объект Б. Объект А ведет к перекрестной сепаратности, а объект Б к прямой.

ции. Чем ближе объект, тем больше перекрестная диспаратность; аналогично, чем дальше объект, тем больше создаваемая им прямая диспаратность. Различные аспекты бинокулярной стимуляции могут, таким образом, специфицировать относительную удаленность с точностью, ограниченной лишь нашей чувствительностью к углу конвергенции и бинокулярной диспаратности. С помощью этого набора стимулярных переменных мы способны оценивать относительную удаленность объектов с действительно поразительной точностью — до 27 угловых секунд (Грехем и др., 1965). Сложности с бинокулярным параллаксом возникают тогда, когда мы начинаем интересоваться, может ли он также нести информацию об *абсолютной* удаленности.

При определенных обстоятельствах эти бинокулярные стимулы могли бы специфицировать не только относительную, но и абсолютную удаленность. Представьте себе

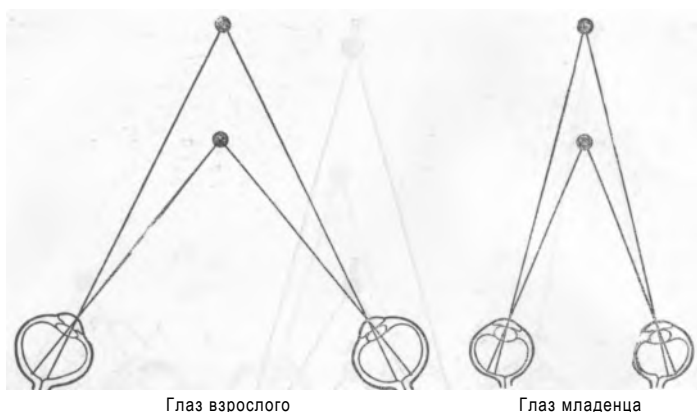


Рис. 4.4. Угол конвергенции и диспаратность больше для глаза взрослого, чем для глаза младенца в случае объектов, расположенных на одном и том же расстоянии.

взрослого человека с межзрачковым расстоянием 6 см. Для этого взрослого угол конвергенции, равный 60° , специфицирует объект, который расположен на расстоянии 5.2 см, угол конвергенции 30° соответствует расстоянию 11.2 см и т. д. До сих пор все получалось прекрасно, но рассмотрим этот вопрос с точки зрения развития. Глаза взрослого находятся обычно на расстоянии порядка 6 см друг от друга, глаза младенца — на половине этого расстояния. Расчеты удаленности, которые верны для взрослого, не будут верны для младенца, и наоборот. Как угол конвергенции, так и диспаратность являются совместной функцией удаленности и межзрачкового расстояния (рис. 4.4). Так как межзрачковое расстояние постепенно уменьшается в ходе развития, бинокулярная стимуляция принципиально не может каким-либо инвариантным образом определять абсолютную удаленность в онтогенезе. Если же бинокулярная стимуляция позволяет воспринимать абсолютную удаленность на любом этапе развития, то это может происходить только благодаря существованию процесса независимого шкалирования или калибровки, снабжающего бинокулярную систему необходимой информацией.

Эти соображения не распространяются на два других важнейших источника информации об удаленности — параллакс движения и оптический градиент расширения.

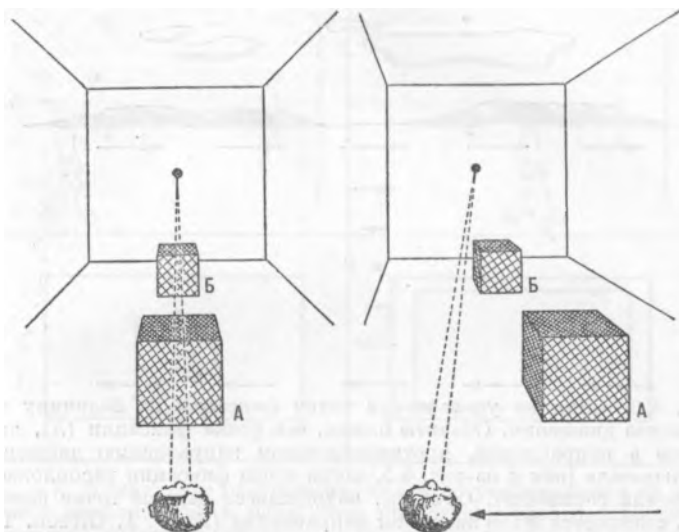


Рис. 4.5. Параллакс движения. Если голова движется влево, а глаза фиксируют точку, расположенную на линии горизонта, более близкие объекты кажутся движущимися вправо на большее расстояние и с большей скоростью, чем более далекие объекты (Из: T. G. R. Bower, *The Visual World of Infants*. Copyright © 1966 by Scientific American, Inc.).

Параллакс движения возникает всякий раз, когда наблюдатель движет своей головой (рис. 4.5). Если глаза наблюдателя фиксированы где-то на линии горизонта, то все расположенные перед ним видимые объекты смещаются в обратную направлению движения головы сторону. Величина смещения является функцией удаленности объектов: чем больше удаленность, тем меньше смещение (сравни куб Б и куб А на рис. 4.5). Ситуация становится несколько более сложной, если точка фиксации находится ближе, чем горизонт (рис. 4.6). Соотношение останется прежним для всех объектов ближе точки фиксации, однако объекты, расположенные дальше, чем точка фиксации, смещаются в направлении, совпадающем с направлением движения головы, при этом величина смещения возрастает с увеличением удаленности.

Параллакс движения — проекционные изменения на сетчатке в связи с движениями головы, — очевидно, не

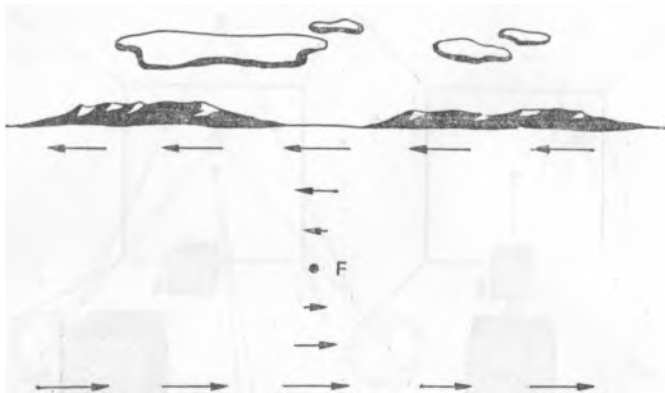


Рис. 4.6. Влияние удаленности точки фиксации на величину параллакса движения. Объекты ближе, чем точка фиксации (А), движутся в направлении, противоположном направлению движения наблюдателя (как и на рис. 4.5, когда точка фиксации расположена на линии горизонта). Объекты, находящиеся дальше точки фиксации, смещаются в том же самом направлении (Из: J. J. Gibson, *The Perception of the Visual World*, Houghton Mifflin, 1950).

зависит от роста. Изменения величины и положения глазных яблок никак не повлияют на этот источник пространственной информации. Следует, однако, вновь задать вопрос, может ли параллакс движения специфицировать абсолютную удаленность. Предположим, что голова движется в боковом направлении на расстояние 15 см, а глаза фиксируют точку, расположенную на расстоянии 3 м. Проекция объекта, находящегося ближе точки фиксации, скажем на расстоянии 75 см, сместится при этом на угол, равный 8° . Рассмотрим то же самое движение головы, когда точка фиксации удалена на 1,5 м. В этом случае проекция объекта, расположенного на расстоянии 75 см, сместится на 5° . Итак, угловое смещение может быть переведено в абсолютную удаленность только тогда, когда удаленность фиксационной точки известна заранее, что предполагает существование каких-то независимых средств оценки удаленности, отличных от параллакса движения.

Другим классическим источником информации об удаленности является *оптический градиент расширения*, обсуждавшийся уже в предыдущей главе. Всякий раз, когда мы движемся по направлению к предмету (или предмет приближается к нам), его ретинальное изображение увеличивается (рис. 4.7). Величина такого проекцион-

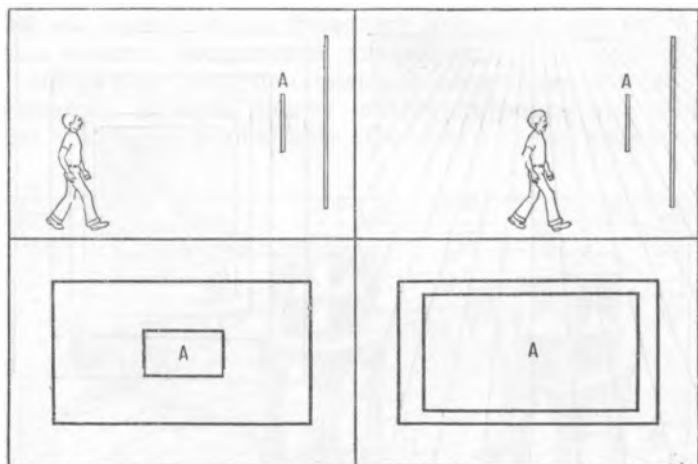


Рис. 4.7. Ретинальное изображение объектов увеличивается по мере нашего приближения к нему. Этот оптический градиент расширения может обозначить расстояние между объектом и наблюдателем.

ного расширения при определенных обстоятельствах может позволить определить абсолютную удаленность объекта. Так, если мы приближаемся к предмету на один метр и величина его ретинального изображения удваивается, то мы знаем, что объект был на расстоянии двух метров в момент начала нашего движения, а к его концу находится на расстоянии одного метра. Если после выполнения того же самого движения величина ретинального изображения возросла только на 25%, мы можем сделать вывод, что объект первоначально находился на расстоянии четырех метров, а сейчас удален на три метра.

Подобные заключения возможны лишь в том случае, если у нас есть некоторый незрительный способ калибровки наших движений. Разумеется, никто не требует, чтобы такая калибровка осуществлялась в метрических или каких-либо аналогичных единицах длины. Внутренняя калибровка на языке усилий, необходимых для того, чтобы пройти или доползти до предмета, могла бы выполнять эти функции столь же хорошо, а с функциональной точки зрения даже лучше.

Ситуация несколько отлична в том случае, если предмет приближается к неподвижному наблюдателю. Инфор-

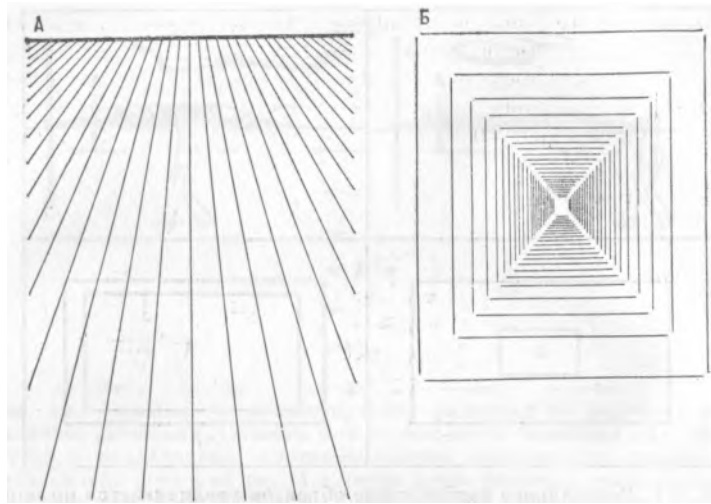


Рис. 4.8. Изобразительные признаки. Эти монокулярные признаки не требуют движения и могут специфицировать глубину и удаленность для наблюдателя. Другие, не показанные здесь, изобразительные признаки, включают наложение, и относительную высоту.

А — линейная перспектива. Расстояние между линиями увеличивается с ростом удаленности;

Б — градиент плотности. Плотность контуров увеличивается с ростом удаленности (Из: J. J. Gibson, *The Perception of the Visual World*, Houghton Mifflin, 1950).

мация, которая содержится в оптическом событии такого рода, интенсивно изучалась исследователями (Хей, 1966; Ли, 1974). Величина расширения вследствие движения предмета может специфицировать положение предмета по отношению к его стартовой точке, но лишь в *относительных*, а не абсолютных единицах. Иными словами, на основании этой информации можно, например, сказать, что теперь объект находится в два раза ближе, чем раньше. Однако она не позволяет оценить, насколько далеко находится или находился объект. Как показал Ли (1974), отсюда следует, что организм имеет источник информации, которая позволяет ему определять момент столкновения с движущимся объектом. Такая оценка возможна при дополнительном условии, что организм способен делать некоторые прогнозы из изменения стимуляции на сетчатке, ото все, что можно сказать по поводу информации, содержащейся в оптическом градиенте расширения.

Как мы видим, она не позволяет неподвижному наблюдателю оценить абсолютную удаленность.

Организму доступно большое количество другой информации, которая может специфицировать относительную удаленность объектов. Поскольку эта информация

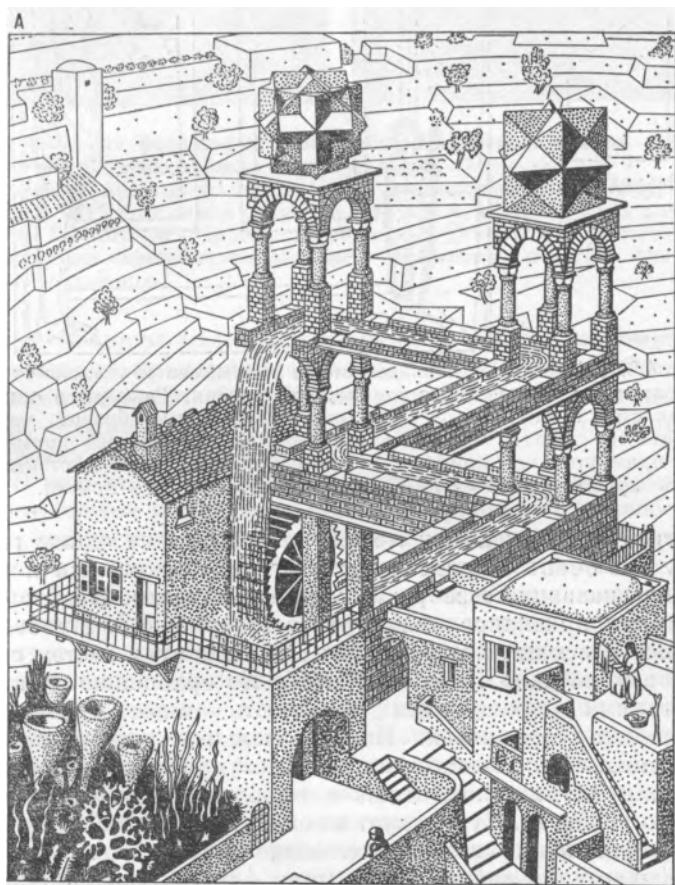


Рис. 4.9. (А) «Водопад» М. К. Эшера (1961). Если мы внимательно рассмотрим различные части этой конструкции, то окажемся неспособными обнаружить какие-либо ошибки. Однако же в целом изображенное на рисунке здание явно невозможно — например, две его башни имеют одну и ту же высоту, в то же время левая башня на один этаж больше, чем правая (из коллекции С. Koosevelt, Washington, D. C.).

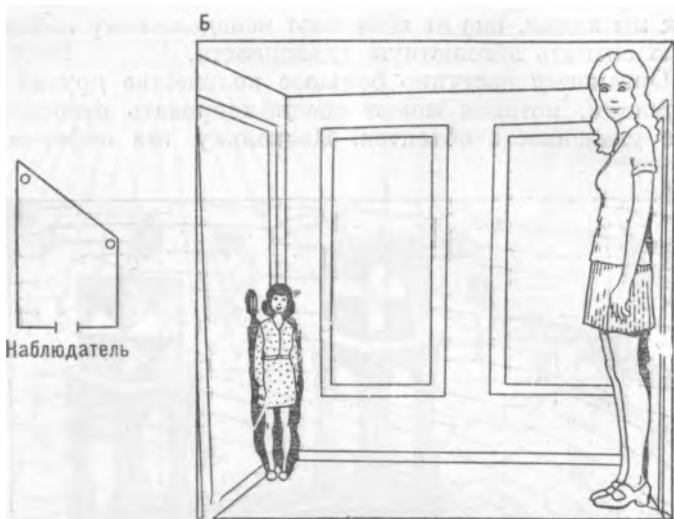


Рис. 4.9. (Б) левая часть задней стены этой комнаты удалена от наблюдателя на большее расстояние, чем правая. Размеры и ориентация стен, а также окон были подобраны таким образом, чтобы создать на сетчатке проекцию, идентичную с проекцией нормальной прямоугольной комнаты, но «меньшая» фигура в действительности просто находится на большем расстоянии, чем другая.

не требует движения и может быть выделена одним глазом, она очень широко применялась художниками и получила название «изобразительные признаки». Некоторые из таких признаков иллюстрируются рис. 4.8. Наиболее полное и исключительно ясное описание этих систем стимулов было дано Гибсоном (1950). По сравнению с динамическими переменными полезность таких признаков несколько ограничена. Изобразительные признаки могут указывать только относительное положение, и даже это они могут делать лишь с весьма ограниченной степенью точности. Существует множество ситуаций, в которых применение изобразительных признаков ввело бы наблюдателя в заблуждение (рис. 4.9). Брунвик (1956) исследовал этот вопрос для целого ряда изобразительных признаков. Лучшим из них оказалась относительная высота в поле зрения. Анализируя реальные трехмерные сцены, он обнаружил, что примерно в 50% случаев более «высокий» объект на самом деле был расположен дальше. Однако и после исключения случаев, в которых более «вы-

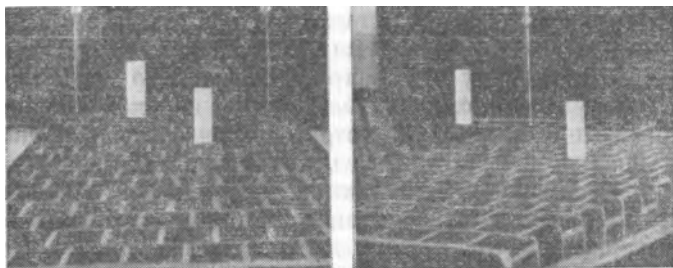


Рис. 4.10. Эта фотография показывает, как относительная высота может ввести наблюдателя в заблуждение.

(А) Левый прямоугольник кажется расположенным дальше, чем правый. (Б) Та же самая ситуация, что и в А, но снятая под другим углом. Беглого взгляда достаточно, чтобы убедиться в ошибочности предыдущей оценки сравнительной удаленности левого и правого прямоугольников.

сокие» объекты были расположены на том же расстоянии, оставшаяся пропорция случаев, где «высокий» объект в действительности был ближе, оказалась еще очень велика — слишком велика, чтобы доверять даже этому признаку (рис. 4.10).

В ходе этого краткого обзора проблематики восприятия пространства мы вновь и вновь возвращались к проблеме того, как организм оценивает абсолютную удаленность в противоположность относительной удаленности. Оценка абсолютной удаленности — это ключевая проблема восприятия удаленности. Как мы могли убедиться, существует много стимульных переменных, которые позволяют определить относительное положение с высокой степенью надежности. Они позволяют нам отчетливо увидеть, что один предмет находится ближе к нам или дальше от нас, чем другой. Однако во многих реальных жизненных ситуациях нам необходимо знать, как далеко от нас находится предмет. Выражение «как далеко» означает ту информацию, которая должна контролировать поведение, разворачивающееся в пространстве между нами самими и предметом. Рассмотрим действие протягивания руки и взятия предмета. Если это действие выполняет взрослый, оно великолепно приспособлено к фактической удаленности предмета, так что ситуации, в которых пальцы сжимаются, когда рука еще не достигла цели или, наоборот, уже «прошла» ее, практически исключены. Более того, для его

выполнения нет необходимости в непосредственном зрительном контроле. Выполняя такие действия, мы можем смотреть в сторону или закрыть глаза. Это значит, что видимая удаленность предмета была перекодирована в набор моторных команд, которые управляют движением руки на нужное расстояние по направлению к предмету. Говоря о проблеме абсолютной удаленности, я имел в виду именно этот перевод информации из языка сенсорных характеристик в язык двигательных команд. Если организм обнаруживает поведение, которое адекватно по отношению к удаленности объектов, то я бы сказал, что он отвечает на абсолютную удаленность. Термин «абсолютная удаленность» служит сокращением для выражения «пространственные переменные, перекодированные в адекватную для контроля движений организма в пространстве форму».

Это определение восприятия абсолютной удаленности значительно ограничивает диапазон экспериментальных процедур, которые можно использовать для изучения данной способности. Совершенно очевидно, что единственным приемлемым индикатором этой способности может быть пространственное поведение — поведение, которое с *необходимостью* приспособлено к пространственным характеристикам окружения. В качестве примера поведения, успешное выполнение которого свидетельствует об успешном восприятии абсолютной удаленности, я приводил действие дотягивания до предмета. Дотягивание — великолепный пример пространственного поведения. Другой отличный пример может быть найден в классическом эксперименте Лешли и Рассела (1934), посвященном изучению восприятия расстояния у крыс. Подопытные животные в этом эксперименте помещались на специальный трамплин, находившийся на различном расстоянии от площадки, на которой лежала пищевая приманка. Крысы, которые до момента проведения опыта не имели возможности зрительно воспринимать окружение, должны были прыгать с трамплина на площадку. Показателем восприятия абсолютного удаления была сила, с которой крысы отталкивались от трамплина при прыжке на платформу. Судя по этому показателю и по успешности самих прыжков, восприятие абсолютного расстояния у этих зрительно «наивных» животных оказалось исключительно хорошим.

Психологу, работающему в области раннего детства, трудно удержаться от чувства жестокой зависти, когда он встречается с экспериментами, подобными эксперименту Лешли и Рассела. Животные от рождения имеют значительно более богатый репертуар форм поведения, чем человеческие младенцы. Нет никакого смысла в изучении прыжковых реакций у младенцев просто потому, что младенцы не прыгают. На самом деле при поверхностном наблюдении создается впечатление, что младенцы практически ничего не умеют делать, кроме как есть и спать. Как мы увидим дальше, случайный наблюдатель многое пропускает, но бедность поведенческих реакций ограничивает разнообразие экспериментов, которое можно проводить с младенцами. Если же все-таки удастся найти полезный поведенческий показатель, возможные выводы ограничиваются тем фактом, что организм находится в процессе роста.

Моторная система растет в большей степени, чем любой орган чувств. Пытаясь оценить точность восприятия растущей сенсорной системы с помощью некоторого поведенческого индикатора работы растущей моторной системы, мы неизбежно совмещаем два источника ошибок, которые никак не могут быть разделены. Так, например, сообщалось о том, что маленькие дети тянутся рукой за предметами, которые расположены на заведомо слишком большом расстоянии от них. Означает ли это перцептивную недооценку удаленности предметов, плохое знание длины своей руки или то и другое вместе. Это не просто методический вопрос, а серьезная теоретическая проблема. Утверждалось, что младенцы учатся видеть расстояние, наблюдая свои руки. Так как моторная система «знает», где находится рука, эта пространственная информация может быть передана зрительной системе и использована для ее калибровки. Аналогичным образом утверждалось и обратное: наблюдая за своими руками, младенец учится контролировать и интерпретировать моторные движения — глаз как бы обучает моторную систему (Харрис, 1965). Сторонники каждой из этих позиций ошибочно полагают, что либо зрительная система, либо моторная система может выполнять роль источника информации, которая остается неизменной в процессе роста. Но ни та, ни другая система не способна дать достаточно инвариантную относительно роста информацию. Как мы убедились выше,

инвариантная зрительная информация оказывается информацией другого рода, нежели та, которая необходима для контроля точностных действий. Действие в пространстве должно быть ориентировано возможно более точно, а не относительно. Зрительная система может позволить ребенку определить, что один предмет находится в два раза дальше, чем другой, но мы до сих пор не нашли ни одного зрительного стимула, который мог бы позволить точно оценить, как далеко находится предмет. Без этой информации точное моторное поведение было бы невозможно. Теоретическая проблема, как одна растущая система калибруется другой растущей системой, исключительно сложна. Это, пожалуй, одна из наиболее трудных методологических проблем, с которыми приходится сталкиваться в исследованиях психического развития младенца.

Все эти трудности привели многих исследователей, включая автора этой книги, к отрицанию методик различения, которые основаны на регистрации простых и легко доступных наблюдению реакций младенца. Хорошим примером простоты и полезности таких методик может служить исследование восприятия удаленности, проведенное Маккензи и Деем (1972). В качестве показателя различения они использовали продолжительность фиксации. Когда младенцу вновь и вновь предъявляют один и тот же стимул, а затем стимул меняется, то количество времени, в течение которого младенец смотрит на стимул, увеличивается, если младенец может различать первоначальный и измененный стимул. Увеличение длительности фиксации в ответ на изменение стимуляции представляет собой, таким образом, убедительное доказательство восприятия изменения. Маккензи и Дей предъявляли объект на определенном расстоянии от ребенка в течение десяти десятисекундных проб. В одиннадцатой пробе объект показывался на другом расстоянии. Продолжительность фиксации, как предполагалось, возрастала, что свидетельствовало о различении двух удаленностей.

Методики такого рода могут быть использованы для ответа на вопросы о точности различения, о величине диапазона, в котором различение возможно и т. д. Они, очевидно, не применимы для оценки восприятия абсолютной удаленности, как мы определили его выше, так как о его присутствии может свидетельствовать лишь адекватное

пространственным характеристикам поведение. Однако, рассматривая обусловленную процессом роста неточность таких форм поведения, можно было бы прийти к выводу, что восприятие относительной удаленности является единственной доступной изучению способностью. Почему в этом случае не использовать более простые методики различения? Это могло бы показаться удобным и разумным решением. Однако, как мы отмечали ранее, это решение ничего не дает. Возражения в адрес методик различения, которые были сформулированы ранее в связи с изучением радиальной локализации, полностью применимы и в этом случае. Методики различения не позволяют нам сказать, на основании чего осуществлялось различение, когда есть разные основания для различения. Удаленность перцептивно специфицируется набором описанных выше стимулов: бинокулярным параллаксом, параллаксом движения, оптическим расширением и изобразительными признаками. Любой из них может специфицировать удаленность предмета с различной степенью точности. Удаленность не может быть воспринята зрительно до тех пор, пока организму не будет доступна та или другая из этих переменных. Предположим, что ребенок по-разному реагирует на объекты, предъявляемые на различных от него расстояниях. Возьмем в качестве примера эксперимент Маккензи и Дея. Если доля времени, в течение которого младенец смотрит на объект, расположенный на расстоянии 90 см, постоянна или даже уменьшается, возрастая лишь тогда, когда удаленность объекта меняется, то можем ли мы сделать вывод, что время фиксации увеличилось, поскольку младенец заметил изменение удаленности? Это рассуждение соблазнительно, но его справедливость абсолютно не гарантирована. Изменение дистанции оптически специфицируется перечисленными выше переменными. Восстановление продолжительности фиксации свидетельствует о том, что младенец обнаружил изменение, по оно *ничего* не говорит нам о том, какое изменение обнаружил младенец. Речь с равным успехом может идти как об изменении удаленности, так и об изменении проксимальных переменных, специфицирующих удаленность. Как можно определить на основе восстановления длительности фиксации, что ребенок обнаружил изменение удаленности, а, скажем, не угла конвергенции? Изменение угла конвергенции могло бы быть

обнаружено, как таковое, без сопутствующего восприятия изменения удаленности. То же самое можно сказать обо всех других признаках удаленности. Изменения, связанные с параллаксом движения, могли бы восприниматься как изменения в угловой скорости движения. Приближение предмета могло бы восприниматься как увеличение без какого-либо приближения.

Взрослые до известной степени могут «видеть» переменные, которые специфицируют удаленность, хотя они справляются с этой задачей не очень хорошо. Возможно, это происходит потому, что способность к восприятию этих переменных является продуктом длительного процесса развития или, напротив, потому, что привычка восприятия в терминах удаленности подавляет первоначальную тенденцию воспринимать проксимальные переменные, а не то, что они специфицируют. Обе теории получили значительное распространение. Единственной областью, где они могут быть проверены, является младенчество. К сожалению, эта проверка не может быть проведена с помощью методик различения, ибо ни один простой эксперимент на различение не позволяет сделать вывод, реагирует ли организм на удаленность, специфицируемую некоторыми переменными, или на сами эти переменные. Все дело здесь в слове «простой». Теоретически можно разработать эксперименты на различение, которые бы могли свидетельствовать о присутствии восприятия удаленности, только эти эксперименты будут довольно сложными.

Предположим, что мы показали младенцу некоторое событие в пространстве, специфицированное только одной из ряда переменных, которые могли бы специфицировать это событие. Ему, например, может быть показан то приближающийся, то удаляющийся движущийся объект, причем приближение и удаление специфицируется только градиентом оптического расширения. Можно было бы ожидать, что с течением времени внимание к этому событию ослабнет. Предположим, что вслед за этим ребенку показывается то же самое событие, но на этот раз специфицированное изменениями бинокулярного параллакса. Восстаноятся ли первоначальный интерес к этому событию? Если нет, то мы могли бы сделать вывод, что ребенок отвечает на событие в пространстве, а не на проксимальные переменные, которые его специфицируют. Само

событие останется неизменным, и, если младенец его воспринимает, нет оснований ожидать восстановления внимания, когда показывается это же самое событие, хотя и заданное с помощью других переменных. Если, с другой стороны, младенец реагирует именно на эти переменные, то мы должны были бы ожидать всплеска внимания после перехода от одной переменной к другой. Я пытался проводить такие эксперименты, но постоянно наталкивался на непреодолимые методические трудности, такие, как выбор показателя внимания, методики, которая бы позволяла незаметно переходить от одной переменной к другой, выбор подходящего события и т. п. Сталкиваясь с подобными проблемами, начинаешь чувствовать, что методики, основанные на естественных ответах младенцев, являются настоящим спасением. Если младенец тянется к предмету намеренно — неважно, насколько точно он способен это делать, — то не может быть сомнений в том, что он видит предмет в трехмерном пространстве¹. Этой простой уверенности нам и не хватает в экспериментах на различение.

Подводя итоги, можно сказать, что в изучении восприятия удаленности у младенцев есть три большие проблемы. Во-первых, воспринимают ли младенцы вообще удаленность или же они воспринимают переменные, которые лишь специфицируют ее? Когда им показывается приближающийся предмет, видят ли они его приближающимся (восприятие удаленности) или же они просто видят его увеличивающимся в размерах (восприятие проксимальных переменных)? Во-вторых, когда и каким образом младенцу удастся достичь координации восприятия и действия, необходимой для успешного поведения в пространстве. Наконец, в-третьих, как организм приспосабливается к росту внутри моторной и сенсорной систем после установления координации восприятия и действия?

Первый из этих вопросов вызвал большое количество теоретических споров, но очень мало исследований. Как отмечалось, решение этой проблемы предполагает использование в качестве показателя какой-либо формы пространственного поведения, тогда как именно в этом отношении поведенческий репертуар младенца очень беден.

¹ Попытка показать роль намерения в дотягивании у младенца была предпринята Бауэром, Броутоном и Мором (19706).

Глубокая сторона

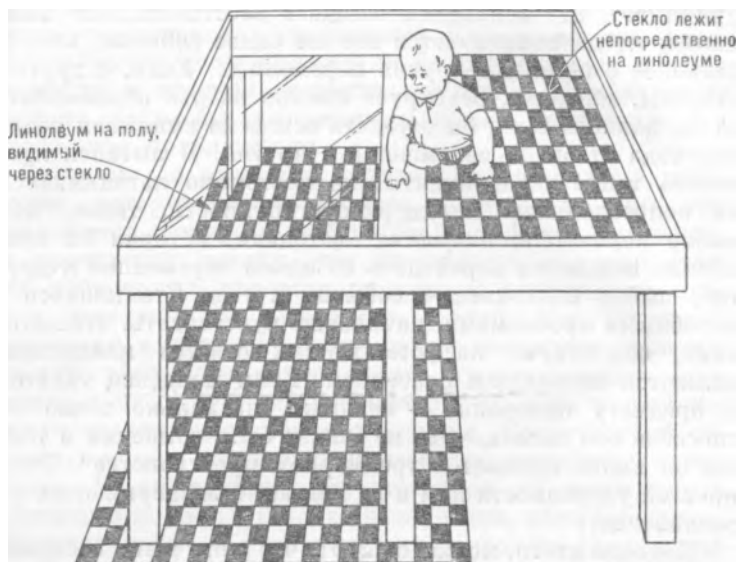


Рис. 4. 11. Зрительный обрыв. Младенец ползет к матери по толстому листу стекла. Под стеклом находится линолеум с ярко выраженным рисунком. Для половины дистанции линолеум уложен прямо под стеклом, для второй половины линолеум находится на расстоянии 1 метра ниже поверхности стекла. На середине дистанции ребенок встречается со зрительным обрывом (Рисунок из: John C. Right and Jerom Kagan, *Basic Cognitive Processes in Children*, 1963. The Society for Research in Child Development, Inc.).

В классическом исследовании Гибсон и Уока (1960), изучавших поведение младенцев в ситуации зрительного обрыва, в качестве индикатора использовалось ползание. *Зрительный обрыв* показан на рис. 4.11. Исследователи обнаружили, что младенцы, которые уже могут ползать, ни при каких обстоятельствах не переползают на «глубокую» сторону зрительного обрыва, что, по-видимому, является убедительным доказательством наличия восприятия удаленности [10]. К сожалению, младенцы, возраст которых достаточно велик, чтобы они могли ползать, имеют продолжительную историю развития восприятия и моторики. Поэтому описанный эксперимент мало что может нам сказать об истоках восприятия пространства.

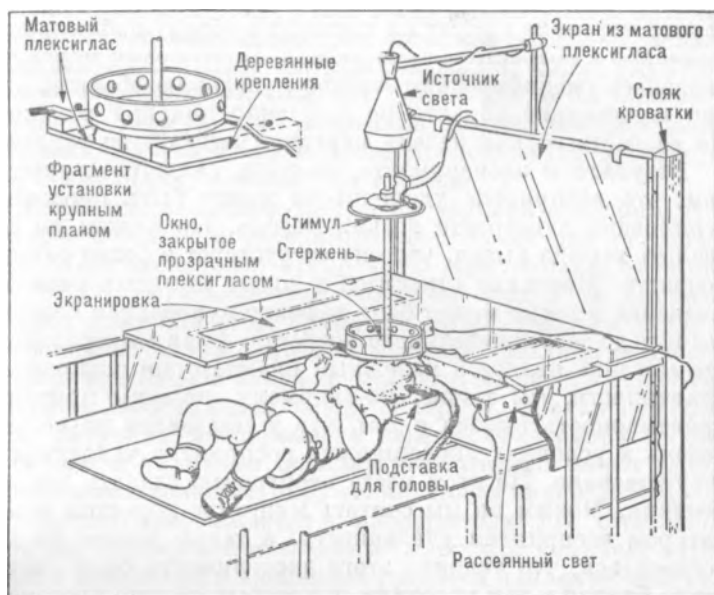


Рис. 4.12. Аппаратура для вызывания реакции моргания, использовавшаяся Уайтом (Из: В. L. White, *Human Infants: Experience and Psychological Development*. Copyright © 1971).

Многие авторы полагали, что анализ ответов на приближающиеся предметы мог бы позволить нам оценить перцептивные способности детей более юного возраста. Уайт (1963) провел весьма тщательно контролировавшееся исследование развития одной из реакций на приближение предмета — моргания. Младенцы в этом эксперименте лежали на спине. Непосредственно перед их лицом был укреплен вертикальный оптический тоннель, содержащий объект, который мог падать в направлении лица ребенка с различной высоты (см. рис. 4.12). Снизу тоннеля был закрыт прозрачной пластмассовой пластинкой, которая предохраняла лицо от попадания объекта. Пластина также исключала попадание в лицо ребенка каких-либо вызываемых падением объекта дуновений воздуха. Это позволяло быть уверенным, что наблюдаемые реакции были реакциями на зрительное событие, а не на движение воздуха. Мигательные реакции регистрировались при помощи электродов, прикрепленных к вискам ребенка, и записы-

вались на движущейся лепте полиграфа. Оказалось, что первое моргание в ответ на падающий объект наблюдается примерно в возрасте восьми недель. В это время моргание оказалось специфическим именно к падению объекта, так как поднимание объекта не вызывало никакой реакции. До возраста восьми недель моргания вызвать не удалось.

Результаты эксперимента, похоже, свидетельствуют о том, что восприятие удаленности может быть продемонстрировано в возрасте восьми недель. Но можем ли мы сделать отсюда вывод, что оно отсутствует в более раннем возрасте. Моргание относится к числу обычных реакций младенца и легко может быть вызвано дуновением воздуха задолго до восьминедельного возраста. Если мы признаем, что мигание является надежным индикатором восприятия удаленности, мы также, по-видимому, должны признать правомерность вывода о том, что у младенцев до восьми недель в условиях эксперимента восприятие удаленности отсутствовало. На этом месте необходимо сделать два замечания. Можем ли мы считать моргание хорошим индикатором восприятия удаленности, а также можем ли мы согласиться, что условия этого эксперимента были достаточно близки к тем условиям, в которых обычно протекает восприятие? Давайте сначала рассмотрим моргание. Какое функциональное значение может иметь закрывание глаз в ответ на быстрое приближение объекта к лицу? Безусловно, было бы больше смысла в выполнении какого-либо действия, направленного на избегание столкновения с объектом, причем выполняться это действие должно было бы с открытыми глазами. Что карается исследования, то для него больший смысл имели бы наблюдения за ответами, которые несут функциональную нагрузку, а не за морганием, которое представляется плохо адаптированной реакцией на приближение объекта. В конечном счете нет никаких доказательств, что взрослые закрывают глаза, когда видят приближающийся предмет, кроме разве что тех случаев, когда они теряют всякую надежду на спасение. Но почему же это должны делать младенцы? Вторая проблема связана с условиями эксперимента. Диапазон движений объекта, который использовал Уайт, был очень узок. Самый длинный путь равен 30 см. Так как объект падал под действием силы тяжести, ускоряющей предметы почти на 10 м/сек^2 , все начиналось, происходило и оканчивалось в течение несколько миллисекунд — ве-

роятно, слишком быстро для того, чтобы успеть организовать какой-либо ответ. До того как младенец может ответить на событие, оно прекращается. Если бы ответ просто «запускался» событием, это не имело бы никакого значения, но у нас нет оснований думать, что поведение человека «запускается» и затем продолжается в отсутствие стимуляции, которая его вызвала.

Последнее замечание по поводу условий эксперимента, которое я считаю необходимым сделать, состоит в следующем: Уайт исследовал прозрачную пластиковую пластинку, чтобы выталкиваемый объектом воздух не попадал в лицо младенца. Тем самым он хотел добиться полной уверенности в том, что наблюдаемые реакции вызваны именно зрительной стимуляцией. Это может казаться совершенно необходимой мерой контроля, однако она сделала ситуацию эксперимента нерепрезентативной по отношению к условиям восприятия, которые имеют место в реальном жизненном окружении. Когда какой-либо предмет близко приближается к наблюдателю вне стен лаборатории, одновременно возникает сложный комплекс оптических изменений и временной градиент давления воздуха на поверхности кожи. Любое изменение в отдельности было бы необычным. Не исключено, что и в раннем младенчестве их совместное присутствие является необходимым для возникновения ответа. Так как подобный вид взаимодействия весьма вероятен, условия эксперимента должны были бы позволить ответить на вопрос, насколько существенно совместное возникновение зрительных и осязательных впечатлений. На основании одного зрительного предъявления мы не можем сделать вывод, что зрение несущественно; его роль необходимо проверить в сочетании со стимулами, которые в нормальных условиях коррелируют с ним.

Бауэр, Броутон и Мор (1970а) провели исследование, в котором попытались выполнить эти требования. Они предъявляли младенцам реальные движущиеся предметы, создававшие как зрительные изменения, так и движение воздуха. Предметы двигались достаточно медленно, и во время опыта регистрировались не только мигательные реакции, но и другие проявления младенцев. Результаты, однако, были весьма скудными до тех пор, пока в условиях эксперимента не была введена еще одна модификация. Ее суть состояла в том, что предметы показывались ре-

бейку только тогда, когда он находился в вертикальном или полувертикальном положении. Эта модификация была существенной, так как выяснилось, что младенцы до 2—3 месяцев никогда не находятся в полностью бодрствующем состоянии, если они лежат на спине (Прехтль, 1965). Поскольку трудно ожидать координированного поведения от того, кто находится в полусонном состоянии, изменение позы оказалось необходимым. Как только эта модификация была введена в эксперимент, у младенца в возрасте двух недель стали наблюдаться отчетливые защитные реакции. Они показаны на рис. 4.13. Защитное поведение состояло из трех, четко различающихся компонентов: 1) широкое раскрытие век, 2) откидывание головы и 3) поднимание рук до положения, при котором они оказывались между предметом и лицом. Моргания не наблюдалось. Это поведение явно носило функциональный, приспособительный характер. Оно должно было бы создать наилучшую возможную защиту в том случае, если бы предмет действительно ударил младенца. Разумеется, этот ответ был ответом на движение реального предмета, с которым, в частности, связаны смещения воздуха.

На следующем этапе эксперимента изучались ответы младенца на движение воздуха и зрительные изменения в отдельности. Смещения воздуха приводили к возникновению выраженных ответов, которые были бы совершенно отличны от ответов, вызываемых приближающимся предметом. Одно только движение воздуха вызывало очень быстрое закрывание глаз, за которым следовало медленное вращательное движение головы; ни откидывания головы, ни поднимания рук не было. Таким образом, перемещения воздуха в отдельности не могут быть ответственны за защитные реакции младенца, возникающие в ответ на приближение предмета. После этого следовало бы изучить ответы на одну только зрительную стимуляцию, но, к сожалению, это не было сделано. Вместо анализа ответов на весь комплекс зрительных изменений исследователи ограничились изучением ответов лишь на один компонент зрительных изменений — оптический градиент расширения. При этом использовалось устройство, изображенное на рис. 4.14. Это устройство исключало изменение параллактических переменных: бинокулярного параллакса и параллакса движения. Единственной сохранившейся переменной был оптический градиент расширения. Младенцы

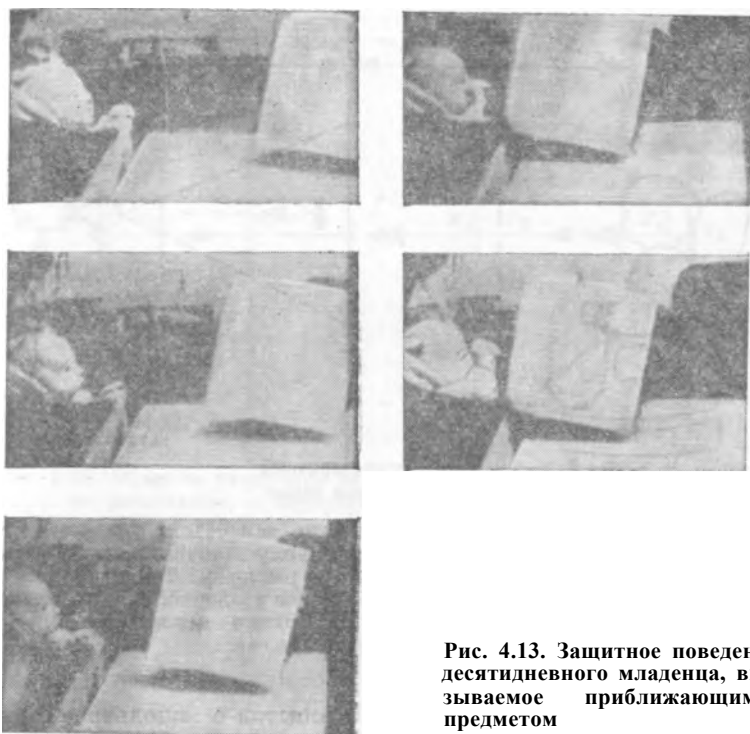


Рис. 4.13. Защитное поведение десятидневного младенца, вызываемое приближающимся предметом

па второй неделе жизни обнаруживали защитные реакции в ответ на показ приближающегося объекта, заданного исключительно оптическим градиентом расширения. Однако интенсивность их ответов была ниже, чем в естественной ситуации. Поскольку другие оптические признаки приближения не были изучены, мы не можем сказать, было ли уменьшение интенсивности реакций младенцев вызвано недостатком в зрительной стимуляции или же отсутствием движения воздуха.

Бол и Тропик (1971) повторили этот эксперимент, добавив с помощью вращения объекта по мере его приближения переменную относительного движения. Они обнаружили, что добавление этой зрительной переменной не увеличивает интенсивность ответов. Это могло бы означать, что для возникновения выраженного ответа требуется движение

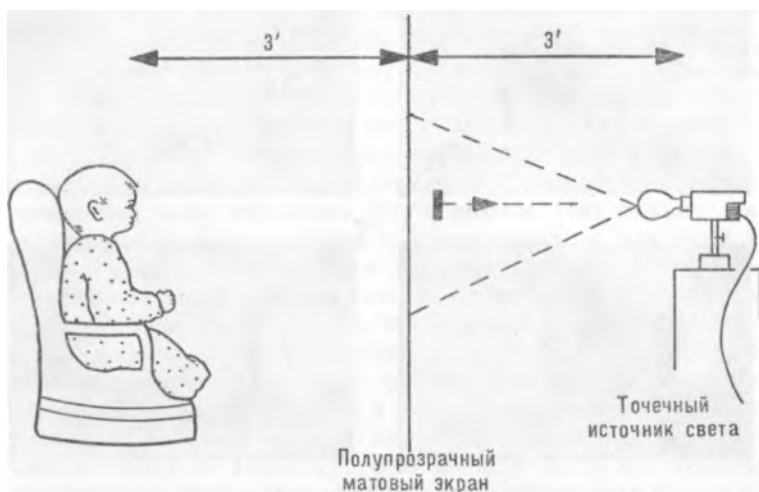


Рис. 4.14. Теневой ящик. По мере того как объект удаляется от матового экрана, приближаясь к точечному источнику света, тень от объекта на экране увеличивается в размерах. Так как в этих условиях нет параллактических признаков удаленности, единственным источником информации о расстоянии может быть только оптический градиент расширения.

воздуха. Однако до повторения опытов с использованием полного набора зрительных признаков этот вопрос остается открытым. Тем не менее можно без особого риска сделать вывод, что защитное поведение, вызываемое у недельного младенца приближающимся объектом, обусловлено в первую очередь зрительной стимуляцией, хотя, возможно, и подкрепляется тактильной стимуляцией от движения воздуха [И].

Бауэр и др. (1970a) осуществили две дальнейшие модификации в другой серии экспериментов. Одна из модификаций была введена для того, чтобы проверить, действительно ли младенцы реагируют на изменения удаленности объекта. Можно было бы допустить, что младенцы отвечают не на приближение объекта, а скорее на его кажущееся увеличение. Не вполне ясно, почему ребенок должен защищаться от увеличивающегося объекта, но такое предположение может быть сделано. Чтобы проконтролировать эту возможность, экспериментатор предъявлял младенцам пару объектов — сначала один, а затем другой.

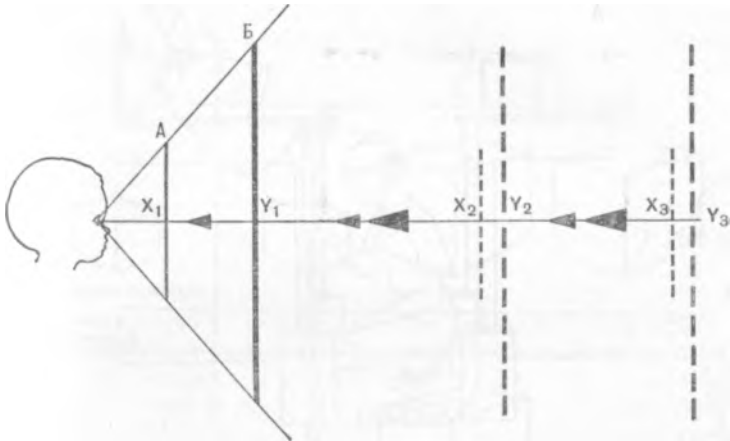
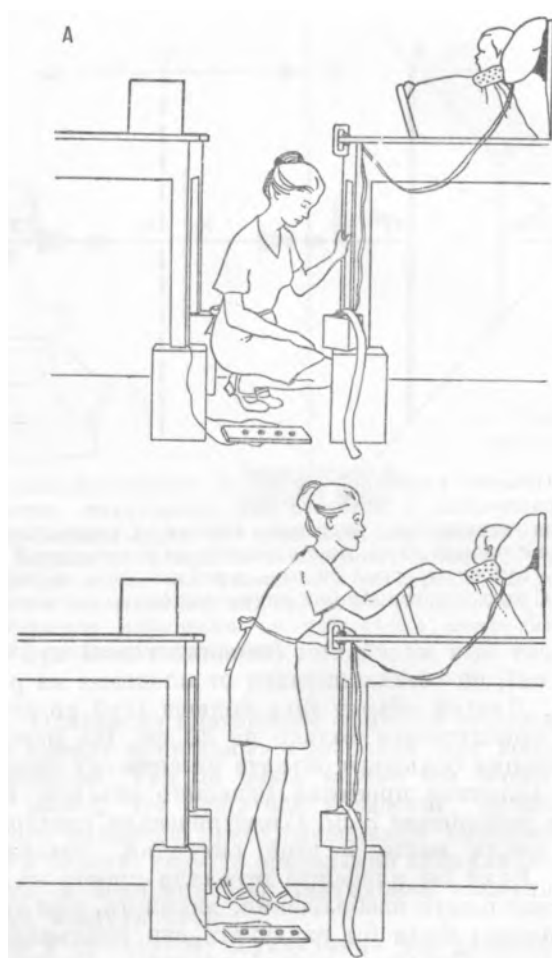


Рис. 4.15. Объекты различной величины, приближающиеся к младенцу на расстояние, с которого они проецируют ретинальные изображения одинаковых размеров. Объект А, представляющий собой куб со стороной 20 см, приближается на расстояние 8 см (X^1). Объект Б — куб со стороной 50 см — приближается на расстояние 20 см (Y^1). С этих расстояний они видны под одним и тем же углом.

Один объект был маленьким (пенопластовый куб со стороной 20 см), он останавливался от младенца на расстоянии 8 см. Другой объект был больше (куб со стороной 50 см) и приближался только на 20 см. На расстоянии 20 см проекция большого объекта на сетчатку была идентична по величине проекции меньшего объекта, находящегося на расстоянии 8 см. Геометрические соотношения, которые имели место в этой ситуации, показаны на рис. 4.15. Если бы младенцы отвечали просто на увеличение ретинального изображения, видимого, как таковое, они не должны были бы различать эти предьявления и воспринимали бы их в равной степени угрожающими. Если они отвечают на изменения удаленности, мы должны были бы ожидать значительно более выраженную реакцию на маленький, близкий объект, так как он приближается на более близкое расстояние и поэтому более опасен. И в самом деле, наблюдался выраженный ответ на маленький более близкий объект при полном отсутствии реакции на большой, удаленный объект. Это означает, что младенцы в действительности реагировали на воспринимаемое изменение удаленности.



Последняя модификация этих опытов состояла в изменении скорости приближающегося объекта. Было установлено, что по мере возрастания скорости объекта вероятность возникновения реакции уменьшается. На самой большой из использовавшихся скоростей событие все еще занимало 2,7 секунды, так что уменьшение ответа не могло быть объяснено недостатком времени на его выполнение. Вместо этого кажется вероятным, что инфор-



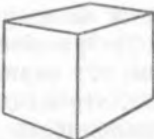
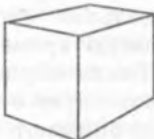


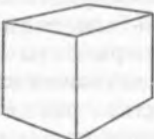

Б		Тестовые стимулы		
		1	2	3
Условный стимул				
Подлинная величина		3	1	3
Подлинная удаленность	1			
Ретинальная величина				
Ретинальные признаки удаленности		Различные	Одинаковые	Различные
Среднее число вызванных ответов	98	58	54	22

Рис. 4.16. Бауэр исследовал константность величины с помощью кубов разной величины, помещенных на различном расстоянии от младенца. Условным стимулом был куб со стороной 30 см на расстоянии 1 метра, тестовыми стимулами — кубы со сторонами 30 и 90 см, расположенные на расстоянии 1 или 3 метра.

(А) Обстановка эксперимента. Эксперимент начинался с выработки условной реакции, которая подкреплялась экспериментатором словами «ку-ку» (см. нижний рисунок). Условная реакция — поворот головы в сторону — вызывала замыкание цепи и отмечалась на ленте самописца.

После завершения выработки реакции, а также перед каждой последующей сменой стимулов между младенцем и стимульным полем помещался непрозрачный экран (с фотографии Соло Медника).

(Б) Здесь показаны основные результаты для разных условий соотношения величины в удаленности тестовых стимулов с величиной и удаленностью условного стимула. Полученные результаты, по всей видимости, позволяют сделать вывод, что восприятие удаленности вносит определенный вклад в различение тестовых объектов (Из: T. G. R. Bower, *The Visual of World Infants*, Copyright © 1966 by Scientific American, Inc.).

мация, специфицирующая это событие, менялась слишком быстро, чтобы быть зарегистрированной зрительной системой младенца. Движение объекта со скоростью свыше 32° в секунду не воспринимается взрослым как движение (Грехем и др., 1965) [12]. Кажется весьма вероятным, что зрительная система младенца имеет значительно менее высокую временную разрешающую способность.

Таким образом, эта серия экспериментов в целом свидетельствует о том, что младенцы в возрасте одной недели воспринимают удаленность и изменения удаленности по крайней мере на основании оптического градиента расширения. Поскольку эта способность присутствует в столь раннем возрасте, представляется маловероятным, что она является результатом научения. Конечно, в этом отношении нельзя быть полностью уверенным, не повторив героические эксперименты Вертхаймера (1961). Однако доводы в пользу научения кажутся в высшей степени сомнительными. Сколько раз за первую неделю своей жизни младенец испытывал удары в лицо от налетающих на него предметов? Почти наверняка ни разу, и пока этого не случилось, нет и возможного основания для научения.

Демонстрация того, что младенцы воспринимают третье измерение пространства, позволяет нам дать строгую интерпретацию результатов экспериментов на различение. Так как младенцы воспринимают удаленность в одной ситуации, было бы излишней перестраховкой отрицать то, что они могут воспринимать ее и в других ситуациях. Представляется очень вероятным, что именно удаленность является основанием для различения, обнаруженного, например, в экспериментах Бауэра (1965а). Детали этого эксперимента описаны в подписи к рис.4.16. Эксперименты Бауэра говорят о том, что параллакс движения очень важен для онтогенетически раннего восприятия удаленности, тогда как изобразительные признаки, по-видимому, просто не регистрируются зрительной системой младенца. Итак, младенцы в очень раннем возрасте воспринимают удаленность и ее изменения.

Как рано они оказываются способными воспринимать удаленность с достаточной для контроля пространственных действий точностью? Многие исследователи изучали развитие дотягивания. Результаты, по-видимому, говорят о том, что эта форма поведения, подверженная влиянию процессов роста как в своей контрольной (перцеп-

тивной), так и в своей эффекторной части, становится достаточной точной лишь в очень позднем возрасте. Классическим исследованием считается эксперимент Круикшанк (1941). Схематически ее эксперимент изображен на рис. 4.17. Круикшанк предъявляла младенцам два объекта разного размера на двух различных расстояниях и подсчитывала потом число протягиваний руки в направлении этих объектов. Она установила, что младенцы в возрасте от пяти до шести месяцев тянут свои руки к далеким объектам, хотя они находились на расстоянии, исключавшем всякую возможность дотягивания. Поскольку они стремились достичь этих объектов, то их восприятие удаленности объектов и / или их восприятие длины собственных рук должно было бы быть ошибочным.

Круикшанк (1941) и Брунsvик (1956) — ее главный интерпретатор — не сомневались, что ошибочным является именно восприятие удаленности. В самом деле, ни один из этих исследователей даже не упомянул, что возможная причина наблюдаемого поведения может заключаться в неадекватном восприятии длины руки — удивительное упущение, если вспомнить, что проблемы, связанные с ростом, значительно более серьезны в случае руки, чем в случае глаза. Перед тем как перейти к решению сложной проблемы разделения относительных вкладов восприятия руки и восприятия удаленности в ошибочное поведение младенца, представляется целесообразным убедиться, действительно ли поведение младенца было таким ошибочным, как это вначале показалось. Наблюдавшееся протягивание руки могло не означать ничего ошибочного. Младенец мог протягивать свои руки по целому ряду причин, а вовсе не только для того, чтобы схватить предмет, находящийся в его поле зрения. Каким образом можно доказать, что наблюдающиеся в подобных экспериментах протягивания руки представляют собой попытки схватить предмет? Действительно, как можно убедиться, что протягивание руки в любых экспериментах является подлинной попыткой дотянуться и схватить предмет, который в это время оказался в зрительном поле? Взрослый, показывающий на Луну, не собирается ее схватить. Как жест указания, так и действие дотягивания включают движение протягивания руки, поэтому нужно быть уверенным, что намерение протягивания руки состоит в дотягивании до предмета, а не в указании на него



Рис. 4.17. Схематическое изображение условий эксперимента Круикшанк (1941) по изучению дотягивания у младенцев. В условиях А и Б объекты занимают один и тот же угол зрения. Хотя объект в Б значительно больше, он отодвинут на пропорционально большее расстояние, благодаря чему величина его ретиальной проекции совпадает с величиной ретиального изображения объекта в А. В этом эксперименте условия А и Б вызвали примерно одинаковое число попыток дотягивания, тогда как условие В₁, в котором маленький объект был помещен на большое расстояние, вызвало несколько меньшее число попыток.

или в какой-либо другой активности. Все дело в том, что функционально различные действия строятся на основе одних и тех же поведенческих компонентов. Весьма рискованно делать вывод о присутствии некоторого действия по одному поведенческому компоненту, который может использоваться в целом ряде различных ситуаций.

Как убедиться в том, что младенцы в экспериментах Круикшанк действительно стремились дотянуться до далеких объектов? Один из способов состоит в том, чтобы попытаться найти другие поведенческие компоненты, которые характерны для дотягивания. При обычном дотягивании у детей в возрасте, изучавшемся Круикшанк, можно наблюдать предшествующие соприкосновению с предметом приспособления пальцев и сжимание пальцев одновременно с достижением предмета. Таким образом, можно было бы поискать в поведении младенцев эти другие компоненты, которые присутствуют в ходе дотягивания до доступных ему предметов. Если их нет, то нельзя делать вывод, что младенцы пытались дотянуться до объектов. В этом случае было бы более разумным предположить, что протягивание руки свидетельствует о каком-то другом поведении. Не лишним было бы также пронаблюдать поведение детей после протягивания руки. Если младенцы пытались дотянуться до удаленных объектов, то протягивание руки обязательно было бы неудачным. Тогда можно было бы ожидать возникновения каких-то признаков огорчения или беспокойства от неудачи. Отсутствие беспокойства вместе с отсутствием приспособительного по отношению к хватанию расположения пальцев, по-видимому, должно было бы означать, что речь идет не о дотягивании. К сожалению, эти наблюдения не были проведены ни в эксперименте Круикшанк, ни в других последующих исследованиях. Однако предварительные наблюдения, проведенные нами на нескольких испытуемых, свидетельствуют о том, что у пятимесячных младенцев протягивание руки в направлении находящегося вне зоны досягаемости предмета не является подлинным дотягиванием. Протягивания руки не сопровождаются подготовкой пальцев, их завершение (без схватывания) не приводит к беспокойству, младенец склонен держать свою руку протянутой по направлению к предмету, и, наконец, эти попытки обычно сопровождаются «присительными» восклицаниями. Эти движения руки можно



Рис. 4.18. (А) Младенец, дотягивающийся до предмета, который находится в пределах его досягаемости. (Б) Младенец, «тянущийся» за предметом вне пределов досягаемости.

интерпретировать как проявления жестов, направленных на изменение поведения находящихся вблизи взрослых, а не как попытки достать предмет без чьей-либо помощи. Эту интерпретацию можно очень легко проверить.

Если она справедлива, это поведение должно исчезать в отсутствие взрослых и появляться вновь, когда внимательные взрослые находятся рядом. Если младенец может дотянуться до предмета, поведение, связанное с протягиванием руки, будет совсем иным. Примеры этих двух различных форм поведения показаны на рис. 4.18.

Если это рассуждение правильно, эксперимент Круикшанк отнюдь не доказал, что у шестимесячных младенцев нет точных перцептивно-моторных схем действия. К тому же другие исследователи обнаружили, что в этом возрасте дотягивание до доступных младенцу предметов осуществляется достаточно точно (Уайт и др., 1964; Альт, Триварзен и Ингерсол, 1973). Таким образом, мы можем сделать предварительный вывод о том, что перцептивно-моторная координация в этом возрасте уже существует. Это, конечно, ничего не говорит нам о том, как такая координация возникла. Мы лишь утверждаем, что для изучения ее становления следует обратиться к исследованию младенцев более раннего возраста.

Бауэр (1972) изучал дотягивания у младенцев на второй неделе жизни. Он показывал младенцам два объекта — один из них на границе зоны досягаемости, а другой — на расстоянии вдвое большем. Близкий объект вызывал примерно в два раза больше протягиваний руки, чем далекий, что свидетельствует о некотором различии удаленностей. Однако, кроме частоты, эти реакции ничем другим не отличались. Учитывая обсуждение результатов эксперимента Круикшанк, мы, по-видимому, должны сделать вывод, что младенцы пытались дотянуться до далекого объекта и, следовательно, точные перцептивно-моторные координации еще не сформировались. Данные о периоде между двумя неделями и шестью месяцами полностью отсутствуют. Мы просто не знаем, когда дотягивание становится точным, поскольку пока еще не были проведены соответствующие исследования.

В связи с этим экспериментом следует сделать несколько замечаний. Прежде всего дети дотягивались до объектов. Так как ни они сами, ни объекты не двигались и никакой информации об оптическом расширении не было, должны были бы быть какие-то другие признаки, специфицирующие удаленность, на которые и отвечал младенец. Наиболее вероятными переменными такого рода могли быть параллакс движения и бинокулярный параллакс.

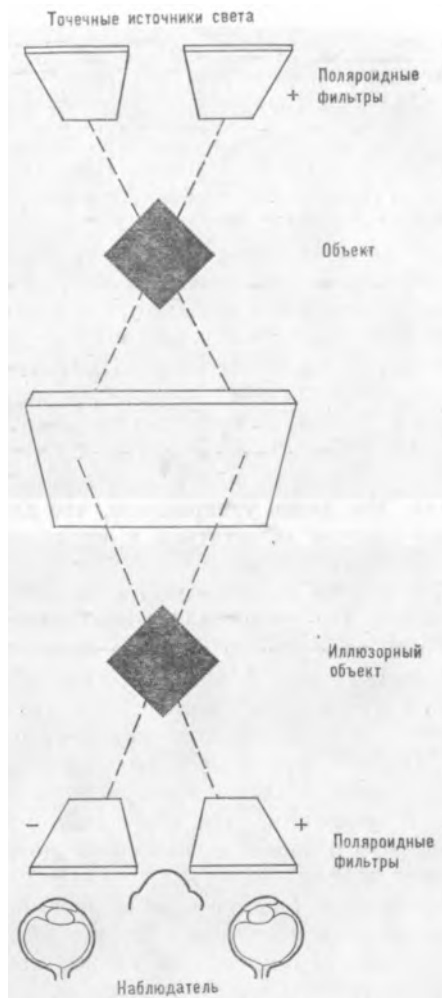


Рис. 4.19. Схематическое изображение устройства для создания мнимых предметов. Неосознаемый объект может быть создан с помощью теневого ящика, в котором два противоположным образом поляризованных пучка света отбрасывают двойную тень предмета на матовый полупрозрачный экран. Младенец видит двойные тени через очки с поляризующими свет стеклами, которые позволяют видеть каждым глазом только одну тень. Врожденные процессы бинокулярного стереовосприятия объединяют эту монокулярную информацию таким образом, что младенец начинает видеть трехмерный телесный объект, расположенный перед плоскостью экрана (Из: Бауэр, Броутон и Мор, 1970 б).

Бауэр, Броутон и Мор (19706) провели эксперимент, в котором младенцам был доступен только бинокулярный параллакс. Схема применявшегося в эксперименте устройства показана на рис. 4.19. Все исследовавшиеся дети, возраст которых был равен одной-полутора неделям, пытались дотянуться до неосязаемого, созданного стереоскопическим эффектом иллюзорного объекта. Это показывает, что уже в столь раннем возрасте бинокулярный параллакс специфицирует удаленность объектов. Таким образом, есть по крайней мере две переменные, которые определяют восприятие удаленности предметов у совсем маленьких детей — бинокулярный параллакс и оптический градиент расширения.

Другая особенность этого эксперимента служит указанием на то, каким образом разворачивается восприятие абсолютной удаленности. Все дети были удивлены и обеспокоены, когда их руки достигали местоположения иллюзорного предмета и, разумеется, ничего там не находили [13]. Это беспокойство было значительно более выраженным, чем то, которое наблюдалось в эксперименте Бауэра (1972), где младенцы не могли дотянуться до объектов, поскольку объекты были вне пределов досягаемости. Кроме того, если в ситуации предъявления объектов на слишком большом расстоянии от младенца частота попыток дотягивания снижалась, то в эксперименте с мнимым стереоскопическим объектом она оставалась на постоянном достаточно высоком уровне. Это можно было бы считать признаком того, что в первом случае младенцы знают причину своих неудач, знают, что их руки не дотянулись до того места, где находится объект. В ситуации с мнимым объектом дети знают, что их руки достигли местоположения объекта, поэтому они не могут понять причину своих неудач. Если младенцы способны обнаружить совпадение положения руки и предмета, они, очевидно, могут обнаруживать ошибки и, следовательно, исправлять их. Этот способ исправления ошибок мог бы привести к появлению совершенно точного поведения *без какой-либо калибровки перцептивной или моторной системы*. Каждая из этих систем оставалась бы ошибочной и неточной, что, однако, никак бы не влияло на точность выполнения поведенческих задач. Естественным условием этого является механизм обнаружения и исправления ошибок, о существовании которого свидетельствуют два эти эксперимента.

Очень похожая на нашу гипотеза была разработана Хелдом, который выполнил серию блестящих экспериментов, направленных на демонстрацию ее правомерности (Хелд и Хайн, 1963; Хелд и Боссом, 1963; Хелд и Бауэр, 1966). Если корректирующий ошибки механизм действительно функционирует у младенцев, то тогда проблема абсолютного восприятия пространства вообще перестает быть проблемой. Механизмы, чувствительные к бинокулярному параллаксу, параллаксу движения и оптическому градиенту расширения, могут очень точно определять относительное положение объектов уже в самом раннем возрасте. Процессы приспособления обеспечивают переход от точной относительной оценки положения объектов к точному пространственному поведению, для этого только нужно, чтобы используемый эффектор (скажем, рука) был виден в том же зрительном поле, что и объект, к которому он направлен. Хелд провел многочисленные эксперименты, чтобы доказать роль зрительного восприятия эффекторных органов для развития точного пространственного поведения (абсолютного восприятия пространства) у кошек и собак¹. Хотя повторение экспериментов Хелда на людях не представляется возможным, нет оснований сомневаться в том, что они дали бы похожие результаты. Фактором, который делает необходимым существование корректирующего механизма, является рост, а люди растут больше, чем кошки или обезьяны. Таким образом, у них есть даже большая потребность в корректирующем механизме, который мог бы позволить компенсировать изменения, вызываемые ростом.

Механизм такого же рода мог бы также использоваться для приспособления восприятия радиального положения. Неподвижный ребенок, не уверенный в точном положении объекта относительно направления прямо перед головой, тем не менее мог бы точно протянуть руку к объекту, если

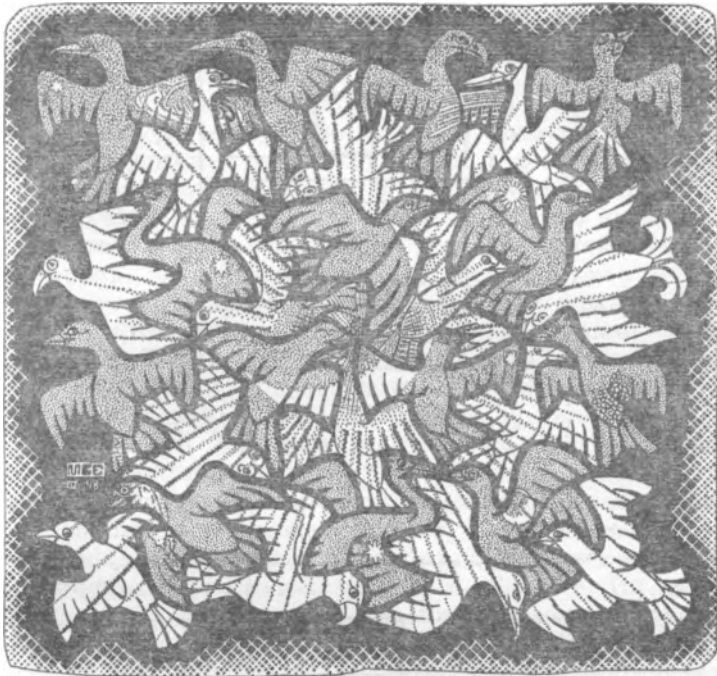
¹ Р. Д. Уок сообщил о результатах, свидетельствующих о том, что видение руки не является необходимым для восприятия абсолютной удаленности в ходе дотягивания у обезьян — по крайней мере если рассматривать самые первые попытки дотягивания. Это ставит вопрос о возможности того, что процесс приспособления к росту первоначально генетически запрограммирован. Однако по отношению к большей части постнатального развития такая гипотеза представляется маловероятной, ибо эти процессы находятся под явным контролем событий в окружающей среде.

бы он был способен использовать совместное видение руки и объекта в качестве исправляющего ошибку сигнала. Есть доказательства, что младенцы могут делать и действительно делают такие исправления. Однако, как мы увидим в гл. VI, развитие подобных коррекций представляет собой очень сложный и длительный процесс.

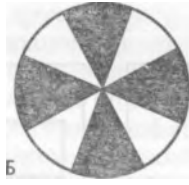
ВОСПРИЯТИЕ ПРЕДМЕТОВ

Почему мы воспринимаем вещи, а не промежутки между ними? Законы перцептивной организации. Правомерность этих законов. Их полезность в младенчестве. Ограниченность законов перцептивной организации. Восприятие предметов. Феноменальная реальность. Осязаемость. «Схватываемость». Зрительная оценка тактильных качеств. Дифференциация модальностей по мере развития восприятия предметов. Различение реальных предметов и изображений. Слуховое восприятие предметов. Зрительно-слуховая координация. Дифференциация слуха от зрения и осязаемый размер предмета как интермодальная переменная. Константность величины. Восприятие удаленности и наклона. Переработка информации в младенчестве.

До сих пор мы говорили о предметах как о некоторых вещах, расположенных в пространстве. Мы рассмотрели данные о том, как ребенок приходит к локализации предметов в пространстве, но пока не касались того, как ребенок начинает воспринимать сами предметы. Это отнюдь не бессмысленный вопрос. Необходимо разрешить очень сложную проблему, связанную с вопросом о том, почему мы видим вещи, а не промежутки между ними. Рис. 5.1 хорошо иллюстрирует суть этой проблемы. Когда мы смотрим на изображенные фигуры, их части видятся нами то как предметы, то как промежутки между ними. Почему же мы не делаем таких ошибок в нашей повседневной жизни? Что позволяет нам утверждать, что вещи — это вещи, а пустота между ними и на самом деле пустота? Гештальтпсихологи разработали набор правил, которыми, по всей видимости, пользуются взрослые для того, чтобы выделить предметы в некотором множестве раздражителей.



А



Б

Рис. 5.1. Восприятие того, что изображено на таких рисунках, постоянно меняется.
(А) «Солнце и Луна» М. К. Эшера (1961). Мы видим белых птиц то как птиц, то как светлые промежутки между серыми птицами. В нашем восприятии они поочередно становятся объектом или фоном. (Из коллекции С. Roosevelt, Washington, D. C.)
(Б) Аналогично и эта фигура воспринимается то как белый крест на черном фоне, то как черный крест на светлом фоне.

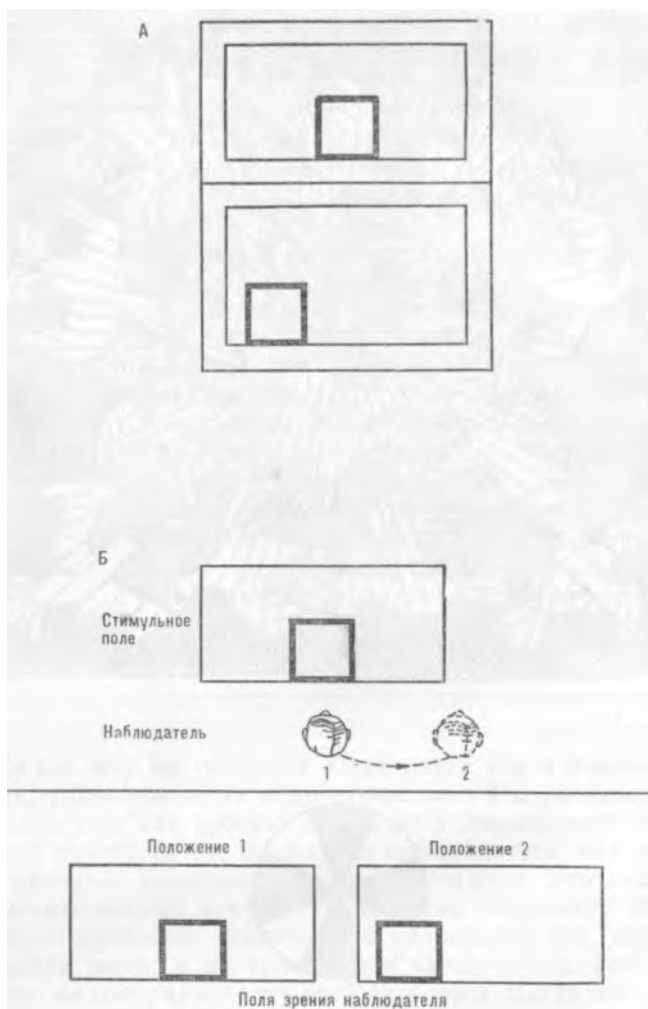


Рис. 5.2. Правило общей судьбы.

(А) Когда линии совместно движутся по общей траектории и занимают новое положение, они воспринимаются как внешние границы сдвинувшегося влево объекта.

(Б) Когда движется наблюдатель, положение контуров в его поле зрения меняется. Если он движется вправо, контуры сдвигаются влево. Правило общей судьбы действует и в этой ситуации, вследствие чего контуры воспринимаются как единый объект.

В расцвете гештальтпсихологии таких правил насчитывалось более ста (Хелсон, 1933), но большинство из них имеет второстепенное значение.

Есть три основных правила, иногда называемые *законами перцептивной организации*, в которых как частные случаи содержатся все остальные. Это правила общей судьбы, хорошего продолжения и близости. Правило общей судьбы утверждает, что любое множество элементов, движущееся с одинаковой скоростью и по одной и той же траектории, воспринимается как внешние края одного движущегося предмета (рис. 5.2А). Данное правило применимо и в том случае, когда поле содержит лишь неподвижные элементы, но зато движется наблюдатель (см. рис. 5.2Б). Правило общей судьбы не применимо, когда неподвижный наблюдатель смотрит на неподвижные элементы. Правила хорошего продолжения и близости, напротив, эффективны и в тех случаях, когда наблюдатель и элементы зрительного поля стационарны. Согласно принципу хорошего продолжения, контуры, описываемые одним и тем же уравнением в некоторой системе координат, воспринимаются как контуры одного предмета. На самом деле действие этого правила требует учета ряда других более сложных факторов. Как следует из рис. 5.3, необходимым предварительным условием применения правила хорошего продолжения является локализация объектов в третьем измерении. Эти ограничения не распространяются на правило близости, согласно которому в любом стимульном поле, содержащем более двух контуров, расположенные наиболее близко друг к другу контуры будут восприниматься как контур одного целого. Ряд примеров эффективности этого правила приведен на рис. 5.4.

Перечисленные правила позволяют очень точно предсказать, какие целостные конфигурации увидят взрослые наблюдатели в некотором специально созданном стимульном поле. Иными словами, они представляют собой психофизические закономерности, позволяющие на основании анализа зрительной стимуляции предсказать, что будет увидено. Можно было бы предположить, что эти же правила применимы для выделения реальных предметов в более естественных ситуациях. Брунsvик (1956) в замечательном эксперименте проверил полезность этих правил. Он взял много фотографий хорошо знакомых предметов в их обычном окружении и измерил расстоя-

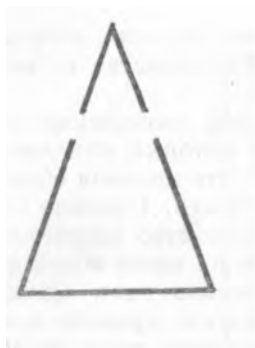


Рис. 5.3. Взрослые воспринимают эту фигуру как сплошной треугольник только в том случае, если ручка или какой-либо аналогичный предмет кладется сверху на разрывы контура. Ручка скрывает информацию о том, что треугольник неполон, позволяя действовать правилу хорошего продолжения.



Рис. 5.4. Правило близости.

ние между контурами. Затем, основываясь на правиле близости, он попытался предсказать действительное расположение предметов, изображенных на фотографиях. Полезность этого правила оказалась ограниченной, так как его использование привело к большому числу ошибок (см. рис. 5.5). Аналогичным образом проверялась эффективность правила хорошего продолжения, которая оказалась несколько более высокой. Правило общей судьбы в этой работе не рассматривалось. Вероятно, это правило

N (Один и тот же предмет)	219	115
N (Разные предметы)	57	113

Рис. 5.5. Цифры внутри серых прямоугольников означают число случаев, в которых, как показывает эксперимент Брунсвика, применение правила близости вело к ошибочным предсказаниям.

привело бы к безошибочным результатам, за исключением каких-либо специальных случаев. Хотя его полезность и не была проверена, создается впечатление, что это самое важное из трех правил.

Гештальтпсихологи настойчиво утверждали, что обнаруженные ими закономерности восприятия не могут быть приобретены с помощью научения в ходе развития, имеют врожденный характер и отражают структурные особенности нервной системы ребенка. Их доводы были очень сложными и в значительной мере сводились к аналогиям из области физиологии и физики [14]. Несмотря на то что гештальтпсихологи никак не опирались на результаты непосредственных наблюдений за младенцем, их аргументация была почти повсеместно принята (Хебб, 1949). Брунsvик (1956) был, пожалуй, единственным психологом, который предложил иное объяснение, согласно которому законы перцептивной организации усваиваются в раннем детстве с помощью проб и ошибок.

Недавно было проведено несколько экспериментов с целью проверить, действительно ли младенцы воспринимают окружение организованно и подчиняется ли их восприятие закономерностям, обнаруженным гештальтпсихологами. Совершенно очевидно, что младенцы выделяют в окружающем их поле раздражителей некоторые целостные конфигурации. Многочисленные исследования зрительного поведения младенцев показали, что они фиксируют взгляд на внешних контурах предметов, находя-

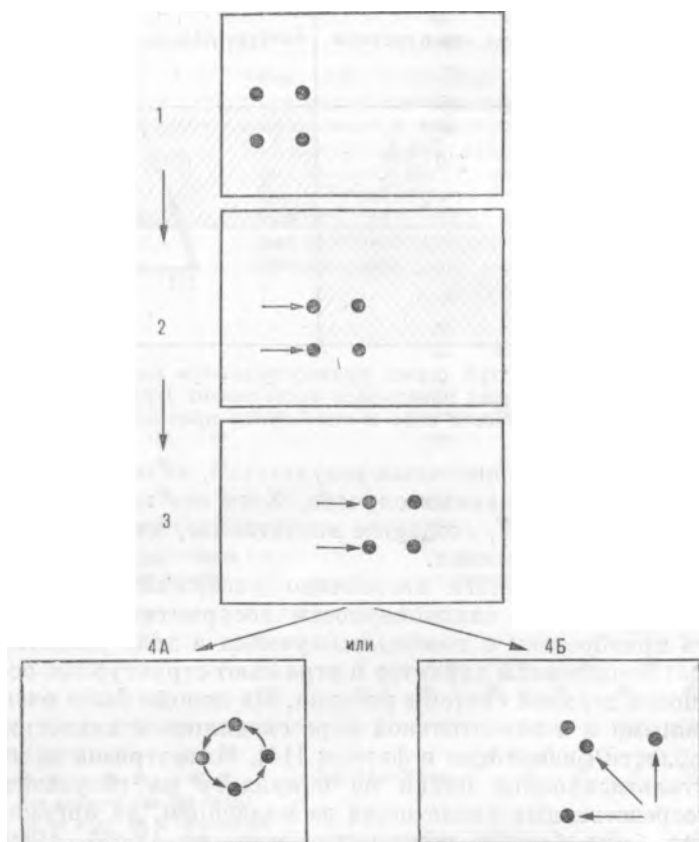


Рис. 5.б. Событие, показанное слева (4А), созвучно информации в первых трех кадрах. Точки по-прежнему движутся по общей траектории. Событие справа (4Б) противоречит данной ранее информации, так как точки внезапно начинают двигаться независимо после того, как двигались совместно. Когда трехнедельным младенцам показывались первые последовательности, а затем одно из этих событий, они обнаруживали признаки удивления в случае противоречащего, а не созвучного события.

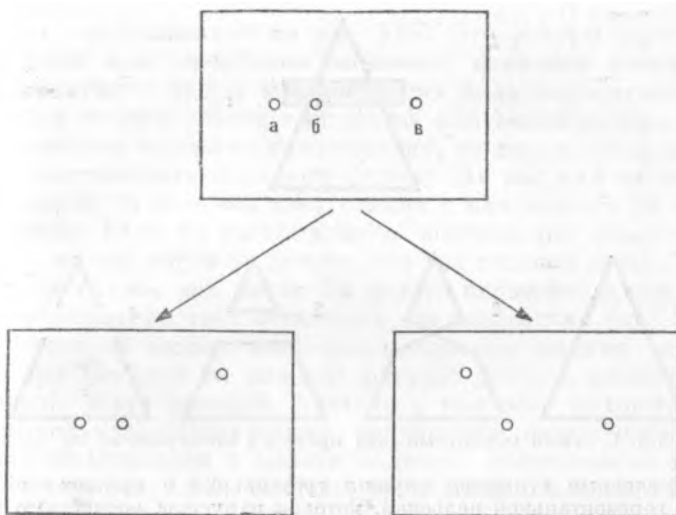


Рис. 5.7. Применение правила близости к первому рисунку должно было, бы вызвать удивление при последующем показе правого, но не левого рисунка. Однако младенцы, по-видимому, в течение длительного времени не воспринимают вещи подобным образом, так как ожидаемая реакция на проявление подобных конфигураций может быть получена у них лишь к концу первого года жизни.

щихся в поле зрения. Если предметы движутся, то младенцы будут прослеживать движение глазами. Если после совместного движения контуры предмета распадутся на части, которые начнут самостоятельное движение (см. рис. 5.6), то совсем маленькие дети обнаруживают явные признаки удивления. Это свидетельствует о том, что общее движение (общая судьба) определяет восприятие ребенком целостных конфигураций (Бауэр, 1965). Предпринимались также попытки выяснить, насколько эффективны в столь раннем возрасте правила близости и хорошего продолжения. Для этого использовалась методика, основанная на регистрации признаков удивления. Младенцу показывали картинку, подобную изображенной на рис. 5.7. Взрослые обычно видят две конфигурации — «аб» и «в». Через некоторое время одна из точек, либо «а», либо «в», начинала двигаться, а две остальные оставались на месте. Предполагалось, что если ребенок воспринимает точки «а» и «б» как элементы единого целого, то движение

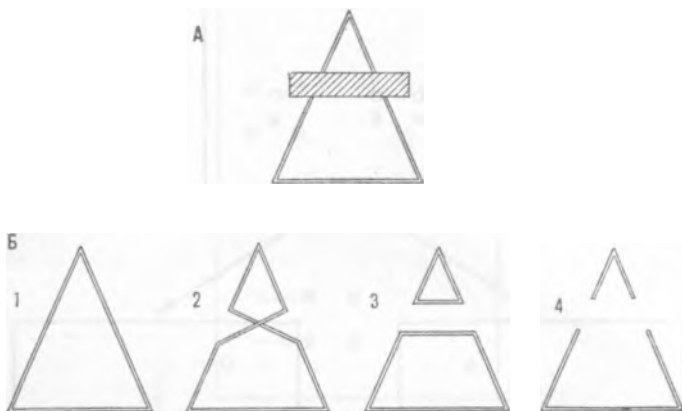


Рис. 5.8. С этими объектами был проведен эксперимент на допoлнение.

(А) Условным стимулом служил треугольник с приклеенной к нему горизонтальной полоской, которая нарушала оптическую непрерывность его контура.

(Б) Из тестовых стимулов конфигурации 3 и 4 были больше похожи на условный стимул, чем конфигурации 1 и 2. Тот факт, что в действительности наиболее эффективной оказалась конфигурация 1, можно считать доказательством близости процессов допoлнения у младенцев и взрослых (Из: T. G. R. Bower, *The Visual World of Infants*. Copyright © 1966 by Scientific American, Inc.).

точки «а» вызовет большее удивление, чем движение точки «в», так как в этом случае конфигурация «аб» распадается. Мерой удивления служила продолжительность прекращения сосания — предполагалось, что чем больше удивление, тем более продолжительной будет остановка сосательных движений. Но, к удивлению самого экспериментатора, ему не удалось обнаружить какого-либо влияния правила близости почти до конца первого года жизни ребенка (Бауэр, 19566). Эти результаты, таким образом, противоречат утверждениям гештальтистов и скорее согласуются с точкой зрения Брунсвика.

Для проверки действенности правила хорошего продолжения методика эксперимента была несколько изменена (Бауэр, 1967а). Младенцам в возрасте шести недель показывали проволоочный треугольник с наложенной на него полосой (см. рис. 5.8А) и формировали условную реакцию на его появление. После непродолжительной тренировки им показывали один из четырех тестовых сти-

мулов, изображенных на рис. 5.8Б. Эти фигуры были подобраны как возможные варианты исходной ситуации восприятия — той, к которой у них была выработана условная реакция. Если восприятие младенцев согласуется с правилом хорошего продолжения, то они должны были бы воспринимать исходную фигуру так же, как ее видят взрослые, то есть как треугольник с наложенной на него полосой. Если их восприятие не подчиняется этому правилу, то они могли бы думать, что под полосой ничего нет. В этом случае они могли бы видеть первоначальную фигуру любым из трех остальных показанных на рис. 5.8Б способов. В эксперименте подсчитывалось количество условных реакций на каждую фигуру: фигура, вызвавшая больше всего реакций, считалась наиболее похожей на контрольную. Полученные результаты недвусмысленно свидетельствовали в пользу полного треугольника (фигура 1 на рис. 5.8Б), означая, что младенцы воспринимали исходную фигуру как треугольник с наложенной на него полосой. Это говорит о том, что даже шестинедельные младенцы могут использовать правила хорошего продолжения.

Таким образом, создается впечатление, что не все закономерности организации восприятия, обнаруженные гештальтистами, врожденны. По крайней мере в отношении одного из правил — правила близости — можно констатировать очень медленное развитие, тогда как правило общей судьбы эффективно уже в очень раннем возрасте. Вполне вероятно, что механизм, обеспечивающий использование более надежной информации об общем движении, является генетически запрограммированным, в то время как менее полезные правила, применимые в случае неподвижных объектов, могли бы быть постепенно усвоены в ходе развития. Возможно и иное объяснение, а именно: восприятие ребенка может определяться этими правилами и для стационарных ситуаций, но просто дети обращают внимание исключительно на движущиеся предметы. В дальнейшем мы увидим, что в пользу этого второго предположения свидетельствует больше данных, чем это могло бы показаться на первый взгляд.

Наверное, читатель начинает испытывать некоторое беспокойство по поводу рассмотренных к этому моменту экспериментов. Исследования восприятия предметов оказались экспериментами на различение. Вне всякого сом-

нения, предмет означает для нас нечто большее, чем различимый элемент зрительного поля. Для взрослого человека предмет — это не просто различимая конфигурация, подобная фрагменту изображения на рисунке или фотографии. Предмет — это нечто твердое и осязаемое, его можно схватить, он имеет определенные размеры, может быть твердым или мягким, а при падении издает определенный звук. Ни одно из этих качеств не описывается законами гештальтпсихологии. Хотя закономерности, открытые гештальтистами, могут оказаться достаточными для объяснения восприятия отдельных элементов, в них нет ничего для объяснения восприятия других, более характерных качеств предметов.

Законы перцептивной организации хорошо описывают восприятие точек и линий на листе бумаги. Они, однако, ничего не говорят нам о том, как мы отличаем плоские изображения от предметов в окружающем нас мире, а ведь это, безусловно, очень важная способность. Осязаемость — качество, которое можно было бы назвать «схватываемостью», твердость, звуковые свойства, величина — все эти свойства отличают предметы от их изображений. Совокупность таких свойств Мишотт (1962) назвал «феноменальной реальностью». Ни одно из этих качеств не является исключительно зрительным. Взрослые могут по одному виду предмета судить о его твердости, но ведь твердость — это свойство, которое более привычно ассоциируется нами с ощущением прикосновения. То же самое можно сказать о «схватываемости» и даже о величине, на чем мы остановимся позднее в этой главе. На основе зрительной информации взрослые могут определять, какой звук издаст предмет при падении или при ударе, а звук — это качество, связанное со слухом. Таким образом, совокупность свойств предмета, которая определяет феноменальную реальность, представляет собой комплекс, включающий различные по своей модальности ощущения. Информация одной модальности — зрительной — специфицирует информацию, которая могла бы быть получена с помощью других модальностей, если бы они использовались в данной ситуации. Зрительное восприятие окружающего мира включает в себя прогнозирование информации, *потенциально* доступной другим органам чувств.

Каким же образом глаз может предсказывать такие свойства, как твердость или осязаемость? Психофизика

Рис. 5.9. Белая область не имеет ни текстуры, ни изменений яркости, она видится как пустая и проницаемая.

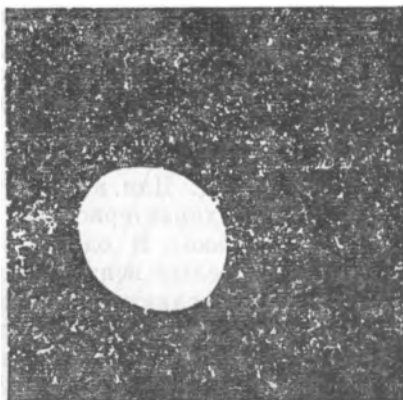


Рис. 5.10. Цвет поверхности. В отличие от белой области на рис. 5.9 эта область кажется твердой и неподатливой.



зрительного восприятия осязаемости была разработана Д. Катцем (1911). Он обнаружил, что люди видят поверхности — осязаемые, сопротивляющиеся проникновению за их пределы области, — всегда, когда имеется текстура или микротекстура. Если внутри некоторой области нет текстуры или нет изменений яркости, то она кажется пустой и проницаемой, как область, через которую можно протянуть руку или пройти, не встретив никакого сопротивления (см. рис. 5.9). Если текстура или микротекстура поверхности не меняется, пока наблюдатель неподвижен, и меняется при изменении положения наблюдателя, то поверхность будет казаться твердой и неподатливой (см. рис. 5.10). Если, напротив, текстура и перепады освещенности меняются спонтанно, когда наблюдатель неподвижен, создается впечатление чего-то жидкого или зыбкого, податливого при прикосновении, но отличающегося от пустоты совершенно неструктурированной области. Примером этого впечатления, получившего название «объемного цвета», может служить восприятие дыма. Итак, соз-

дать и контролировать восприятие осязаемости у взрослых довольно легко. Даже в тех случаях, когда информация представлена только в зрительной форме, взрослые испытуемые воспринимают ситуацию с учетом прогноза ин- термодальных свойств.

Осязаемость — это не самое важное из перечисленных качеств предмета. Для восприятия реальности предмета гораздо важнее характеристика, которую мы выше назвали «схватываемостью». В одном из своих опытов Мшнотт показывал взрослым испытуемым изображения предметов и просил их или схватить предмет, или поместить другой, более маленький предмет внутрь изображенного. Все испытуемые, по словам Мишотта, смотрели на него как на сумасшедшего. Нарисованный предмет может выглядеть и обычно выглядит вполне осязаемым, но не таким, чтобы у кого-нибудь могла возникнуть идея схватить его. От чего же зависит впечатление «схватываемости»? Другие феноменальные свойства, такие, как размер, связаны со свойством «схватываемости», но не определяют его. Вероятно, самым непосредственным образом с ним связана трехмерность. Предмет, который можно схватить, имеет верх и низ, правую и левую, переднюю и заднюю стороны. Очевидно, решающее значение имеет различие передней и задней поверхностей предмета.

Передняя поверхность реального предмета относится только к нему, тогда как передняя поверхность нарисованного предмета является одновременно частью поверхности бумаги, холста или любого другого материала, на

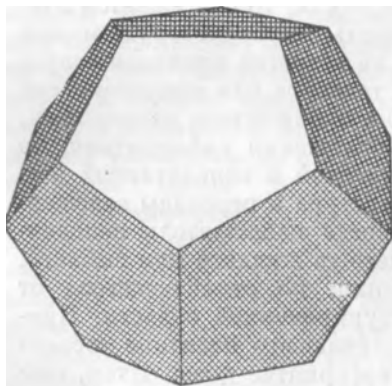


Рис. 5.11. Взрослые могут с высокой степенью точности предсказывать, где находится скрытая граница предмета и какую форму она имеет, даже если речь идет о таком неизвестном объекте, как тот, который показан на этом рисунке (из M. Johansen, *The Experienced Continuations. Acta Psychologica*, 1957).

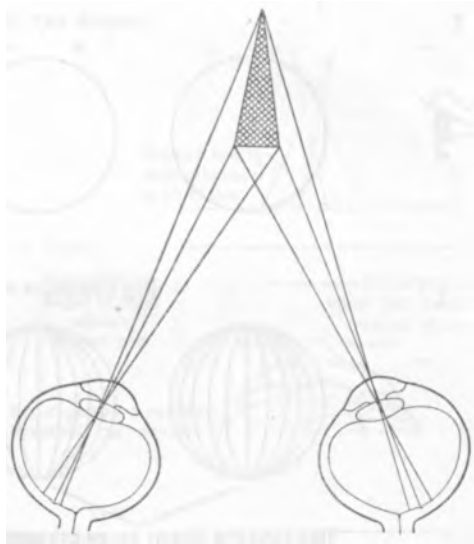


Рис. 5.12. Задняя граница объекта, показанного на рисунке, видна в условиях бинокулярного зрения.

котором может быть изображен предмет. Реальный предмет имеет перцептивно определенные, хотя и не всегда видимые задние границы, которые отнюдь не менее значимы в связи с действиями, выполняемыми субъектом по отношению к данному предмету. Когда мы хотим взять предмет, мы обхватываем его пальцами, нащупывая его заднюю поверхность. Как показывают повседневные наблюдения, взрослые люди могут делать это очень точно. Кроме того, взрослые способны предугадать местоположение задней границы предмета, а также ее форму (Мишотт, 1962; Йохансен, 1957; см. рис. 5.11).

Благодаря каким признакам стимуляции это становится возможным? Поскольку ответ на этот вопрос связан с трехмерностью пространства, нам придется вернуться к материалу, обсуждавшемуся в предыдущей главе. Выделение передней поверхности от прилегающих к ней поверхностей других предметов достигается с помощью использования параллакса движения и бинокулярного параллакса. Как мы видели в предыдущей главе, эти механизмы обеспечивают очень точную оценку относительной удаленности поверхностей в пространстве, а это как раз то, что необходимо для выделения передней поверхности

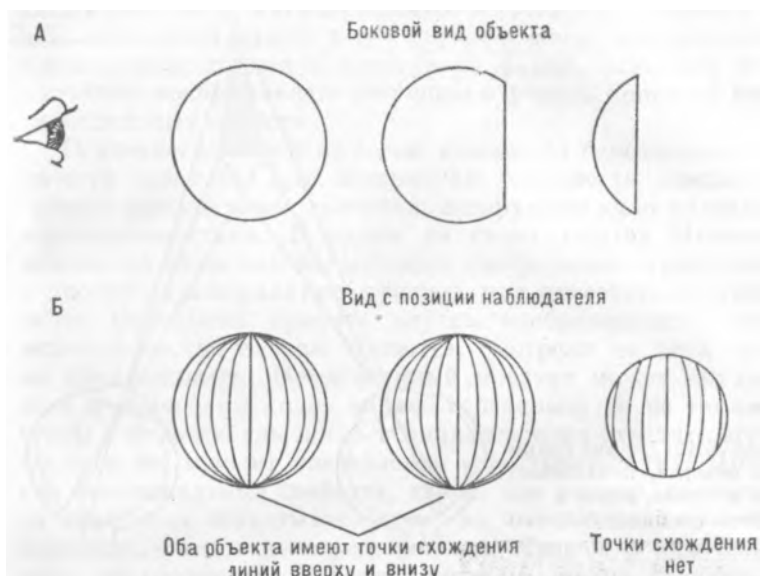


Рис. 5.13. Если наблюдателю показывается сфера, от которой сзади постепенно отрезаются слои, то наступает момент, когда наблюдатель может видеть, что перед ним не сфера и задняя поверхность не совпадает по форме с передней поверхностью.

предмета. Труднее обстоит дело с восприятием задней поверхности. В случае некоторых предметов задняя сторона видна при бинокулярном наблюдении (см. рис. 5.12) или при монокулярных условиях, когда наблюдатель движется, чтобы получить информацию о параллаксе движения. Но есть и такие случаи, когда ни одна из этих переменных не присутствует, а испытуемый тем не менее все же отчетливо воспринимает невидимую сторону предмета.

Мишотт приводит хороший пример подобной ситуации — восприятие шара. При предъявлении шара испытуемые видели полную сферу. Если постепенно удалять невидимую сторону этого шара (см. рис. 5.13А), то наступает момент, когда испытуемые сообщают, что видят лишь часть сферы. По мнению Мишотта, этот момент наступает тогда, когда верхняя, нижняя, правая и левая границы отсекают достаточно большую часть шара и наблюдатель начинает видеть, что поверхность шара не продолжается тем же самым образом в трехмерном пространстве (см.

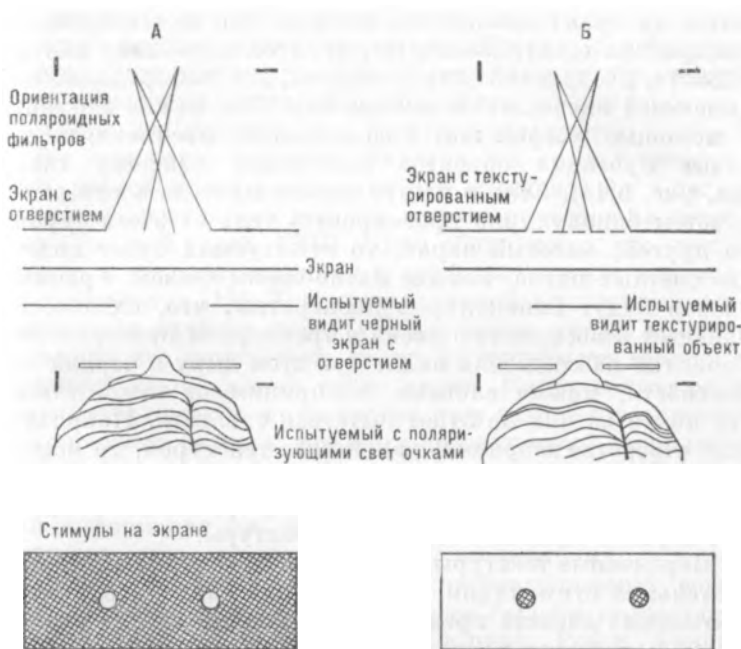


Рис. 5.14. А. Если показать испытуемому с помощью бинокулярного теневого ящика (см. рис. 4.19) два световых пятна (одно левому, а другое — правому глазу), то он увидит черный экран с углубленным в нем отверстием.

В. Если в отверстие ввести текстуру, то испытуемый увидит текстурированный объект.

рис. 5.13Б). В отсутствие этой информации он, по всей видимости, предполагает, что поверхность предмета продолжается таким же образом и на скрытой от него стороне. Мишотт прямо связывает этот феномен с правилом хорошего продолжения. Взрослые испытуемые, по-видимому, способны применять его не только при восприятии изображений на плоскости, но и при восприятии предметов в трехмерном пространстве. Исходя из имеющихся данных, Можно предположить, что сведения о параллаксе вместе с правилом хорошего продолжения могут объяснить восприятие скрытых границ предметов и, таким образом, восприятие «схватываемости».

Восприятие осязаемости и восприятие «схватываемости» очень тесно связаны. Присутствие информации о парал-

лакее на краях замкнутого контура еще не обеспечивает восприятия «схватываемости», если одновременно внутри области, очерченной этим контуром, нет информации, вызывающей впечатления осязаемости. Это можно показать с помощью устройства, позволяющего предъявлять теневые проекции объектов независимо каждому глазу (см. рис. 5.14). Если в центре экрана проделать отверстие и затем бинокулярно проецировать тень от этого экрана на другой, матовый экран, то испытуемый будет видеть два светлых пятна, каждое пятно своим глазом. Границы дисков будут бинокулярно диспаратны, что, однако, не приведет к восприятию диска в трехмерном пространстве. Взрослые наблюдатели видят при этом дыру в черной поверхности, иными словами, воспринимают нечто такое, что никто из них не будет пытаться схватить. Напротив, если отверстие заполнить какой-либо текстурой, то немедленно возникнет впечатление текстурированного предмета. Таким образом, для восприятия предмета необходимы как параллакс, так и изменения текстуры.

Переменные текстуры и параллакса — это те признаки зрительной стимуляции, которые определяют восприятие тактильных свойств предметов. На первый взгляд размер может показаться чисто зрительной переменной, не позволяющей делать каких-либо интермодальных прогнозов. Несомненно, существует чисто зрительное ощущение, по которому мы судим об относительной величине предметов. Нов ходе практической деятельности величина предмета оценивается в первую очередь по отношению к размерам собственного тела или его частей. Функционально размер предмета означает его величину относительно рук и рта. Взрослые могут соотносить размеры предметов с размерами своих рук, даже если они и не находятся одновременно с предметами в поле зрения. Таким образом, в этом случае зрительная информация используется для прогнозирования тактильных свойств предметов.

Традиционно считалось, что такое интермодальное прогнозирование является продуктом научения. Согласно приводившейся аргументации, зрительные и тактильные ощущения — это ощущения разных модальностей, поэтому единственная возможность прогнозирования информации, потенциально доступной другому органу чувств, состоит в ассоциативном научении. Случайное прикосновение к предмету одновременно с его попаданием в поле

зрения позволяет ребенку постепенно научиться оценивать размеры предмета: осязание, таким образом, как бы учит зрение. Этот аргумент возник в споре между взрослыми. При теоретизировании не принимались во внимание результаты наблюдений за развитием младенцев и детей более старшего возраста. Недавно эта теория подверглась резкой критике, так как она оказалась не в силах объяснить результаты некоторых экспериментов на взрослых (Рок и Харрис, 1907). Было обнаружено, что, когда зрение и осязание вступают в конфликт, зрение неизменно доминирует [15]. Так, если взрослый испытуемый рассматривает предмет через уменьшающие линзы и одновременно его ощупывает, то он воспринимает величину предмета такой, какой он ее видит. Когда испытуемый ощупывает предмет через платок, то у него нет возможности оценивать размеры предмета по виду своей уменьшившейся руки, он вновь не чувствует никакого конфликта, воспринимая величину па основании искаженной зрительной информации (см. рис. 5.15). Если бы действительно осязание учило зрение, то тогда, по-видимому, должно было бы произойти обратное — рассматриваемый через уменьшающую линзу предмет должен был бы «вырастать» в размерах, как только его брали в руку. Рок и Харрис описывают и другие остроумные эксперименты, результаты которых позволяют сделать вывод о том, что у взрослых осязание подчиняется зрению и, уж если ставить вопрос таким образом, зрение учит осязание.

Результаты имеющихся исследований восприятия младенцев также противоречат представлению о том, что осязание учит зрение. Мы уже описывали некоторые эксперименты, которые позволяют сделать такой вывод. В предыдущей главе мы видели, что зрительная стимуляция содержит сведения о приближении предмета и может вызвать у очень маленьких детей адекватную этой ситуации защитную реакцию (Бауэр, Броутон и Мор, 1970а). Защитная реакция могла бы означать, что младенцы ожидают соприкосновения предмета с лицом и принимают меры для его предотвращения. Как вы помните, такая реакция наблюдалась и при одной только зрительной стимуляции — младенцу показывалась тень на экране. С другой стороны, при чисто тактильном раздражении (дуновение воздуха), которое могло бы свидетельствовать о приближении предмета, никакой защитной реакции не было.



Рис. 5.15. Зрение доминирует над осязанием. Показаны впечатления испытуемого в разных экспериментах с использованием уменьшающих ретинальное изображение линз. В некоторых случаях (слева) он лишь видел предмет через линзы, в других (в центре) воспринимал его на ощупь, наконец, в третьих (справа) видел и одновременно ощупывал предмет, хотя и не мог видеть свою руку. (Из: Рок и Харрис, 1967. Copyright © 1967 by Scientific American, Inc.)

Эти результаты, конечно, не согласуются с традиционными представлениями. Они наводят на мысль, что зрение с самого начала позволяет непосредственно оценивать твердость поверхности предмета.

В условиях современной культуры маловероятно, чтобы ребенок в первые две недели жизни встречался бы с такими ситуациями, в которых он мог научиться бояться приближающегося предмета и ожидать наличия у него тактильных свойств. Единственный возможный вывод состоит в том, что у человека есть примитивное единство сенсорных модальностей, которое позволяет зрительным переменным содержать сведения о тактильных свойствах. Далее, это примитивное единство генетически детерминировано структурой нервной системы человека.

С целью дальнейшей проверки этой гипотезы на группе новорожденных был повторен первоначальный эксперимент с мнимым стереопредметом (Бауэр, Броутон и Мор, 19706). Это было трудно сделать, так как новорожденные должны были носить поляризующие свет очки и при этом не проявлять беспокойства. Поведение новорожденных

по отношению к предмету, как известно, значительно менее успешно, чем поведение более старших детей. Однако они могут дотягиваться до предмета и схватывать его, если их поддерживают так, чтобы они могли свободно двигать руками по направлению к расположенным прямо перед ними предметам.

Оказалось, что все новорожденные трогали и хватали реальные предметы без каких-либо признаков недоумения. Они так же спокойно хватались за воздух, если никакого предмета не было видно. Иллюзорный предмет (видимый предмет, который в тактильном отношении оказывался пустым пространством), напротив, всегда вызывал плач, как только рука ребенка достигала его предполагаемого местоположения. Этот результат тоже может служить доказательством примитивного единства ощущений, так как хотя тактильная информация отсутствовала, она, несомненно, ожидалась ребенком. Учитывая ранний возраст и историю развития участвовавших в эксперименте детей, это единство вряд ли может быть следствием какого-либо научения.

Приведенные данные говорят против гипотезы, согласно которой способность определять тактильные качества с помощью зрения приходит лишь после продолжительного периода научения. Самым маленьким испытуемым в этих экспериментах было всего четыре дня. В этом случае очень маловероятно, что дети этого возраста могли познакомиться с тактильными последствиями зрительного приближения предмета. Даже если новорожденный сталкивался с такими ситуациями, не существует особых оснований считать, что должна образоваться ассоциативная связь вида предмета с ощущением прикосновения, а не с одновременным движением воздуха. Конечно, эта аргументация еще *не доказывает*, что зрительно-тактильная координация является врожденной — в конце концов научение возможно и после одной пробы. Но анализ всего последующего развития зрительно-тактильных координаций говорит против обь „снения, предлагаемого теорией научения.

Обратимся к эксперименту с мнимым предметом (см. рис. 4.19). Младенцы проявляли явное беспокойство, когда дотягивались рукой до местоположения видимого предмета и ничего там не находили. Это беспокойство должно отражать нарушения ожидания, согласно которому ви-

димые предметы должны быть осязаемы. Если такое ожидание было бы следствием научения, формирующегося в результате соприкосновений и манипуляций с предметами, то можно было бы предположить, что по мере развития ребенка и увеличения числа подобных контактов сила ожидания должна была бы также увеличиваться. Но ничего подобного, очевидно, не происходит.

При изучении реакций более старших детей трудно обнаружить какую-либо динамику поведения по отношению к иллюзорному предмету вплоть до возраста шести месяцев (Бауэр, Броутон и Мор, 1970в). В течение всего этого времени наблюдается примерно одна и та же степень беспокойства и повторяются безуспешные попытки схватить несуществующий предмет. Однако в возрасте около шести месяцев намечаются качественные изменения поведения. Хотя иллюзорный предмет и продолжает изумлять младенцев, их хватательные движения становятся совсем другими. Дети младшего возраста широко охватывают иллюзорный предмет ладонями и обычно спохватываются только тогда, когда их пальцы сцепляются на том месте, где он должен был бы находиться. Старшие дети прекращают хватательные движения, не сжимая пальцев. При случае у них можно наблюдать целый ряд характерных действий, чередующихся с отдельными попытками достать мнимый предмет — они подолгу рассматривают свои руки, трут ладони друг о друга, хлопают рукой по какой-нибудь поверхности. Можно было бы сказать, что они как бы пытаются проверить, не потеряли ли руки чувствительность и продолжают ли их слушаться. Если продолжить наблюдение за младенцем, то, как правило, можно увидеть различные формы исследовательского *зрительного* поведения. Например, ребенок может качать головой из одного крайнего положения в другое, добываясь таким образом максимальной величины параллакса движения. Получаемый ребенком в этой ситуации параллакс движения противоположен по направлению нормальному параллаксу (см. рис. 5.16) и выглядит в высшей степени необычно. После этого ребенок обычно прекращает попытки достать мнимый предмет. Если в его зрительном поле появляются другие предметы, то младенец сначала определяет их параллактические свойства, а затем протягивает руку только за теми предметами, с которыми в этом отношении все обстоит нормально.

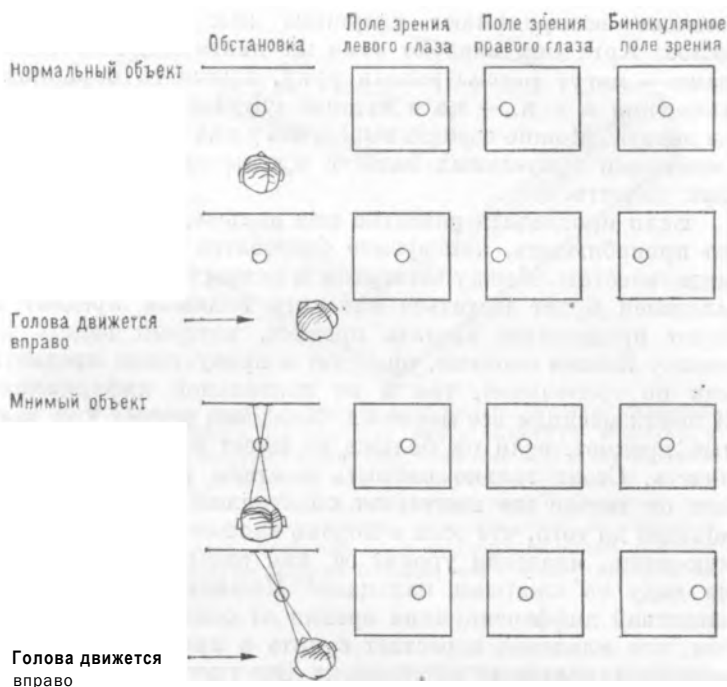


Рис. 5.16. Параллакс движения, полученный с помощью бинокулярного мнимого объекта, в высшей степени необычен. Направление сдвига, возникающего в ответ на движения головы, противоположно направлению сдвига, наблюдаемому в нормальных условиях.

По-видимому, сталкиваясь со столь необычной ситуацией, младенцы прежде всего проверяют свои руки, а потом уже зрительные свойства предметов. Если предмет выглядит необычно, то младенец прекращает попытки его достать. Все это резко контрастирует с поведением младенцев младшего возраста — последние продолжают пытаться достать предмет, вновь и вновь испытывая неудачу, но так и не могут установить ее причину. Дети постарше чувствуют какую-то ненормальность в зрительно-тактильных координациях и сначала проверяют их тактильные, а затем зрительные компоненты. Ответы этих младенцев вполне дифференцированы; им, похоже, известно, что зрение и осязание — это различные модальности. В отличие от них младенцы в возрасте до шести

месяцев воспринимают ситуацию как нерасчлененное целое. Хотя они владеют теми же двигательными навыками — могут рассматривать руку, вызывать параллакс движения и т. д., — но в нужной ситуации ничего этого не делают. Можно сделать вывод, что у них еще нет дифференциации зрительных качеств предметов от их тактильных качеств.

Если проследить развитие еще дальше, то можно легко пронаблюдать, как зрение становится доминирующей модальностью. Между четвертым и пятым месяцами жизни младенец будет пытаться схватить видимый предмет и будет продолжать хватать предмет, который видеть не может. Иными словами, он судит о присутствии предмета как по зрительной, так и по тактильной информации. К шести месяцам все меняется. Младенец роняет уже взятый предмет, если он больше не имеет возможности его видеть. Стоит только накрыть платком руку младенца, как он тотчас же выпускает схваченный предмет. Дело доходит до того, что если в ладонь вложить очень маленькую вещь, младенец уронит ее, как только она скроется из виду за сжатые пальцами! По-видимому, одно из следствий дифференциации зрения от осязания состоит в том, что младенец перестает судить о присутствии предмета по тактильным ощущениям. Эта способность восстанавливается гораздо позднее. В следующей главе этот процесс восстановления обсуждается более подробно.

До сих пор мы утверждали, что даже самые маленькие дети воспринимают иллюзорный предмет, имеющий все признаки реального, как реальный предмет, который можно схватить. Были предприняты некоторые дальнейшие исследования этого вопроса, и мы сейчас на них остановимся. Взрослые явно отличают изображения предметов от самих предметов. Младенцы их тоже различают (Фанц, 1961) и поэтому будут пытаться схватить только тот предмет, который может быть выделен на основании параллактических признаков. Дети не пробуют схватить изображение, рисунок или фотографию. Они только рассматривают их [16]. Таким образом, информация о параллаксе необходима для восприятия «схватываемости». Эта информация необходима, но недостаточна. Если младенцу показать освещенный диск, не имеющий текстуры или микротекстуры, то он, как и взрослый, не будет делать никаких попыток его схватить (Бауэр, Броутон и

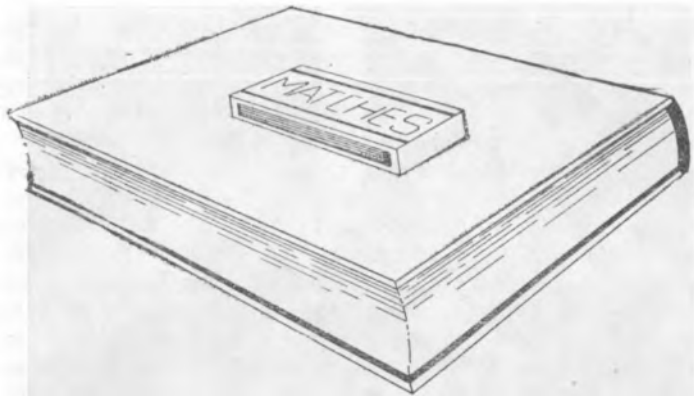


Рис. 5.17. Вплоть до возраста девяти или десяти месяцев младенец не будет делать каких-либо попыток взять заметную коробку с книги. Если ребенок тянулся к коробке, пока она не была положена на книгу, он уберет ручку или же, что случается довольно часто, попытается взять вместо нее книгу, как только коробка будет на нее положена. Складывается впечатление, что младенец не способен разделить два предмета, особенно если поддерживающий предмет (в данном случае книга) не намного больше, чем предмет, который он поддерживает.

Мор, 1970в). Более того, он не пытается взять предмет, у которого недостает одной из сторон — верхней, нижней, передней или задней. Это наблюдается до возраста 9 — 10 месяцев (Пиаже, 1937). Можно очень просто сделать предмет «невидимым», скрыв от младенца одну из его сторон (см. рис. 5.17).

Создается впечатление, что предмет — это некоторый замкнутый объем с границами, определяемый переменными текстуры и параллакса. Определенный подобным образом предмет *выглядит* осязаемым — в онтогенезе зрительная оценка осязаемости предшествует тактильной, тогда как им обоим предшествует этап недифференцированной зрительно-тактильной интеграции.

До сих пор мы обсуждали зрительное и тактильное восприятие предметов. Мы совсем не касались *слуха* — модальности, с помощью которой можно многое узнать о природе предметов. В предыдущей главе упоминались эксперименты, свидетельствующие о том, что совсем маленькие дети по звукам могут узнавать предметы. Вертхаймер (1961) показал, что новорожденные *смотрят* в сторону



Рис. 5. 18. На этом снимке показана обстановка экспериментов Аронсона и Розенблума (снимок любезно предоставлен Эриком Аронсоном).

источника звука, очевидно ожидая увидеть там что-то. Аналогично младенцы протягивают руку, чтобы дотронуться до находящегося в темноте источника звука. По всей видимости, при этом они надеются схватить предмет, хотя имеют о нем только слуховую информацию (Бауэр и Вишарт, 1973). Аронсону и Розенблуму (1971) удалось продемонстрировать существование еще более сложной зрительно-слуховой координации. Условия их эксперимента показаны на рис. 5.18. Мать стоит лицом к ребенку, который может видеть ее через звуконепроницаемый прозрачный экран. Голос матери ребенок мог слышать только через два симметрично расположенных громкоговорителя. При равном усилении интенсивности звукового сигнала левым и правым громкоговорителем звук кажется доносящимся от его видимого источника. Если громкость динамиков неодинакова, то воспринимаемое положение источника голоса сдвигается в сторону более громкого динамика и перестает совпадать с видимым положением рта. В последней ситуации трехнедельный младенец обнаруживает признаки явного беспокойства. По-видимому, уже в этом

возрасте ребенок ожидает, что голос исходит изо рта. Поэтому он отрицательно реагирует на ситуацию, в которой звуковой источник расположен в другом месте, чем рот (видимый источник звука)¹ [17].

Что можно сказать о проблеме врожденности или приобретенности зрительно-слуховых и тактильно-слуховых реакций? Результаты, полученные Вертхаймером (1961), сомнений не вызывают: в опыте участвовал новорожденный, поэтому обучение было невозможно. С результатами других экспериментов дело обстоит сложнее, так как они были получены на младенцах более старшего возраста. Тем не менее весь характер развития не совпадает с гипотезой постепенного научения, свидетельствуя скорее в пользу гипотезы дифференциации.

С помощью описанной выше установки Аронсон и Дункельд (1972) обнаружили, что у более старших младенцев, так же как и у совсем маленьких, рассогласование зрительной и звуковой информации вызывает недовольство. Но они проявляют явную двойную ориентировку в этой ситуации — смотрят на видимый источник и одновременно поворачивают голову в сторону источника звука. У маленьких детей такой одновременной ориентировки нет. Они поворачивают и глаза и голову по направлению к точке, расположенной примерно посередине расстояния между источником звука и ртом. Их реакции менее дифференцированы, чем реакции детей постарше. Аналогичные эффекты наблюдались при двигательнo-слуховых координациях (Бауэр и Вишарт, 1973). Дети в возрасте до пяти месяцев включительно охотно и не без известной сноровки тянут руки и схватывают звучащий предмет в полной темноте. Дети постарше почти не делают таких попыток, а к семи месяцам подобные действия вообще исчезают. Конечно, потом активное поведение ребенка по отношению к звучащим в темноте предметам восстанавливается, но происходит это не раньше года — к этому времени ребенок опять способен доставать предметы так же успешно, как и в пять месяцев.

¹ Доводом против этой интерпретации служит тот факт, что в эксперименте Аронсона и Розенблума дети должны одновременно ориентироваться в двух направлениях. Причина беспокойства могла бы быть связана с этим конфликтом, а не с перцептивным рассогласованием. Это очень важное замечание, но его решающей экспериментальной проверки еще не было сделано.

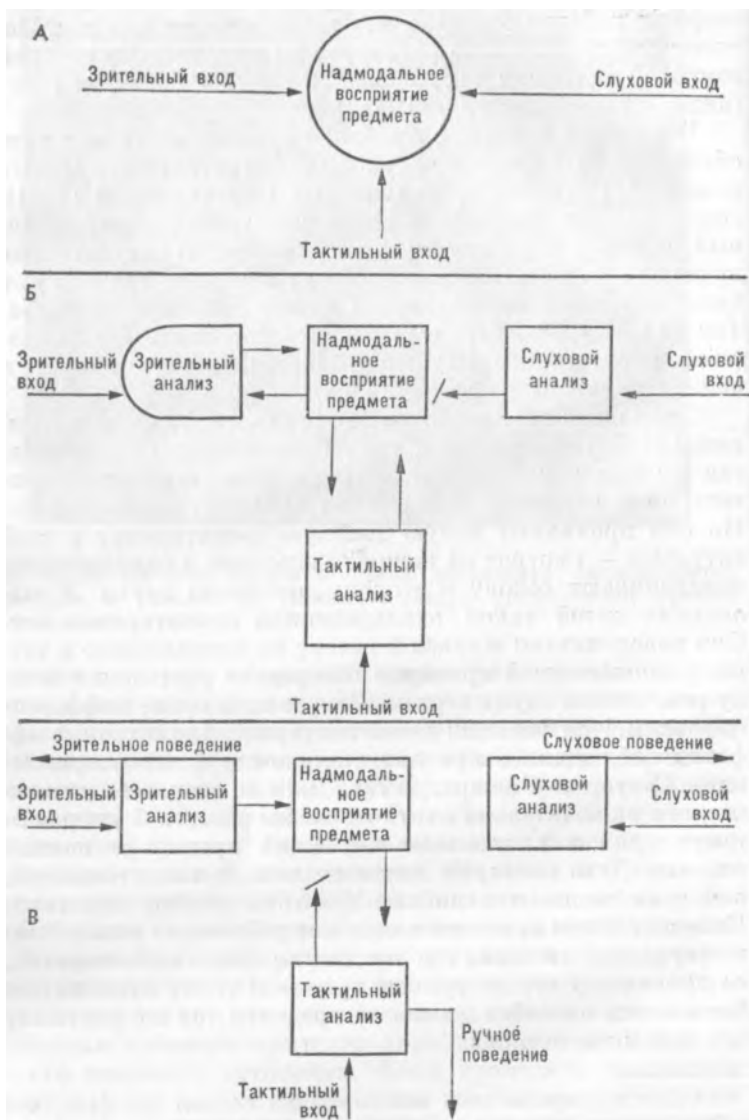


Рис. 5.19. Три стадии сенсорной дифференциации:
 (А) — от рождения до 4,5 месяцев;
 (Б) — от 4,5 месяцев до 6,5 месяцев;
 (В) — в 6,5 месяцев

Такое разнообразие результатов заставляет нас снова вернуться к проблеме интеграции и ее развития. В соответствии с точкой зрения, иллюстрируемой рисунком 5.19, сенсорная интеграция не развивается. Наоборот, развитие скорее приводит ко все более полной сенсорной дифференциации. Уместно спросить, почему связи между модальностями развиваются именно таким путем? Почему при рождении ребенок имеет высокий уровень интеграции сенсорных процессов, который снижается в ходе прогрессивной сенсорной дифференциации? При такой постановке вопроса проблему видят в интеграции, а не в дифференциации. Я считаю, что это мнение совершенно неправильно. В ходе эволюции признаком прогресса является скорее дифференциация, а не интеграция. У низших организмов вообще нет дифференциации модальностей (Бауэр, 1974а). Для организма, по-видимому, легче развиваться с недифференцированной перцептивной системой, чем с дифференцированными сенсорными модальностями.

В самом деле, если мы рассмотрим эволюционные условия перцептивного развития, то это едва ли будет казаться удивительным. Перцептивные системы простейших организмов реагируют на существенные характеристики объектов в окружающей их среде, а также контролируют поведение, направленное на эти объекты. Даже глубоководные рыбы, у которых нет ни зрительной, ни слуховой системы, могут определять положение объектов по изменению давления на кожу. Весьма вероятно, что глаза, уши и нос развиваются из перцептивных систем, чтобы улавливать различные виды энергии, которые специфицируют объекты. Напротив, в высшей степени маловероятно, чтобы в каждом организме развивались зрительная и слуховая системы, которые не были бы продуктом развития надмодальной перцептивной системы — системы, реагирующей на те свойства объектов, которые могут быть восприняты с помощью любой сенсорной модальности. Если это так, то можно спросить, почему тогда происходит дифференциация? Можно предположить, что дифференциация облегчает адаптацию путем расширения диапазона возможных ответов. Нужно спросить также, какие процессы вызывают дифференциацию в ходе развития? Определяется ли этот аспект развития процессами роста или, быть может, решающую роль играют возникающие перед организмом задачи и жизненный опыт? Соответствующие эксперименты

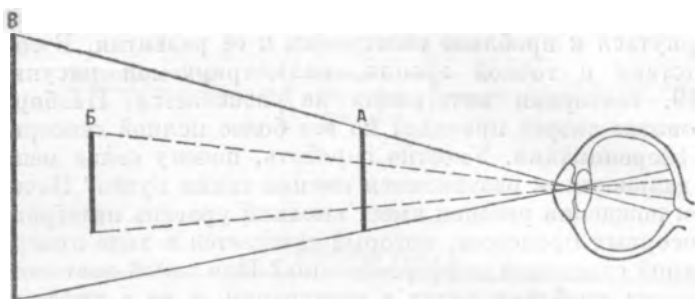


Рис. 5.20. Константность видимой величины. Взрослый видит объекты А и Б примерно равными по размеру и меньшими, чем объект В, несмотря на то, что размер ретинального изображения А больше, чем Б, и совпадает с размером ретинального изображения В.

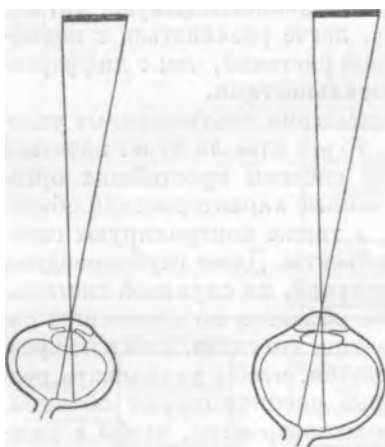


Рис. 5.21. Глаз взрослого значительно глубже, чем глаз младенца, вследствие этого предметы одной и той же физической величины проецируются в нем на большую по площади поверхность сетчатки.

пока еще просто не были проведены. Единственное относящееся к этому вопросу указание, которое мне удалось обнаружить, состоит в том, что у слепых от рождения и поэтому более, чем нормальные дети, зависящих от слуха младенцев межсенсорные координации исчезают в том же возрасте, как и у зрячих детей (Фридман, 1964). Они перестают поворачивать глаза к источнику звука и смотреть на свои руки, даже хотя они никогда не получали зрительную стимуляцию в результате выполнения одной из этих координаций. Это могло бы свидетельствовать о том, что функционирование не влияет на процесс диффе-

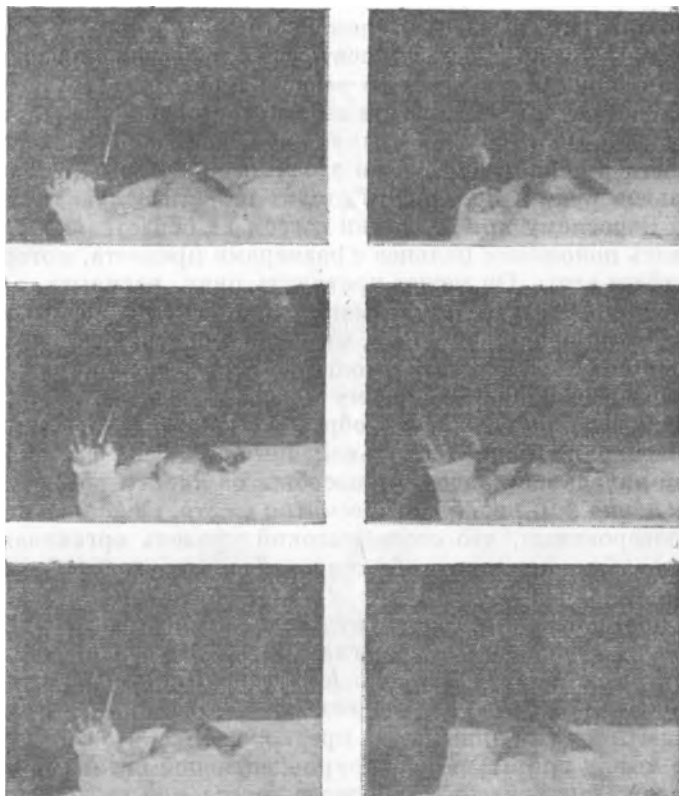


Рис. 5.22. Новорожденный сравнивает видимую величину предмета с расстоянием между пальцами руки (по Bower, 1972.)

ренциации, то есть этот процесс имеет эндогенную природу. Для того чтобы принять или отвергнуть данное заключение, потребуются дальнейшие исследования.

Осталось еще одно интермодальное качество, которое мы до сих пор не рассматривали. Речь идет о *величине предмета*. Для психолога восприятие величины представляет двойную проблему. Видимые размеры предметов зависят от величины их ретинальной проекции. Величина проекции изменяется в зависимости от расстояния между глазом и предметом (см. рис. 5.20). Несмотря на это, взрослые люди видят предметы сохраняющими постоянную

величину на любом расстоянии. Однако величина ретинального изображения зависит также и от размеров глаза, которые меняются по мере развития (см. рис. 5.21). Тем не менее дети, так же как и взрослые, могут успешно подготавливать пальцы рук для схватывания предметов на разном расстоянии. Именно это моторное приспособление пальцев руки к предмету и ставит теоретическую проблему. Взрослому при хватании совсем не обязательно сравнивать положение пальцев с размерами предмета, который он хочет взять. Он может протянуть руку, раскрыть, а затем сжать пальцы на предмете, не дожидаясь какой-либо зрительной обратной связи, что свидетельствует о возможности сопоставления расстояния между большим и другим пальцами руки видимому размеру предмета. Зрительная информация, таким образом, может сравниваться с проприоцептивно-тактильной информацией. Даже совсем маленькие младенцы способны на такого рода сопоставления (см. рис. 5.22). Несмотря на это, кажется весьма маловероятным, что столь высокий уровень организации может быть жестко зафиксирован в структурах мозга человека.

Дело в том, что, кроме трудностей, возникающих в связи с увеличением размеров глаза, есть множество проблем, связанных с ростом руки (см. рис. 5.23), временная динамика которого сильно отличается от динамики роста глаза. Хелд (1965) высказал предположение, что соответствие между зрительной и проприоцептивной оценками размеров устанавливается на основе зрительной информации. Дети рассматривают свои руки, когда они находятся в их поле зрения; таким образом, они могут одновременно видеть и свои руки, и предмет. Наблюдая положение пальцев, младенец начинает сопоставлять видимое расстояние между пальцами с получаемой при этом проприоцептивной информацией. Со временем он оказывается способным придавать пальцам положение, соответствующее размерам видимого предмета, даже не видя руки и предмета одновременно. Эта теория весьма правдоподобна, и Хелду удалось с помощью сравнительно несложных экспериментов на животных получить подтверждающие ее факты (Хелд, 1965). Вне всякого сомнения, при протягивании руки к предмету новорожденные рассматривают свои руки иначе, чем это делают более старшие дети (см. рис. 5-24). Вполне возможно, что в такой ситуации они как раз сопо-



Рис. 5.23. Эта диаграмма рук мальчиков в различном возрасте показывает увеличение общих размеров и величины отдельных компонентов. P — процентиля [18].

ставляют видимую протяженность с аналогичной незрительной информацией. Подобное поведение могло бы быть необходимым для достижения того высокого уровня точности схватывания, который наблюдается у младенцев в самом раннем возрасте. Хотя теория Хелда представляется очень привлекательной, для ее подтверждения потребовались бы героические усилия типа тех, которые были предприняты Вертхаймером при исследовании слуховой локализации. До сих пор ничего подобного сделано не было, и может потребоваться значительное время для окончательного прояснения этого вопроса.

Проблема константности величины не так сложна, как проблема восприятия величины в целом. Считается общепринятым, что любой организм, воспринимающий удаленность, должен обладать также и способностью воспринимать величину константно. Как мы уже видели,



Рис. 5.24. Рассматривание собственной руки у двенадцатидневного младенца. Эта новорожденная девочка, когда ей протягивают палец, за который она может ухватиться, смотрит на свою собственную руку, как только она появляется в поле зрения (А). Она смотрит на палец, пока ее рука поднимается к нему (Б), но затем, вновь привлеченная видом собственной руки, останавливает дотягивание (В). (Из: Bower, 1972).

младенцы действительно воспринимают расстояние, и, но всей видимости, они используют информацию об удаленности для достижения константности величины (Бауэр, 1966а; Бауэр и др., 1970а). Обычно предполагается, что константность величины обеспечивается путем комбинации информации о размере изображения на сетчатке и информации об удаленности, что дает возможность оценивать реальные размеры любых предметов в поле зрения. Возможно, что нечто подобное и имеет место. Однако при этом предполагается, что на ранних стадиях развития для оценки реальных размеров предмета младенец должен *знать* о размерах сетчаточной проекции предмета и его удаленности; только по мере накопления опыта он начинает оценивать истинные размеры непосредственно, без осознания других параметров. Вот это-то, по-видимому, и не соответствует действительности.

Младенцы, несомненно, совершенно не осведомлены о параметрах изображения на сетчатке и об удаленности даже в тех случаях, где они обнаруживают способность определять «истинные» размеры. При изучении константности формы (это разновидность константности величины) было обнаружено, что младенцы могут узнавать форму при ее повороте в третьем измерении пространства, когда меняется ее проекция на сетчатке и ее ориентация (относительная удаленность ее границ, см. рис. 5.25). Несмотря на то что дети без особого труда могут воспринимать истинную форму, они не способны решать задачи различения и идентификации на основе формы ретинальной проекции или ориентации в отдельности. Младенцы были способны отвечать различным образом на квадрат во фронтально-параллельной плоскости и на квадрат, повернутый относительно этой плоскости на 45° . Эти два условия существенно отличались по форме ретинального изображения и по ориентации. Единственное, что в них было общего,— это истинная форма объектов; и ответы детей на форму были столь явно выраженными, что другие переменные просто игнорировались.

Хендерсон (1969) предприняла попытку выяснить, в каком возрасте становится возможным различение одинаковых форм в двух положениях. Она обнаружила, что эта способность появляется не раньше двух лет и лишь после семи лет дети начинают видеть, что два одинаково ориентированных предмета различной формы Ихмеют нечто

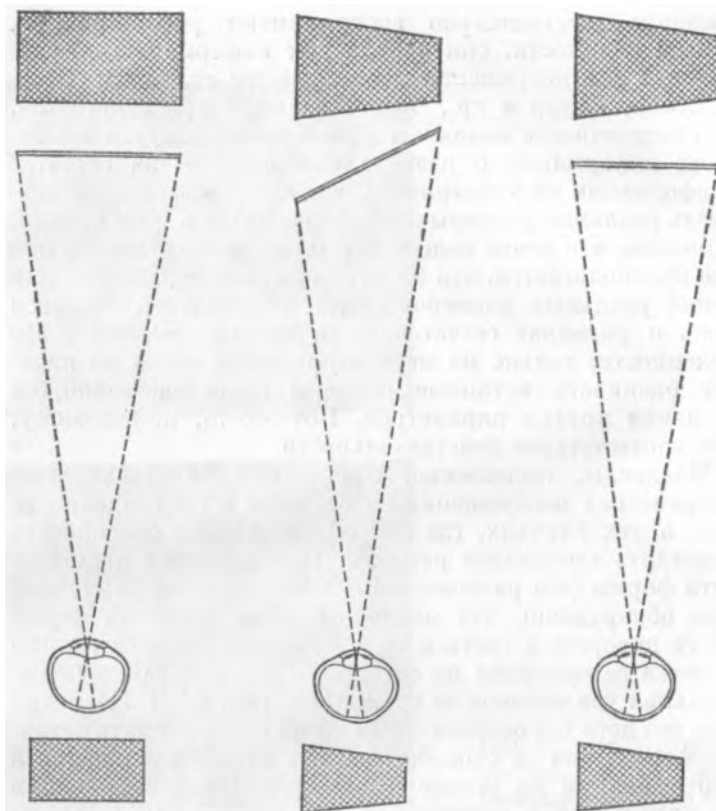


Рис. 5.25. Константность видимой формы, иллюстрируемая формами в различной ориентации. Прямоугольник, предъявленный во фронтальнопараллельной плоскости (слева), проецирует на сетчатку прямоугольное изображение (внизу) и воспринимается как прямоугольник. При предъявлении под углом к фронтальнопараллельной плоскости он проецирует трапециевидное изображение (в центре), однако тем не менее обычно видится как прямоугольник. Трапеция во фронтальнопараллельной плоскости создает ретинальное изображение той же формы (справа). (Из: Т. G. R. Bower, *The Visual World of Infants*. Copyright © 1966 by Scientific American, Inc.)

общее. Результаты целого ряда исследований заставляют предположить, что только взрослые способны идентифицировать предметы с одинаковой ретинальной проекцией, но с различной истинной формой. Причем даже практический опыт редко улучшает эту способность (Пиаже, 1961;

Рок и Макдермотт, 1964) [19]. Таким образом, складывается впечатление, что использование некоторой информации и ее осознание — не одно и то же. Младенцы и более старшие дети должны уметь использовать информацию о форме изображения на сетчатке для определения истинной формы предмета. Однако они, очевидно, настолько не отдают себе отчета в этом, что не могут ее использовать в своем собственном качестве независимо от решения задачи восприятия истинной формы.

Неспособность учитывать всю предъявленную сенсорную информацию является характерной чертой младенцев. Было обнаружено, например, что младенцы в возрасте шести недель улыбаются при виде двух точек так же, как и при виде настоящего лица с двумя глазами. Это говорит о том, что вся остальная информация, содержащаяся в лице, ими не учитывается (Аренс, 1954). Постепенно в течение следующих трех месяцев становятся важными общие очертания лица, наличие рта, бровей и т. д. Однако вплоть до трех месяцев и даже позже отдельные признаки — глаза или общие контуры лица — могут быть такими же эффективными, как и лицо в целом. Лишь начиная с пяти или шести месяцев для возникновения улыбки существенным оказывается именно предъявление лица. В этом возрасте искаженное лицо вызывает отрицательную реакцию, которая свидетельствует о том, что ребенок воспринимает всю содержащуюся в изображении информацию и замечает отсутствие некоторых признаков (Аренс, 1954).

Можно было бы предположить, что лицо человека — особенно значимый стимул для младенца и его восприятие следует рассматривать как особый случай. Однако Бауэр (1966б) получил аналогичные результаты с абстрактными стимулами, которые изображены на рис. 5.26. Младенцы, которые были обучены реагировать на целую конфигурацию, реагировали также и на ее компоненты, предъявляемые в отдельности» Поскольку они реагировали на любой из компонентов, то можно сделать вывод о том, что они выделяли эти компоненты. Однако вплоть до 16 недель не было обнаружено признаков понимания включенности компонентов в условный стимул; только начиная с этого возраста или даже позже для возникновения реакции существенной становилась конфигурация в целом.

Эти результаты показывают, что младенцы просто не в состоянии одновременно учесть всю информацию, кото-

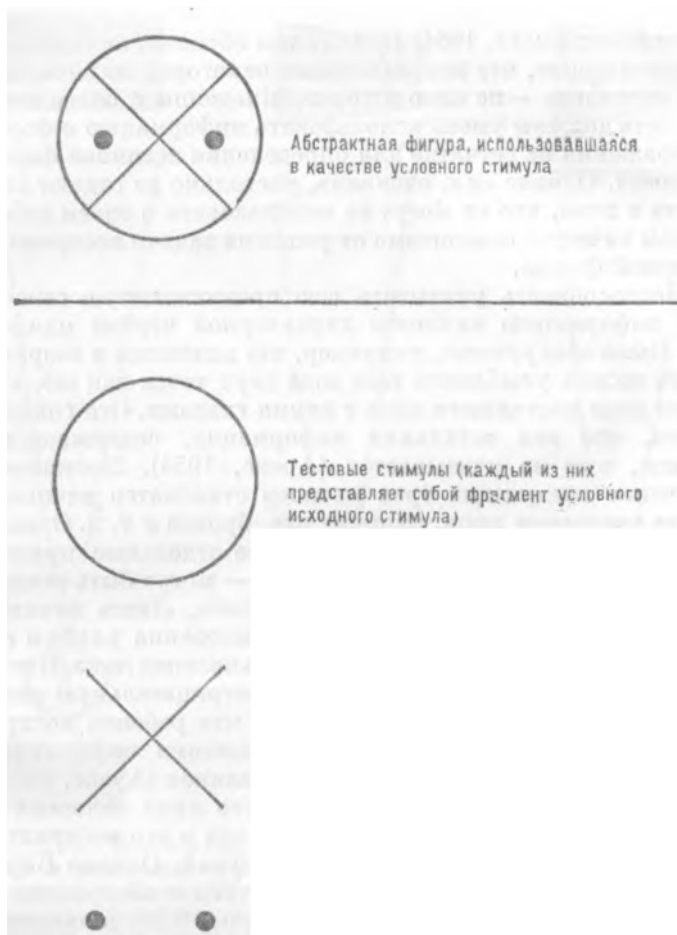


Рис. 5.26. Стимулы, использовавшиеся в эксперименте Бауэра 1966 го да (см. текст).

рую они, однако, могут воспринять за более продолжительное время. При зрительном предъявлении сложного объекта они обращают внимание только на один из параметров, характеризующих этот объект. Салапатеk (1966) обнаружил, что до десятинедельного возраста дети реагируют на внешние детали объекта и игнорируют внутренние: до тех пор, пока некоторая внутренняя деталь остается внутри объекта, она функционально невидима. Бауэр

и Дункельд (1973) предположили, что подобные результаты свидетельствуют об очень медленной переработке информации младенцами. Они могут одновременно обращать внимание только на один признак. При этом время, которое затрачивается ими на его восприятие, может быть значительно более продолжительным, чем время, затрачиваемое детьми более старшего возраста [20].

Существуют и другие данные о низкой скорости обработки информации у младенцев. Реакция на движущийся стимул быстро уменьшается по мере нарастания скорости движения. Это говорит о том, что изменения стимуляции происходят слишком быстро для того, чтобы быть замеченными. Этим же ограничением объясняется явная неспособность младенцев использовать информацию, содержащуюся в картинках. Хершенсон (1965) и Льюс (1965) показали, что младенцы с трудом обнаруживают различия между совершенно разными картинками. Не так давно Дункельд (1972) в неопубликованном исследовании обнаружил, что младенцы практически не способны различать два предмета на основе информации, содержащейся в картинках. Когда младенцу предъявлялась картинка с изображением двух чашек, одна из которых была наклонена так, что была хорошо видна лежащая под ней конфета, а затем предъявлялись две настоящие чашки, то его реакции, направленные на получение спрятанной под соответствующей чашкой конфеты, были совершенно случайными. Информация, содержавшаяся в картинке, просто не использовалась. Вполне возможно, что реакция на изображение как на объект была помехой для реакции на сами изображенные объекты. Такое двойственное восприятие должно было бы потребовать от младенца переработки большего количества информации, чем простая реакция на изображение как на объект.

Каким образом расширяется объем одновременно перерабатываемой информации по мере развития? Одна из возможностей состоит в том, что физический рост мозга и его связей позволяет одновременно обрабатывать все большее количество информации. С другой стороны, конечно же, решающую роль в развитии может играть опыт. Ли и Бауэру (1969) удалось найти подтверждение обеих гипотез. Они изучали способность младенцев обнаруживать изменения в конфигурациях, образованных большим количеством (более 200) случайно расположенных точек.

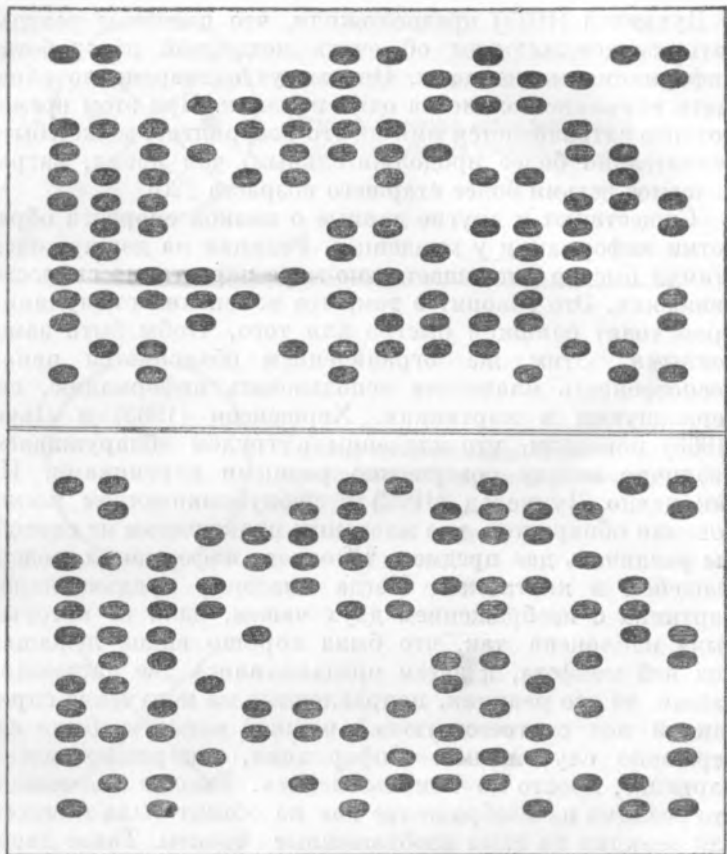


Рис. 5.27. Расположение точек в этих двух случайных узорах идентично, за исключением прямоугольного ряда точек, который занимает в верхнем узоре более правое положение, чем в нижнем. При предъявлении каждого узора в отдельности этот прямоугольник невидим. Однако при быстром последовательном предъявлении как взрослые, так и младенцы видят прямоугольную перемещающуюся на величину сдвига область. Это означает, что существует особого рода память на положение всех точек в первом узоре, которая служит основой для сравнения при предъявлении второго узора.

Сначала младенцам на определенное время предъявлялась первая конфигурация, затем вторая, которая была идентична первой, за исключением положения 40 образующих

прямоугольник точек, который был смещен с одного края конфигурации к другому. Место, которое первоначально занимали эти 40 точек, случайным образом заполнялось другими точками. Точки, находившиеся на месте очертаний прямоугольника с другой стороны конфигурации, просто удалялись (см. рис. 5.27).

Индикатором реакции служило движение глаз в направлении перемещения. Если глаза младенцев двигались в сторону смещения прямоугольника, то предполагалось, что младенец обнаружил положение всех точек, образующих прямоугольник. В эксперименте менялось время предъявления первой конфигурации. Чем дольше она предъявлялась, тем больше было у младенцев времени для обнаружения этих точек. Чем больше времени требовалось ребенку для регистрации деталей, тем больше времени он должен был бы затратить на обнаружение прямоугольника. На рис. 5.28 показано минимальное время, необходимое для того, чтобы вызвать движение глаз у детей разного возраста, а также у взрослых в этом эксперименте. Младенцы очень быстро достигают уровня, который мало чем отличается от уровня взрослых.

В этом эксперименте также участвовала группа недоношенных на два месяца младенцев (см. гл. VI). В возрасте пяти месяцев их показатели обнаружения сдвига критических точек не отличались от показателей нормальных трехмесячных младенцев. Это говорит о том, что добавочный опыт не дает преимуществ в решении данной перцептивной задачи. В более простом эксперименте, когда для облегчения обнаружения смещенной фигуры добавлялись факторы близости и хорошего продолжения (см. рис. 5.29), результаты недоношенных детей в возрасте шести месяцев не отличались от результатов нормальных детей того же хронологического возраста, но и те и другие заметно отличались от взрослых (рис. 5.30). Таким образом, складывается впечатление, что, когда избирательное внимание возможно, оно может быть развито и улучшено вне зависимости от стадии созревания.

Никаких специальных исследований того, каким образом лучше всего развивать селективное внимание у младенцев, не проводилось. Уже простое увеличение разнообразия предметов, как подсказывает здравый смысл, по-видимому, позволило бы младенцу направлять свои ограниченные возможности по переработке информации на

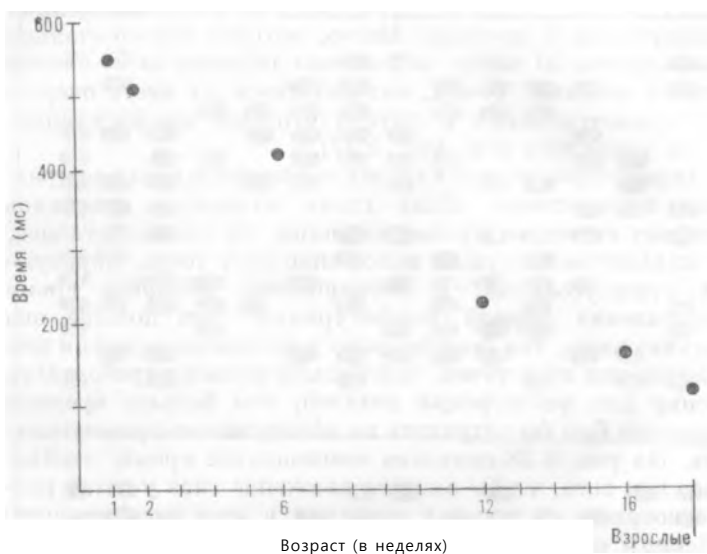


Рис. 5.28. Минимальное время экспозиции первого узора, требуемое для обнаружения изменения положения компонент узора в различном возрасте.

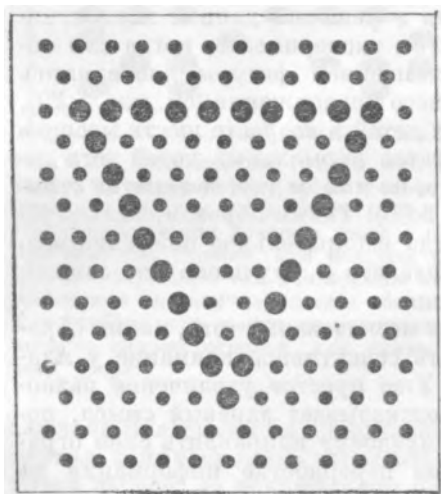


Рис. 5.29. Треугольник, который может быть обнаружен на этом рисунке, смещался в сторону, как и прямоугольник на рис. 5.27. Наряду с правилом хорошего продолжения в этом случае эффективным было и правило близости, поскольку критические точки больше и ближе друг к другу, чем окружающие их элементы.

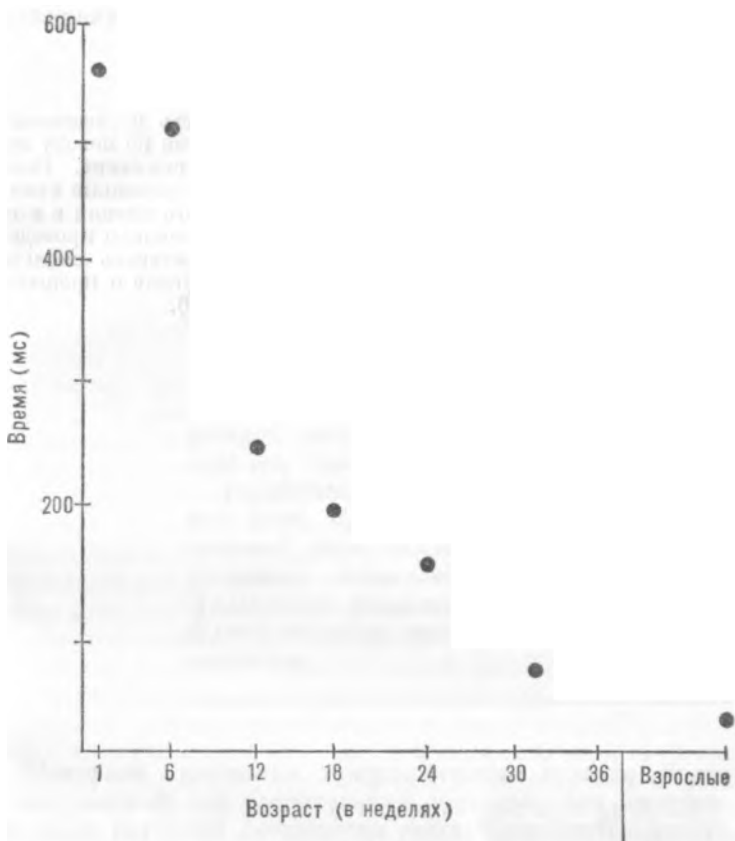


Рис. 5.30. Минимальное время экспозиции, необходимое для обнаружения изменения положения треугольника, показанного на рис. 5.29, а также других аналогичных фигур.

наиболее содержательные стороны его жизненного окружения. Поиски оптимальной организации такой среды могли бы стать удивительно интересной областью исследования, вероятно очень полезной и в практическом отношении. Факты, с которыми мы познакомились в этой главе, говорят о том, что именно в области избирательного внимания — минимизации внимания к несущественным

признакам предметов — содержатся самые большие резервы для улучшения восприятия Ч

® Это очень активно разрабатываемая область исследований. В настоящее время нет общепринятой точки зрения по поводу стимульных переменных, которые контролируют внимание. Более того, некоторые авторы сомневаются даже, что переменные стимуляции как-то контролируют внимание. Нет единого мнения и в отношении лучших показателей ответов. По этим причинам проведенные до сих пор исследования не позволяют составить скольконибудь понятное и непротиворечивое представление о процессах развития избирательного внимания (Гибсон, 1969).

Недоношенные дети. Межкультурные различия. Однайцевые близнецы. Приучение к горшку. Карабканье по лестнице. Критика экспериментов Гезелла. Генетически первичные проявления форм поведения. Проблема определения. Развитие ходьбы. Развитие ранних вокализаций. Обучение или созревание. Эпигенетический ландшафт как модель моторного развития. Теория моторного развития Пиаже. Развитие дотягивания руки и хватания. Теория созревания. Теория сенсомоторной обратной связи. Уайтовская теория дотягивания руки. Критика этой теории.

Дифференциация в развитии дотягивания руки. Зрительная инициация и зрительный контроль при дотягивании руки. Развитие дотягивания руки у слепых. Дальнейшее развитие дотягивания руки. Предвосхищение веса. Пределы моторного поведения.

Моторное поведение представляется гораздо более благоприятной для исследования областью, чем восприятие. При изучении восприятия всегда приходится делать выводы на основании косвенных поведенческих показателей. Изучая моторное поведение, мы но крайней мере отчетливо видим объект исследования, даже хотя этого нельзя сказать об управляющих им механизмах. Быть может, именно поэтому было проведено так много исследований развития моторного поведения у младенцев. Большинство описаний этих работ содержит шкалы развития, подобные той, которая дана на рис. 6.1. Исследователей интересовали как детали развития, так и общие принципы, которые могли бы объяснить ту или иную конкретную последовательность смен форм поведения. Исследования моторного поведения многое дали для нашего понимания

еся через сорок недель после зачатия; таким образом, когда его хронологический возраст равен нулю, фактический возраст составляет сорок недель. Недоношенные дети могут выжить, если их фактический возраст достиг двадцати восьми недель. Поэтому, если хронологический возраст младенца равен нулю, его внутриутробный возраст может составлять только двадцать восемь недель. Другая возможная крайность — когда дети находятся в матке еще четыре недели сверх положенного срока; поэтому фактический возраст у переношенного ребенка может быть равен в момент рождения сорока четырем неделям. Если развитие поведения определяется исключительно опытом, приобретенным после рождения, то наилучшие предсказания о том, когда у младенца появится тот или иной навык, можно было бы сделать, зная его хронологический возраст. Более того, в этом случае мы не обнаружили бы никакой разницы между недоношенными, нормальными и переношенными младенцами одного и того же хронологического возраста. С другой стороны, если поведение просто «растет» с момента зачатия и не подвержено влияниям внешней среды, то появление какой-либо формы поведения можно было бы лучше предсказать по фактическому возрасту и, следовательно, не должно было бы быть различий между недоношенными, нормальными и переношенными детьми одного и того же фактического возраста. Логика подобных исследований очень ясна. Она позволяет нам проверить два крайних варианта понимания процессов развития моторного поведения.

Одной из форм поведения, которая изучалась подобным образом, была улыбка. Нормальные младенцы улыбаются в ответ на видимый объект, подобный описанному в пятой главе, в хронологическом возрасте шести недель, в это время их фактический возраст равен 46 неделям. Спрашивается, когда будут улыбаться переношенные и недоношенные дети: в хронологическом возрасте 6 недель или же в фактическом возрасте 46 недель? На этот вопрос был получен однозначный ответ: они начинают улыбаться в фактическом возрасте 46 недель независимо от их хронологического возраста. Дополнительное время внутриутробного развития, которое получают недоношенные младенцы после рождения, никак не ускоряет их развития; точно так же и то время, которое переношенные дети проводят в утробе матери, не задерживает их развития.

Имеем ли мы право теперь сделать вывод, что появление улыбки целиком зависит от созревания? Ответ должен быть *отрицательным*. Наблюдения показали, что различия окружения недоношенных, нормальных и переносенных детей не влияют на фактический возраст, в котором появляется улыбка. Возможно, что внешнее окружение имеет решающее значение, но его влияние начинает сказываться только после достижения фактического возраста 44 недель. Результаты исследования могли бы означать, что должен быть достигнут определенный уровень зрелости, прежде чем события окружающей среды могут оказать какое-то влияние на младенца. Для того чтобы действительно показать отсутствие решающего значения окружающей среды для развития, требуются дальнейшие исследования.

Для определения степени влияния окружающей среды на формирование поведения исследователи воспользовались также межкультурными различиями в способах воспитания младенцев. Дело в том, что в разных культурах младенцы воспитываются по-разному. Если эти различия не оказывают влияния на развитие той или иной формы поведения, то можно считать, что поведение есть результат созревания, а не воздействия внешней среды. Классическим примером исследований подобного рода может служить работа Денниса (1940) по изучению развития навыков ходьбы у индейцев культуры Хопи. Некоторые группы индейцев Хопп по традиции до сих пор продолжают привязывать младенцев в первые месяцы их жизни к доске (рис. 6.2). Привязанный таким образом младенец не может ни подняться, ни перевернуться, ни двинуть рукой. Его не освобождают даже для кормления, отвязывая только раз или два в день, чтобы поменять пеленки. Таких малышей сравнивали потом с теми детьми Хопи, чьи родители под влиянием европейской культуры старались ничем не ограничивать движений младенца. В результате, как это ни удивительно, не было обнаружено никакой разницы в развитии. Дети той и другой группы начали ходить без поддержки в возрасте около 15 месяцев. Кажущиеся суровыми методы традиционного воспитания никак не задержали развития детей по сравнению с другими, кому была предоставлена свобода. Это открытие могло бы говорить в пользу предположения о первичности созревания перед приобретением опыта в развитии поведения.



Рис. 6.2. Привязанный к доске младенец Хопи.

Одно из возражений против подобных экспериментов состоит в следующем. Несмотря на довольно большое число исследованных младенцев, индивидуального контроля над скоростью созревания не велось. В каждой популяции младенцев возраст, в котором появляется та или иная форма поведения, различен. Некоторые дети просто развиваются быстрее, чем другие. Всякий раз, когда мы сравниваем одну группу с другой, необходимо учитывать, что одна из них может содержать больше быстро развиваю-



Рис. 6.3. Процент просьб на горшок от общего числа случаев для тренировавшегося и нетренированного близнеца (ИЗ: М. В. McGraw, «Neural maturation as exemplified in achievement of bladder control», *J. of Paediatrics*, 16: 580—590, 1940).

щихся младенцев, чем другая. Существуют различные способы предупредить подобную ошибку, простейший из которых заключается в исследовании возможно большего числа детей. Самым же эффективным способом является выбор для наблюдений пар генетически тождественных младенцев, чтобы генетически запрограммированная скорость развития была бы одинаковой. Этому требованию отвечают однояйцевые близнецы. Считается, следовательно, что различия между ними являются только результатом различного воздействия внешней среды. Аналогичным образом, если различия окружения не приводят к различиям поведения однояйцевых близнецов, то соответствующие формы поведения предположительно детерминированы генетически или степенью их зрелости.

На основе этой несколько сомнительной логической схемы было проведено довольно много исследований. Одним из самых интересных, разумеется с практической точки зрения, был опыт по приучению ребенка проситься

на горшок, проведенный Макгроу (1940). Одного близнеца стали довольно рано приучать к горшку. Когда это мероприятие увенчалось успехом, начали приучать второго близнеца. Он столь же быстро привык проситься на горшок, как и первый ребенок (см. рис. 6.3). Другими словами, за 23 месяца тренировки был достигнут такой же результат, какой бывает и без нее,— удивительный факт, резко противоречащий всему тому, что обычно говорят по эту тему.

Близкие результаты получили Гезелл и Томпсон (1929) при изучении развития моторных навыков у двух одной-цевых близнецов. Одним из изучавшихся навыков было умение взбираться по лестнице. Одного близнеца (Т) ежедневно тренировали с 46 до 52 недель. К этому времени девочка уже самостоятельно поднималась по лестнице в течение двух недель, затрачивая на это 26 секунд. Другого контрольного близнеца (К) начали учить в возрасте 53 недель. Без всякой практики она самостоятельно поднималась по лестнице за 46 секунд, а через две недели — уже за 10. Другими словами, умение взбираться по лестнице не нуждалось в практике, которая оказывала лишь минимальное влияние на скорость. Затем с этими же детьми провели опыты по складыванию кубиков. После шести недель упражнений Т складывала такое же количество кубиков и с такой же скоростью, что и К, которая до того этим не занималась. Вывод из этих опытов состоит в том, что долгая тренировка совершенно не ускорила развитие ребенка. Развитие новых навыков происходит в результате достижения определенного уровня зрелости; роль практики в лучшем случае сводится к шлифовке уже приобретенного навыка, в худшем случае не оказывает никакого влияния.

Любое прямое толкование таких исследований приводит к появлению новых проблем. Ни в одном из описанных выше опытов не уделялось достаточного внимания точному описанию наблюдаемого поведения, предшествующих навыков, характера практики и окружения. Эти работы показали, что некоторые избирательные изменения окружения ребенка не ускоряют и не замедляют появления определенных форм поведения. Но у нас нет оснований для утверждения, что проделываемые манипуляции имеют отношение к изучаемому поведению. Когда близнеца Т в опыте Гезелла учили взбираться по лестнице, то первые

четыре недели ее просто переставляли со ступеньки на ступеньку: экспериментаторы передвигали за нее ее конечности, в то время как сама она оставалась пассивной. Спрашивается, на каком основании элементом, предшествующим активному карабканию по лестнице, надо считать пассивное движение конечностей? Это представляется весьма сомнительным. Более вероятно, что взбиранию по лестнице предшествует ползание по полу, но оно в опыте Гезелла не наблюдалось и не контролировалось. Дело в том, что нам неизвестно, предшествует ли ползание по плоской поверхности взбиранию по лестнице, и пока мы это не узнаем, мы не имеем права делать выводы о том, как специальная тренировка влияет на развитие умения карабкаться по лестнице. Если тренировка не соответствует определенному навыку, то стоит ли удивляться, что она не приносит результатов.

Очень трудно определить, что предшествует тому или иному навыку. Проблема эта настолько велика, что она отделяет эмбриологию поведения от любой другой ветви эмбриологии. В эмбриологии можно окрасить клетку таким образом, что все потомственные клетки будут иметь следы краски. Поэтому сравнительно легко установить предшествующие формы любого по желанию органа. В случае мозаичного яйца можно разрушить одну клетку или набор клеток; нормальные потомки разрушенной клетки исчезнут у подопытного животного, что опять-таки позволяет установить предшественника изучаемой морфологической структуры (рис. 6.4). Совершенно очевидно, что навыки окрасить нельзя, невозможно их и разрушить. Поэтому трудно наверняка установить, какая именно форма поведения предшествует какому-то более позднему навыку. Если некоторый навык появляется *de novo* в своей законченной форме, то трудно доказать, что он появился не в результате созревания независимых структур в мозгу. Даже если какой-то поздний навык очень сходен с ранним, нельзя с уверенностью утверждать, что этот ранний является подлинным предшественником более позднего. Ведь временная последовательность не обязательно связана с причинными отношениями.

Примером может служить развитие навыков ходьбы. Новорожденные будут «ходить», если их поддерживать (рис. 6.5). Эта форма поведения естественно исчезает, и настоящее хождение начинается спустя много месяцев.

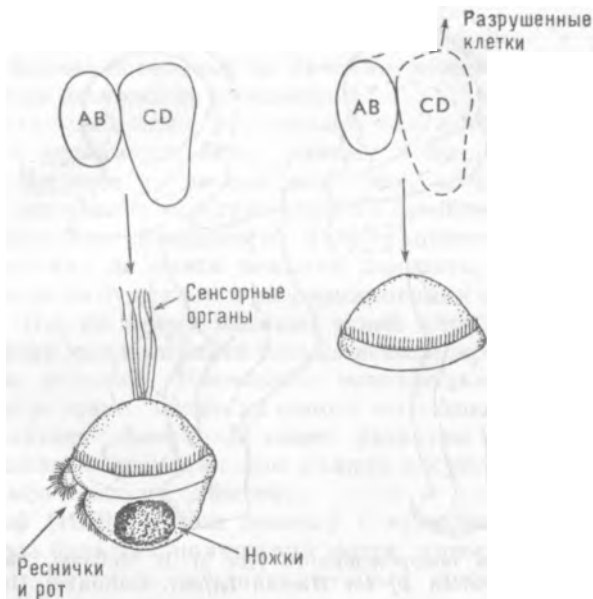


Рис. 6.4. При изучении морфологического развития существует возможность выявления генетических линий роста частей тела путем разрушения отдельных клеток на некоторой ранней стадии развития и последующего наблюдения за тем, какая часть развивающегося организма будет отсутствовать. Слева внизу показано нормальное животное *trochophore larva*. Если на двухклеточной стадии его развития разрушить одну из клеток (С), то развивается организм, показанный на рисунке справа внизу. По тому, какие органы присутствуют и отсутствуют у этого экспериментального животного, можно сказать, какие органы развиваются из каждой клетки.

Является ли раннее хождение предшественником позднего? Их отделяет друг от друга много месяцев, однако их обычно называют первичным и вторичным хождением. Существует мнение, что первичное хождение исчезает в результате активного торможения, которое необходимо для того, чтобы появилось вторичное. Теория эта чисто умозрительная, так как вполне возможно, что данные формы поведения независимы друг от друга. Можно спросить, какие же доказательства могли бы убедить нас в том, что между этими формами поведения действительно существует связь? Если раннее хождение предшествует позднему,

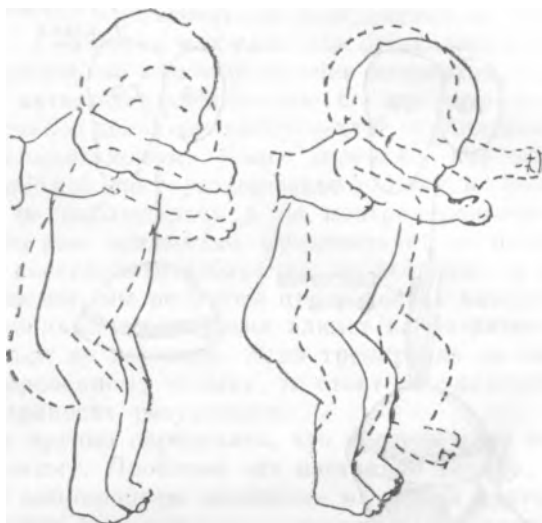


Рис. 6.5. Ходьба новорожденного (Из: М. В. McGraw, *The Neuromuscular Maturation of the Human Infant*. Columbia University Press, 1943).

то модификации окружения должны были бы оказывать на них одинаковое воздействие; это можно сравнить с окрашиванием зародышевой клетки, в потомках которой можно впоследствии обнаружить краску. Подобного рода опыт был проделан Андре-Томасом и Даргасье (1952). Они ежедневно тренировали первичное хождение группы младенцев, а не игнорировали его, как это обычно бывает ¹. Когда пришло время вторичного хождения, то оно далось этой группе детей очень быстро. Так как ранние тренировки повлияли на дальнейшее поведение, это исследование доказало, что первичное хождение действительно предшествует вторичному. Если бы ранние тренировки не повлияли на позднее хождение, то мы вынуждены были бы признать, что эти навыки не связаны между собой. Если принять этот критерий, связи между ранним и поздним навыками, то надо признать, что опыты, в которых ранняя

¹ Первичное хождение у этих младенцев длилось гораздо больше, чем у детей контрольной группы, что исключает упомянутую выше гипотезу торможения.

практика не влияла на последующий навык, вероятнее всего, свидетельствуют о том, что тренируемая и тестируемая формы поведения не связаны между собой — вывод, весьма далекий от ожидаемого.

Мы сталкиваемся с серьезными затруднениями, когда пытаемся установить связь ранних и поздних навыков, но еще большие трудности ждут нас, если мы захотим изучить отношение между какими-то внешними событиями и последующим поведением. Во всех приведенных выше исследованиях делались попытки доказать, что внешняя среда *никак* не отражается на формировании определенного навыка. Но, по моему мнению, такой вывод безоснователен, к нему можно прийти только исходя из совсем ненормальных условий. Насколько ненормальными должны быть эти условия, видно из одного исследования, которое устанавливает некоторый сдвиг развития в результате одного лишь созревания при полном отсутствии влияния каких-либо внешних событий.

Вольф (1969) изучал девочку с врожденной неразделенностью больших полушарий мозга, которая к тому же страдала другими неврологическими дефектами. Этот младенец находился в состоянии постоянного беспорядочного припадка — взрослый в таком состоянии перестает регистрировать внешние события, и поэтому мы можем допустить, что и она тоже не воспринимала и не реагировала на окружающее. Несмотря на это, с течением времени было отмечено некоторое развитие. Девочка научилась поднимать голову в лежачем положении, поддерживаться на локтях, делать координированные «ползущие» движения. Не очень большие достижения, но все они, по-видимому, были сделаны без внешней поддержки.

Изучение детей с менее серьезными сенсорными дефектами позволило описать возможные модели взаимодействия внешних событий и процессов созревания в формировании поведения. К таким случаям относится изучение навыков вокализации у глухих детей. Нормальные младенцы начинают лепетать в возрасте пяти месяцев. Эта начальная фаза продолжается около месяца, причем дети произносят самые разные звуки. Некоторые авторы даже утверждают, что они произносят все звуки всех имеющихся человеческих языков. Глухие дети также проходят через эту фазу, хотя они никогда не слышали ни единого слова. Они лепечут столько же, сколько и нормальные

дети, хотя и не слышат себя. Этот факт убедительно свидетельствует о том, что слух не обязателен на первоначальной фазе вокализации и что для ее поддержания не требуется существования обратной слуховой связи. К концу первого года жизни первая фаза заканчивается и лепет ребенка постепенно переходит в разговорную речь, которую нормальный ребенок все время слышит вокруг себя. У глухих детей вторая фаза отсутствует. По всей вероятности, для ее наступления и поддержания необходима слуховая информация. Практика показывает, что для закрепления речевых навыков требуется довольно продолжительное время: речь детей, которые оглохли в детстве, постепенно оскудевает и в самых крайних случаях опускается до уровня вокализаций глухих от рождения. Однако чем позже наступает глухота, тем менее вероятен такой исход. В конечном счете примерно в возрасте шести лет наступление глухоты уже не влияет на развитие речи. В этом возрасте речевое поведение уже не нуждается в слуховой поддержке. Об этом также свидетельствует изучение глухих от рождения детей, которые в каком-то возрасте начинают пользоваться слуховыми аппаратами. Чем раньше получают они слуховые аппараты, тем быстрее происходит усвоение языка. Если это откладывать надолго, то ребенок может вообще не научиться говорить (Леннеберг, 1967).

Данные, подобные только что приведенным, заставляют пересмотреть отношения между событиями во внешнем окружении ребенка и его развитием. Сторонники теории научения считают, что развитие не происходит без специального вмешательства извне; если нет специфического внешнего события, то нет и развития, *вообще ничего не происходит*. Организм просто остается в стационарном состоянии до тех пор, пока не произойдут какие-то внешние изменения. Сторонники теории созревания — Гезелл, Макгроу и Деннис — утверждают, что развитие успешно совершается и без определенных внешних событий. Они подчеркивают зависимость приобретения навыков от процессов созревания. Мы вынуждены согласиться, что приверженцы теории научения заблуждаются, считая, что без внешней стимуляции поведение остается неизменным. Поведение, как мы видели, меняется, но не обязательно в лучшую сторону. В отсутствие соответствующего психологического окружения поведение может совершенно

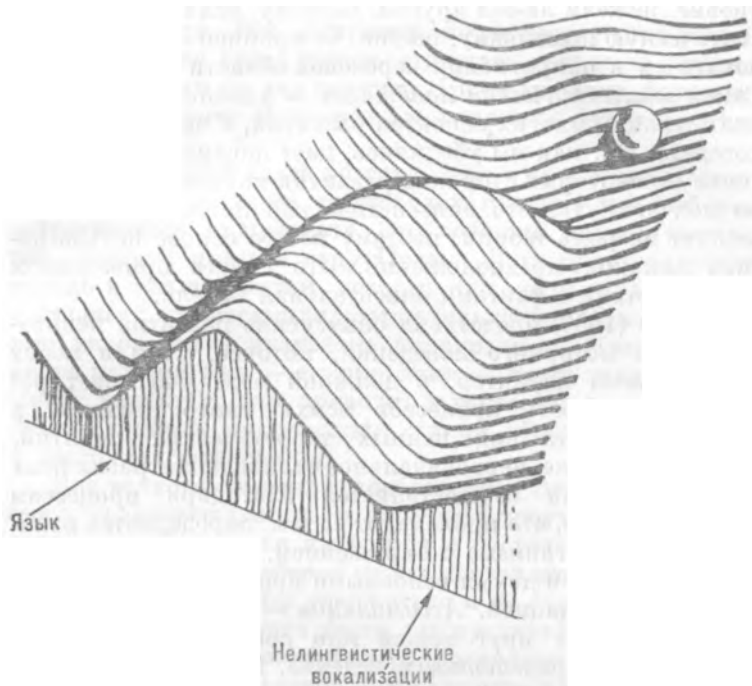


Рис. 6.6. Часть эпигенетического ландшафта (по: Waddington, *The Strategy of Genes* George Allen & Unwin Ltd., 1957).

отклониться от нормального пути развития и закрепиться там настолько, что его уже нельзя будет вернуть на путь истинный никакими внешними воздействиями.

Уоддингтон (1957) предложил модель, которая позволяет сделать более наглядными изложенные выше черты взаимодействия организма и окружения. Представим себе ландшафт, подобный изображенному на рис. 6.6. Шарик, который скатывается вниз по долине, символизирует развитие навыков вокализации. Холмик изображает внешние влияния — возможность слышать разговорную речь. Его назначение — отклонить развитие вокализации на дороге к языку. Если бы холмика не было, то шарик продолжал бы катиться к неречевой области. Чем позже встречается холмик, тем труднее изменить направление развития. Путь нормального развития находится на более высоком

уровне, нежели любой другой, поэтому, если убрать лингвистическую поддержку, шарик, по крайней мере в начале, покатится в направлении неречевой области вокализации. Такой *эпигенетический ландшафт* — удобная модель для иллюстрации многих аспектов развития, в частности органогенеза. Он, как мы убедились, дает наглядное представление о некоторых сторонах развития навыков. Необходимо подчеркнуть, что эпигенетический ландшафт не претендует на роль теории, поэтому на его основе нельзя делать никаких предположений. Это скорее приведенная в соответствии с фактами описательная модель.

Пиаже (1954) представил объяснение развития некоторых форм моторного поведения, которое, хотя и носит описательный характер, в должной мере учитывает реальную сложность процессов психического развития, а также содержит ряд ценных теоретических понятий. В модели Пиаже первоначальное становление различных форм поведения осуществляется благодаря процессам созревания. Все, что происходит за тем, определяется взаимодействием организма с окружением. Само взаимодействие определяется двумя основными процессами: ассимиляцией и аккомодацией. *Ассимиляция* — это процесс, который определяет круг вещей или событий, к которым применяется определенное поведение. Говоря более общепринятым языком, предмет вызывает то или иное поведение; так, видимый предмет может побудить ребенка потянуться за ним. В терминах теории Пиаже это означает, что видимый предмет ассимилируется схемой действия протягивания руки. Пиаже считает, что если поведению нечего будет ассимилировать, то оно просто отомрет. Мы могли убедиться, что развитие речи подтверждает этот теоретический вывод. *Аккомодация* представляет собой процесс, благодаря которому поведение приспособливается к требованиям ассимилированных с ним предметов или событий. Если требуется достать и схватить какой-то предмет, то поведение должно быть приспособлено к размеру, весу и форме предмета. Согласно теории Пиаже, развитие происходит благодаря взаимодействию ассимиляции и аккомодации, которое продолжается, пока не будет достигнуто состояние равновесия. Процессы, необходимые для достижения равновесия, называются *уравновешиванием*. Равновесие считается достигнутым, когда поведение ассимилирует только те предметы, к которым оно может

приспособиться. Так, например, после достижения равновесия младенец будет пытаться достать только те предметы, чей размер и вес ему под силу. Более тяжелые, большие, а также хрупкие и непрочные предметы будут заранее исключены.

В предыдущей главе разговор шел о приспособливании пальцев рук, которое происходит прежде, чем ребенок дотрагивается до предмета. Это хороший пример процессов, которые имеет в виду Пиаже. Дети будут тянуться только к тем предметам, которые они могут схватить. Это и означает, что ассимилируются только те предметы, которые находятся в диапазоне аккомодации. Приспособление пальцев рук — аккомодация — носит предвосхищающий характер, оно приводит к успешной ассимиляции. Ассимиляция и аккомодация, таким образом, находятся в состоянии равновесия.

Вне всякого сомнения, соображения Пиаже о равновесии и уравнивании не лишены остроумия и проницательности. Поведение находится в состоянии равновесия лишь тогда, когда ребенок может предвидеть его последствия. Например, чтобы удержаться и не схватить предмет, ребенок *заранее* должен знать, что предмет слишком тяжел для него. Ребенок должен знать, насколько тяжел предмет *до того*, как он его схватит, тут же уронив или разбив. Итак равновесие предполагает предвидение. В дополнение к этому, поскольку теория не предусматривает никакого специального механизма для выработки предвосхищения последствий поведения, некоторая возможность предвосхищения должна быть врожденной и должна в дальнейшем развиваться вместе с поведением. Пожалуй, именно эта особенность отличает теорию Пиаже от других теорий, с которыми она могла бы быть сопоставлена.

Следует упомянуть еще одну черту этой модели развития. Уравнивание может приостановиться, когда достигнуто равновесие с каким-то определенным набором элементов окружения; оно может возобновиться, если набор пополняется новыми предметами или событиями. Так, в отношении дотягивания и схватывания ребенок может находиться в состоянии полного равновесия с каким-то определенным предметом. Пока имеется один только этот предмет, поведение останется уравновешенным и *никакого развития поведения происходит не будет*. С появлением нового предмета (предмета, к которому поведение еще не

приспособлено) поведение ассимилирует его, произойдет новый процесс уравнивания и, таким образом, некоторое развитие. Со временем такое индивидуальное приспособление должно прекратиться, аккомодация должна стать возможна для всего диапазона ассимилируемых предметов, включая не только те, которые уже встречались, но и те, которые лишь могут встретиться. Другими словами, требуется совершенно особый вид *обобщения*. В теории поведения обобщением обычно называется процесс, благодаря которому разные предметы начинают вызывать один и тот же ответ. Для уравнивания требуется процесс, с помощью которого объекты, отличные друг от друга в некотором отношении, будут вызывать соответствующие, дифференциально подобранные ответы. Например, чем тяжелее предмет, который ребенок хочет схватить, тем большая сила должна быть применима, чтобы надежно удерживать его.

Пиаже убежден, что эти правила существуют в какой-то форме в нервной системе ребенка, располагаясь между перцептивной информацией и ответами на нее. Хотя они формируются в результате уравнивания, Пиаже (1967) убежден, что всякое поведение с самого начала протекает под контролем этих правил, какими бы несовершенными и общими они ни были. Он не сводит поведение к простому ответу на простой раздражитель: поведение для него — ассимиляция упорядоченных определенным образом предметов каким-то классом упорядоченных навыков посредством правила, соединяющего полученную информацию и ответ.

Ответ на вопрос о том, как именно происходит процесс уравнивания в работах Пиаже, остается более или менее открытым. Он сохраняет за собой возможность выбора того, следует ли характеризовать процесс развития как *дифференциацию* или как *интеграцию*. Некоторые теоретики (Гезелл и Аматруда, 1941) утверждают, что развитие представляет собой дифференциацию: развиваясь, поведение становится более избирательным и точным, а его компоненты становятся все более изолированными друг от друга. Результаты одного из подобных исследований показаны на рис. 6.7. По мнению других исследователей, поведение начинается с множества изолированных ответов, которые затем объединяются и организуются в процесс развития. Хотя теория Пиаже ближе к пред-

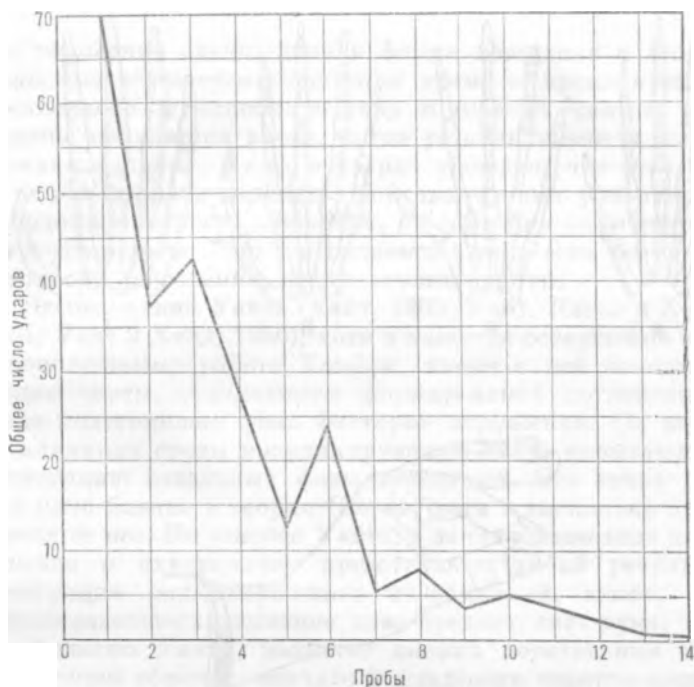


Рис. 6.7. Дифференциация на примере развития схватывания. Кривая показывает уменьшение диффузной активности (толчков), связанной с попытками ухватить погремушку, которую держали перед младенцем (Из: М. VV. Curty, 1930).

ставлению о дифференциации, чем интеграции, он не связывает себя на этот счет, считая, что оба процесса могут быть необходимы на определенных ступенях развития.

Рассмотрим навык дотягивания и схватывания в свете различных теоретических моделей. Этот навык имеет для человека огромное значение. Вся жизнь нашего общества основана на использовании и изготовлении разного рода инструментов и орудий, что было бы невозможно, если бы кисти наших рук были недостаточно развиты (одна из особенностей, отличающих человека от животных). Скелет человеческой руки более совершенен, чем у других приматов (рис. 6.8). Напрашивается вопрос: растет ли способность пользоваться таким совершенным анатомическим аппаратом вместе с ним или же для выработки этих

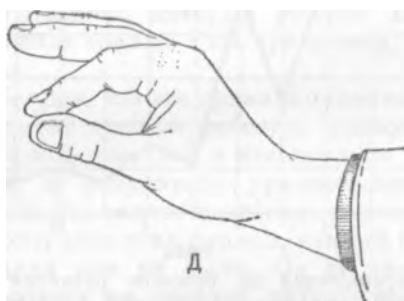
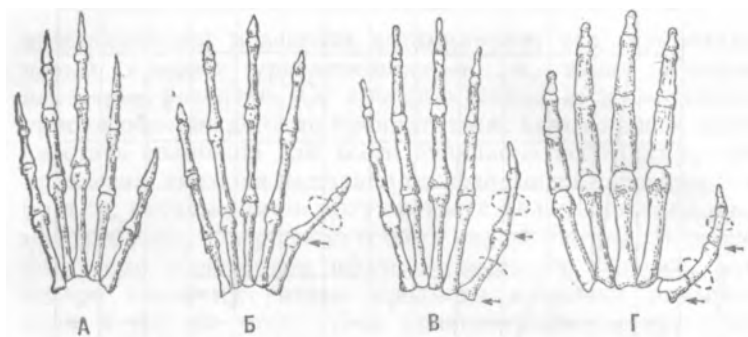


Рис 6.8. Прекрасное скелетно-мышечное оснащение человека делает возможным противопоставление не только большого пальца остальным, что уже имеет место и у других приматов (А — Д), но также противопоставления большого и указательного пальцев в отдельности (Е).

навыков требуется взаимодействие ребенка с окружающей средой? Как и в случае хождения, отдельные компоненты навыка дотягивания руки появляются задолго до рождения. Фактически все компоненты, необходимые для дотягивания и схватывания, могут быть выделены у эмбриона в возрасте 14—16 недель. Мы уже писали выше о том, что дотягивание в ответ на зрительное предъявление предмета может быть вызвано у новорожденного. Обычно эта ранняя форма поведения исчезает и появляется вновь, когда возраст младенца составляет уже 4—5 месяцев. Хамфри (1969) полагает, что, как и в случае с ходьбой, это зависит от созревания корковых центров; поскольку сначала рас-

тут тормозные связи, данная форма поведения с *необходимостью* исчезает на некоторое время — время преимущественного функционирования тормозных связей. Поведение появляется вновь, когда устанавливаются возбуждающие связи. Хамфри твердо убежден, что это одна и та же форма поведения. Кортикализация увеличивает координированность движений, но сами они не меняются. Он подчеркивает, что наблюдаемая смена есть результат процессов созревания, роста нервных сетей.

Исследования Уайта (Уайт, 1963; Уайт, Каствл и Хелд, 1964; Уайт и Хелд, 1966), хотя и кажутся совершенно противоположными работе Хамфри, имеют с ней некоторые общие черты. Анализируя формирование дотягивания, Уайт подчеркивает роль факторов окружения. Он видит во влияниях среды координирующую силу, вызывающую интеграцию отдельных форм поведения. Эта точка зрения явно близка к теории Пиаже, хотя и несколько отличается от нее. По мнению Уайта, в законченном виде дотягивание и схватывание представляют собой результат интеграции ряда первичных координаций, таких, как прикосновение-схватывание, глаз-предмет, глаз-рука.

Согласно Уайту, развитие навыка дотягивания идет следующим образом: вначале у младенцев имеется примитивное зрительное ориентированное поведение, которое проявляется в том, что они смотрят на предмет и следят за ним взглядом. Первоначально диапазон этого поведения ограничен. У младенцев есть также хватательная реакция, которая позволяет им схватывать те предметы, которые соприкасаются с их руками. Уайт считает, что сначала эти виды поведения изолированы друг от друга. По мере того как улучшается зрительное внимание и ребенок начинает сосредоточенно следить за движущимися предметами, обращаясь также к более далеким и более близким предметам, он замечает и свою руку, которая, безусловно, представляет собой очень интересный объект. Это способствует становлению новой координации — глаз-рука, о чем свидетельствует тот факт, что ребенок теперь большую часть своего времени проводит, следя за своими руками. Вскоре после этого ребенок начинает приводить руку в соприкосновение с предметом при помощи быстрых, но очень неточных движений баллистического типа, при этом вплоть до контакта с предметом пальцы никак не подготавливаются для последующего хвата-

ния. Следующий этап развития наступает, когда ребенок смотрит то на предмет, то на свою руку, причем рука находится в поле его зрения. Именно в это время, считает Уайт, ребенок объединяет координации глаз-рука и глаз-предмет.

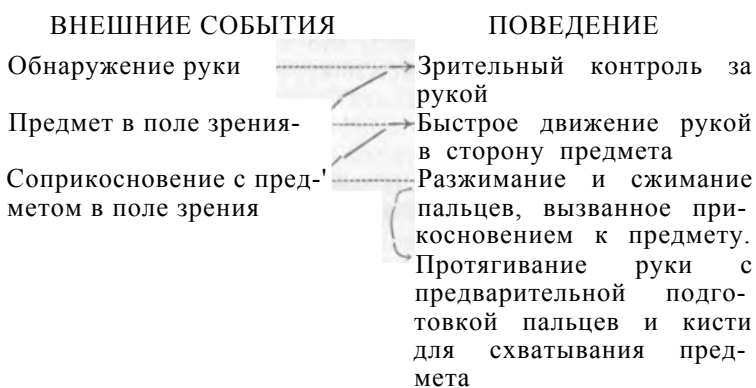
В это же время у ребенка появляется еще одна характерная привычка — сжимание и схватывание собственных рук под контролем зрения. В результате он приходит к пониманию, что видимая и хватающая рука — это одно и то же. После этого различные частные виды поведения окончательно координируются и можно наблюдать, как протягивается рука и схватывает предмет. После некоторой практики это несовершенное движение становится тем, что Уайт считает высшей формой схватывания, движение становится предвосхищающим: пальцы руки принимают адекватное форме и размерам предмета положение еще до соприкосновения с ним, причем подготовка может осуществляться, когда рука находится вне поля зрения.

Модель развития Уайта представляет собой значительный прогресс по сравнению с моделью Хамфри: в ней предполагается, что определенные структуры поведения подвержены изменениям и координируются друг с другом, в результате чего появляются новые формы поведения. Хамфри и другие сторонники гипотезы созревания не сумели сколько-нибудь подробно проанализировать развитие доставания предметов рукой. Очевидно, что сам Уайт находится на иных позициях. Он подчеркивает необходимость влияния некоторых внешних событий на развитие зрительно контролируемого навыка доставания.

В первую очередь ребенок должен заметить свою руку. Запечатление вида руки ведет к становлению координации глаз-рука, без которой дальнейшее развитие было бы невозможно. Из этого следует, что всякая процедура, ускоряющая или замедляющая становление этой координации, ускоряет соответственно развитие навыка дотягивания. После установления данной координации ребенок должен еще согласовать движение кисти руки со своей рукой. Уайт считает, что, когда ребенок касается цели, схватывание происходит рефлекторно. Со временем цепочка предмет-глаз-рука-касание-хватание сокращается и сводится к протягиванию руки с предвосхищением будущего схватывания. Таким образом, согласно модели Уайта, как только ребенок начал захватывать предметы,

предъявление новых предметов должно ускорить становление зрелого навыка дотягивания и схватывания. Однако, как справедливо указывает Пиаже, отсутствие доступных для захвата предметов на этой стадии не замедляет сколько-нибудь существенно указанных навыков: как только ребенок оказывается способным переводить обе руки в поле своего зрения, одна из них становится объектом дотягивания и схватывания для другой. Рука заменяет предмет, что обеспечивает развитие требуемого навыка в положенный срок, даже при отсутствии других предметов.

Тем не менее, если Уайт прав в отношении процесса становления навыков дотягивания и схватывания, то предъявление ребенку предметов сразу после того, как он начал попадать рукой на предмет, должно было бы ускорить развитие, особенно по сравнению с младенцами, которые довольствуются для тренировки своими руками. Теорию Уайта можно свести к инвариантной последовательности операций, а также к определенному ряду событий во внешнем окружении, которые связывают одну операцию с другой. В целом эта гипотетическая последовательность выглядит следующим образом:



Для подтверждения своих предположений Уайт провел наблюдения за 34 младенцами. Дети находились в стационаре, что давало возможность создать для них довольно необычное окружение: они лежали навзничь на продавленных матрасах, которые сковывали их движения. Все вокруг было одинакового белого цвета с немногими выде-

ляющимися деталями. Окружение их, таким образом, трудно было бы назвать нормальным (1-я группа). Чтобы проверить свою теорию, Уайт изменил окружение двух других групп детей. Изменения были двоякого рода. У младенцев второй группы в возрасте от 37 до 124 дней над кроватками были подвешены разноцветные игрушки. Постыли и спинки кроватей тоже были разноцветными. Предполагалось, что все эти изменения вызовут повышенный интерес младенцев и будут способствовать внимательному наблюдению за движениями рук, так как они должны стремиться достать руками расположенные в поле зрения предметы. Для третьей группы младенцев в возрасте от 37 до 68 дней было внесено только одно добавление к обычной обстановке стационара: к боковым стенкам кроватей было прикреплено по две пустышки, которые выделялись на фоне диска в красный и белый горошек. Пустышки были прикреплены в 15—20 см от глаз ребенка, чтобы привлекать к себе максимум внимания. В период с 68 до 124 дней над кроватями детей этой группы были подвешены те же игрушки, что и над кроватями детей второй группы.

Если теория Уайта верна, каким образом эти различия в окружающей обстановке должны были бы повлиять на детей? Уайт предположил, что чем больше привлекательных предметов находится вокруг ребенка, тем меньше вероятность того, что он заметит свои руки. Поэтому можно было бы ожидать некоторой задержки возникновения зрительного контроля за руками, а вместе с ним и задержки этапа показывания рукой на предмет. Однако когда ребенок начнет доставать до предметов извне, у него под руками всегда будет много предметов, которые при соприкосновении с ним будут вызывать схватывание предмета, что должно было бы ускорить переход к предвосхищающему будущему хватательное движение протягиванию руки.

Попытавшись создать два эффекта, действующие в противоположных направлениях, Уайт красиво решил проблему контроля того, не относятся ли дети той группы, которая быстро достигает требуемых результатов, просто к числу быстро развивающихся (см. стр. 169). К сожалению, несмотря на то, что оба эффекта действительно имели место, их особенности опровергли ту теорию, на основании которой они были предсказаны. Во второй группе зрительный контроль за руками развивался с задержкой,

более того, он появился только после начала показывания рукой на предмет; контроль за руками задерживался до тех пор, пока рука не была видна ребенку в соприкосновении с предметом. Это явно противоречит теории, согласно которой зрительный контроль за рукой является необходимым предварительным условием достижения предметов. Развитие дотягивания с предварительной подготовкой пальцев для схватывания ускорилось во второй и третьей группах, однако ускорилось настолько, что появилось *раньше*, чем хватание, вызванное прикосновением. Это также явно противоречит теории Уайта, так как в ней утверждается, что предвосхищающая подготовка, пальцев развивается из схватывания на основе тактильного контакта с предметом. Он наглядно продемонстрировал влияние окружающей среды, но его результаты опровергли его же теорию.

Какое объяснение можно дать полученным результатам? Один из возможных доводов заключается в том, что младенцы контрольной группы развивались ненормально. Так как поведению нечего было ассимилировать, оно стало распадаться. Те элементы поведения, которые, по мнению Уайта, привели к формированию сложного навыка дотягивания и схватывания, выступили совершенно самостоятельно. Далее, младенцы, у которых были необходимые для ассимиляции предметы, не обнаружили признаков распада навыка. Это правомерный довод, ибо нам известно, что зрелые формы поведения, если их не упражнять, постепенно распадаются (см. стр. 176). Но он не объясняет причину появления таких форм поведения, как хватание, вызванное прикосновением, во *всех* группах, причем без определенного порядка по отношению к предвосхищаемому схватыванию. Если контрольная группа продемонстрировала это явление в результате распада предварительного схватывания, то почему та группа, у которой были предметы для ассимиляции и, следовательно, отсутствовали причины для распада, вела себя так же? Нет сомнения, что ни одна теория созревания не позволяет с уверенностью ответить, почему это произошло после появления предвосхищающего схватывания — предполагаемого конечного пункта развития.

Складывается впечатление, что эти формы поведения никак не связаны между собой. Но прежде чем пускаться в гипотетические объяснения, следует еще раз проанали-

пировать всю последовательность развития. Уайт начал свой опыт, когда младенцам было четыре недели, а кончил, когда им было пять месяцев, то есть в том возрасте, когда, по его предположению, навык дотягивания был окончательно сформирован. Он допустил две ошибки в выборе периода исследования: оно было начато слишком поздно, а кончилось слишком рано.

Как уже отмечалось в предыдущих главах, навык дотягивания может быть выявлен у детей сразу в послеродовой период. С другой стороны, этот навык у пятимесячных детей должен еще некоторое время совершенствоваться, чтобы стать таким же, как у взрослых. Если начать наблюдение сразу после рождения ребенка, то можно заметить у него поведение, очень сходное с дотягиванием и схватыванием. При наличии определенных условий новорожденный будет тянуться к предметам и схватывать их. Для этого он должен находиться в состоянии бодрствования, его не всегда просто достигнуть. Он также должен находиться в таком положении, при котором движения рук и головы ничем не сковываются. Это тоже не всегда легко устроить. Когда новорожденный лежит, он поддерживает себя головой и руками (рис. 6.9). Понятно, что, если руки используются как опора, ими нельзя свободно двигать. Необходимые условия можно создать, если держать ребенка на руках или нести в специальной корзиночке (рис. 6.10). При лабораторных исследованиях для обеспечения свободного движения необходима некоторая дополнительная поддержка. Если все перечисленные условия соблюдены, новорожденный оказывается способным дотягиваться до видимого предмета и схватывать его. Удачные случаи составляют около 40%, причем более половины промахов заканчивается примерно на расстоянии ладони от предмета. Чаще всего он дотягивается до предмета одной рукой (рис. 6.11). Двумя руками он тянется к предмету, когда тот находится прямо перед его головой. Некоторые из дотягиваний явно предвосхищают последующие схватывания. Рука разжимается до прикосновения к предмету и сжимается при контакте с ним, но слишком быстро, чтобы сжатие руки было вызвано соприкосновением с предметом.

Младенцы предвидят, что поведет за собой дотягивание до предмета, ожидая получить осязательную информацию, когда их руки тянутся к месту, где они видят предмет.



Рис. 6.9. Новорожденный, лежащий без поддержки на поверхности стола для пеленания. Обратите внимание на опорные функции головы и рук (А). Если ребенок движет руками, он не способен сохранить позу Б и поэтому сразу же вновь опирается на руки. Это исключает какие-либо попытки дотягивания до предмета.

Как уже говорилось, иллюзорные предметы вызывают у них явное беспокойство. Следует также отметить, что на этой ступени развития дотягивание, по крайней мере частично, приспособлено к размеру предметов и расстоянию до них [21].

У исследованных нами и другими авторами младенцев дотягивание трудно было выявить в возрасте старше 4 недель. Оно вновь появлялось, когда им было около 20 недель;



Рис. 6.10. Простейшее приспособление типа показанного на этом рисунке креслица позволит младенцу свободно двигать руками и головой, что является существенным для раннего появления дотягивания.

в это время дотягивание уже в меньшей степени зависит от позы детей, а вероятность удачных попаданий составляет примерно 80%. Хотя в основном дети тянутся к предмету одной рукой, число случаев, когда они пользуются двумя руками, увеличивается, и делают они это из любого положения. Некоторые дотягивания в это время опять явно предваряют схватывание: кулак разжимается до контакта

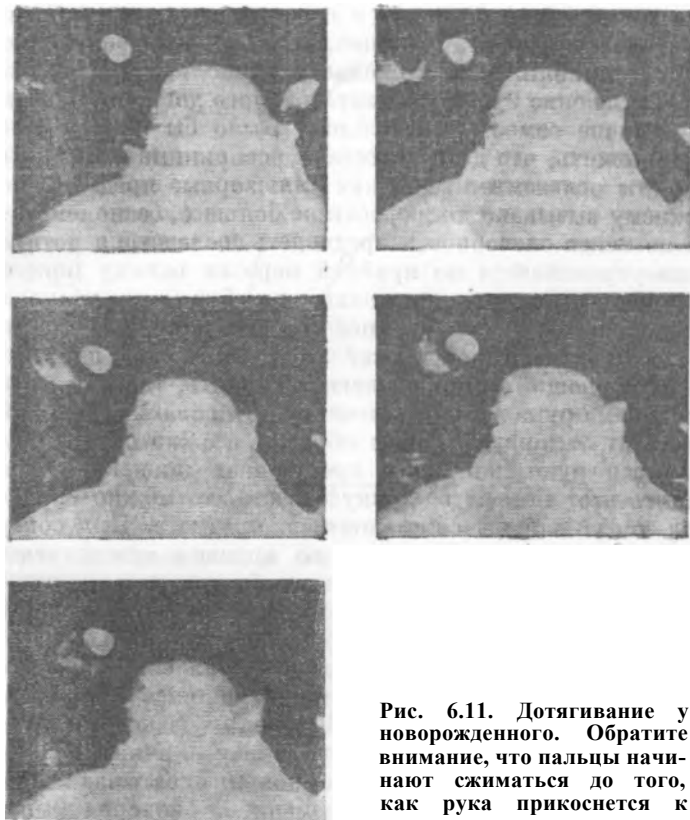


Рис. 6.11. Дотягивание у новорожденного. Обратите внимание, что пальцы начинают сжиматься до того, как рука прикоснется к предмету.

с предметом и сжимается при контакте — слишком быстро для того, чтобы сжатие было реакцией на соприкосновение.

В возрасте 20 недель поведение младенцев все еще приспособлено к размеру предметов и предвосхищает последствия дотягивания руки до видимого положения предмета. Другими словами, создается впечатление, что разница в поведении новорожденного и пятимесячного младенца почти отсутствует, если не считать некоторых чисто количественных различий. Имеется три основных количественных различия.

Во-первых, количество положений, из которых младенец может дотянуться до предмета, увеличивается. Во-

вторых, движения становятся вдвое точнее, хотя они все еще и несовершенны. Наконец, судя по поведению руки во время приближения к предмету, несколько ухудшается предвосхищение будущего хватательного движения кисти. Это отличие самое удивительное. Было бы неправильно предположить, что дети перестают воспринимать видимые предметы осязаемыми, так как иллюзорные предметы по-прежнему вызывают то же, если не большее, беспокойство. Тем не менее способность предвидеть последствия дотягивания утрачивается по крайней мере по одному показателю. Таким показателем является выбор момента, когда пальцы сжимают предмет после того, как рука займет положение, в котором может это сделать. На практике соответствующий интервал легко измерить, так как кисть руки и сама рука в конце движения дотягивания на какой-то момент замирают. Таким образом, можно определить, когда вся рука как целое прекращает движение. Если принять этот момент за точку отсчета, то можно определить, когда пальцы сжимаются на предмете. При совершенном предвидении разница во времени между этими двумя движениями должна была бы равняться нулю. Пальцы должны сжиматься именно в тот момент, когда кисть руки дотягивается до предмета, не раньше и не позже. Рис. 6.12 дает наглядное представление о распределении латентных времен сжимания пальцев у новорожденных и у детей в возрасте 20 недель. Из него следует, что к 20 неделям разница во времени увеличивается, так что компонент дотягивания и компонент схватывания оказываются разведенными во времени. У новорожденных среднее латентное время равно нулю. У детей в возрасте 20 недель оно больше нуля — в среднем около 450 мс.

Какой вывод можно сделать на основании этих количественных различий? По первый взгляд они подтверждают теорию Хамфри. Мы наблюдаем одно и то же врожденное поведение в обеих возрастных группах детей; что же касается качественных различий, то им всегда можно подобрать необходимое обоснование. Достаточно, например, предположить, что работа коры головного мозга более совершенна, чем работа подкорковых образований, и что, пока созревание нервной системы не окончилось, нам следует ожидать некоторой асинхронности. Однако анализ поведения старших детей (около 26 недель) заставляет прийти к совершенно другим выводам. Эти дети, как уже отмечалось

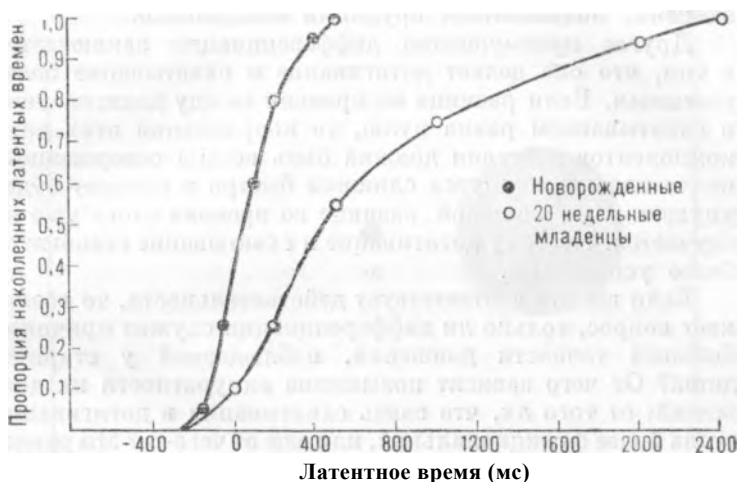


Рис. 6.2. Распределение латентных времен начала хватательного движения относительно окончания дотягивания у новорождённых и у 20-недельных младенцев. Обратите внимание на увеличение латентного времени в старшей группе.

в гл. V, гораздо меньше беспокоятся в ситуации предъявления мнимого предмета, чем дети меньшего возраста. Они всегда точно дотягиваются до предмета, причем часто делают это двумя руками и из любого положения. Но что самое главное — они не хватают мнимый объект. Зрительный контроль за схватыванием у них исчезает: они могут дотянуться до предмета и не схватить его. Другими словами, процесс развития, вместо того чтобы объединять дотягивание и схватывание, дифференцирует их, превращая единое действие (дотягивание, чтобы схватить) в два различных (дотягивание и потом хватание). (См. также Брунер, 1973.)

Для чего нужна подобная дифференциация? На этот вопрос можно ответить по-разному. Выясним, во-первых, что это сулит будущему развитию. Все дело в том, что раз ребенок может дотянуться до предмета, а затем при желании схватить его, то он может сделать это и в обратном порядке. Значение этого трудно переоценить, ибо в случае использования любого орудия или инструмента необходимо сначала схватить предмет, а потом дотянуться до

другого предмета. До тех пор пока оба эти движения объединены, пользоваться орудиями невозможно.

Другое преимущество дифференциации заключается в том, что она делает дотягивание и схватывание более *успешным*. Если разница во времени между дотягиванием и схватыванием равна нулю, то координация этих двух компонентов действия должна быть весьма совершенной, иначе пальцы сожмутся слишком быстро и предмет будет упущен. При большой разнице во времени этого уже не случается. Поэтому дотягивание и схватывание становятся более успешными.

Если все это соответствует действительности, то возникает вопрос, только ли дифференциация служит причиной большей точности движений, наблюдаемой у старших детей? От чего зависит повышение аккуратности их движений: от того ли, что связь схватывания и дотягивания стала более функциональной, или еще от чего-то? Мы располагаем доказательствами, что имеются и другие причины. Если понаблюдать, что происходит, когда новорожденный или 20-недельный младенец промахивается и не схватывает предмет, то можно заметить, как он отдергивает назад руку, которая часто совсем выходит из поля его зрения, а затем тянется к предмету во второй раз. Более старшие дети поступают по-другому: рука может начать двигаться неправильно, но как только она попадает в поле зрения, то в ее движение вносятся соответствующие коррективы. Ребенок не отдергивает руку, чтобы начать все сначала, а на ходу изменяет траекторию ее движения. Изменения вносятся по ходу действия, а не между действиями. Это было отчетливо показано Аронсоном и Дункельдом, которые изучали поведение детей в такой ситуации, в которой они ошибочно оценивали расположение предметов.

Если в поле зрения имеется сбоку большой предмет, то маленький предмет, помещенный в центре, будет казаться смещенным в противоположную от него сторону (рис. 6.13). Взрослые подвержены действию этой иллюзии. Когда их просят определить центр такого поля, они всегда делают это неправильно. Однако, если их просят дотянуться до предмета в центре, они никогда не ошибаются. Младенцы же в возрасте до 20 недель ошибаются всегда. Они тянутся туда, где, как им кажется, находится предмет. Промахнувшись, они не могут исправить свою ошибку и будут некоторое время сидеть с вытянутой в неправиль-

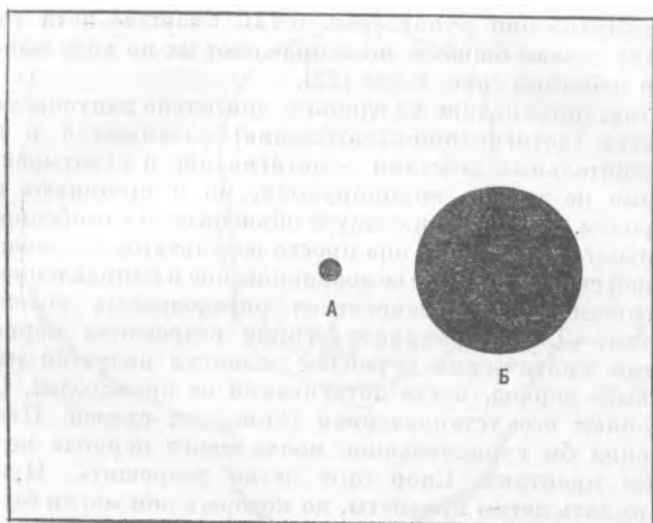


Рис. 6.13. Иллюзия положения. Хотя маленький объект находится в центре поля, он кажется смещенным влево из-за присутствия большого объекта.



Рис. 6.14. Младенец, ошибочно локализовавший объект вследствие иллюзии, которая показана на рис. 6.13, не делает попыток исправить свою ошибку.

ном направлении рукой (рис. 6.14). Старшие дети тоже сначала делают ошибки, но исправляют их по ходу выполнения действия (рис. 6.15) [22].

Итак, дотягивание из единого, зрительно запускаемого процесса (дотягивания-схватывания) развивается в два самостоятельных действия — дотягивание и схватывание, которые не только иницируются, но и протекают под контролем зрения. Как следует объяснять эту особенность развития? Является ли она просто результатом созревания нервной системы или же ее возникновение и направленность решающим образом зависят от определенных внешних событий? Для сторонников теории созревания нервной системы критическим периодом развития является «молчаливый» период, когда дотягиваний не происходит. Они объясняют его установлением тормозных связей. Пиаже объяснил бы существование молчаливого периода недостатком практики. Спор этот легко разрешить. Нужно просто дать детям предметы, до которых они могли бы дотягиваться, и посмотреть, к чему это приведет. Это было проделано в двух опытах (Бауэр, 1973) и привело к совершенно очевидным результатам. У детей, которым каждый день давали предметы, к которым они могли тянуться, затухания дотягиваний вообще не наблюдалось. Следовательно, обычно наблюдаемое затухание этой формы поведения представляет собой результат недостаточной практики, а не специфики процесса роста нервных сетей [23].

Как же происходят описанные выше изменения поведения? Это легко установить, если долго наблюдать за младенцами. Все чаще дотягивание осуществляется без схватывания. Младенцы начинают дотрагиваться до предметов, не схватывая их (рис. 6.16). Процесс этот можно ускорить, если предъявить ребенку свободно подвешенный предмет. Ребенку с недифференцированным действием дотягивания-схватывания такой предмет схватить довольно трудно. Понятно, что компонент схватывания, который редко успешен в данной ситуации, отмирает, а первый компонент — дотягивание, который позволяет вызывать интересные движения предмета, — начинает доминировать. Отделение этих компонентов происходит медленней у тех младенцев, который предъявляются жестко фиксированные предметы (рис. 6.17). Тем временем у младенцев обеих групп развивается хватание, вызванное тактильной стимуляцией — соприкосновением с одеждой,

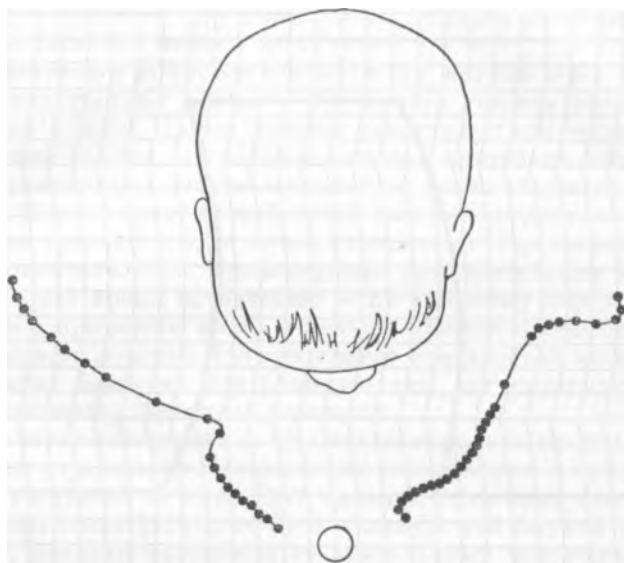


Рис. 6.15. Этот рисунок, сделанный на основе кинорегистрации движений, ясно показывает, что младенец корректирует положение своей руки, пытаясь схватить объект. Каждая точка представляет собой положение руки в некоторый момент времени.

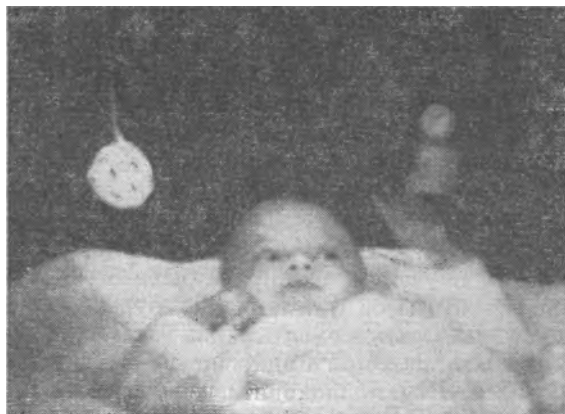


Рис. 6.16. 9-ти недельный младенец дотягивается до предмета, чтобы прикоснуться к нему. Попыток схватывания не наблюдается.

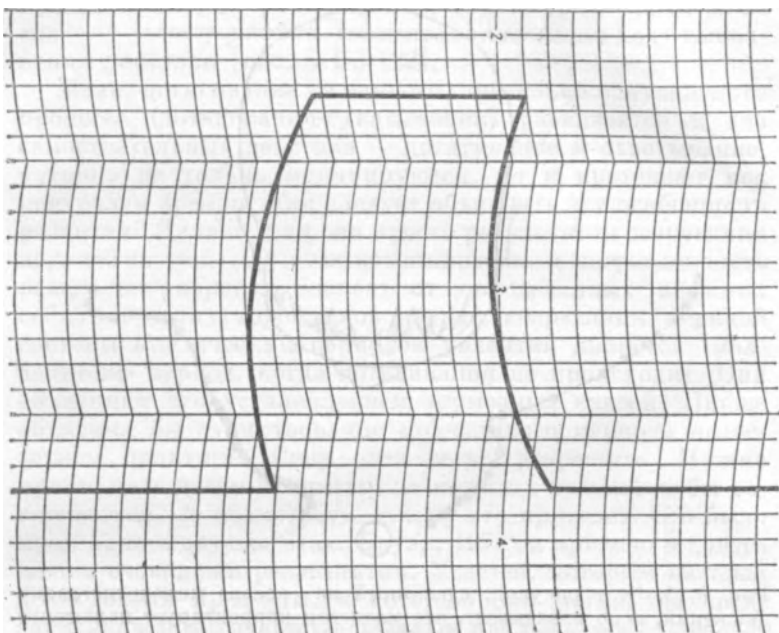


Рис. 6.17. Запись на ленте самописца, показывающая усилие, затрачиваемое младенцем, когда в его распоряжении есть только жестко прикрепленные к опоре предметы. Обратите внимание на единое прикосновение и схватывание.

кроватью, матерью и всем тем, до чего дотрагиваются их руки.

В этот период зрительно вызываемое дотягивание получает подкрепление, а зрительно вызываемое схватывание — нет. Вместе с тем схватывание, вызываемое соприкосновением с предметом, подкрепляется. Поэтому с позиции любой модели научения мы вправе были бы ожидать, что зрительно вызываемое дотягивание будет развиваться, а зрительно вызываемое схватывание — затухать и вытесняться схватыванием при прикосновении руки к поверхности предмета. Это и происходит в действительности. В ситуации с мнимым предметом самые маленькие дети стараются его схватить, те же, кто постарше, подносят к нему руку, но не сжимают пальцы до тех пор, пока рука не

коснется предмета. При нормальном развитии дотягивания первые сжимают пальцы на видимом предмете, как только рука дотянется до его местоположения; вторые перед схватыванием трогают предмет. Это можно увидеть невооруженным глазом. Более точным свидетельством является динамика усилия, затрачиваемого при зрительно вызванном схватывании детьми младшего и более старшего возраста. Первые сразу со всей силой хватают предмет, вторые сначала трогают его, а потом схватывают. Предварительное приспособление, происходящее при зрительном контроле, в это время не исчезает — по-прежнему перед контактом с предметом кисть и пальцы приспосабливаются к его размеру и форме. Но зрительное предвидение «схватываемости» более не контролирует сам акт схватывания, это становится функцией осязания.

Из всего сказанного выше пока не ясно, как происходит переход от зрительной инициации дотягивания к зрительному контролю за ним. Есть сильная тенденция считать, что зрительная фиксация руки является той формой поведения, которая предшествует зрительному контролю дотягивания. В этом случае мы имели бы дело еще с одним предшественником зрительного контроля, детерминированными процессами созревания! Все дети проходят через стадию наблюдения за движениями своей руки. При изучении поведения слепых детей выяснилось, что они тоже «следят» за движениями своих рук, причем их взгляд всегда точно направлен на то место, где в данный момент находится рука (Фридман, 1964; Урвин, 1973). Со временем эта привычка дегенерирует и исчезает совсем, но само ее появление достаточно для того, чтобы исключить многие гипотезы относительно функции руки в развитии поведения. Поскольку данное явление происходит без зрительной афферентации, вряд ли оно может способствовать координации между видимой и ощущаемой с помощью проприоцепции рукой. Весьма вероятно, что эта координация имеется заранее, так как в противном случае данное поведение у слепых детей должно было бы отсутствовать. Служит ли оно для разграничения видимой и ощущаемой руки? Совсем не обязательно. Помогает ли оно установлению преобладания зрительного контроля в комплексной информации, которая характеризует локализацию руки? Быть может, что это и так, но доказательствами мы не располагаем.

Подобные догадки можно строить до бесконечности. Гораздо полезнее рассмотреть, что происходит когда дотягивание начинает осуществляться под зрительным контролем. Когда ребенок достигнет этой стадии, он способен корректировать свои дотягивания по ходу их выполнения. В эксперименте Аронсона и Дункельда с использованием зрительной иллюзии локализации ясно видно, что рука меняет направление движения и останавливается только на предмете. Это мы и называем зрительно контролируемым дотягиванием. Младенцы меньшего возраста, напротив, продолжают тянуться в неправильном направлении, делая исправления лишь между отдельными дотягиваниями, а не в процессе дотягивания. Мы это называем зрительно инициированным дотягиванием. В процессе развития оно предшествует зрительно контролируемому дотягиванию. Означает ли это, что оно заменяется зрительно контролируемым дотягиванием? Теряет ли ребенок способность тянуться к предмету без непрерывного зрительного контроля? *Обязателен* ли у старших младенцев зрительный контроль для успешного дотягивания или же он *доступен* им по мере надобности? Есть доказательство того, что зрительный контроль не является необходимым.

Если детям в возрасте около 26 недель показать предмет, а затем погасить свет, то они в полной темноте дотянутся до него и схватят, проделав все это с высокой точностью. Это было бы невозможно, если бы дотягивание на этой стадии требовало зрительного контроля (Бауэр и Вишарт, 1972). Итак, зрительный контроль применяется ребенком, но он не является необходимым. Каким же образом слежение взглядом за движениями руки делает возможным зрительный контроль за дотягиванием? Я не склонен считать, что оно может выполнить эту функцию. Зрительный контроль требует от ребенка внимания, одновременно направленного на предмет и на руку. Гораздо труднее распределять внимание между двумя предметами, нежели уделять его одному. Изменения, необходимые для достижения двойного внимания,— это именно те изменения, которые возникают в результате увеличения способности переработки информации (см. гл. V). Единственная функция наблюдения за рукой могла бы состоять в том, чтобы познакомить ребенка с его «видимой» рукой: это должно было бы свести к минимуму резервы внимания, необходимые для регистрации руки. Безусловно, вид руки

во время дотягивания первоначально действует на этот процесс разрушительно. Ребенок переводит взгляд с предмета на руку; это прерывает процесс дотягивания, который останавливается до тех пор, пока ребенок глядит на руку. Возможно, что ребенку через некоторое время надоедает смотреть на руку, он вновь обращает внимание на предмет и дотягивание начинается опять.

Согласно этой точке зрения, наблюдение за рукой возникает в результате развития внимания, которое позволяет ребенку заметить руку, когда она тянется к предмету. Это явление исчезает, как только внимательность ребенка возрастает настолько, что он может одновременно регистрировать руку и предмет. В этом случае наблюдение за рукой — это эпифеномен, случайное следствие других процессов, а не прямой предшественник последующих форм поведения. Можно искусственно воспрепятствовать его появлению, если расположить предметы таким образом, чтобы затруднить обращение внимания на руку, но это никак не задержит появление зрительно контролируемого дотягивания.

До сих пор мы имели следующую модель дотягивания: развитие поведения основывается на процессах созревания, вызывающих увеличение объема внимания, а также на тех простых эффектах научения, которые, как известно, возможны у младенцев. Рост внимательности, прекращение зрительно инициируемого схватывания и подкрепление схватывания в ответ на прикосновение к предмету — всего этого вполне достаточно для объяснения данного этапа развития при условии, что имеется перцептивная настройка, описанная в предыдущих главах.

Необъясненным осталось одно явление: зрительное слежение за рукой у слепого младенца. Если это явление вторичное, то почему оно вообще наблюдается у слепого ребенка? Этот вопрос нельзя решать в отрыве от всей проблемы развития дотягивания у слепых детей. Этот этап развития описан в целой серии работ (Фрейберг, 1968; Фрейберг и Фридман, 1964; Фрейберг, Сигал и Гибсон, 1966), которые обнаруживают редкое сочетание симпатии к своим пациентам с систематическими экспериментами. Развитие дотягивания у слепых представляет не только академический интерес. Многим слепым детям совсем не удается развить у себя эту способность, но свидетельству Фрейберга и Фридмана.

«Ребенку может быть два, пять, девять и даже тринадцать лет, а картина существенно не меняется. Как правило, ребенок с расстройством зрения часами находится в кровати или кресле либо лежит на полу, пытаясь ухватить ртом какой-нибудь предмет. Игрушки или другие предметы интересуют его постольку, поскольку они приятны для рта. Началом контакта с людьми очень часто служит кусание или примитивное хватание и царапание. Для этих детей рот остается главным органом восприятия. Новые предметы берутся в рот и лишь в некоторых случаях исследуются руками.

Характерным является поведение руки. Хотя многие из этих детей могут с помощью руки накормить себя и даже пользуются ложками и вилками, их руки не производят впечатления чего-то автономного. Рука обслуживает рот — она может подносить предметы ко рту, но ребенок не пользуется ею для обследования предметов и манипуляций с ними. Центром различения предметов остается рот; и предметы, как уже отмечалось, интересны не сами по себе, а с точки зрения стимуляций рта» (1964).

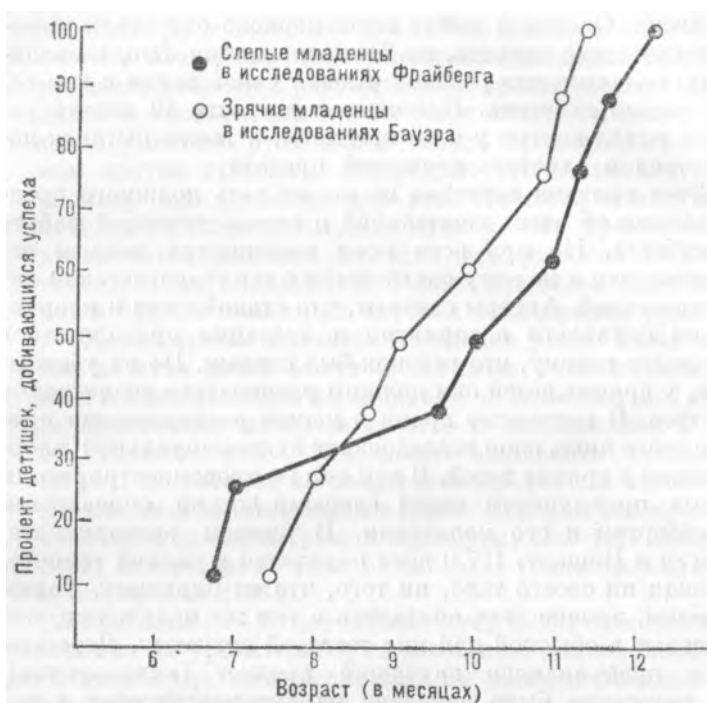
Слепые дети 12—13 лет держат руки в обычном для них положении на уровне плеч, стереотипные движения пальцев и кистей рук при этом никак не связаны с внешними событиями. Дотягивание и схватывание у этих детей не развито — трагическое следствие потери зрения. В работах Фрейберга и др. (1966) дан подробный анализ того, как у одного слепого ребенка развились эти движения. При исследовании этого ребенка в возрасте от 23 до 28 недель было установлено, что он не пытается дотянуться до предмета, который взяли у него из рук. Когда ему дали погремушку, он также не пытался тянуться за ней и даже не поворачивался в ее сторону. Во время следующего этапа, между 27 и 36 неделями, наблюдались слабые движения рукой, когда из нее брали предмет. Движения эти, хотя и имели место, но были достаточно сориентированы. Постукивание погремушкой не вызывало попыток дотягивания, но голова слегка поворачивалась в нужном направлении.

В возрасте от 37 до 48 недель младенец мог тянуться за взятой у него игрушкой таким образом, что было ясно — он заметил направление движения. Он мог также находить предметы, оставленные в знакомом месте. Одни только звуковые сигналы не вызывали попыток дотянуться до

предмета. Однако к концу этого периода они стали вызывать движение пальцев, по без дотягивания. Это, по-видимому, означает, что ребенок уловил связь звука с чем-то, что можно схватить. Наконец, в возрасте 49 недель ребенок искал взятые у него предметы, а также пытался дотянуться и схватить звучащий предмет.

Этот краткий пересказ не может дать должного представления об очень тщательной и систематической работе Фрейберга. Но при всем моем восхищении данным исследованием я не могу согласиться с его теоретической интерпретацией. Авторы считают, что становление и координация слухового восприятия и хватания продолжались так долго потому, что ребенок был слепым. По их убеждению, у зрячих детей они должны развиваться значительно быстрее. В настоящее время в нашем распоряжении имеется всего лишь одно исследование аудиомануальной координации у зрячих детей. В нем они не продемонстрировали явных преимуществ перед слепыми детьми, описанными Фрейбергом и его коллегами. В данном эксперименте, (Бауэр и Вишарт, 1973) дети находятся в полной темноте, не видя ни своего тела, ни того, что их окружает. Таким образом, зрячие дети оказались в том же положении, что и слепые в обычной для них тестовой ситуации. Детям на слух предъявлялся звучащий предмет (колокольчик). Их поведение было записано на видеоманитофон с помощью пленки, чувствительной к инфракрасной части спектра. Оказалось, что зрячие дети старше 28 недель в темноте, как правило, не смотрят в сторону звучащего предмета и не тянутся к нему. Как и слепые дети, изучавшиеся Фрейбергом (1968), они не делают этого до тех пор, пока не достигнут возраста 44 недель (см. рис. 6.18). Таким образом, создается впечатление, что наличие зрения еще не способствует установлению координационной связи между слухом и схватыванием.

Картина несколько меняется, если мы рассмотрим поведение зрячих детей в возрасте менее 28 недель. У детей в возрасте До 20 недель включительно в гораздо большей степени, чем у детей в возрасте от 20 до 40 недель, развита способность дотягиваться до звучащих предметов и схватывать их. На рисунке 6.19 показано изменение частоты, с которой зрячие младенцы могут схватить в темноте звучащий предмет. Из графика следует, что вначале число успешных попаданий довольно высоко, оно увеличивает-



Гис. 6.18. Сравнительная успешность доставания объекта, который представлен только звуковой информацией, зрячим и слепым младенцам.

ся вплоть до 16 недель, а затем круто обрывается; лишь после 28 недель оно снова начинает постепенно увеличиваться. Сопоставимыми источниками информации об общем развитии слепых детей могут служить по крайней мере два цикла наблюдений. Выше уже говорилось о том, как слепая девочка, казалось, «смотрела» на свои руки. Другое наблюдение было сделано, когда ей было 16 недель — в этом возрасте она «смотрела» на источник звука (Фридман, 1964). Автор подчеркивает, что девочка переводила глаза на источник звука. Это было не просто акустическое центрирование, скорее незрячие глаза поворачивались, чтобы смотреть на источник звука. Вскоре после 16 недель это глаздвигательное поведение исчезло. К шести месяцам девочка больше «не смотрела» на источник звука.

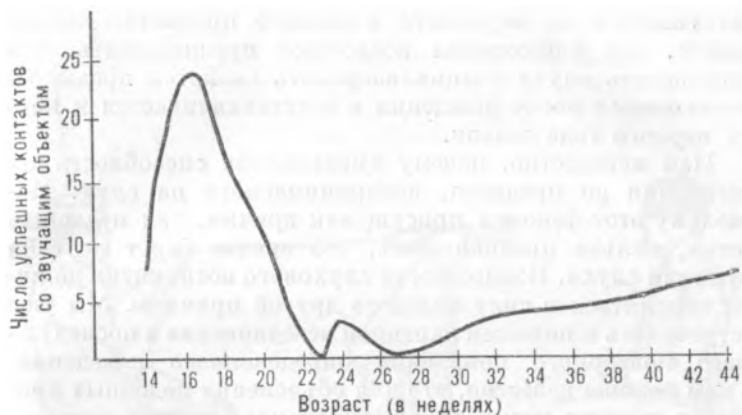


Рис. 6. 19. Успешность доставания звучащего объекта в темноте.

Урвин (1973) провел еще более удивительные наблюдения за ребенком, который родился без глазных яблок. В возрасте 16 недель этот ребенок дотягивался и схватывал звучащие предметы. Это поведение исчезло к шести месяцам, несмотря на значительную практику и усиленное подкрепление. К 10 месяцам оно так и не восстановилось.

Хотя эти наблюдения велись только над двумя слепыми детьми, по своим результатам они удивительным образом сходны с теми, которые были проделаны над зрячими детьми, помещенными в полную темноту. На основании этого я считаю, что и те и другие дети начинают жизнь с некоторой степенью координированности слуха и движений рук, но уже в первые месяцы жизни эта координированность теряется. В этой работе уже отмечалось, что у детей в момент рождения имеется зрительно-слуховая координация. Вертхаймер (1961) продемонстрировал, что новорожденный поворачивается, чтобы посмотреть на источник звука. Аронсон и Розенблум (1971) показали, что совсем маленькие дети знают, когда источник звука и видимый предмет находятся в одном месте. Эта координация не приобретается с опытом. Скорее наоборот, опыт от взаимодействия с окружением способствует исчезновению этой координации. Мы утверждали, что зрительно-мануальная координация является врожденной и с возрастом скорее затухает, чем улучшается. Из приведенного выше опыта следует, что зрячие дети могут

дотягиваться до звучащего в темноте предмета. Взятые вместе, эти наблюдения позволяют предположить, что способность слуха специализировать свойства предметов уменьшается после рождения и восстанавливается к концу первого года жизни.

Нам неизвестно, почему уменьшается способность дотягивания до предмета, воспринимаемого на слух. Поскольку этот феномен присущ как зрячим, так и слепым детям, нельзя предположить, что зрение берет на себя функции слуха. Возможности слухового восприятия должны изменяться в силу какой-то другой причины. Мы уже встречались с похожей картиной исчезновения и последующего повторного появления определенного поведения, и нам хорошо известно, что для объяснения подобных процессов имеется четко сформулированная теория созревания связей в нервной системе. Однако в случае хождения и дотягивания мы нашли достаточные основания для замены этой теории объяснениями, основанными на функциональном анализе. Это заставляет искать функциональное объяснение и в данной ситуации.

Одно объяснение вытекает из характера информации, получаемой при акустической стимуляции. Как мы убедились ранее, на слух можно определить только радиальное направление объектов. При передвижениях возникает своеобразный акустический вариант динамического градиента расширения, что позволяет определять расстояния до звучащих предметов, но младенцам, лежащим более или менее неподвижно, это недоступно. Единственный способ, с помощью которого можно определить расстояние на слух, если мы имеем дело со звучащими предметами,— это определение удаленности при помощи знакомства с громкостью звука на определенном расстоянии. Эта способность, безусловно, врожденной не является. Поэтому младенцы, ориентируясь только по звуку, должны в большинстве случаев ошибаться в оценке расстояния. Постоянные неудачи могут правдоподобно объяснить затухания дотягиваний до звучащих предметов. Вместе с тем ознакомление с характерной громкостью звучащих предметов на определенном расстоянии могло бы также объяснить последующее возобновление этих действий. Альтернативное предположение, которое никогда не было исследовано, заключается в том, что дети могут научиться пользоваться эхом. Звуковая волна, отраженная от предмета, может

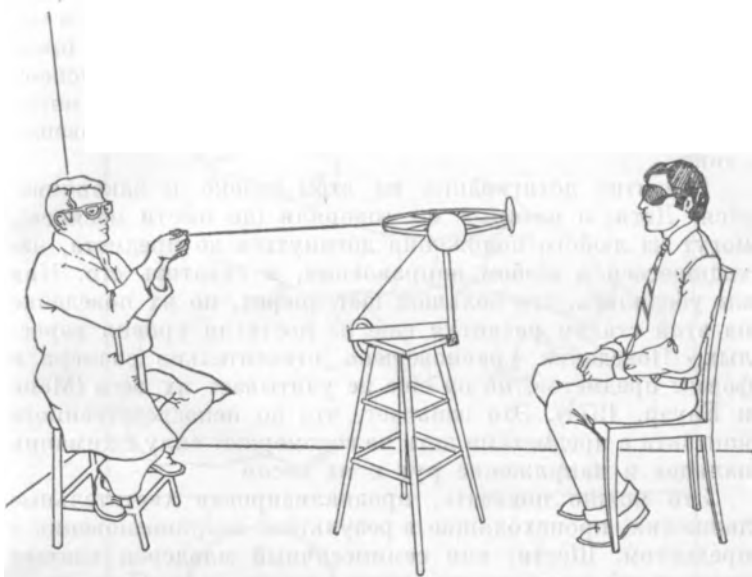


Рис. 6.20. Аппаратура, использовавшаяся для демонстрации того, что эхо может специфицировать как величину, так и удаленность предметов. Стандартный и сравниваемые с ним по величине диски были прикреплены к колесу, которое могло несильно вращаться экспериментатором. Диски были сделаны из 5 мм клееной сосновой фанеры, которая была покрыта специальной краской, создававшей твердую, диффузно отражающую звук поверхность. Проведенные Райсом и Фейнштейном эксперименты показали, что слепые испытуемые способны различать диски с отношением площадей до $1.07 : 1.00$ (Из: Kellogg, W. N., «Sonar System of the Blind», *Science*, 137: 399—404, 1962. Copyright © 1962 by the American Association for the Advancement of Science).

дать представление не только о его удаленности, но и о его размерах (рис. 6.20). По крайней мере взрослые люди могут пользоваться эхом своего собственного голоса. Возможно, что и младенцам это доступно. При необходимости ориентации в темноте взрослым очень помогает даже такое простейшее приспособление, как колотушка (Райс и Фейнштейн, 1965). Быть может, она помогла бы и младенцам?

Итак, мы убедились, что развитие дотягивания можно объяснить как результат процессов созревания, направляемых и уточняемых при помощи простых эффектов нау-

чения. Эти процессы могли бы быть хорошо вписаны в модель развития Пиаже. Эффекты научения при этом предстали бы как изменения в аккомодации; большая успешность действий, которая следует из этих изменений, могла бы быть названа более высокой степенью уравнивания.

Развитие дотягивания на этом далеко не заканчивается. Дети, о которых мы говорили (до шести месяцев), могут из любого положения дотянуться до предмета, находящегося в любом направлении, и схватить его. Как мы убедились, это большой шаг вперед, но их поведение на этой стадии развития еще не достигло уровня взрослых. Поведение уравнивается относительно размера и формы предметов, но оно еще не учитывает их веса (Моно и Бауэр, 1974). Это означает, что до непосредственного контакта с предметами дети не соизмеряют силу сжимания пальцев и напряжение рук с их весом.

Это можно показать, проанализировав хватательные движения, происходящие в результате соприкосновения с предметом. Шести- или семимесячный младенец хватается предметом изо всех сил независимо от его веса. Сила схватывания у разных детей различна, но главное в том, что у каждого младенца она постоянна и не зависит от веса предмета. В этом возрасте напряжение руки несколько приспособляется к весу предмета, но это приспособление не имеет предваряющего характера. Когда дети этого возраста подносят ко рту предмет, дрожание руки в начале движения указывает на то, что напряжение мышц меняется. Если младенец берет предмет, то его рука обязательно сначала упадет под его тяжестью (рис. 6.21). Напряжение руки корректируется очень быстро, и предмет поднимается в нужное положение. Падение руки указывает на то, что младенец еще не научился предугадывать вес предмета. Предвидение на этой ступени еще не может быть развито — об этом свидетельствует то, что при многократных повторных попытках младенец неизменно опускает руку.

Примерно в девять месяцев картина поведения начинает меняться. Ребенок соизмеряет силу схватывания с весом предмета, но все еще делает это после того, как предмет уже взят (рис. 6.22). Всякий раз, даже после нескольких последовательных попыток, рука опускается под тяжестью предмета. На этой стадии развития напряжение руки и сила сжатия пальцев дифференцируются, чтобы лучше прис-

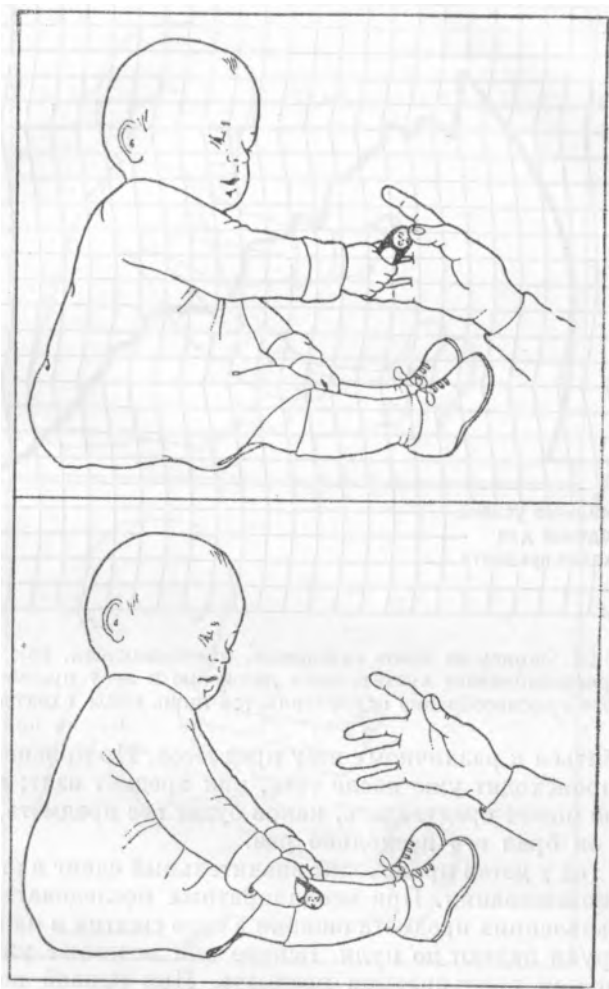


Рис. 6.21. На этом рисунке показаны два положения руки: (вверху) — положение в момент взятия предмета и (внизу) — в конце действия в целом. Отчетливо видно, как надает рука младенца, когда он берет предмет (рисунки сделаны по видеомангитофонной записи).

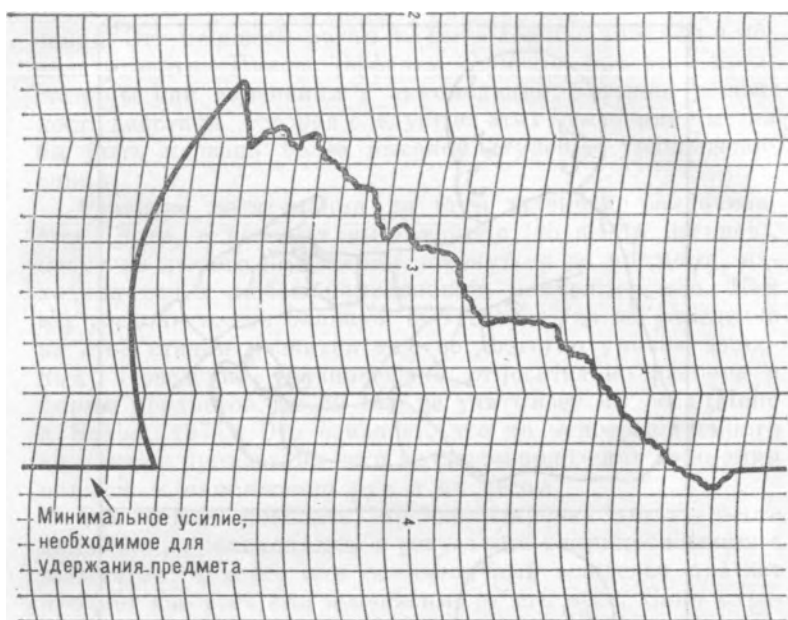


Рис. 6.22. Запись на ленте самописца, показывающая, как младенец приспосабливает хватательное движение к весу предмета, однако это приспособление осуществляется лишь после схватывания.

пособиться к различному весу предметов. Но приспособление происходит уже после того, как предмет взят; младенец не может предугадать, каков будет вес предмета, даже если он брал его несколько раз.

В год у детей происходит значительный сдвиг в сторону уравнивания. При неоднократных последовательных предъявлениях предмета ошибки в силе сжатия и напряжении руки падают до нуля. Вскоре они исчезают уже при повторном предъявлении предмета. При первой попытке ребенок узнает, какое ему требуется усилие, чтобы удержать предмет, и немедленно воспроизводит его во второй пробе. То же относится и к необходимому напряжению руки, которое определяется во время первой пробы, а затем применяется всякий раз при предъявлении данного предмета (см. рис. 6.23).

Итак, ребенок делает большой шаг вперед в отношении предвосхищения веса, но его диапазон пока еще очень

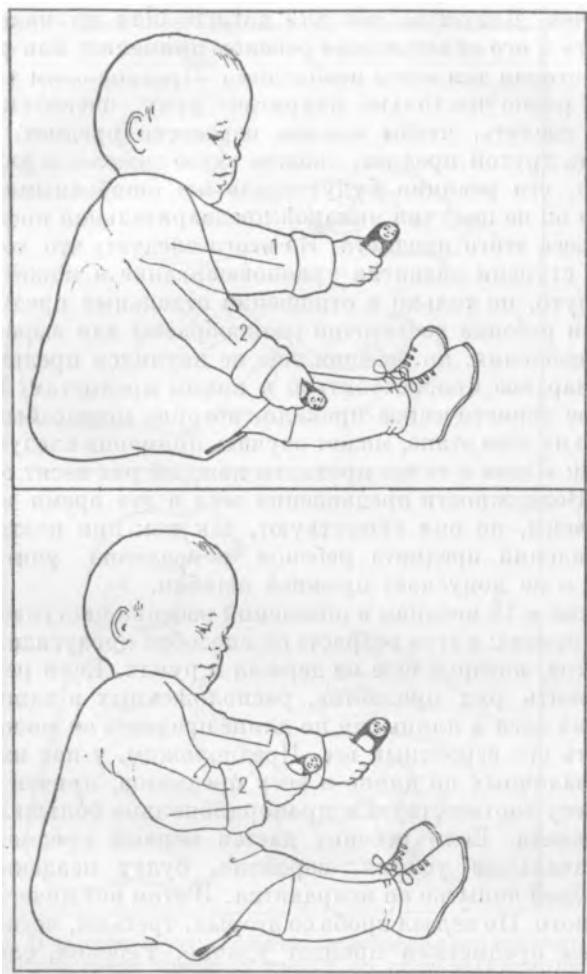


Рис. 6.23. На каждом рисунке показаны два наложенных друг на друга положения руки: положение руки в момент взятия предмета и в конце действия. На верхнем рисунке показано первое схватывание предмета, а на нижнем — второе. Сравнивая эти рисунки, можно легко видеть, что информация о весе предмета, полученная при первом предъявлении, немедленно используется при втором предъявлении того же самого предмета. Обратите внимание на значительное уменьшение амплитуды падения руки (рисунки сделаны но видеоманитофонной записи).

ограничен. Допустим, что для дотягивания до какого-то предмета и его схватывания ребенок применяет как раз ту силу, которая для этого необходима. Предположим также, что он ровно настолько напрягает руку, насколько это нужно сделать, чтобы плавно перенести предмет. Если ему дать другой предмет, скажем вдвое тяжелее и длиннее первого, его реакции будут столь же ошибочными, как если бы он не получил никакой предварительной информации о весе этого предмета. Из этого следует, что хотя на данной ступени развития уравнивание и может быть достигнуто, но только в отношении отдельных предметов. Реакции ребенка достаточно разнообразны для выработки приспособления, но ребенок еще не научился предвидеть, чтобы заранее приспособиться к новым предметам. Единственное эвристическое правило, которое можно было бы вывести на этом этапе, может звучать примерно следующим образом: «Одни и те же предметы каждый раз весят одинаково». Возможности предвидения веса в это время весьма ограничены, но они существуют, так как при повторном предъявлении предмета ребенок немедленно учитывает его вес и не допускает прежней ошибки.

Ближе к 18 месяцам в поведении ребенка наступает еще одна перемена: в этом возрасте он способен предугадать вес предметов, которые еще не держал в руках. Если ребенку предложить ряд предметов, расположенных в зависимости от их веса и длины, то по длине предмета он может определить его вероятный вес. Предположим, у нас имеется пять различных по длине и весу предметов, причем большему весу соответствует и пропорционально большая длина предмета. Если ребенку дается первый предмет, его первоначальные усилия, вероятно, будут неадекватны. При второй попытке он исправится. В этом нет ничего удивительного. Но *первая* проба со вторым, третьим, четвертым и пятым предметами пройдет удачно. Ребенок, следовательно, научился предугадывать вес предметов до того, как он берет их в руки. По-видимому, теперь он руководствуется следующим правилом: «Чем длиннее предмет, тем он тяжелее, когда его поднимаешь». Парадоксально, по это правило может привести его к ошибкам, которые в более раннем возрасте он никогда бы не совершил. Если добавить еще один предмет, по длине равный шестому, а по весу — третьему, то дети преувеличат его вес, применив слишком большую силу и напряжение. В результате рука

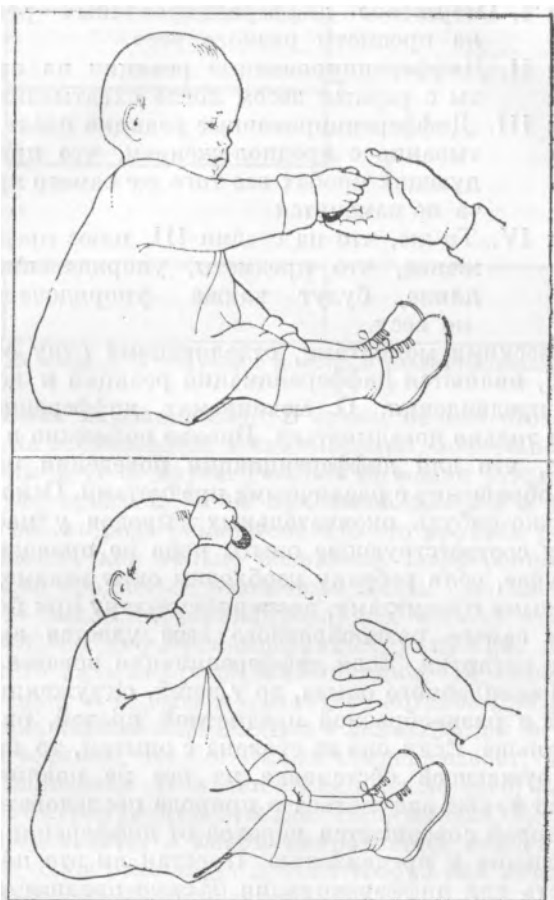


Рис. 6.24. В данном случае младенец переоценил вес предмета, него рука взлетела вверх (рисунок сделан по видеомангитофонной записи).

ребенка подскочит вверх, как показано на рисунке 6.24. Если ему предложить предмет второй по длине и пятый по тяжести, то случится противоположное и, может быть, предмет упадет. Подобные ошибки указывают, что произошла аккомодация для всех предметов, которые можно упорядочить в отношении выраженности некоторого наглядного признака, коррелирующего с их весом.

- Стадия I. Отсутствие дифференцированных реакции на предметы разного веса.
- Стадия II. Дифференцированные реакции на предметы с разным весом после схватывания.
- Стадия III. Дифференцированные реакции после схватывания с предположением, что при следующих пробах вес того же самого предмета не изменится.
- Стадия IV. То же, что на стадии III, плюс предположение, что предметы, упорядоченные по длине, будут также упорядочены и по весу.

Критическими моментами, отделяющими одну стадию от другой, являются дифференциация реакций и возникновение предвидения. О механизмах дифференциации мы можем только догадываться. Вполне возможно и правдоподобно, что для дифференциации поведения необходим опыт обращения с различными предметами. Оснований для сколько-нибудь окончательных выводов у нас нет, поскольку соответствующие опыты пока не проводились. В том случае, если ребенку необходим опыт взаимодействия с разными предметами, экспериментатору при помощи предметов самого разнообразного веса удастся вызвать ускорение развития. Если дифференциация поведения зависит от накопленного опыта, то у детей, окруженных насыщенной и разнообразной предметной средой, она появится раньше. Если она не связана с опытом, то изменения в окружающей обстановке на нее не повлияют.

Следует также задуматься о природе последовательности, в которой совершается переход от дифференцированного поведения к предвидению. Простая ли это последовательность или дифференциация *должна* предшествовать предвидению? Что является причиной появления предвидения? В настоящее время мы не можем ответить на подобные вопросы. С точки зрения модели научения трудно объяснить, почему развитие вообще должно совершаться. В отношении успешности манипуляций маленькие дети обращаются с предметами столь же хорошо, как и более старшие. При этом им в первую очередь помогает чрезвычайно развитая цепкость. Благодаря ей они не совершают ошибок, которые могут быть у более старших детей. В чем же в таком случае проявляется их развитие? В принципе его можно объяснить в терминах теории Пиаже — как

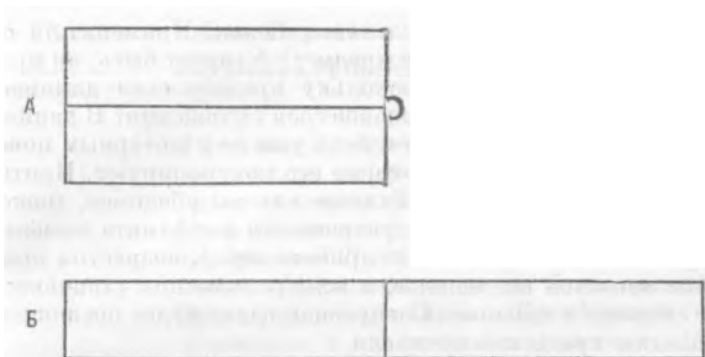


Рис. 6.25. Объект Б получен с помощью разворачивания объекта А.

стремление к равновесию. В самом начале этого отрезка развития ассимиляция и аккомодация, возможно, даже не отделены друг от друга. Ребенок не может угадать, каким будет вес предмета, и не приспосабливается к нему. Это и есть своего рода равновесие. Но это хрупкое равновесие нарушается, как только возникают дифференцированные ответы на предметы с различным весом. Диапазон аккомодации — число дифференцированных ответов — превышает диапазон дифференцированных указаний, которые в состоянии дать механизм ассимиляции. Состояние неуравновешенности вызывает развитие, которое длится до тех пор, пока данные ассимиляции и аккомодации не совпадут. Таким образом, теория Пиаже предсказывает, что развитие предвидения начинается лишь после того, как появилась дифференциация ответов. Она, правда, не в состоянии предсказать, в каком направлении пойдет развитие дальше. Но в отличие от других теорий она хотя бы предсказывает сам факт развития.

На этой стадии развитие еще далеко не закопчено. Мы проследили за ребенком до той поры, когда у него выработалось два различных вида предвидения. Он предвидит, что один и тот же предмет при повторных предъявлениях будет обладать тем же самым весом. Он также ожидает, что чем длиннее предмет, тем больше он весит. Что произойдет, если столкнуть эти два вида предвидения? Дадим ребенку пластичный предмет, чтобы он узнал, какое усилие необходимо для его удержания. На следующий раз он должен применить ту же силу. Предположим, однако, что, перед тем как дать предмет ребенку вторично, мы его

удлиним (рис. G.25). Что сделает ребенок? Применит ли он ту же силу, раз это тот же предмет? А может быть, он применит большую силу, поскольку предмет стал длиннее? Как выйдет ребенок из создавшегося положения? В данном случае, очевидно, мы имеем дело уже не с моторным поведением, а с правилами, которые его контролируют. Противоречие между *от* и *ми* правилами, как мы убедимся, может быть разрешено. Процесс разрешения конфликта изменит не поведение, но способ его применения. С возрастом *поведение* меняется все меньше, а *контроль* за ним становится все сложнее и сложнее. Следующая глава будет посвящена развитию процессов контроля.

*Развитие представления о предмете. Эксперименты с регистрацией ориентировочной реакции. Эксперименты с регистрацией движения глаз. «С глаз долой — из сердца вон»? Проблема идентичности предмета. Местоположение и движение как критерии идентичности. Координация информации о положении и движении. Моторные навыки и постоянство предмета. Понятие *decalage* «за» и «под» как пространственные отношения. Процессы развития представления о предмете. Теория «стимул-реакция». Теория Пиаже. Стадии развития. Роль конфликта в развитии. Развитие количественных представлений. Величина и вес. Непрерывность познавательного развития. Многообразие путей познавательного развития.*

В предшествующих главах мы уже указывали на то, что составляет содержание данной главы. Так, в гл. IV отмечалось, что в ходе развития возникает стадия, на которой ребенок игнорирует перцептивную информацию и полагается на такие источники информации, как память, умозаключение, и другие неперцептивные процессы. В гл. VI мы увидели, что некоторая форма поведения может достичь совершенства и вместе с тем ее развитие еще далеко не будет закончено. В подобных случаях еще должны быть разработаны правила, регулирующие применение этой формы поведения. Таким образом, в развитии существует прогрессивная линия в направлении уменьшения зависимости от непосредственной сенсорной стимуляции и увеличения роли правил, объединяющих перцептивную информацию с информацией из памяти. Этой прогрессивной тенденции — познавательному развитию — и посвящена настоящая глава.

Пиаже подробно описал процессы познавательного

развития ребенка в своей знаменитой трилогии «Происхождение интеллекта у детей» (1936); «Конструирование реальности ребенком» (1937); «Игра, воображение и имитация в детском возрасте» (1946). По широте и оригинальности эти работы намного превосходят все другие исследования в этой области. Было бы невозможно кратко изложить содержание этих книг в пределах данной работы, ибо оно определяется взаимодействием наблюдений и теории, затрудняющим подобное изложение. Вместо попытки изложения трилогии в целом я выберу одну или две проблемы, надеясь, что детальный анализ избранных тем прояснит процессы, лежащие в основе познавательного развития.

Выбор такой темы не прост, так как Пиаже обсуждает целый ряд интересных и важных проблем. И все же одна из них, а именно проблема развития представления о предмете, занимает в его трудах особое место. Пиаже считает этот фрагмент развития прототипом познавательного развития в целом. По его описанию, приобретение представления о предмете является наиболее ранним проявлением процессов, которые могут привести у взрослого к возникновению математического рассуждения и логического мышления. Другие авторы столь же убеждены в важности представления о предмете. Элкин и Семиров (1970) отмечают его как наиболее значительное открытие Пиаже — необычайно высокая оценка, если принять во внимание, как много действительно революционных открытий сделано Пиаже.

Что же такое представление о предмете и как оно развивается? Согласно Пиаже, основные ориентиры развития лучше всего видны при изучении реакций младенца на исчезнувшие или спрятанные предметы. Вначале, как это утверждает Пиаже, не существует никакого специфического поведения по отношению к исчезающим предметам. Данное положение, как мы увидим позже, должно быть пересмотрено. С точки зрения явной поисковой активности на этой ранней стадии ничего нельзя увидеть. Дети не тянутся и не пытаются ползти за исчезнувшими из поля зрения предметами. Это, может быть, и не удивительно, так как возраст детей, о которых мы говорили, не превышает четырех месяцев. Во второй половине этого периода (от двух до четырех месяцев) они следят глазами за выходящими из поля зрения предметами. Дети в первой полови-

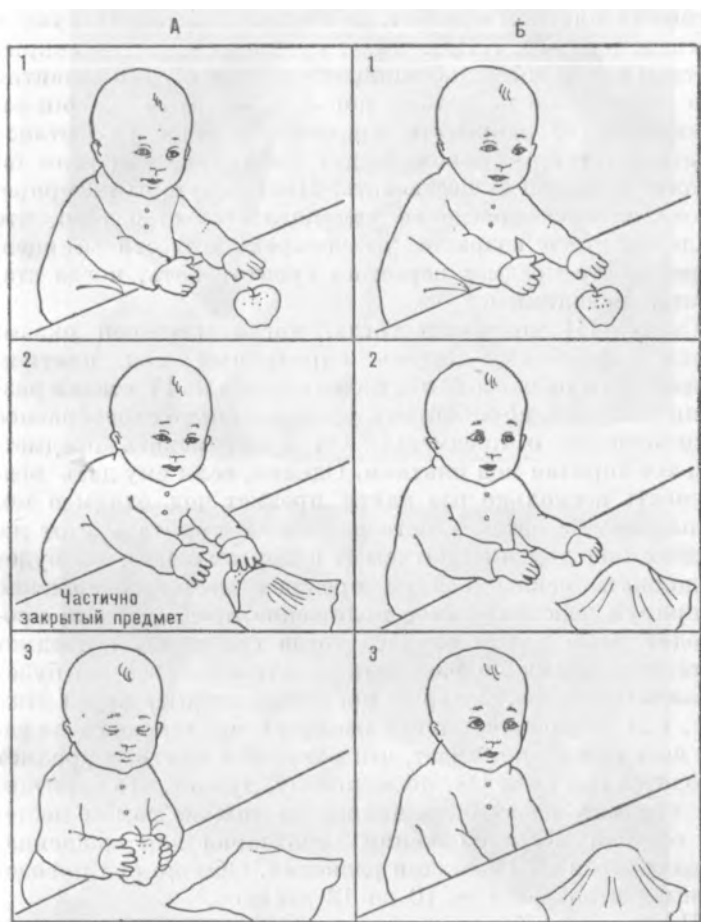


Рис. 7.1. Стадия III. Младенец, находящийся на этой стадии развития, может дотянуться и взять частично закрытый предмет (А), но он не способен достать предмет, который накрыт платком полностью (Б).

не этого периода (от рождения до двух месяцев — в дальнейшем будем это называть стадией I) не делают даже этого. На стадии II возникают следящие движения головы и глаз за предметами, которые выходят из поля зрения. К началу стадии III дети могут протягивать руку, чтобы достать видимые ими предметы. Если показать им частично

накрытый платком предмет, они могут протянуть руку и взять его (см. рис. 7.1). Если же предмет полностью закрыт платком или чашкой, находящиеся на этой стадии развития дети совершенно не делают попыток достать его. Они отстраняются от закрытого предмета, вообще не пытаются убрать платок,— словом, ведут себя так, как если бы предмет перестал существовать. Многие авторы интерпретировали такое поведение как доказательство того, что младенцы этого возраста (от четырех до шести месяцев) уверены, что предмет перестает существовать, когда становится невидимым.

Стадия III кончается тогда, когда младенец оказывается способным достать спрятанный под платком предмет. Тем не менее и этот находящийся на IV стадии развития младенец, по-видимому, имеет довольно своеобразное представление о предметах. Он будет искать предмет, если тот спрятан под платком. Однако, если ему дать возможность несколько раз найти предмет под, одним и тем же платком, а затем у него на глазах спрятать этот же предмет под другим платком и в другом месте, он будет продолжать искать его на прежнем месте, совершенно игнорируя действительное положение предмета. Это происходит даже в том случае, когда спрятанный предмет достаточно велик по размерам — младенец все же будет поднимать платок, который покрывал предмет перед этим (рис. 7.2). Подобная ошибка означает, что младенец на самом деле еще не понимает, что накрытый платком предмет находится под ним. Он, по-видимому, думает, что спрятанный предмет может быть найден на том же самом месте. Эта ошибка местоположения характерна для младенца, находящегося на IV стадии развития. Обычно она преодолевается в возрасте от 10 до 12 месяцев.

Можно было бы думать, что к 10-месячному возрасту представление о предмете полностью сформировано. Однако с помощью некоторых приемов прятанья предметов дети этого возраста все еще могут быть введены в заблуждение. Предположим, что мы кладем на стол два платка, прячем под одним из них предмет, а затем меняем платки местами, как это показано на рис. 7.3А. Ребенок, находящийся на V стадии развития, поднимет платок в том месте, где первоначально располагался предмет, не обращая внимания на тот платок, под которым предмет действительно находится. По-видимому, и в этом случае дети уверены,

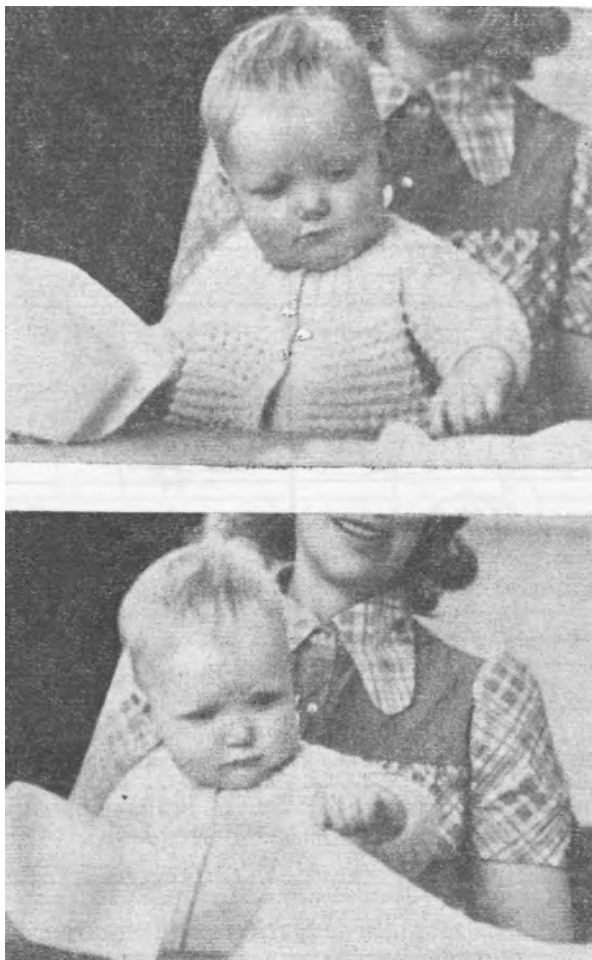


Рис. 7.2. Ошибка местоположения, характерная для стадии IV развития представления о предмете. Младенец думает, что спрятанный предмет всегда может быть найден на том же самом месте. Даже когда скрытый предмет довольно велик по размерам, младенец все-таки будет искать его там, где он бт.тл скрыт ранее.



Рис. 7.3. Ошибка переключения, характерная для стадии V.
(А) Младенец еще не может справиться с невидимыми перемещениями предмета.
(Б) младенец также не способен заметить, что если предмет не лежит в руке экспериментатора, он обязательно находится под платком.

что предмет будет найден там, где он был спрятан. Перемещения невидимого предмета во внимание не принимаются, даже если они осуществляются на глазах у ребенка. Рис. 7.3Б иллюстрирует подобную ошибку при выполнении сходной задачи. Со временем дети начинают успешно решать и эти задачи, что происходит, как правило, в возрасте около 18 месяцев. Для удобства будущих ссылок данные о перечисленных стадиях развития суммированы в табл. 7.1.

Эти стадии и являются основными поведенческими ориентирами развития представления о предмете. Но при-



веденное общее описание стадий развития мало говорит нам о смысле успехов и неудач младенца. Существенной является наша интерпретация наблюдаемого поведения, и здесь предлагались самые разнообразные объяснения. Рассмотрим поведение, которое характерно для младенца, находящегося на III стадии развития. Если младенцу показать нравящуюся ему игрушку, а затем накрыть ее у него на глазах, то он не сделает никакой попытки снять

Таблица 7.1

Стадии развития

Стадия	Возраст (в месяцах) ¹	Успехи	Неудачи
I	0—2	Никакого определенного спрятанный предмет	поведения в ответ на
II	2-4	Младенец прослеживает движущийся предмет, который перемещается за экраном Младенец может научиться прослеживать предмет от одного места до другого	Младенец продолжает следить за движущимся предметом после его остановки Младенец ищет предмет на его прежнем месте, даже когда видит его перемещающимся на новое место
III	4—6	Младенец больше не совершает ошибок слежения, характерных для стадии II Младенец находит предмет, частично закрытый платном	Младенец не может найти предмет, который полностью закрыт платком
IV	6—12	Теперь младенец может найти предмет, полностью закрытый платком	Младенец ищет предмет там, где находил его ранее, игнорируя то место, куда предмет был спрятан у него на глазах
V	12—15	Ребенок больше не совершает ошибок местоположения, характерных для стадии IV	Ребенок не может справиться с перемещениями невидимого предмета
VI	15—18	Полный успех — ребенок может обнаружить предмет независимо от того, где и каким образом он был спрятан	

¹ Возрастные границы указаны приблизительно. Могут наблюдаться значительные индивидуальные различия.

платок. Согласно одной из интерпретаций — самой распространенной,— ребенок думает, что под покрываем предмет перестал существовать. В соответствии с этим, раз предмет пропадает из поля зрения, значит, младенец думает, что его больше нигде нельзя найти, и поэтому даже не пытается искать его.

Такая интерпретация, несомненно, объясняет наблюдаемое поведение. Если младенец думает, что предмет больше не существует, то едва ли можно ждать, что он снимет платок. Однако возможны и другие объяснения. Предположим, что младенец не снимает платок просто потому, что у него нет соответствующего моторного навыка. Возможно, он знает, что предмет находится под платком, но не знает, каким образом снять платок. Конечно, и в этом случае наблюдалось бы такое же отсутствие поисковой активности. Обе рассмотренные интерпретации, очевидно, совершенно по-разному объясняют одно и то же поведение, причем сказанное до сих пор не позволяет отдать предпочтение одному из двух предположенных объяснений. Однако не трудно провести соответствующие эксперименты. Необходим лишь некоторый критерий, отличный от поискового поведения и пригодный для определения того, думает ли младенец, что предмет продолжает существовать вне поля зрения. Очевидно, в этом отношении реакция на неожиданное изменение ситуации (ориентировочная реакция) могла бы оказаться полезной.

Предположим, что мы показываем ребенку предмет, а затем опускаем экран так, чтобы предмет был полностью закрыт им. Затем мы отодвигаем экран, открывая либо предмет, либо пустое место, на котором он находился (рис. 7.4). Какие реакция можно было бы ожидать на основании двух альтернативных интерпретаций? Если младенцы действительно думают, что предмет перестал существовать, исчезнув из поля зрения, то они едва ли ожидают увидеть его снова, когда экран отодвинется. Следуя этой логике, они будут более удивлены повторному появлению предмета, нежели его отсутствию. Напротив, если младенцы уверены, что предмет все еще находится здесь, позади экрана, то они должны были бы скорее удивляться непоявлению предмета, чем его возвращению. Подобные эксперименты были проведены Бауэром (1966в) и Чарлзвортом (1966).

В моем эксперименте в качестве показателя ориентировочной реакции использовалась частота сердцебиений.

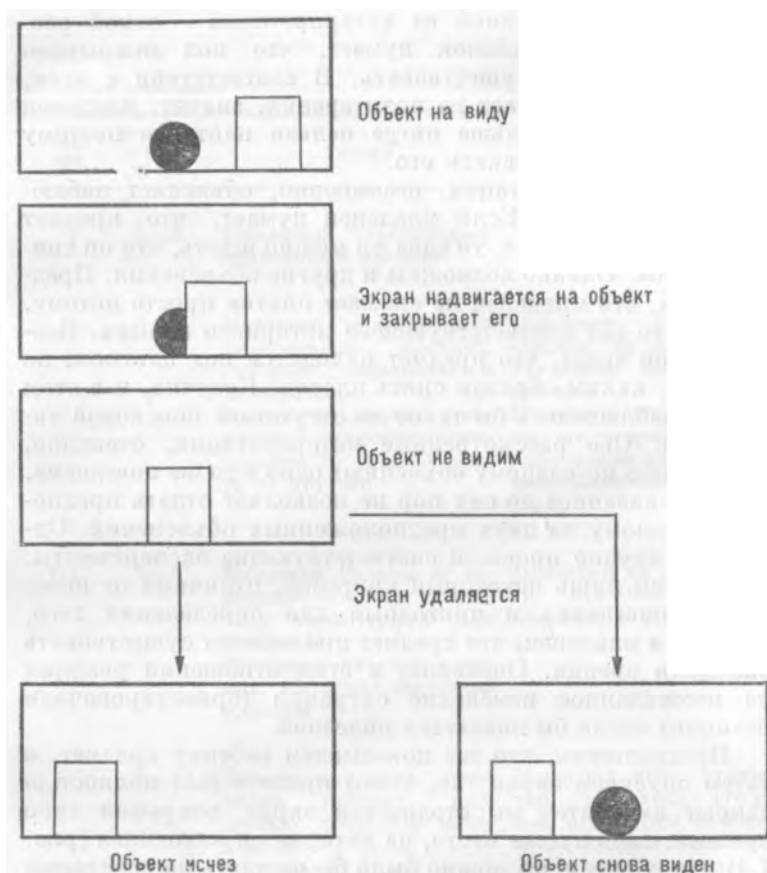


Рис. 7.4. Каким образом ребенок, находящийся на стадии 111, будет реагировать на ЭТН дна события?

Было обнаружено, что младенцы, слишком маленькие для того, чтобы уметь снимать платок, в большей степени удивлялись отсутствию предмета, чем его повторному появлению. Это свидетельствует о том, что на самом деле они уверены в существовании предмета, даже если он невидим. Если изменение частоты сердцебиений можно использовать как непосредственный показатель беспокойства, то эти данные можно было бы считать явным опровержением

традиционной интерпретации поведения младенца на III стадии развития. Если младенцы действительно уверены, что предмет продолжает существовать после исчезновения его за экраном, то эта уверенность должна проявиться также и в других формах поведения. При предъявлении объекта, движение которого может быть прослежено ими, младенцы должны были бы уметь следить за движением и предвосхищать повторное появление объекта, когда тот перемещается за экраном. Другими словами, если младенец видит, как движущийся предмет исчез за экраном, он должен ждать появления предмета с противоположной стороны экрана — при условии, что он действительно уверен в существовании предмета, который находился вне поля зрения. Эксперименты такого рода также были проведены (Гарднер, 1971; Бауэр, Броутон и Мор, 1971). Результаты экспериментов достаточно ясно показывают, что даже восьминедельные младенцы предугадывают повторное появление предмета, скрывшегося за экраном. Проявляется это в глазодвигательном поведении — дети поворачивают глаза, чтобы фиксировать тот край экрана, из-за которого должен выйти предмет. Это происходит незадолго до повторного появления или в момент появления движущегося предмета. Поскольку глаза младенца находятся в точке выхода в момент или непосредственно перед появлением предмета, следует говорить о предвосхищении появления предмета, а не о реакции на само появление.

Этот результат вместе с данными об ориентировочной реакции младенца в случае непоявления предмета мог бы полностью доказать, что совсем маленькие дети (по возрасту соответствующие стадии II развития представления о предмете, по Пиаже) знают, что предметы существуют и после того, как закрываются экраном. Они могут обнаружить это знание в движениях глаз, но не в движениях пальцев и всей руки. Ясно, что в этом случае под недостатком III стадии развития подразумевается несовершенство моторной системы, а не полнота знаний ребенка о внешнем мире. Однако такое предположение можно принять только в том случае, если согласиться, что движения глаз однозначно свидетельствуют об уверенности ребенка в продолжении существования спрятанного предмета. Такая уверенность привела бы к возникновению наблюдаемого поведения, однако это поведение могли вызвать и другие причины.

Наиболее простой возможной причиной могла быть неспособность остановить начавшееся движение головы. Если младенец, поворачивая голову и глаза вслед за перемещающимся предметом, не мог прекратить движение головы, то он продолжал бы «проследивать» предмет даже в том случае, если бы думал, что предмет перестал существовать, пропав за экраном. Таким образом, простая неспособность остановить движение головы могла бы привести к кажущемуся предвосхищению при отсутствии действительного предвидения и уверенности в том, что предмет продолжает двигаться за экраном.

Это альтернативное объяснение было легко проверено. Детям показывали двигавшийся по направлению к экрану предмет, который останавливался, не доходя до него. Если бы дети «предвидели» повторное появление предмета из-за неспособности остановить движение головы, то они должны были бы «предвидеть» его появление с противоположной стороны экрана и в данном случае. Как раз это и наблюдалось в действительности. Дети, которым предъявлялся движущийся предмет, останавливающийся затем непосредственно в поле зрения, продолжали проследивать траекторию движения, полностью игнорируя видимый предмет. Подобные результаты, видимо, делают сомнительным любое утверждение о том, что младенцы знают о продолжении существования предметов, вышедших из поля зрения. Однако этот вывод не соответствует данным, полученным при регистрации ориентировочной реакции в опытах с неподвижными предметами. Эти данные едва ли могут быть объяснены на основе предположения о неспособности ребенка этого возраста прекратить начавшееся действие.

Более внимательный анализ данных о слежении позволил установить, что продолжение прослеживания на самом деле не является следствием невозможности остановить движение головы и глаз. Покадровый анализ видеоманитофонной записи показал, что все дети — даже самые маленькие (12 недель) — прекращали прослеживание при остановке предмета, а затем, после интервала в несколько сотен миллисекунд, возобновляли движения глаз по траектории следования предмета до его остановки. Другими словами, младенцы могли остановить движение головы, но после этого они снова начинали «следить», игнорируя видимый неподвижный объект.

Существует несколько объяснений такого странного поведения. Например, можно предположить, что младенцы заучивали нечто подобное следующему правилу: «За движением с одной стороны экрана последует движение с другой стороны экрана». Они вполне могли бы усвоить, что за движением предмета по направлению к экрану обычно следует его движение от экрана с противоположной стороны. Такой вид научения мог бы объяснить как странное продолжение прослеживания, так и кажущееся разумным предвосхищение. Это объяснение, однако, противоречит тому факту, что слежение продолжается после остановки предмета и в том случае, когда в зрительном поле нет никакого экрана. Если ребенку в возрасте от 12 до 20 недель показать движущийся предмет, который затем остановится, то ребенок будет продолжать прослеживать путь, по которому следовал движущийся предмет, даже если слежение прекращалось в момент остановки предмета и в поле зрения не было экрана. Таким образом, необычное продолжение слежения не свойственно исключительно ситуации с экраном, а скорее представляет собой общий тип ответа на движущиеся предметы.

Что же вызывает такое кажущееся аномальным поведение? Одно из возможных объяснений состоит в том, что младенцы не понимают, что остановившийся предмет является тем же самым, что и двигавшийся. Они могут думать, что остановившийся предмет — это новый неподвижный объект. Поэтому они продолжают искать прослеживавшийся ими движущийся предмет. Подобное объяснение по крайней мере придает смысл наблюдаемому поведению. По нашему мнению, младенцы не понимают, что при остановке движущийся предмет остается тем же самым предметом. Если это так, то верным должно быть и обратное утверждение: младенцы не должны были бы понимать, что неподвижный предмет, который начинает двигаться, остается тем же самым предметом после начала движения. Другими словами, они должны были бы воспринимать движущийся предмет как новый объект.

Предположим, что это утверждение верно. Какие формы поведения можно было бы наблюдать? По-видимому, младенцы должны были бы упорно смотреть на то место, в котором до начала движения находился предмет. По данным Пиаже, в действительности это имеет место. Однако эти наблюдения не являются вполне

убедительными, так как всегда можно возразить, что ребенок просто слишком медлителен, чтобы ответить на движение. Можно было бы также предположить, что ребенок, следящий за движущимся предметом, будет оглядываться на то место, где располагался предмет до начала движения,— поведение, аналогичное продолжению слежения за уже остановившимся предметом. Такой вид поведения также наблюдался, однако эти данные ненадежны потому, что движущийся предмет, возможно, более интересен для ребенка, чем неподвижный.

Для проверки высказанных предположений был проведен более сложный эксперимент. Детям показывался привлекательный предмет (игрушечный поезд, украшенный мелькающими огоньками). Поезд оставался неподвижным в точке А в течение 10 секунд перед тем, как двинуться в точку Б, где он останавливался на 10 секунд перед возвращением в точку А. Там он находился в течение 10 секунд перед тем, как снова двинуться в точку Б. Такая последовательность А—Б—А—Б—А повторялась много раз. Как бы воспринял младенец эту последовательность, если бы он не знал, что неподвижный предмет остается тем же самым предметом при движении, и наоборот? Сначала он видит предмет неподвижным в точке А. Через 10 секунд этот предмет пропадает и появляется новый движущийся предмет. Затем движущийся предмет исчезает, а новый неподвижный предмет появляется в точке Б. Этот предмет также пропадает через 10 секунд, и появляется уже другой движущийся предмет. Б свою очередь и он исчезает, а неподвижный предмет вновь появляется в точке А и т. д. Младенцы в возрасте от 12 до 16 недель, которым предъявлялась последовательность такого рода, сначала продолжают слежение после того, как предмет остановился. Однако через несколько проб они привыкают к прослеживанию предмета от А до Б и обратно, не перескакивая на место фактической остановки предмета. Младенцы выглядят так, как если бы они действительно прослеживали движение предмета от одного места до другого. Если приведенный выше анализ верен, то они должны были бы на самом деле видеть четыре предмета, в значительной степени игнорируя движущиеся и концентрируя внимание на неподвижных предметах. Вместо того чтобы научиться отслеживанию одного предмета от места к месту, младенцы усваивали нечто подобное следующему утвер-

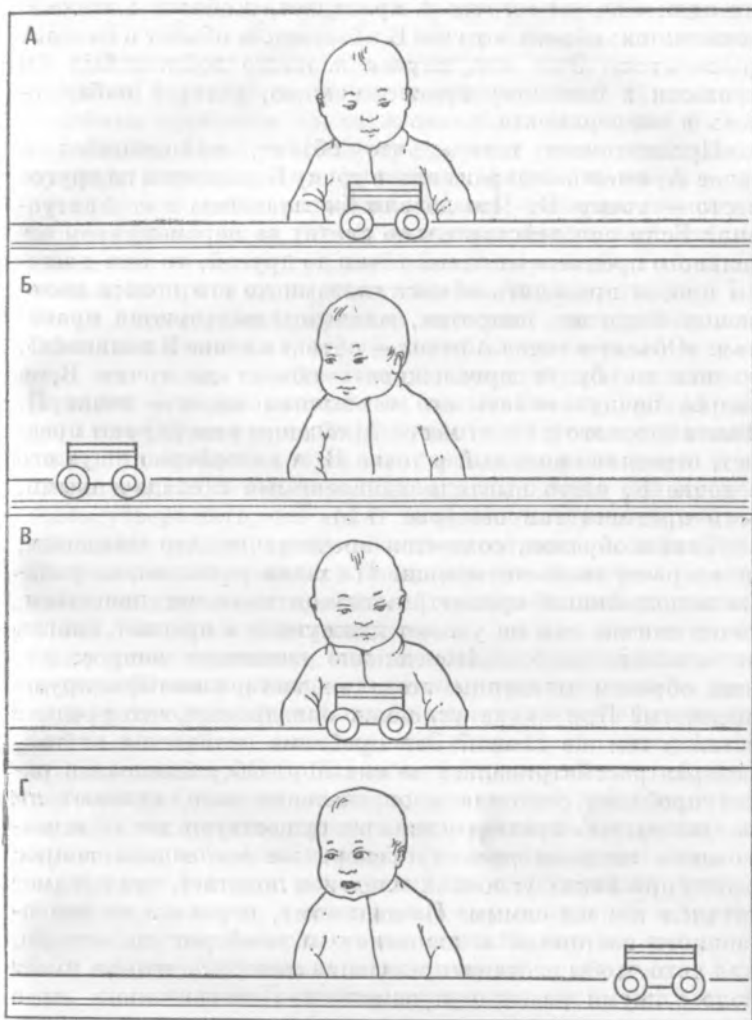


Рис. 7.5. Во время контрольной пробы младенец вместо того, чтобы посмотреть влево, куда поехал вагончик, как правило, смотрит вправо, где вагончик останавливается во время предыдущих проб (Из: T. G. R Bower ,The Object in the World of the Infant. Copyright © 1971 by Scientific American, Inc.),

ждениго: «Объект в точке А пропадает, и объект в точке Б появляется: объект в точке Б исчезает, и объект в точке А появляется». Этот вид научения также должен был бы привести к плавному прослеживанию, которое наблюдалось в эксперименте.

Предположим теперь, что объект, находящийся в точке А, вместо возвращения в точку Б движется на другое место — точку В. Что делали бы младенцы в этой ситуации? Если они действительно следят за перемещением отдельного предмета от одной точки до другой, то они должны просто проводить объект глазами до его нового положения. Если же, напротив, младенцы пользуются правилом: «Объект в точке А исчез — объект в точке Б появился», то они не будут прослеживать объект до точки В, а скорее начнут искать его в обычном месте — точке Б. Фактически это и имеет место. Младенцы игнорируют предмет, отчетливо видимый в точке В, и настойчиво ищут его в точке Б, часто выходя удивленными и озадаченными, если предмета там нет (рис. 7 5).

Таким образом, создается впечатление, что младенцы, по возрасту соответствующие FI стадии развития, не узнают неподвижный предмет, когда он начинает двигаться, точно так же как не узнают движущийся предмет, когда он останавливается. Немедленно возникает вопрос: каким образом младенцы этого возраста идентифицируют предметы? При каких условиях они думают, что предмет остался тем же самым? Эта проблема отличается от той, которая рассматривалась до сих пор. Обсуждавшаяся ранее проблема состояла в определении того, считают ли младенцы, что предметы все еще существуют после исчезновения из поля зрения. Теперь же мы задаем вопрос о том, при каких условиях младенец полагает, что предмет остался тем же самым. По-видимому, перехода от неподвижного состояния к движению и наоборот достаточно, для того чтобы заставить младенца поверить, что он имеет дело с двумя разными предметами. Действительно ли в таком случае он думает, что предмет остается тем же самым до тех пор, пока находится на одном месте? И аналогично, думает ли он, что предмет остается тем же, пока сохраняет одну и ту же траекторию движения? Фактически мы ставим вопрос о том, как младенец определяет идентичность предмета. Создается впечатление, что существуют два возможных определения: «Предмет остается тем

же, пока находится на одном месте» и «Предмет остается тем же, пока сохраняет ту же траекторию движения».

Каким образом можно проверить, действительно ли младенец пользуется этими определениями? К счастью, подобные проблемы анализировались в экспериментах со взрослыми. Мишотт (1962) предъявлял своим испытуемым предмет определенных размеров, формы и цвета — допустим, красный трехдюймовый шар, располагавшийся в определенном месте. Через некоторое время этот предмет заменялся зеленым трехдюймовым шаром. Способ, с помощью которого это осуществлялось, показан на рис. 7.6. Затем испытуемых просили описать, что произошло. Обычно они отвечали, что предмет был изменен, но остался тем же самым предметом. Следующий шаг изменений (предмет становился зеленым трехдюймовым кубом) вызывал такой же ответ. Фактически испытуемые наблюдали этапы превращения красного трехдюймового шара в зеленый шестидюймовый куб (рис. 7.7), однако они продолжали утверждать, что видят только один предмет, подвергающийся целому ряду последовательных модификаций. Если же одновременно изменились два признака — оставаясь на одном месте, красный трехдюймовый шар становился зеленым шестидюймовым шаром, — испытуемые были склонны считать, что исходный объект был заменен другим. Наконец, когда изменялись три признака — красный трехдюймовый шар сразу становился зеленым шестидюймовым кубом, — испытуемые единогласно утверждали, что исходный предмет был заменен другим. Таким образом, постоянства местоположения недостаточно для того, чтобы вызвать восприятие идентичности предмета у взрослых испытуемых, хотя оно и является важным признаком.

В другой серии экспериментов один предмет исчезал в некотором месте, а идентичный ему появлялся в другом. В этом случае все испытуемые считали, что это тот же самый предмет, но только сдвинутый на новое место. Если же, однако, появлявшийся на другом месте предмет отличался еще каким-либо признаком — скажем, размером, — испытуемые склонялись к мнению, что исходный предмет был заменен другим предметом. Таким образом, создается впечатление, что при определении идентичности взрослые учитывают признаки местоположения, размеры, формы, цвета. Если любые три признака из этого перечня совпадают, то испытуемые говорят, что видят прежний

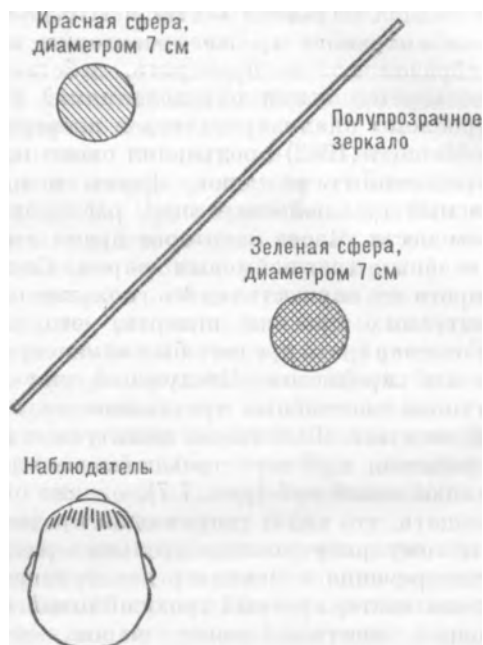


Рис. 7.6. С помощью данного устройства можно практически мгновенно показать испытуемому вместо красной сферы на том же самом месте такую же зеленую сферу. Это выглядит как превращение красного предмета в зеленый.



Рис. 7.7. После просмотра подобной последовательности трансформаций взрослые настаивают на том, что они видят один предмет, который претерпел серию изменений.

предмет. Если изменена любая пара признаков, то испытуемые склоняются к мнению, что произошла замена. Следовательно, при определении идентичности взрослыми неизменность местоположения не играет решающей роли.

Подобные эксперименты были проведены Мишоттом и с движущимся объектом. В этих опытах объект исчезал

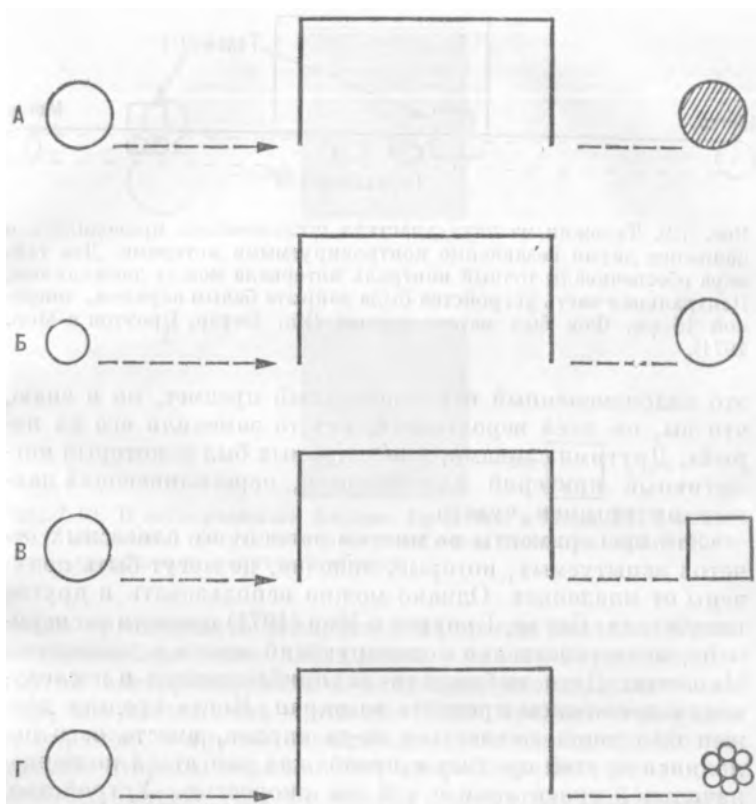


Рис. 7.8. Трансформации, использовавшиеся в эксперименте Мишотта: четыре примера предмета, появляющегося из-за экрана с изменениями тех или иных зрительных признаков.

за экраном, а затем появлялся вновь, сохраняя первоначальную траекторию движения, но с изменением некоторых признаков. Некоторые из преобразований, использовавшихся в этих экспериментах, показаны на рис. 7.8. Движение, по-видимому, сильнее, чем местоположение, влияет на определение идентичности, поскольку испытуемые допускали более резкие изменения, прежде чем начинали говорить о введении нового предмета. Однако и в случае более резких изменений испытуемые давали весьма своеобразные ответы, как, например: «Похоже на то, что



Рис. 7.9. Тележки на двух участках отслеживания приводились в движение двумя независимо контролируемыми моторами. Два таймера обеспечивали точный контроль интервала между движениями. Центральная часть устройства была закрыта белым экраном, шириной 15 см. Фон был матово-черным (Из: Бауэр, Броутон и Мор, 1971).

это видоизмененный первоначальный предмет, но я знаю, что вы, по всей вероятности, как-то заменили его на норый». Другими словами, у испытуемых был некоторый когнитивный критерий идентичности, пересиливающий данные их органов чувств.

Эти эксперименты во многом зависят от словесных отчетов испытуемых, которые, конечно, не могут быть получены от младенцев. Однако можно использовать и другие показатели. Бауэр, Броутон и Мор (1971) провели эксперимент, непосредственно моделирующий опыты с движением Мишотта. Дети наблюдали за приближением и последующим движением предмета за экран. Когда предмет должен был вновь показаться из-за экрана, вместо него появлялся другой предмет и продолжал двигаться по первоначальной траектории с той же скоростью. Устройство, используемое для проведения этого опыта, изображено на рис. 7.9. У детей исследовались движения глаз. Предполагалось, что, когда дети воспринимают появившийся предмет как новый, прослеживание должно нарушаться, так как дети будут оглядываться назад в поисках исходного предмета. Такое изменение в характере движений глаз действительно можно было наблюдать у детей в возрасте 20 и более недель. Однако дети младшего возраста продолжали прослеживание, как будто ничего не произошло, даже если преобразование предмета было столь же резким, как показанное на рис. 7.10. Для этих детей не имело значения существенное изменение в размере, форме и цвете предмета.

Можно было бы считать, что этот ответ требовал слишком многого от таких маленьких детей и они просто не

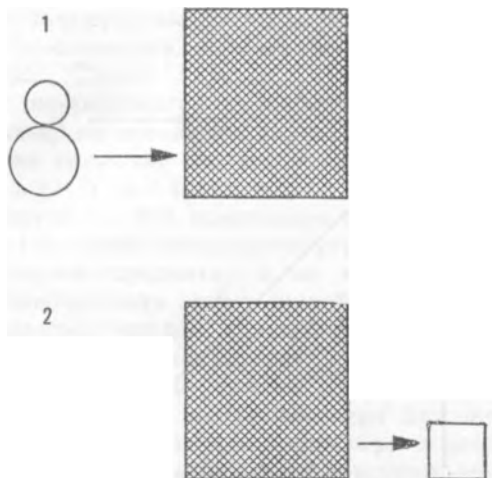


Рис. 7.10. В экспериментах Бауэра, Броутона и Мора (1971) слежение у младенцев ничуть не страдало от того, что из-за экрана появлялся совершенно отличный объект.

могли организовать возвратное движение взгляда. Однако именно этот ответ наблюдался у тех же самых детей в другой экспериментальной ситуации, когда использовались два идентичных предмета. Один предмет скрывался за экраном, а другой немедленно появлялся с противоположной стороны экрана. Этот второй предмет появлялся намного быстрее, чем это мог бы сделать первый, сохранив начальную скорость движения. Кроме того, появившийся предмет, несмотря на полную идентичность первому, двигался по иной траектории. В этой ситуации младенцы обычно делали быстрое движение глазами, чтобы поймать взглядом новый предмет, но потом возвращались к точке его появления из-за экрана. Затем они снова скачкообразными движениями глаз ловили новый предмет и опять возвращались к исходной точке. Обычно младенцы отказывались смотреть на предъявление этой последовательности более чем один-два раза — доказательство того, что они находили такую ситуацию странной и вызывающей беспокойство.

Чтобы проворить, не вызывалось ли наблюдаемое поведение наличием экрана, в дополнительной серии экспериментов для смены предметов использовался модифициро-

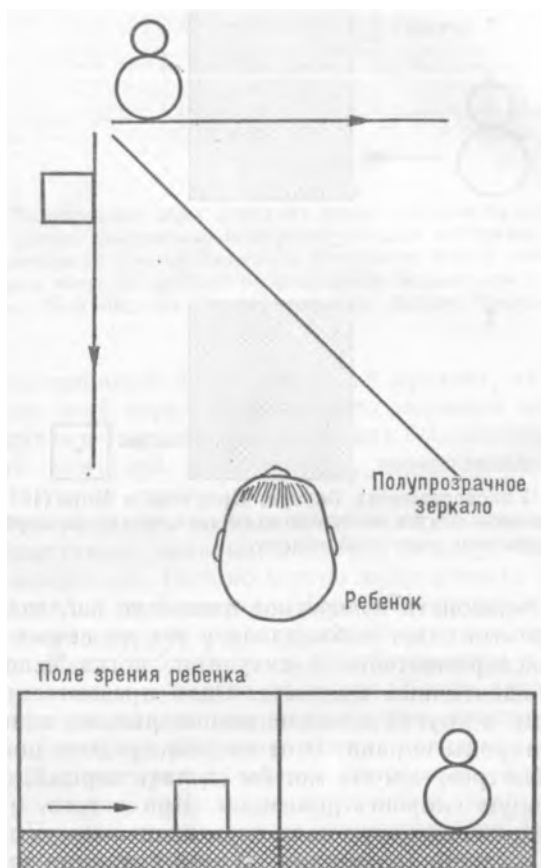


Рис. 7.11. Оба объекта одновременно начинают двигаться с одинаковой скоростью из одной и той же точки поля зрения младенца. Если вначале освещен только маленький объект, то, когда освещение переключается на большой объект, маленький объект кажется превратившимся в большой на одной и той же траектории движения (см. также рис. 7.5)

ванный тахтоскоп (рис. 7.11). Результаты полностью совпали с данными предыдущих опытов. До тех пор пока предмет продолжал двигаться по определенной траектории, младенцы не проявляли беспокойства и слежение не нарушалось, даже если все признаки предмета изменялись. Как только траектория движения менялась, даже если все

остальное оставалось тем же самым, плавное прослеживание исчезало и у младенцев наблюдались некоторые признаки беспокойства. Таким образом, трех- четырехмесячные младенцы, по-видимому, идентифицируют движущийся предмет только на основании характеристик движения, не принимая во внимание другие его признаки. Из работы, описанной в гл. V, мы знаем, что младенцы этого возраста могут обнаружить, что произошло некоторое изменение. Однако это изменение интерпретируется ими как изменение первоначального предмета, а не как введение нового. В противоположность этому поведение более старших детей показывает, что ими учитываются не только движение, но и другие признаки.

Были также сделаны попытки продемонстрировать существование критерия местоположения при определении идентичности. Для этого, по-видимому, можно было бы использовать те же самые характеристики ответа. Если предмет подменяется другим и младенец воспринимает это скорее как замену, чем как изменение, то можно было бы ожидать, что он будет искать первоначальный предмет. Если же, с другой стороны, младенец воспринимает это как изменение того же самого предмета, то не следует ожидать возникновения каких-либо признаков поискового поведения. В экспериментах использовалось тахистоскопическое устройство, позволявшее либо предъявлять последовательность объектов на одном и том же месте, но с возможностью изменения любого другого признака, либо предъявлять объекты на разных местах при сохранении всех остальных признаков (Бауэр, 19746). Полученные результаты были менее четкими, чем данные о прослеживании. Когда предмет меняет местоположение, то младшие дети (3—4 месяца) переводят взгляд от одного его положения к другому. У 5—6-месячных детей такое поведение не наблюдается. Если на старом месте располагается замещающий предмет, то младшие дети не пытаются найти исходный предмет, продолжая фиксировать взглядом место, па котором он находился. Более старшие дети — вплоть до года — в большинстве случаев также внимательно смотрят туда, где первоначально показывались предметы. Однако, если показывается такой значимый объект, как мать ребенка, 5—6-месячные дети начинают искать ее после подмены. Младшие дети не обнаруживают подобного поведения. Таким образом, на основании данных о поиско-

вых движениях глаз младенца (при условии, что объект настолько значим, как в последнем примере) можно сделать вывод, что местоположение теряет свое исключительное значение при определении идентичности неподвижных предметов примерно в то же время, когда движение утрачивает свою привилегированную роль для движущихся предметов.

Младенцы в возрасте приблизительно от 12 до 20 недель идентифицируют предмет по его местоположению или траектории движения. По всей видимости, они считают, что предмет остается на своем месте даже после закрытия его экраном. Их реакции также обнаруживают понимание того, что траектория движения продолжается позади экрана. Но они, вероятно, не сознают, что движение и местоположение взаимосвязаны, так что отдельный предмет может двигаться из одного места в другое, не становясь при этом целой серией различных предметов. В конце этого периода (около 20 недель) поведение младенцев изменяется, показывая, что данные о движении и местоположении координируются. При предъявлении движущегося предмета, который внезапно останавливается, младенец в возрасте 20 недель прекращает прослеживание и остается неподвижным. При предъявлении неподвижного предмета, который возобновляет движение, младенец этого возраста может следовать за ним взглядом независимо от того, где он двигается или двигался. По всей видимости, эти дети понимают, что предмет может перемещаться от одного места к другому по некоторым траекториям. Они, по-видимому, также знают, что движение связывает различные точки пространства. На основании этого мы считаем, что дети этого возраста научились координировать данные о местоположении и движении. Этот вывод объясняет ранее описанные изменения в характере прослеживания.

В таком понимании координация является умозаключением или некоторым объяснительным принципом. Манди-Кастл и Энглен (1969), однако, провели эксперимент, в котором, как представляется, координация обнаруживается непосредственно. Эспериментальная установка представлена на рис. 7.12. Манди-Кастл наблюдал движения глаз у младенцев в то время, когда они смотрели на экран его установки. У детей в возрасте 12 недель наблюдалось простое перемещение взгляда за предметом из стороны в сторону или от одного места до другого. Младенцы этого

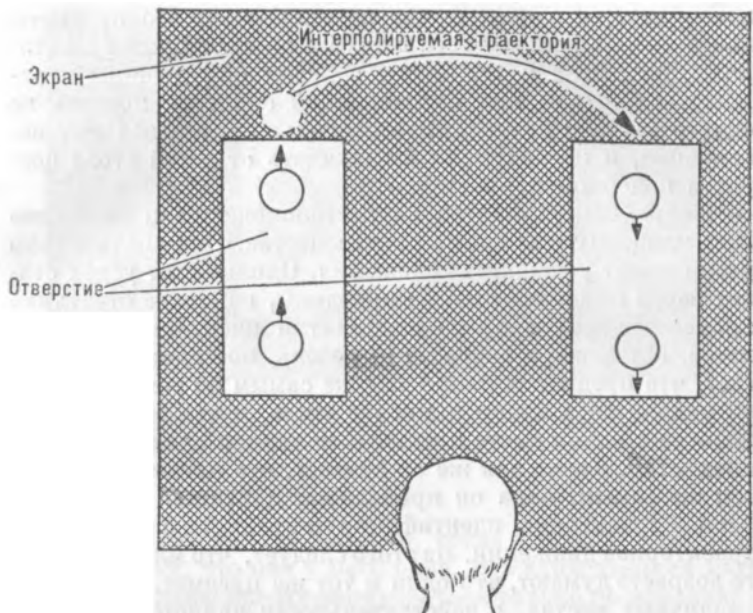


Рис. 7. 12. Аппарат Манди-Кастла.

возраста были способны предвосхищать появление предмета в каждом «окошке», но делали это с помощью простых движений глаз в горизонтальной плоскости. Позднее появлялся совершенно новый тип поведения. Младенцы начинали интерпретировать траекторию движения между двумя «окошками»: они двигались не прямо от одного окошка к другому, а поднимали глаза вверх и переводили взгляд, как бы прослеживая траекторию, по которой предположительно должен был двигаться предмет, чтобы попасть из одного места в другое. Такая интерпретация траектории является очевидным доказательством координированности местоположения и движения в психике младенца. Интерполируемые траектории обнаруживают удивительно высокий уровень знаний младенца об окружающем мире. Так, например, если интервал между исчезновением предмета в одном месте и последующим появлением его в другом продолжителен, то интерполируемая траектория высока и достаточно крута. Если же интервал короткий, то траектория проходит ниже и является более плоской. Это

показывает, что дети знают не только то, что предметы двигаются из одного места в другое по некоторым траекториям, но также и то, каким образом они должны перемещаться, чтобы при определенной скорости попасть из одного места в другое. Еще несколько лет назад мы, несомненно, и не подумали бы ожидать от детей этого возраста подобной компетентности.

Координация ответов на местоположение и движение дает младенцу очевидные преимущества. Она значительно увеличивает успешность слежения. Однако этот успех ставит перед младенцем новые проблемы, наиболее отчетливо проявляющиеся в сфере восприятия идентичности предметов. Младенец в возрасте 12 недель, по-видимому, полагает, что предмет остается тем же самым до тех пор, пока он находится в одном и том же месте, и что все расположенные в одном месте предметы являются одним и тем же предметом. Точно так же он считает, что предмет остается тем же самым, пока он продолжает двигаться по определенной траектории, идентифицируя предметы с одинаковой траекторией движения. Из этого следует, что младенцы этого возраста думают, что один и тот же предмет, видимый в различных местах, в действительности является множеством различных предметов. Эта ошибка должна была бы исчезнуть после возникновения координации местоположения и движения.

В самом деле, это происходит по крайней мере для одного объекта и может быть продемонстрировано с помощью простого оптического устройства, позволяющего предъявлять младенцу несколько изображений одного и того же предмета (рис. 7.13). При предъявлении нескольких, скажем трех, изображений матери младенец в возрасте менее 5 месяцев остается совершенно спокоен и поочередно обращается к каждому из изображений. Если в наборе содержится одно изображение матери и два изображения посторонних лиц, он будет предпочтительно обращаться к изображению матери, по-прежнему не обнаруживая признаков беспокойства. Однако после 5 месяцев (когда у младенца возникает координация местоположения и движения) предъявление трех изображений матери начинает сильно волновать его, тогда как предъявление изображения матери и двух посторонних людей не имеет какого-либо особого воздействия. По моему убеждению, это действительно показывает, что младенец младше 5 месяцев думает, что



Рис. 7.3. Очень простое оптическое устройство позволяет одновременно предъявлять младенцу несколько изображений одного и того же объекта.

у него есть множество матерен, тогда как более старший ребенок знает, что она у него одна. Эта единственная мать не может больше идентифицироваться только по признакам положения или движения. Начиная с этого возраста определяющими становятся также и другие ее признаки.

В рассмотренном случае идентификация по признакам не представляет трудностей, так как мать — уникальный объект. Однако большинство предметов внешнего мира не являются исключительными в отношении их признаков. Таким образом, если бы младенец при определении идентичности полагался только на признаки, то он считал бы многие различные объекты одним предметом. Имеются доказательства того, что идентификация предметов остается проблемой в течение долгого времени и за пределами младенческого возраста (Пиалке, 1945). Никаких трудностей не возникает, пока предмет остается на одном месте или его перемещение из одного места в другое можно проследить. Иначе обстоит дело, когда движение нельзя наблюдать (невидимое перемещение). Каким образом младенец может узнать, находится ли перед ним первоначальный предмет, который был сдвинут на другое место, или некоторый новый, только что появившийся предмет? Очевидно, эта проблема не разрешима каким-либо дедуктивным путем. Лучшее, что можно сделать в подобной ситуации даже взрослому, — это прибегнуть к более или менее обосно-

ванному угадыванию. Как мы увидим, успешность такого угадывания прогрессивно улучшается по мере развития младенца.

Сведения о громадном шаге в познавательном развитии, происходящем в течение первых пяти месяцев жизни, суммированы в табл. 7.2. К этому времени, если судить по движениям глаз и ориентировочным реакциям, ребенок знает много о предметах. Он знает, что видимые предметы осязаемы, и может сделать вывод относительно того, каким образом предмет попадает из одного места в другое. Тем не менее ребенок этого возраста не может решить типичную задачу на существование представлений о постоянстве предмета: при показе привлекательного предмета, который затем закрывается чашкой или платком, дети не делают попыток вернуть предмет себе. Хотя дети ведут себя так,

Таблица 7.2.

Развитие представления о предмете в первые пять месяцев жизни младенца (по наблюдениям в экспериментах на слежение, в опытах с множественными изображениями матери и опытах Манди-Кастла)

До пяти месяцев

После пяти месяцев

Предмет является ограниченным объемом пространства, расположенным в определенном месте	→	Предмет является ограниченным объемом пространства, который может двигаться от одного места к другому
Предмет является движущимся ограниченным объемом пространства	↗	
Два предмета не могут находиться в одном и том же месте	→	Два предмета не могут находиться в одном и том же месте <i>одновременно</i>
Предметы, расположенные в одном и том же месте, являются одним предметом	↘	Идентичные предметы, видимые в разных местах <i>одновременно</i> , являются разными предметами
Идентичные предметы, видимые в разных местах, являются различными предметами	↗	

как если бы предмет перестал существовать, они знают, что исчезнувший из поля зрения предмет находится здесь же, под закрывающим его объектом. Несомненно, это может означать только то, что у детей этого возраста недостаточно развиты моторные навыки.

Эта гипотеза была проверена мною некоторое время тому назад. Дети, ошибавшиеся при выполнении стандартного теста на существование представления о постоянстве предмета в ситуации с непрозрачными чашками, отбирались затем для повторного тестирования с прозрачными чашками (Бауэр, 19676). Если используется прозрачная чашка, то ребенок может видеть находящийся под ней предмет. Таким образом, в этом случае нет причин для того, чтобы объяснять неудачу при доставании предмета отсутствием информации о его местонахождении, а моторные навыки, необходимые для отодвигания прозрачной чашки, в точности совпадают с теми, которые требуются для отодвигания обычной чашки. Если ребенок не может отодвинуть непрозрачную чашку вследствие отсутствия соответствующих моторных навыков, то этот недостаток должен был бы привести к неудаче и в случае с прозрачной чашкой. Первые результаты были очень обнадеживающими. Все участвовавшие в эксперименте дети беспомощно сидели перед прозрачной чашкой точно так же, как они делали это в ситуации с обыкновенной чашкой. Поскольку предмет был отчетливо виден внутри прозрачной чашки, их поведение могло быть только следствием моторного затруднения. Однако эти результаты не подтвердились, когда для доставания предмета давалось большее время (Бауэр, и Вишарт, 1972). После задержки, в среднем равной трем минутам, дети, терпевшие неудачу с обычными чашками, доставали предмет из-под прозрачных чашек. Независимо от того, сколько времени им давалось для выполнения задания в обычных условиях, они продолжали терпеть неудачу. Опыт доставания предмета из-под прозрачной чашки не переносился на ситуацию с непрозрачными чашками. По-видимому, само по себе отсутствие моторных навыков едва ли могло бы объяснить эту неспособность достать накрытый чашкой предмет. Существенной оказывается прозрачность чашки.

Одно из объяснений отсутствия представления о постоянстве предмета было рассмотрено Пиаже (1937), и оно, возможно, подтверждается описанными выше ре-

зультатами. Это объяснение состоит в отнесении особенностей наблюдаемого поведения за счет недостаточной продолжительности памяти младенца. Даже в ситуации с прозрачной чашкой для организации ответа требуется чрезвычайно длительное время. Вполне возможно, что в течение этого времени ребенок забывает, что именно находится под непрозрачной чашкой, и таким образом теряет цель своего действия. Поскольку под прозрачной чашкой предмет виден постоянно, память перестает быть решающим фактором. Таким образом, можно предположить, что ситуация с непрозрачными чашками предъявляет к памяти ребенка требования, превышающие ее возможности в этом возрасте.

Эта гипотеза привлекает своей простотой. Однако некоторые общие наблюдения, а не систематические эксперименты указывают на то, что она, по всей вероятности, также неверна. Продолжительность хранения информации в памяти младенца 5—6-ти месяцев намного превышает пять минут. Младенцы, приносимые в лабораторию в этом возрасте, часто обнаруживают память на то, что происходило здесь во время их предыдущего посещения день или более назад. Так, младенцы, которые участвовали в экспериментах по методике Манди-Кастла, сразу смотрят на «окошки», не дожидаясь появления предмета. Младенцы, принимавшие участие в опытах на постоянство предмета, повторяют уже демонстрировавшееся ими поведение по отношению к используемым для тестирования игрушкам. Те младенцы, которые ранее были обмануты в ситуации с иллюзорными стереоскопическими объектами, не будут пытаться достать иллюзорные объекты в этих условиях. Ни одно из этих наблюдений не проводилось систематически, но в целом они указывают на больший объем памяти, чем тот, который мог бы объяснить неудачу при выполнении стандартного теста на постоянство предмета.

В теоретическом плане существует более интересная возможность связать развитие представления о предмете до и после пяти месяцев. Она состоит в использовании понятия *decalage* [24]. Как мы отмечали ранее, некоторые формы поведения повторяются на разных этапах возрастного развития, примерами чего являются ходьба и доставка. По мнению Пиаже, процессы познавательного развития также повторяются всякий раз, когда некоторое представление или понятие должно использоваться на

ином уровне. Это становится особенно очевидным при развитии речи. Подобное повторение последовательностей познавательного развития получило в теории Пиаже название *decalage*. Развитие представления о предмете, наблюдаемое после 5 месяцев, возможно, и является таким *decalage*. Познавательные схемы, которые регулируют движения глаз, могли бы быть воспроизведены на другом уровне для осуществления контроля движений руки. В конечном счете имеется поразительное внешнее сходство между ошибками, совершаемыми младенцем до 5 месяцев в движениях глаз, и ошибками после 5 месяцев в движениях руки. Так, трехмесячный младенец ищет предмет глазами там, где он привык его видеть, не принимая во внимание видимого перемещения предмета, а девятимесячный ищет предмет на том же месте, где он в предыдущий раз нашел его, также не считаясь с тем, куда был у него на глазах помещен предмет. Ошибки кажутся формально одинаковыми, что могло бы подтвердить предположение, согласно которому наблюдаемые между 5 и 18 месяцами особенности поведения являются результатом повторения на уровне глаз — рука уже завершеного на уровне регуляции движений глаз фрагмента познавательного развития. Знания, которые младенец обнаруживает в движениях глаз, недоступны ему на уровне, необходимом для контроля движений руки.

Многие авторы высказывали мнение, что понятие *decalage* бессодержательно и скорее является словесным прикрытием пробелов в нашем знании о причинах тех или иных наблюдаемых явлений. В частности, Брунер (1966) подчеркивал, что независимо от формального сходства поведения в разном возрасте отличающиеся друг от друга виды поведения следует трактовать как разные формы поведения, имеющие свои независимые истории развития. С этой точки зрения не имеет смысла пытаться связать движения глаз и рук на основании знаний, требуемых для их контроля. Виды поведения различны и должны трактоваться по-разному. Это действительно обоснованное мнение, которое совпадает с приводившимися в предыдущих главах данной книги аргументами. Как мы знаем, существуют способы проверки присутствия или отсутствия преемственности между разными видами поведения. Но прежде всего давайте более детально рассмотрим те формы поведения, о которых идет речь.

Есть явное противоречие между умениями, которыми обладает младенец для контроля за движениями глаз и движениями рук. Представленные выше доказательства свидетельствуют, что в тех случаях, когда речь идет о движениях глаз и ориентировочных реакциях, «с глаз долой» не означает «из сердца вон» [25]. Напротив, поведение в типичной ситуации доставания предмета указывает, что «с глаз долой — из сердца вон» — в отношении той части психики, которая контролирует движения рук. Однако острота указанного противоречия, возможно, уменьшится, если взглянуть в детали этих двух ситуаций. В экспериментах с движениями глаз ситуация «с глаз долой» означает исчезновение предмета *позади* экрана. При исследовании движений рук «с глаз долой» предполагает исчезновение предмета *под* платком или чашкой.

Противопоставление отношений «позади» и «иод» может показаться слишком бессодержательным. Однако мы должны вспомнить об одном из правил, которым, по нашему заключению, владеет пятимесячный младенец — а именно о правиле, согласно которому два предмета не могут одновременно находиться в одном и том же месте. Как было показано в предыдущей главе, предмет представляет собой ограниченный объем пространства, расположенный в координатах «верх — низ», «близко — далеко», «справа — слева». Когда поверх предмета помещается чашка, она заполняет все пространство, которое было занято находящимся теперь под чашкой предметом. Таким образом, младенцу предъявляется новый предмет, расположенный на том же самом месте, что и предыдущий. Он знает, что два предмета одновременно не могут находиться в одном и том же месте: где же тогда находится первоначально предъявленный предмет? На основании имеющихся у младенца на данном этапе развития знаний ответ невозможен. Старый предмет исчез и был на том же самом месте заменен новым предметом. Аналогичное рассуждение можно применить и в случае закрывания предмета платком. До тех пор пока младенец уверен, что два предмета не могут одновременно находиться в одном месте, не понимая, что один из них может быть расположен *внутри* другого, типичный тест на постоянство предмета всегда воспринимается им как замена, а не как закрывание.

Если проведенный анализ правомерен, то проблема



Рис. 7.14. Младенец, дотягивающийся до предмета в темноте. Этот ребенок не смог справиться со стандартным тестом на сохранение постоянства предмета, однако он оказался способным дотянуться и схватить предмет, который он видел до этого лишь в течение короткого времени, предшествовавшего выключению света. Очевидно, именно характер перехода к «с глаз долой» определяет успехи и неудачи младенца.

decalage или изолированных форм поведения остается в стороне. Ошибка в стандартной тестовой ситуации на постоянство предмета является следствием тех же самых знаний и умений младенца, которые обуславливают успешность выполнения задач с движениями глаз. Если эти рассуждения правильны, то они подтверждают предположение, что пятимесячные младенцы могут доставать находящиеся вне поля зрения предметы при условии, что последние не были спрятаны под другими предметами. Бауэр и Вишарт (1972) изучали поведение младенцев, ошибавшихся при выполнении стандартного теста на постоянство предмета, в несколько измененной ситуации исчезновения. Младенцам показывали предмет, но, прежде чем они успевали достать его, комнатное освещение гасло, в результате чего и сам предмет, и все окружающее его зрительно исчезало. Поведение младенца регистрировалось с помощью

чувствительной к инфракрасному излучению телевизионной камеры. Все младенцы оказались способны достать и схватить предъявленный им предмет, хотя они и не имели возможности его видеть (см. рис. 7.14). Другими словами, в тех случаях, когда исчезновение предмета из поля зрения сопровождалось погружением в темноту всей комнаты, «с глаз долой» не означало «из сердца вон». Затем все дети были снова протестированы в стандартной ситуации на постоянство предмета, в которой исчезновение предмета происходит в результате его накрывания другим предметом. И снова все дети испытывали неудачу при попытке овладеть предметом. Очевидно, что *характер перехода* предмета из состояния «находящегося в поле зрения» в состояние «исчезнувшего из поля зрения» является тем фактором, который способствует или препятствует успешности поиска с помощью движений рук.

Похожие результаты были получены в работе Браун (1973). Группе детей, ошибавшихся при выполнении стандартного теста на постоянство предмета, показывали привлекательный предмет, который затем закрывался экраном (см. рис. 7.15). Было отчетливо видно, что экран находится между младенцем и предметом, а не на том же самом месте, что и предмет. Все дети без исключения были способны отодвинуть экран, чтобы достать предмет. В следующем же стандартном опыте никто из них даже не пытался убрать чашку, закрывавшую предмет. И в этом случае главной оказывается *природа* перехода «с глаз долой», а не просто *факт* отсутствия предмета в поле зрения.

Эти исследования, как представляется, устрояют явное противоречие в данных относительно движений глаз и движений рук. Одни и те же знания ребенка объясняют успешность выполнения задания в одной ситуации и ошибочность в другой. Значение этого вывода состоит в том, что младенец не может добиться успеха в выполнении стандартного теста на постоянство предмета до тех пор, пока он не поймет смысла отношения «внутри». Ему требуется переформулировать правило «два предмета не могут находиться в одном и том же месте одновременно» в более развернутое — «два предмета не могут одновременно находиться в одном и том же месте, если один из них не расположен внутри другого».

В соответствии с этой гипотезой развитие после пяти

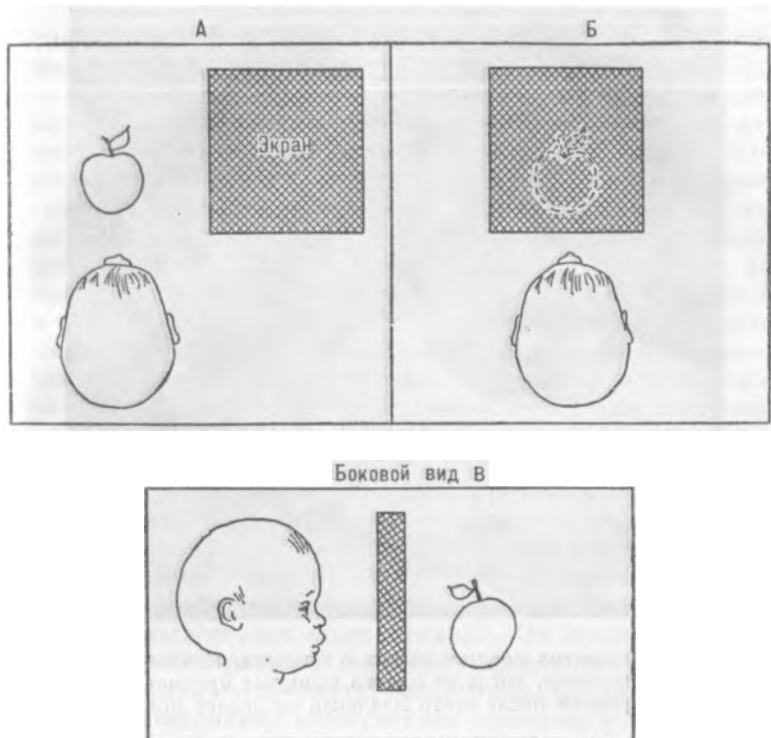


Рис. 7.15. В данном случае для закрывания предмета был использован экран, а не платок, как в стандартном тесте на сохранение постоянства предмета.

месяцев представляет собой становление понимания отношения «внутри». Основные ориентиры этого процесса уже были охарактеризованы выше. Возникает вопрос: добьемся ли мы чего-нибудь, сделав основной акцент на понимании отношения «внутри»? По моему мнению, на этот вопрос можно дать положительный ответ, хотя доказательства выдвинутого тезиса далеко не систематичны. В конце стадии III, прежде чем младенец начнет убирать закрывающие предмет платки или чашки, он часто будет приподнимать предмет вместе с покрытием. Если нам повезет, то мы сможем увидеть его реакцию в том случае, когда предмет выпадет из платка. Эта реакция представляет собой состояние крайнего удивления, сопровождаю-

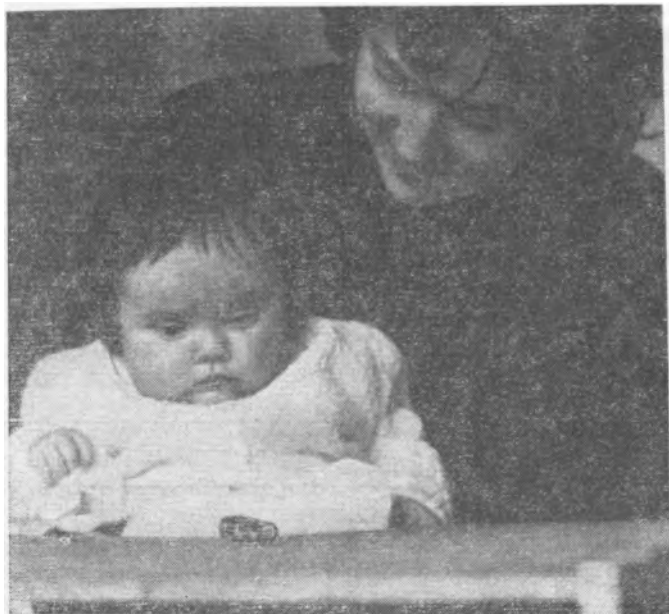


Рис. 7.16. Подхватив предмет вместе с платком, младенец кажется приятно удивленным, когда из платка выпадает предмет. В течение некоторого времени после этого младенец не делает попыток взять его.

щееся длительной ориентировочной реакцией на сам предмет и на платок, находящийся у него в руке. Такое состояние может длиться в течение многих секунд, прежде чем младенец поднимет выпавший предмет (см. рис. 7.16).

Интерпретация этого наблюдения состоит в том, что ребенок воспринимает предмет вместе с платком в качестве нового объекта. Когда предмет с платком превращается в предмет и платок, ребенок бывает удивлен. Этот результат вряд ли покажется неожиданным, если учесть уровень развития концептуальных представлений младенца о ситуации. Аналогичную ситуацию можно создать более легким способом, накрыв игрушку чашкой, которая сама по себе представляет интерес для младенца. Он будет брать или только чашку, или только игрушку и играть с каждым из предметов. Однако если чашка накрывала игрушку, а затем была приподнята, то сам вид игрушки настолько

удивляет младенца, что в течение продолжительного времени он ни с чем не может играть.

Конечно, постепенно младенец достигает такой стадии развития, когда он будет привычно убирать чашку или платок, закрывающие интересующую его игрушку. Однако это еще не означает, что он обязательно понимает смысл отношения «внутри». Гораздо более вероятно, что им усвоено некоторое правило по типу установления связи между стимулами и предметами: «Когда один предмет замещает другой, приподними этот заместивший предмет — и обнаружишь искомый». В этом правиле нет установления причинной связи — понимание смысла отношения «внутри» отсутствует. В действительности это правило слишком ограничено для описания поведения младенца, находящегося на IV стадии развития. Младенцы этого возраста могут найти спрятанный у них на виду предмет. Однако, если им позволят найти предмет в определенном месте, они снова будут искать его в том же месте даже после того, как его спрячут у них на глазах где-либо еще.

Этот второй вид поведения, который мы относим к категории *ошибка местоположения*, нельзя объяснить на основании описанного выше правила. Он предполагает существование правила, подобного следующему: «Если не видно желаемого предмета, ищи его там, где находил прежде». Это несколько причудливое правило, и нас должно заинтересовать его происхождение. Несмотря на то что наши рассуждения могут строиться только на предположениях, тем не менее в приведенном выше обсуждении проблемы идентичности имеются некоторые указания на это. Нами уже затрагивалась проблема, возникающая при невидимых перемещениях предметов. Что может сделать младенец для того, чтобы вернуть себе предмет, который перемещается в то время, когда младенец на него не смотрит, и оказывается вне поля зрения, когда младенец возвращает взгляд на его предыдущее местоположение? У младенца нет абсолютно никакой перцептивной информации о новом местоположении предмета.

У детей до шестимесячного возраста действительно не наблюдается попыток возвратить предмет. В более позднем возрасте имеют место поведенческие реакции, включающие поиск предмета там, где он был найден прежде (Бауэр, 19746). В данном контексте такой вид поведения является совершенно обоснованным. Поскольку нет пер-

цептивной информации относительно местоположения предмета, имеет смысл поискать там, где его удавалось находить перед исчезновением. Если мы правы, говоря, что для находящегося на IV стадии развития ребенка совершенно непостижимым превращением является закрывание одного предмета другим, то, по-видимому, не удивительно, что при выполнении стандартного теста на постоянство предмета также появляются ошибки местоположения — для данной экспериментальной ситуации рассматривание места исходного расположения предмета является совершенно неадекватной формой поведения.

Эти две формы поведения (отодвигание чашки или платка и ошибка местоположения) характеризуют IV стадию развития. В конце этой стадии они настолько сливаются, что младенец, казалось, обладает парами условно рефлекторных ответов. Если младенец видит исчезновение предмета, когда его место занимает другим, то он поднимет заместивший предмет для того, чтобы достать исходный. Если исходный предмет пропадает, но исчезновение его не наблюдается, то младенец ищет его там, где находил прежде. Такая стратегия поведения естественным образом обуславливает как ошибки, так и успехи, характерные для V стадии развития. Рассмотрим следующее наблюдение, взятое из работы Пиаже (1937):

«Наблюдение 55. В возрасте 1 г. 6 мес. 8 дней Жаклин сидит на зеленом коврике и играет с картофелиной, которая чрезвычайно интересует ее (это новый для нее предмет). Она произносит «ро-тегге» и забавляется тем, что кладет и вынимает картофелину из пустой коробки. Девочка увлечена этой игрой в течение нескольких дней.

I. Затем я беру картофелину и кладу ее в коробку — Жаклин наблюдает за моими действиями. После этого я помещаю коробку под коврик, переворачиваю ее так, чтобы оставить картофелину спрятанной под ковриком и не дать ребенку увидеть мои манипуляции, и вынимаю пустую коробку. Я обращаюсь к Жаклин, которая не переставая смотрела на коврик и понимала, что я чем-то занимался под ним: «Дай папе картофелину». Она ищет ее в коробке, смотрит на меня, снова тщательно осматривает коробку, разглядывает коврик и так далее, но ей не приходит в голову мысль приподнять коврик, чтобы найти под ним картофелину.

В течение последующих пяти попыток ответы столь же неадекватны. Однако я начинаю снова и снова, каждый раз помещая предмет в коробку на глазах у ребенка, кладу ее под коврик и вынимаю пустой. П каждый раз Жаклин заглядывает в коробку, затем осматривает все окружающие ее предметы, включая и коврик, но не ищет под ним картофелину.

II. На седьмой попытке я изменяю методику — кладу картофелину в коробку, а коробку — под коврик, но картофелину оставляю в ней. Как только я вынимаю пустую руку, Жаклин заглядывает под коврик, находит и хватается за коробку, открывает ее и вытаскивает картофелину. В следующей пробе — аналогичная реакция.

III. Затем я возобновляю опыт по первоначальной методике: освобождаю коробку под ковриком и вынимаю ее пустой. Сначала Жаклин ищет предмет в коробке, но, не найдя его там, заглядывает под коврик. Следовательно, эта попытка оказывается успешной. То же самое происходит и во второй раз, но начиная с третьей пробы результаты снова становятся отрицательными, как это было описано в пункте I. Не является ли это следствием усталости?»

Как понимать такую последовательность ответов? Сначала младенец ищет картофелину в коробке, где она исчезла. Когда ее там не оказывается, у девочки не остается никакой информации о ее местонахождении — отсутствуют даже сведения о ее обычном положении, так как единственным местом, где она находила картофелину прежде, была коробка. При проведении опыта по второй методике предмету «задается» определенное место, в котором он был найден, поэтому с начала третьей части опыта ребенок может использовать более адекватную форму ответа — искать предмет там, где его удавалось найти прежде. В этой форме поведения все же обнаруживается отсутствие понимания отношения «внутри», как это становится ясным на основании других поведенческих данных. Одна из особенно странных реакций, наблюдаемая у детей этого возраста, появляется после того, как ребенок несколько раз находил предмет под одной и той же чашкой. Если затем положить предмет на виду у ребенка с краю от этой чашки, то он по-прежнему будет настойчиво приподнимать чашку, осматривать и трясти ее, как бы ожидая

внезапного выпадения предметов. Чашка представляется скорее рогом изобилия, а не вместилищем— в понимании младенца это нечто такое, из чего могут появляться предметы без первоначального попадания внутрь. Подобное отсутствие понимания вызывает ошибку, выделенную нами в качестве наиболее типичной для данной стадии развития,— *ошибку перестановки*. Если ребенок видел, как предмет был спрятан под одной из двух чашек, а после этого чашки поменяли местами, то он будет искать предмет там, где видел его последний раз, игнорируя перестановку. В данном случае ребенок не осознает, что предмет *скрыт*, внутри чашки. Конечно, со временем эта причинная зависимость открывается для него. Он начинает понимать, что два предмета могут одновременно находиться в одном месте — при условии, что один из них располагается внутри другого. К этому моменту развитие представления о предмете (в общепринятом понимании) практически заканчивается. Ребенку предстоит еще достичь согласования всей приобретенной информации в единое целое. Это позволит ребенку находить в определенных условиях предметы, находящиеся вне его поля зрения. В работе Пиаже описан типичный случай:

«Наблюдение 59. В возрасте 1 г. 1 мес. 4 дня Люсьенн в моем кулаке находит цепочку от часов. Затем я перекладываю цепочку в другую руку и подсовываю ее под подушку. Там я оставляю цепочку и вынимаю сжатую в кулак руку.

I. Первая попытка. Люсьенн заглядывает в мою руку. Затем, не найдя ничего, смотрит на меня и смеется. Возобновляет поиск, затем прекращает его.

Попытки 2—5. Наблюдаются аналогичные реакции. Для повышения интереса ребенка к опыту вместо цепочки использую часы. Девочка испытывает те же трудности.

Шестая попытка. На этот раз неожиданный успех. Люсьенн раскрывает мою ладонь сразу же после того, как я вынимаю ее из-под подушки. После ее осмотра девочка на мгновение приостанавливается, оглядывается вокруг, затем внезапно заглядывает под подушку и находит часы.

Последующие попытки — реакция та же.

II. Я продолжаю эксперимент с лежащим справа от ребенка плотным одеялом. Люсьенн начинает поиск

с осмотра моей руки, которую я вынимаю сжатой из-под одеяла. После непродолжительного осмотра ладони Люсьенн без колебаний ищет часы под одеялом.

Последующие попытки столь же успешны» (Пиаже, 1937).

В данном случае девочка видела, как предмет исчез в руке. Она наблюдала, как рука с зажатым в ладони предметом (это она теперь уже понимает) движется под одеяло и появляется обратно. Она осмотрела руку и ничего в ней не нашла. Успех при решении этой задачи отражает способность ребенка упорядочить эти факты и прийти к заключению, что находившийся в руке предмет обязательно лежит под одеялом.

Процесс развития представлен в табл. 7.3, объединяющей данные о последовательности наблюдаемых форм поведения младенца по отношению к предметам и предположенные для их объяснения правила. Необходимо помнить, что указанные правила и представления являются *гипотетическими*. Говорить о правлах и представлениях в данном случае не более экономно, чем говорить о формах поведения, так как существует столько же правил, сколько наблюдаемых форм поведения.

Анализ в терминах правил и представлений может быть оправдан только тогда, когда это помогает понять процесс развития. Необходим ли такой анализ в данном случае? Для объяснения процесса развития представления о предмете существует целый ряд возможностей. Если вернуться к наиболее ранним стадиям развития — становлению различных форм слежения, можно увидеть, что эти процессы объяснимы без привлечения представлений о гипотетических внутренних механизмах. Младенец в возрасте одной недели продолжает прослеживание траектории движения предмета после его остановки, он же рассматривает место, которое занимал неподвижный предмет перед началом движения, игнорируя его видимое перемещение. Мы интерпретировали этот факт как следствие интеллектуальной ошибки — неумения ребенка отождествить один и тот же предмет в движущемся и неподвижном состоянии. Исчезновение подобных ошибок было объяснено как преодоление концептуальной недостаточности такого рода. Даже если по счастливой случайности эта аргументация и оказалась весьма правдоподобной, она не обязательно является истинным объяснением.

Развитие могло осуществляться иначе. К концу этого периода, как известно, младенцы прекращают движения глаз вместе с остановкой предмета и не продолжают слежения. Объяснение такому изменению в поведении было даю в терминах согласования двух гипотетических правил: «Предмет остается тем же самым, пока он находится в одном и том же месте» и «Предмет остается тем же самым, пока он двигается по одной и той же траектории». Но говорить о согласовании этих правил совсем не обязательно. Каждый из указанных видов поведения мог развиваться независимо на основе научения с подкреплением. Таким образом, младенец может отказываться от прослеживания траектории движения предмета после его остановки просто потому, что 1) такое прослеживание не подкреплялось, 2) подкреплялась остановка движений глаз вместе с предметом. Продолжение слежения ведет к потере зрительного контакта с предметом, тогда как сохранение неподвижной фиксации означает удерживание предмета в поле зрения. Если функцию подкрепления выполняет видение предмета, то это развитие могла бы объяснить чрезвычайно простая модель научения. Сходная модель могла бы быть использована для объяснения формирования перехода от поиска предмета в том месте, где он покоился в течение некоторого времени, к поиску в направлении его видимого перемещения. Оба вида поведения доступны самым маленьким из обследованных младенцев, однако только последний, по-видимому, ведет к выработке навыка удерживания в поле зрения. Действительно, исходный вид поведения гораздо чаще будет приводить к ошибкам. Поэтому нет ничего удивительного в том, что более поздняя форма поведения по отношению к движущимся и неподвижным предметам должна заместить исходную в процессе развития.

Имеются ли достаточные причины для отказа от использования подобных простых моделей научения? Этот подход предполагает существование независимых процессов формирования навыков, лежащих в основе двух наблюдаемых сдвигов в поведении. Однако структура изменений в обеих поведенческих реакциях чрезвычайно похожа, и это наводит на мысль о том, что в основе наблюдаемых изменений лежит единый процесс (см. рис. 7.17). Конечно, можно было бы отвергнуть подобное сходство как случайное совпадение, но как в этом случае объяснить

Таблица 7.3.

Гипотетическая последовательность процесса развития представления о предмете

Стадии I и II

Правила	<ol style="list-style-type: none">1. Предмет—это ограниченный объем пространства (см. гл. V)2. Все предметы, расположенные в одном месте, являются одним и тем же предметом (см. текст)3. Два предмета не могут находиться в одном месте (см. текст)4. Все предметы, движущиеся по одной траектории, — это один и тот же предмет (см. текст)5. Два объекта не могут двигаться по одной траектории (см. текст)
Формы поведения	Для того чтобы найти неподвижный предмет, необходимо искать его там, где он обычно находился. Для того чтобы найти движущийся предмет, необходимо искать его по траектории движения

Стадия III

Правила	<ol style="list-style-type: none">1. Предмет—это ограниченный объем пространства, который может перемещаться от места к месту по некоторым траекториям2. Два предмета не могут одновременно находиться в одном и том же месте3. Предметы узнаются по их величине, форме, цвету и местоположению
Формы поведения	Ничего не делай, если предмет замещается на своем месте другим предметом, отличающимся размером, формой и цветом

Стадия IV

Правила	Те же, что и на предыдущей стадии
Формы поведения	Те же, что и на стадии III, и кроме того: Если предмет замещается на своем месте предметом другого размера, формы и цвета, исходный предмет следует искать там, где он был виден прежде

Стадия V

Правила	Те же, что и на стадиях III и IV
Формы поведения	Те же, что и на стадии II, и кроме того: Если предмет замещается другим предметом, его следует искать там, где он был виден в последний раз

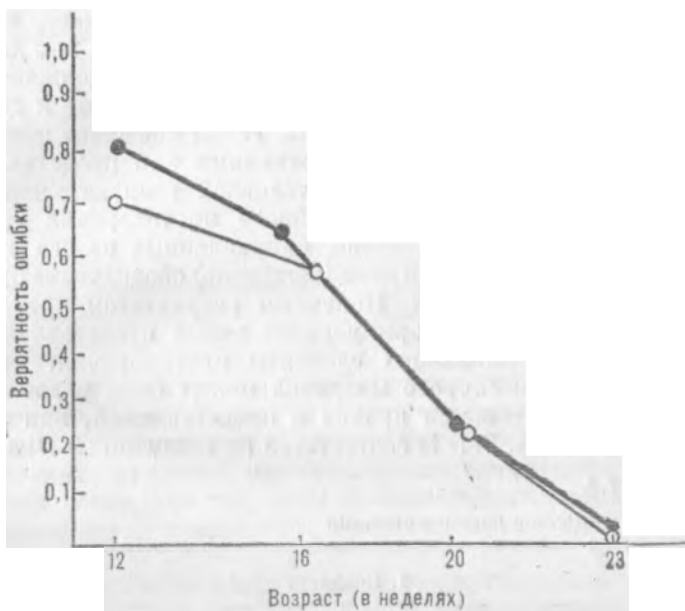
Стадия VI

Правила	То же, что и на стадиях III—V, за исключением правила 2, которое становится следующим: Два предмета не могут быть одновременно в одном и том же мосте, если один из них не находится <i>внутри</i> другого
Формы поведения	См. текст

эффект интерполяции траектории, полученный в исследовании Манди-Кастла (см. рис. 7.12)? Нами приводились доводы в пользу предположения о том, что этот эффект является отражением того же самого изменения в процессе развития, что и полное исчезновение ошибок прослеживания. Очевидно, если объяснять уменьшение числа ошибок прослеживания двумя независимыми процессами научения, то нельзя ничего сказать относительно эффекта Манди-Кастла. Его следует оставить в стороне как некоторый загадочный эпифеномен, не имеющий ничего общего с научением или подкреплением. Действительно, ни одна из концепций подкрепления не может объяснить, почему в данной ситуации интерполируется ненужная траектория.

Существует ли альтернативное объяснение изменений в поведении слежения? Мы говорили о развитии как процессе согласования правил или представлений, но не анализировали механизмы, объясняющие возникновение этой координации. Главное достоинство модели научения как раз в том и состоит, что она позволяет объяснить процессы, лежащие в основе развития, а не ограничивается описанием проявлений этих процессов.

Динамическая модель развития Пиаже обладает теми же достоинствами, но она существенно отличается от про-



* Вероятность продолжения слежения, когда объект остановился

○ Вероятность поиска неподвижного объекта там, где он был ранее

Рис. 7.17. Динамика развития обеих задач отслеживания весьма похожа. Это можно было бы рассматривать как указание на то, что в их основе лежит один и тот же процесс.

стой модели научения. Ключевой для модели Пиаже является идея *конфликта* или *противоречия*. Пиаже предполагает, что познавательное развитие имеет место только в том случае, когда младенец или ребенок сталкивается с необходимостью понять противоречие между двумя правилами, представлениями или способами поведения, которые применимы к одной и той же ситуации. Характерные для 12-недельного младенца правила фиксации неподвижных предметов противоречат его правилам слежения за движущимися предметами. Действительно, лежащие в основе этих правил представления в принципе несовместимы и обязательно ведут к конфликту всякий раз, когда их применяют в ситуации с движущимися и не-

подвижными предметами. Противоречие возникает, как только неподвижный предмет начинает двигаться или движущийся предмет останавливается. И это продолжается до тех пор, пока представления о местоположении и движении не будут скоординированы. Такой конфликт между двумя частично пригодными правилами или представлениями является необходимым условием познательного развития. Существование подобного противоречия приводит к появлению процессов, направленных на его разрешение. Этим процессам дапо (ошибочно) обозначение процессов *уравновешивания*. Конечным результатом уравновешивания является формирование новых представлений и правил, объединяющих элементы противоречия. Так, конфликт трехмесячного младенца может быть разрешен на основе объединения правил и представлений, как это показано в табл. 7.4. В соответствии с концепцией Пиаже

Таблица 7.4.

Пример процесса уравновешивания

1. Конфликт

Представление	Предмет неотделим от местоположения	Предмет неотделим от движения
Правило	Для того чтобы найти предмет, посмотри на то место, где он обычно находится	Для того чтобы найти предмет, проследи его траекторию движения
Поведение	Ошибки местоположения, описанные в тексте	Ошибки прослеживания, описанные в тексте

2. Объединение

Представление	Предмет представляет собой <i>вещь</i> , которая может перемещаться от места к месту по некоторым траекториям
Правило	Для того чтобы найти двигавшийся предмет, проследи его траекторию движения; для того чтобы найти двигавшийся, но уже остановившийся предмет, ищи его неподвижным
Поведение	Исчезновение ошибок местоположения и продолжения прослеживания. Объединение интерполирующих траекторий по типу эффекта Манди-Кастла

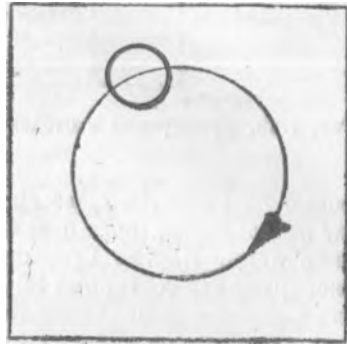


Рис. 7.18. Тренировка в отслеживании по окружности.

уравновешивание само по себе должно быть регулируемым процессом, поэтому при заданных элементах противоречия результат объединения должен быть предсказуем. К сожалению, правила уравновешивания определены недостаточно четко, так что, хотя принципиальная возможность предсказания существует, практически оно едва ли осуществимо.

Теория Пиаже и модель простого научения максимально отличаются друг от друга. Модель научения рассматривает развитие в рамках отдельных форм поведения. Согласно модели Пиаже, развитие невозможно, пока нет противоречия между видами поведения или между правилами, контролирующими их выполнение. В модели научения подчеркивается, что развитие специфично для определенного вида поведения. По Пиаже, развитие осуществляется широким фронтом, охватывая все формы поведения, потенциально порождаемые каким-либо представлением или правилом.

Из этих двух теорий можно вывести разные следствия, в частности относительно влияния специальной тренировки на развитие. Модель научения не может дать сколь угодно четкого предсказания по поводу возможного переноса навыка решения с одной задачи слежения на другую. В отличие от нее на основании модели Пиаже можно предположить, что достаточное для улучшения решения определенной задачи уравновешивание повлияет также на успешность выполнения всех других заданий, использующих то же самое представление. Это предположение было проверено в специальном исследовании влияния трени-

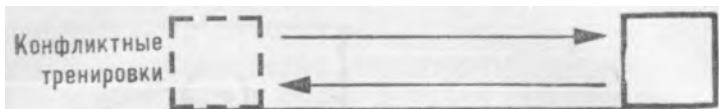


Рис. 7.19. Тренировка в отслеживании от одного места к другому.

ровки на развитие. Две группы младенцев были подобраны по возрасту, полу и исходному уровню выполнения задачи Манди-Кастла. Средний возраст испытуемых в начале эксперимента составлял 80 дней, поэтому не удивительно, что типичное выполнение тестового задания состояло в пассивном переводе взгляда из стороны в сторону с незначительным предвосхищением и отсутствием интерполируемых траекторий. Младенцы одной из групп предварительно тренировались в прослеживании движения предмета по круговой траектории, как это показано на рис. 7.18. Расстояние между крайними точками дуги окружности было равно расстоянию между окошками в задаче Манди-Кастла. Движения глаз, необходимые для слежения за предметом, могли бы рассматриваться в качестве признака интерполяции траектории, если бы они возникали в задаче Манди-Кастла. Младенец никогда не видел предмет неподвижным, поэтому в данной ситуации конфликта не было. В соответствии с точкой зрения Пиаже можно было бы ожидать лишь локальных улучшений, непосредственно связанных с прослеживанием движения по круговой траектории. В самом деле, поскольку в данной ситуации не было никакого противоречия, тренировка не могла привести к возникновению интерполяции траекторий или координации представлений о местоположении и движении. С другой стороны, поскольку движение в области крайних, расположенных по горизонтали точек дуги окружности напоминало движение, видимое в окошках аппарата Манди-Кастла, то на основании модели научения можно было бы ожидать некоторого обобщения реакции прослеживания по кругу при переходе от одной ситуации к другой.

Второй группе детей предьявлялось простое перемещение предмета из одной точки в другую по горизонтали (см. рис. 7.19). Сначала предмет неподвижно стоял в одной точке, затем двигался по направлению к другой, в которой вновь на некоторое время останавливался перед тем, как вернуться в исходное положение. Такая после-

довательность остановок и возвратно-поступательного движения повторялась несколько раз. С точки зрения модели Пиаже эта ситуация богата конфликтами. Всякий раз, когда предмет начинал двигаться или останавливаться, возникало противоречие между имеющимися у ребенка неполными представлениями о предмете. Поэтому тренировка в этой ситуации должна была бы привести к развитию по широкому фронту, включая развитие интерполяции траекторий в задаче Манди-Кастла. С точки зрения модели научения ни о каком переносе не могло быть и речи, так как ситуация тренировки и задача Манди-Кастла были слишком различны для генерализации стимулов и ответов. Результаты эксперимента с максимальной определенностью говорят в пользу гипотезы Пиаже. У младенцев, которые тренировались в конфликтной ситуации, наблюдалось в четыре раза больше интерполируемых траекторий по сравнению с младенцами, упражнявшимися в круговом прослеживании. Ситуация, вызывающая конфликт, приводит также и к развитию — результат, полностью соответствующий предположениям Пиаже.

Дальнейшее подтверждение гипотезы Пиаже может быть найдено в исследованиях на младенцах, находящихся в том возрасте, когда развитие могло вызываться тренировкой. В развитии способности слежения за предметом обычно имеет место *временное несовпадение* между двумя типами поведения, которые связаны с останавливающимися или, напротив, «стартующими» предметами. Объединение этих двух типов поведения происходит позднее. Обычно, хотя и не всегда, быстрее возникают предвосхищающие реакции в ответ на движущийся предмет. Таким образом, оказывается возможным тренировать младенца в ситуации, которая предполагает использование только одного типа поведения. У младенца нет еще альтернативной формы поведенческой реакции, и поэтому она не может вступить в конфликт с имеющимся у него первым типом поведения. Ситуация выглядит следующим образом: если ребенку, находящемуся на этой стадии развития, предъявляется предмет, движущийся из одного места в другое, то это не приводит к возникновению противоречия, так как в поведенческом репертуаре младенца имеется только реакция по отношению к движению.

Приведет ли тренировка в этой ситуации к ускорению развития или для развития необходимо возникновение

конфликта? В соответствии с моделью развития, предлагаемой теорией научения, совершенствование некоторой альтернативной формы поведения может начаться в любое время после появления исходной формы поведения. Таким образом, если младенец продолжает проследить траекторию движения остановившегося предмета, последнее отсутствие зрительного контакта с этим предметом должно было бы привести к угасанию реакции слежения.

Проверка этих гипотез проводилась на основании сравнения результатов выполнения данной задачи двумя группами младенцев. В одной группе эксперименты начинались в возрасте восьми недель, а в другой — в возрасте двенадцати недель. В каждой группе ежедневно проводилось тестирование реакции слежения за предметом, который двигался по кругу и останавливался в случайно выбранных точках траектории. В возрасте 16 недель ни в одной из групп не совершалось ошибок, о которых стоило бы говорить. Ни в одной из групп младенцы не продолжали прослеживания после остановки предмета. Однако, хотя восьминедельная группа дополнительно тренировалась в течение четырех недель, задание этими младенцами выполнялось хуже, чем испытуемыми контрольной группы, — не в отношении ошибок, а в отношении успешности прослеживания. Младенцы экспериментальной группы плохо следили за целью. Более того, они, видимо, находили эту ситуацию неприятной. Таким образом, складывается впечатление, что если опыт вводится для коррекции поведения в том возрасте, когда еще не существует альтернативных способов обращения с ситуацией, он ведет не к улучшению, а скорее к полному угасанию поведения. Этот результат вполне согласуется с концепцией Пиаже, но он полностью противоречит предсказаниям любой простой модели научения.

Другое основание для различия модели Пиаже и простых моделей научения связано с вопросом о выделении *стадий* развития. Пиаже описывает процесс развития как последовательное движение через серию стадий. Стадия определяется как период, в течение которого развитие постоянно. Начало новой стадии развития означает окончание предыдущей без каких-либо переходных, промежуточных периодов. Это представление полностью противоречит предсказаниям моделей научения. Для теории научения типично предположение о том, что изменение пове-

дения происходит постепенно. Согласно теории Пиаже, изменение поведения происходит по принципу «все или ничего» — ребенок реагирует способом, типичным либо для одной, либо для следующей стадии, без каких-либо переходных форм. Итак, в своем типичном варианте теория научения утверждает, что выполнение задачи улучшается постепенно. Напротив, теория стадий предсказывает внезапное исчезновение ошибок.

Следует признать, что само понятие «стадия» является довольно спорным. В самом деле, представление о внезапных нарушениях непрерывности развития противоречит нашим обычным представлениям о том, как происходит развитие. Нам трудно думать о процессе умственного развития как о серии резких качественных скачков, ибо физический рост явно непрерывен и постепенен. Проверка гипотезы о том, что развитие включает ряд качественно различных стадий, связана с решением целого ряда сложных проблем. Если, скажем, в исследовании усредняются показатели выполнения задачи группой младенцев одного возраста, а затем сопоставляются данные различных возрастных групп, то обычно получается картина плавного изменения средней успешности выполнения в зависимости от возраста — картина, подобная той, которая изображена на рис. 7.20. Если рассматривать индивидуальные данные, то вероятность получения картины постепенного изменения уровня выполнения становится значительно более низкой и гораздо чаще наблюдаются резкие нарушения непрерывности. Однако вопрос о том, являются ли эти изменения проявлением подлинных качественных скачков, остается нерешенным.

Предположим, что мы наблюдаем младенца в возрасте двадцати недель и он делает 100% ошибок. Затем мы наблюдаем его через неделю и обнаруживаем, что уровень выполнения поднялся до 100% правильных ответов. Означает ли это изменение качественный скачок? На этот вопрос можно ответить как положительно, так и отрицательно, поскольку в течение прошедшей недели мог происходить процесс постепенных изменений. Этот же аргумент возможен, если интервал между тестированиями будет равен одному дню или даже одному часу. Для того чтобы показать существование непрерывности, необходимо ввести интервал между тестированиями, однако при этом невозможно доказать, что при тестировании внутри этого

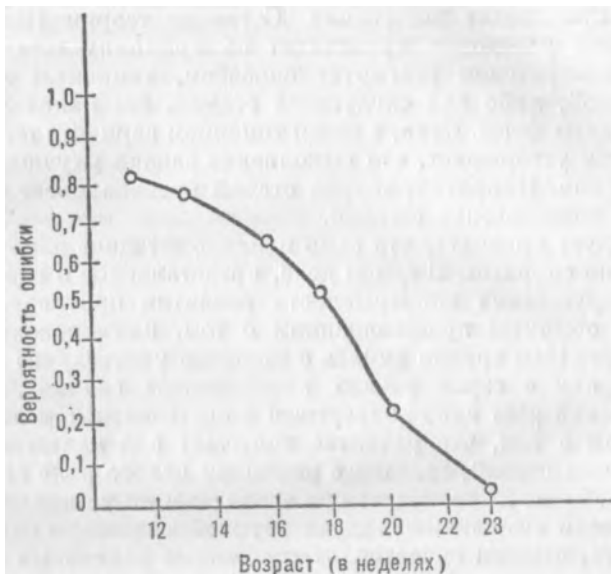


Рис. 7.20. Медленное изменение средней успешности выполнения задачи на отслеживание у младенцев в возрасте от 12 до 23 недель. Если, однако, рассмотреть индивидуальные кривые, то выполнение в значительно более явной степени обнаруживает черты резкого, а не постепенного снижения вероятности ошибок.

интервала не будет получено какого-либо промежуточного значения уровня выполнения.

К счастью, это рассуждение не является непреодолимым препятствием на пути использования понятия «стадия». Существуют другие способы демонстрации того, что развитие строится как последовательность стадий. Давайте снова обратимся к анализу перехода от второй к третьей стадии развития представления о предмете. По мнению Пиаже, в основе этого перехода лежит объединение правил, управляющих ответами на неподвижные и на движущиеся предметы. До объединения этих правил ребенок может реагировать либо на движущийся, либо на неподвижный предмет, но начинает испытывать затруднения в том случае, когда предмет движется и останавливается. При предъявлении такого предмета ребенок будет вести себя с ним либо как с движущимся (что приведет к одному типу ошибок), либо как с неподвижным (что приведет ко второ-

му типу ошибок) предметом. В ситуации, где оба типа поведения возможны, нельзя ожидать полного доминирования одного типа ответов над другими. (Иными словами, нельзя ожидать получения 100% ошибок какого-либо одного типа.) Таким образом, в ситуации с движением и последующей остановкой предмета можно ждать продолжения прослеживания, если ребенок пользуется стратегией «движения». Если же он использует стратегию «местоположения», тогда мы не должны ожидать появления ошибочного продолжения прослеживания.

Естественно задать вопрос, что определяет выбор той или иной стратегии в конкретных условиях. Если стратегии равновероятны, то выбор будет осуществляться случайным образом. Если же вероятность выбора стратегий неодинакова, то тогда, конечно, скорее будет использована более вероятная стратегия. Эти рассуждения достаточно банальны. Но они тем не менее позволяют очень четко сформулировать следствия, вытекающие из теории стадий, и противопоставить их предсказаниям, сделанным на основе модели постепенного научения. Предположим, что ребенок находится на той стадии развития, когда каждая стратегия равновероятна — вероятности выбора стратегий «движения» и «местоположения» равны 50%. В ответ* на появление сначала двигавшегося, а затем останавливающегося предмета ребенок может применить стратегию обращения с движущимся предметом. В этом случае он будет ошибочно продолжать прослеживание после остановки предмета. С другой стороны, он может выбрать стратегию обращения с неподвижным предметом. На этот раз он не совершит ошибки, прекратив отслеживание и фиксируя неподвижный предмет. Таким образом, в описанной ситуации можно было бы ожидать появления ошибок в 50% случаев — в соответствии с вероятностями выбора стратегий. Правильным оказывается и обратное рассуждение для ситуации предъявления неподвижного предмета то в одном, то в другом положении.

Каким образом изменится количество ошибок при переходе на следующую, III стадию развития? Согласно теории Пиаже, никаких постепенных изменений не будет. Выполнение не будет улучшаться, оставаясь на уровне, определяемом вероятностями выбора стратегий (50%) вплоть до внезапного и полного улучшения. При этом вероятность выбора одной из стратегий упадет до нуля, а

Таблица 7.5.

Ожидаемое и фактическое распределение ошибок в последней ошибочной пробе задачи на отслеживание

№ ошибки	f ожидаемое	f фактическое
1	0,38	1
2	1,32	4
3	2,63	2
4	3,28	2
5	2,63	0
6	1,32	2
7	0,38	0
8	0,05	1
$\chi^2 = 1,32$		$0,3 < p < 0,2$

объединенная стратегия будет применяться независимо от того, с каким предметом будет иметь дело младенец. По модели постепенного научения вероятности ошибок движения и ошибок местоположения должны снижаться постепенно. В табл. 7.5 показано распределение ошибок, полученных на группе детей в задаче слежения. Эти данные являются результатами последней серии опытов, в которой младенец делал хотя бы одну ошибку. Во всех последующих сериях выполнение было безошибочным. В этой последней серии с ошибками выполнение точно совпадало с предсказаниями теории Пиаже: средняя вероятность ошибок составляла 50% и не было никаких указаний на ее спадение.

Таким образом, создается впечатление, что динамическая модель противоречий и уравнивания Пиаже обладает резервными объяснительными возможностями, по крайней мере в связи с описанием перехода представлений о предмете от стадии II к стадии III. Противоречие может ускорять развитие, упражнение без противоречия не ведет к развитию; само же развитие сопровождается нарушениями непрерывности, представляя собой скорее концептуальную революцию, чем постепенную эволюцию.

Может ли модель Пиаже прояснить также более поздние стадии развития представления о предмете? Я уже писал в другой работе (1967), что противоречие необходимо для возникновения поиска предметов, которые исчезли

непонятным для младенца образом. Пятимесячный младенец уже идентифицирует предметы по признакам, а не по положению в пространстве. Это означает, что младенец может узнать предмет, когда видит его в другом месте и в другое время — даже если он не знает, как предмет попал из одного места в другое. Когда дети младше пяти месяцев сталкиваются с необъяснимым для них исчезновением, они действительно ведут себя так, как если бы предмет перестал существовать. Младенцы не делают каких-либо попыток найти его. Когда предмет показывается вновь, они ведут себя по отношению к нему так, как по отношению к новому предмету, о чем свидетельствует латентный период их ответов и аналогичные данные. Взрослые, столкнувшись с подобным непонятным исчезновением предмета (по Мишотту), склонны дать следующее объяснение: «Предмет как будто растаял в воздухе, но я знаю, что он должен где-то находиться». Младенец еще не приобрел способности к подобным «но». Однако вскоре после возникновения идентификации на основе признаков ребенок начинает искать исчезнувшие предметы. Хотя этот поиск ведется довольно плохо — в таком возрасте трудно многого ожидать, но это, несомненно, поиск. Когда предмет появляется опять, ребенок относится к нему, как к тому же самому предмету. Ранее я пытался доказать, что эта новая форма поведения возникает вследствие снятия противоречия двух исходных ответов — ответа на исчезновение («предмет исчез и более не существует») и ответа на появление («это тот же самый предмет, что и исчезнувший»). Конфликт между этими стратегиями может быть решен только на основании введения нового правила — «Исчезнувшие предметы продолжают где-то существовать». Это и есть то правило, которое вызывает характерное для этой стадии плохо ориентированное поисковое поведение.

Основные аргументы, подтверждающие представление о значении противоречия для перехода со стадии IV на стадию V, уже были очерчены нами ранее. Ребенок, находящийся на IV стадии развития, имеет два «магических» правила для поиска предметов, которые исчезли непонятным для него образом: «Ищи предметы в том месте, где видел их в последний раз» и «Ищи их там, где они обычно находятся». Два подобных правила, если они одновременно доступны ребенку, обязательно должны были бы порождать конфликт всякий раз, когда он сталкивается с непо-

Таблица 7.6.

Ожидаемое и фактическое распределение ошибок в последней ошибочной пробе теста на переход от стадии IV к стадии V. (Таблица показывает распределение ошибок в последний из тех дней, в который младенцы ошибались. Ожидаемое распределение ошибок основано на предположении случайных ответов. Как можно видеть, различие между этими двумя распределениями оказалось неизбежным.) (Из: Бауэр и Патерсон, 1972.)

№ ошибки	f ожидаемое	f фактическое
6	0	1
5	5	6
4	13	14
3	18	14
2	13	12
1	5	7
$\chi^2 = 2,09$		$0,90 > p > 0,75$

нятым для себя исчезновением! Прямых доказательств на этот счет нет, ибо никто еще не пытался вызвать ускорение развития путем обострения данного конфликта. Однако два других предсказания из теории Пиаже были проверены и получили подтверждение. Речь идет о том, что развитие является стадийным, а средняя вероятность применения каждого из правил сохраняется на уровне 50% вплоть до того момента, когда происходит объединение обоих правил (Бауэр и Петерсон, 1972). Табл. 7.6 показывает результаты последней серии тестирования, непосредственно предшествующей безошибочному выполнению. Как видно из таблицы, распределение ошибок весьма близко к тому, которое можно было бы предсказать на основании средней успешности выполнения задания, определяемой 50% вероятностью принятия ошибочной стратегии. Эти данные находятся в соответствии с теорией Пиаже. Таким образом, хотя не - доказано, что противоречие является здесь движущей силой развития, структура данных в целом свидетельствует в пользу именно этой концепции развития познавательных процессов.

Что можно сказать по поводу последнего важного перехода — перехода от стадии V к стадии VI? Мы утверждали, что этот переход осуществляется благодаря объединению

отношения «внутри» с общим представлением о предмете. После такого объединения ребенок понимает, что два объекта могут находиться в одном и том же месте одновременно, если один из них располагается внутри другого. В поведении ребенка использование отношения «внутри» появляется поздно. Способность вкладывать вещи друг в друга или же вынимать их возникает позднее, чем те моторные навыки, которые могли бы потребоваться для решения этой задачи. Наблюдения Пиаже свидетельствуют о том, что отношение «внутри» остается довольно таинственным и непонятым даже для годовалого ребенка. Взаимоотношения между целью («предмет внутри другого предмета») и средствами для ее достижения, очевидно, не ясны ребенку и после того, как формируются необходимые моторные навыки. Об этом говорят два наблюдения Пиаже.

«Наблюдение 111. В возрасте от 1 года 2 месяцев 28 дней до 1 году 3 месяцев 6 дней Люсьенн систематично складывает травинки, землю, камушки и т. д. в любые находящиеся в пределах досягаемости полые предметы: цветочные горшки, ведра, коробки и т. д.

В 1 год 3 месяца 6 дней она пальцем исследует поверхность лопаты и обнаруживает, что металлическая рукоятка лопаты пуста: она засовывает палец внутрь и немедленно оглядывается в поисках травы, которую можно было бы положить в отверстие.

В этот же день она вкладывает ведра одинакового размера одно в другое. Она делает это очень осторожно, внимательно определяя взаимоотношения между предметами.

В 1 год 3 месяца 7 дней перед девочкой лежит 4 или 5 галек. Она складывает гальки в ведро одну за другой и таким же образом вынимает их обратно. Затем она перекладывает их из одного ведра в другое, так же строго последовательно.

В 1 год 3 месяца 9 дней она обнаруживает возможность сразу высыпать все содержимое полого предмета. Она складывает в корзинку металлические формочки, которые были у нее в руке, несколько камушков, пучки травы и т. д., а затем переворачивает наполненную корзинку.

В 1 год 3 месяца 12 дней она кладет пять формочек в большое сито и вынимает их одну за другой. Иногда она кладет две или три формочки в кучку, добавляет еще

одну, убирает ее и складывает во вторую кучку, вновь берет ее в руки и т. д.

Затем она кладет в сито маленькую лопатку, поднимает сито и наклоняет его до тех пор, пока лопатка не выпадает.

В 1 год 3 месяца 14 дней девочка складывает свои формочки в кувшин для воды и высыпает из него все сразу.

В 1 год 4 месяца 11 дней ей впервые попадают положенные друг в друга коробки. Она сразу же пытается вынуть те из них, которые находятся внутри. Безуспешно. Тогда она переворачивает все вместе, и содержащиеся внутри коробки выпадают на пол. Затем она пытается вставить их на место, но слишком поспешно и, конечно, без соблюдения нужного порядка».

«Наблюдение 112. В возрасте 1 года 3 месяцев 28 дней Жаклин впервые видит те же вкладывающиеся друг в друга коробки, но теперь разбросанные по полу. Она поднимает одну из них (I), поворачивает ее в разные стороны и засовывает в нее свой указательный палец. Затем она отбрасывает эту коробку и берет вторую (II), наблюдается аналогичное поведение (на этот раз она засовывает в коробку руку). Отбрасывая в сторону вторую коробку, она случайно попадает ею в самую большую коробку (III). Она сразу же вынимает ее и опускает в коробку снова. Затем она берет другую коробку (IV), которую тоже кладет в самую большую (III). Она вынимает коробки и вновь кладет их внутрь. Это повторяется несколько раз.

После этого она берет одну из больших коробок (V), почти такую же, как и использовавшуюся ранее в качестве контейнера (III), и сразу же пытается вложить ее внутрь. Это ей не удается, так как вначале коробка криво застревает в другой. Затем она все же ухитряется засунуть ее внутрь, но не может вынуть обратно. Ей не приходит в голову опрокинуть большую коробку (III), чтобы заставить выпасть меньшую (V). Наконец она находит адекватный способ — прижимает палец к внутренней стороне меньшей коробки и таким образом вынимает ее обратно.

Затем Жаклин выбирает коробку намного меньше предыдущей (VI) и кладет ее в большую (III). Она вынимает и кладет ее обратно около десяти раз подряд.

Затем она берет большую коробку (V), которую вставляет на место и немедленно вынимает. После этого она берет маленькую коробку (VII), кладет ее внутрь и вынимает обратно, что повторяется много раз.

Затем следует любопытный эксперимент: девочка берет одну из самых больших коробок (VIII), которую пытается засунуть в меньшую (VI). Она ощупывает коробку в течение непродолжительного времени и затем достаточно быстро прекращает эту попытку. Такая же реакция наблюдается и во второй раз.

Затем девочка подбирает коробки V и III и пытается положить первую во вторую. Ей удастся вложить одну в другую, но разъединяет она их с большим трудом. После достижения цели вся процедура повторяется десять раз, что свидетельствует о ее функциональной ассимиляции.

Наконец, когда коробка V находится в коробке III, она схватывает меньшую (IV) и помещает ее в коробку V. Затем она вынимает ее и ставит обратно внутрь, выполняя эту операцию то левой, то правой рукой».

«Наблюдение 113. В возрасте 1 года 2 месяцев 18 дней Лоран начал складывать камушки, маленькие яблоки и т. п. в различные ведра и т. д., а затем переворачивать их. Частота появления этой формы поведения возрастает в течение следующих недель. Между 1 годом 3 месяцами и 1 годом 6 месяцами вид пустого объема почти автоматически вызывает у Лорана желание наполнить, переместить и вскоре после этого опорожнить его. В возрасте 1 года 3 месяцев 17 дней, например, мальчик наполняет металлическую кружку травой и камешками, опрокидывает ее и т. д.» (Пиаже, 1937).

«Наблюдение 174. Эти формы поведения в дальнейшем можно усложнять, требуя от ребенка менять положение не только предмета, который может быть вложен, но также и положение предмета-контейнера. Так, в возрасте 1 года 1 месяцев 23 дней Люсьенн видит, как я кладу кольцо в открытый с одной стороны футляр для очков. Она рассматривает предмет внутри футляра, трясет последний и заставляет кольцо выпасть. Затем она пытается сразу вернуть его на место, но в конечном счете научение завершается лишь на основе серии проб.

В течение первой фазы Люсьенн последовательно испытывает четыре маневра, все из которых

оказываются безуспешными. 1) Сначала девочка надавливает тремя пальцами, держащими кольцо, против отверстия в футляре и роняет кольцо. Кольцо падает в сторону, потому что пальцы помешали ему войти внутрь. 2) Она давит на кольцо против закрытого конца футляра и пытается его задвинуть внутрь. 3) Она держит футляр перевернутым и кладет кольцо в отверстие, но не поворачивает футляр вверх. Кольцо выпадает при первом же движении футляра. 4) Она кладет кольцо на пол и попеременно надавливает обоими концами футляра на него, чтобы кольцо само могло войти в футляр.

В течение второй фазы Люсьенн научается корректировать свои движения. Во-первых, она больше не кладет футляр на кольцо, для того чтобы оно могло само войти в футляр. Затем, когда она прижимает кольцо к закрытому концу футляра, она не пытается всунуть его, а поворачивает футляр так, чтобы кольцо могло проскользнуть в отверстие. Девочка держит футляр почти вертикально, когда он слишком наклоняется в сторону, она выпрямляет его положение. Наконец, она обучается класть кольцо внутрь футляра только после того, как оно соскользнет к концу пальцев, вместо того чтобы пытаться опускать кольцо, когда пальцы еще закрывают отверстие футляра.

В 1 год 1 месяц 24 дня после освобождения кольца с большого пальца, на который оно попало случайно, Люсьенн видит, как я надеваю кольцо на палочку. После этого она пытается стащить его по направлению к себе, не перемещая вдоль оси палочки. Затем она трясет палочку и кольцо падает. Чтобы надеть его снова, она просто нажимает кольцом на определенное место, а потом отпускает его. Подобная реакция последовательно повторяется шесть раз. Затем она пытается надеть кольцо на конец палочки, но роняет. В полдень она дважды успешно одевает кольцо на конец палочки, но значительно чаще просто прижимает его к палочке. В последующие дни оба типа реакций сосуществуют, не исключая друг друга, по попытки падать кольцо на палочку начинают преобладать над другой формой поведения» (Пиаже, 1936).

Эти наблюдения раскрывают природу трудностей, с которыми сталкивается ребенок, пытаясь вложить один

объект внутри другого. Они также свидетельствуют о значении, которое приобретает это действие, как только оно начинает успешно осуществляться. Его совершенствование является прекрасным примером уравнивания ассимиляции и аккомодации на уровне более высоком, чем тот, который обсуждался в предыдущей главе. В данном случае вид одного предмета внутри другого определяет конечное состояние или цель схемы, ассимилирующей отдельные предметы. Ребенок, видевший кольцо в футляре, пытается восстановить это взаимоотношение, когда кольцо и футляр предьявляются ему по отдельности. Аккомодация заключается в проверке ряда форм поведения с точки зрения их пригодности для достижения желаемого результата. Равновесие устанавливается благодаря открытию средств, подходящих для достижения этого результата.

Как только ребенок приобрел поведенческие навыки, необходимые для вкладывания одного предмета в другой, он получает некоторую информацию, которая может корректировать его ошибочное представление о предмете. Он думает, что два предмета не могут находиться в одном и том же месте одновременно, но теперь он узнает, что предмет может быть внутри другого. Ребенок должен каким-то образом объединить эту информацию и открыть для себя, что два предмета не могут быть одновременно в одном и том же месте, если только один из них не находится внутри другого. Он должен понять, что два предмета — один внутри другого — подобны одному предмету постольку, поскольку дело касается движения. «Контейнер» и его содержимое движутся как единое целое, но при этом они остаются двумя предметами, потенциально отделимыми друг от друга. Это открытие может быть сделано в любое время после того, как ребенок обнаруживает возможность вкладывать одни предметы в другие, однако оно совершается далеко не сразу. Так, у дочери Пиаже была трехмесячная задержка между открытием отношения «внутри» и его объединением с представлением о предмете.

В настоящее время нет объяснения того, как это объединение осуществляется. Мы не знаем, какое значение имеет конфликт между уверенностью, что два предмета не могут находиться в одном и том же месте сразу, и информацией, что один предмет может располагаться внутри другого. Однако здесь есть явная возможность конфликта, и мы должны признать, что именно противоречие представ-

ляет собой главную движущую силу развития. Представляется в высшей степени вероятным, что это потенциальное противоречие играет решающую роль в окончательном совершенствовании представления ребенка о предмете.

Что можно сказать по поводу совершенствования способности делать вывод о местоположении исчезнувшего предмета? Может ли она также получить объяснение в рамках модели противоречия как движущей силы развития? На первый взгляд кажется, что нет. Дедуктивный вывод становится возможным лишь после того, как вся собранная в ходе развития информация организуется в единое целое и выделяются общие принципы, которые могут координировать поведение ребенка в конкретных ситуациях. В некотором смысле это объединение, однако оно, по-видимому, не требует той обязательной иерархизации, которая типична для объединения правил, возникающего в результате разрешения конфликта. Пиаже склонен считать, что дедуктивный вывод на этом уровне является необратимым — фундаментальный факт, существование которого мы должны признать. Несомненно, эти примитивные умозаключения ребенка целиком строятся на основе имеющегося у него опыта, для их объяснения нет необходимости предполагать действие каких-либо отличных от этой информации факторов.

Предмет, как мы его анализировали до сих пор, всегда представляет собой предмет в пространстве. Мы рассматривали изменения ответов младенца на предметы, которые могут двигаться и менять свое пространственное положение. Даже отношение «внутри» является пространственным отношением. Однако открытием пространственных свойств предметов развития представлений о предмете не исчерпывается. По меньшей мере столь же важным является выделение количественных свойств предметов, хотя этот аспект развития до сих пор еще изучен очень слабо.

Под количественными свойствами я имею в виду такие отличительные признаки предмета, как величину и вес. Наш анализ учета младенцем веса предмета был начат в предыдущей главе. При этом мы основывались на работе Моно и Бауэра (1974). Мы видели, что за постепенным возникновением различий в ответах на разные веса следует настоящее предвидение веса предмета. Младенец начинает учитывать в своем поведении относительное постоянство веса предметов и, кроме того, связь веса предмета с его ви-

димыми измерениями, так что при прочих равных условиях чем длиннее предмет, тем он тяжелее. Последнее дает младенцу особенно большие возможности для предвосхищения. В конце предыдущей главы мы оставили младенца в затруднительной ситуации, которая возникла из-за того, что эти два навыка были противопоставлены друг другу. Как младенец ответит на предъявление предмета, который он уже имел возможность поднимать, если у него на глазах изменяется форма предмета и он становится, скажем, более длинным? С одной стороны, это тот же предмет, так что его вес должен оставаться неизменным, но, с другой стороны, он стал длиннее и поэтому должен весить больше. Можно было бы думать, что младенец мгновенно решит эту проблему, заметив, что хотя предмет стал более длинным, он также стал уже. Однако этого не происходит. Моно и Бауэр установили, что младенец первоначально отвечает так, как если бы он ожидал увеличения веса предмета. Напротив, когда предмет сжимали и он становился короче (и шире), реакции младенца свидетельствовали о том, что предмет заранее казался ему более легким. В этот период развития вес не является независимым свойством предмета, он приравнивается ребенком к длине. Со временем (со второй половины первого года жизни или на втором году жизни) ребенок приобретает способность игнорировать изменения длины предмета и отвечает адекватно, ожидая, что вес предмета при этих манипуляциях останется неизменным. Это достижение никак не затрагивает способность ребенка использовать для предвидения веса предметов, с которыми он еще никогда не имел дела, коррелирующие с весом признаки, в частности длину.

Довольно любопытно, что успешное практическое предвосхищение веса предмета в действительности может осуществляться без учета других, нежели длина, коррелирующих с весом свойств. Ребенок, похоже, знает две вещи: 1) вес связан с длиной и одновременно также 2) вес не зависит от длины, так что вес предмета остается тем же самым, несмотря на изменение его формы. Так, если ребенку предъявляется серия предметов, условно изображенных на рис. 7.21, он будет отвечать на предмет В целиком на основе его длины. Если ранее ребенок поднимал этот предмет, а затем увидел его сложенным вдвое (В'), он будет отвечать, игнорируя новую длину, на основе информации,

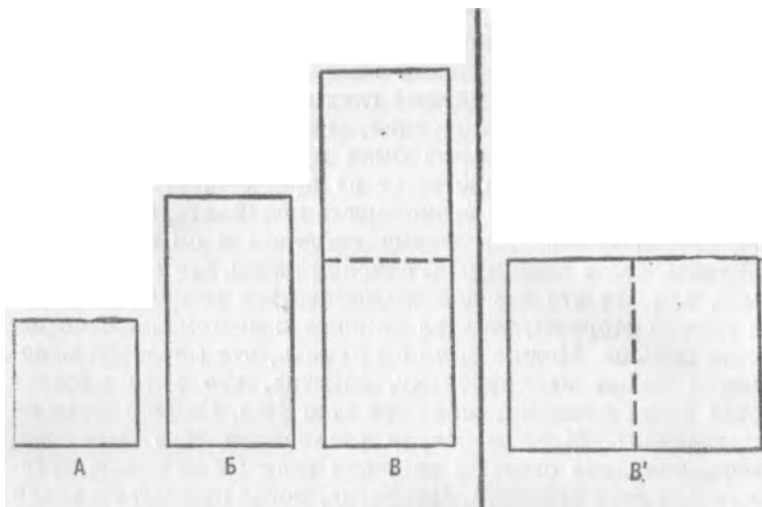


Рис. 7.21. Объект В может быть сложен вдвое — В'

полученной им в его предыдущих контактах с предметом. Это вполне удовлетворительное положение дел с практической точки зрения. Пройдут годы, прежде чем познавательное развитие ребенка заставит его изменить эти эмпирические правила. На данном этапе внутренне противоречивое представление ребенка о весе предмета как характеристике, одновременно и связанной с видимыми измерениями, и не зависящей от них, служит ему достаточно хорошо.

Величина представляет собой более доступное пониманию младенца измерение предмета, чем вес. Можно было бы думать даже, что к возрасту шести месяцев он уже открывает для себя все, что нужно знать о размерах предметов. Младенец этого возраста заранее приспособливает пальцы руки к величине предмета, константно воспринимает ее при разнообразных перемещениях предмета в пространстве, узнает разные размеры и т. п. (см. гл. V). Все эти открытия, однако, далеки от подлинного представления о размере. Недостатки представления о размере, имеющиеся у младенца, хорошо показаны в замечательном по своей простоте эксперименте Гринфилда, Нелсона и Салцмана (1972). Годовалым детям предъявлялся набор цилиндров, подобный изображенному на рис. 7.22. Экспе-

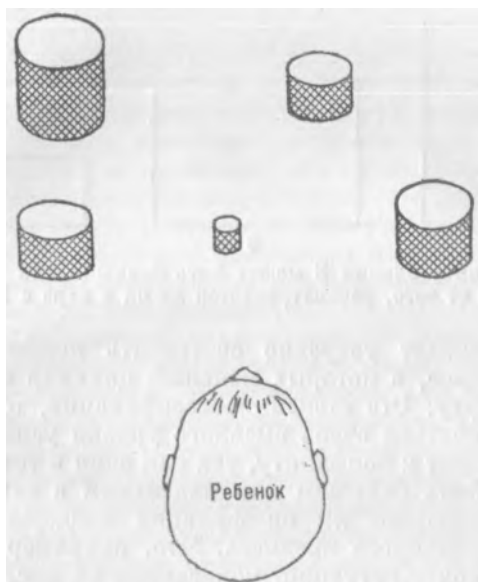


Рис. 7.22. Этот набор предметов применялся в эксперименте Гринфилда и сотр. (1972).

риментатор показывал детям, как сложить из этих предметов правильную пирамиду, а затем предоставлял им возможность повторить это самостоятельно. Все дети активно переставляли цилиндры, однако их попытки не шли дальше создания простейших комбинаций, в которых один из цилиндров мог оказаться либо находящимся сверху, либо вложенным в другой цилиндр. Поставив меньший предмет на другой, ребенок мог затем накрыть их самым крупным цилиндром, нарушив тем самым все, что им было сделано ранее. Дети в возрасте одного и даже двух лет просто не могут упорядочить предметы в соответствии с их величиной. Они могут оценить величину предметов относительно величины своих рук, так как они весьма успешно дотягиваются до этих предметов и берут их. Но они не способны оценить величину предметов по отношению друг к другу. «Размер» на этой стадии — это нечто эгоцентрическое, определенное лишь по отношению к самому ребенку, это еще не отношение между предметами.

Первым признаком развития является разделение предметов на большие и маленькие. Когда это происходит,

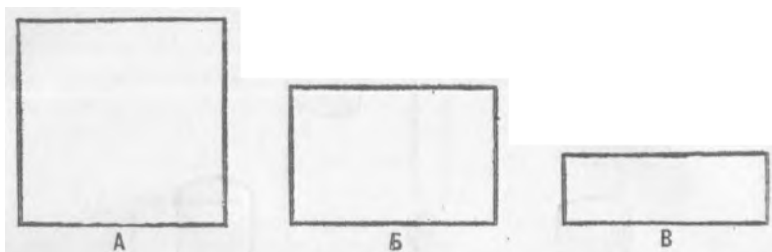


Рис. 7.23. Прямоугольник Б может быть большим или маленьким в зависимости от того, рассматривается ли он в паре с В или с А.

ребенок начинает уверенно составлять комбинации из двух цилиндров, в которых меньший цилиндр всегда находится сверху. Эта степень классификации, однако, не позволяет добиться очень высокого уровня успешности и неизбежно ведет к конфликту, так как один и тот же предмет может быть большим или маленьким в зависимости от того, выполняет ли он функции поддерживаемого предмета. Что, например, стал бы делать ребенок в ситуации, показанной на рис. 7.23, где центральный объект может быть большим или маленьким в зависимости от того, в паре с каким другим объектом его рассматривать? С известной долей осторожности можно было бы высказать предположение, что этот конфликт ведет к развитию понятия о величине как измерении, по отношению к которому могут быть упорядочены предметы. В результате предметы перестают быть просто большими или маленькими. Что касается постройки пирамидок, то совершенно ясно, что двухэлементные фигуры (маленький цилиндр на большом) вскоре открывают путь для постройки правильных конструкций из пяти цилиндров, в которых каждый следующий цилиндр меньше расположенного непосредственно под ним.

Следует подчеркнуть, что рассмотренные нами простейшие представления о величине и весе находятся в самом начале развития, которое в конце концов приводит к формированию количественных понятий. Это развитие продолжается в течение многих лет. Его природа и механизмы интенсивно исследовались Пиаже и его сотрудниками. Результаты этих исследований описаны в обширной серии книг, таких, как «Понятия ребенка о пространстве» (1948), «Понятие ребенка о геометрии» (1948), «Генезис числа у ребенка» (1941). Для нас главным выводом из этих работ

является то, что развитие понятия о числе начинается уже в младенчестве — задолго до того, как речевое общение и формальное обучение могут играть какую-либо роль в этом процессе. Ребенок вынужден создавать представления о числе перед лицом требований его практической деятельности — деятельности столь обычной, что любящие родители едва ли сочли бы ее достойной упоминания. Однако она достойна упоминания, поскольку именно здесь кроются основания, на которых впоследствии строится вся структура математического мышления.

Моно (1972) считает, что понятие о сохранении вещества и другие математические способности имеют не только словесно-символические, но и поведенческие проявления. Эти поведенческие симптомы можно наблюдать уже в младенчестве, и, лишь изучая их, мы можем действительно понять преемственность развития математической мысли. Большинство исследователей, работающих над проблемой развития математического мышления, заняты возрастом от четырех до семи лет, игнорируя начала математического рассуждения в сенсомоторный период. Мне кажется, что это рискованная стратегия. Только поняв ранние формы процесса развития, когда он еще прост и относительно мало дифференцирован, мы можем надеяться понять его более сложные проявления.

Познавательное развитие. Обзор.

Хотя мы бегло просмотрели лишь незначительную часть вопросов, попадающих в рубрику «Познавательное развитие», мы все же, по-видимому, узнали достаточно много для того, чтобы очертить основные принципы. Ключевой идеей, значение которой подчеркивалось вновь и вновь, является идея конфликта. Мы следовали за Пиаже, утверждая, что конфликт или противоречие является подлинной движущей силой развития. Конфликт возникает всякий раз, когда у ребенка есть два несовместимых способа поведения в одной и той же ситуации. Порожденный таким образом конфликт открывает путь к следующей стадии познавательного развития. Однако мы оставили без пояснения целый ряд вопросов, связанных с подобным пониманием роли конфликта. Прежде всего осталось неясным, что же находится в конфликте и что является несовместимым. В течение стадии, на которой младенец приходит к пониманию того, что предмет может двигаться из одного места в другое по той или иной траектории (начало

развития представления о предмете), конфликт возникает между двумя возможными типами движения глаз — плавными движениями, прослеживающими траекторию предмета, и скачкообразными движениями от одного места к другому. Эти ответы не могут быть выполнены одновременно; таким образом, на очень периферическом уровне функционирования возникает конфликт между двумя поведенческими реакциями.

Конфликт, призванный стимулировать поиск предмета, который исчез непонятным для ребенка образом, оказывается совершенно иным. Первичным ответом младенца на внезапное непонятное исчезновение предмета является отсутствие какой-либо поисковой активности. Мы интерпретировали этот факт как доказательство того, что младенец считает исчезнувший предмет прекратившим свое существование. В соответствии с этим объяснением младенец воспринимает такой предмет при повторном появлении как новый и отличает его от первого. Конфликт возникает, когда ребенок начинает идентифицировать предметы по их признакам, в этом случае он уже не может не признать, что появившийся предмет — это тот же самый предмет, который был вначале. Но если это тот же предмет, то он должен был где-то находиться, пока был невидим. Таким образом, нужно попытаться найти исчезнувшие предметы. Вне всякого сомнения, этот конфликт разыгрывается уже не между отдельными поведенческими реакциями, а между разными наборами правил обращения с предметами. Это не поведенческий конфликт, он происходит, так сказать, в голове младенца между двумя несовместимыми способами понимания события.

Переход от стадии IV к стадии V развития представлений о предмете осуществляется в результате действия конфликта, который по своему происхождению кажется поведенческим. Младенец может искать предмет, который исчез непонятным для него образом, с помощью двух стратегий поиска: либо в том месте, где предмет был виден в последний раз, либо там, где он обычно находился. Когда эти два места не совпадают, как в стандартной процедуре тестирования, возникает поведенческий конфликт, ибо ребенок не в состоянии выполнить оба ответа одновременно.

Переход от стадии V к стадии VI, напротив, по всей видимости, не связан с непосредственным поведенческим конфликтом. Поведение ребенка на стадии V объяснимо, если

он уверен, что два предмета не могут одновременно быть в одном месте. Этот ребенок, однако, может вложить один предмет в другой. В определенный момент ребенок должен признать существование конфликта между своим знанием и своими действиями или признать, что его действия приводят к результатам, которые противоречат его убеждениям.

Конфликт, который связан с сохранением веса, представляет собой, пожалуй, наиболее явный поведенческий конфликт. В тот момент, когда ребенок начинает поднимать предмет, он уже должен выбрать то или иное усилие. Различные усилия, очевидно, несопоставимы друг с другом.

Во всех случаях конфликтов поведенческого типа сохраняется, однако, возможность того, что подлинный конфликт разыгрывается между правилами, контролирующими выполнение соответствующих действий. Несовместимость двух форм поведения может просто сигнализировать о несовместимости соответствующих правил, так что сам процесс уравнивания мог бы иметь отношение непосредственно к правилам. Не исключено, что уравнивание осуществляется даже на более высоком уровне — уровне представлений, которые генерируют правила. Вероятно, бритва Оккама [2G] уже давно поблескивает в чьей-то руке! Поведение! Правила! Представления! К чему все эти термины, если в конечном счете наблюдать можно только поведение? Ответ отчасти связан с понятием стадии, а отчасти также с природой изменений поведения, наблюдаемых в ходе познавательного развития. Те формы поведения, которые мы выбрали для анализа, представляют собой лишь малую часть поведенческого репертуара младенца на определенной стадии развития. Если понятие стадии правомерно, то изменение одной из этих форм поведения предполагает, что изменятся и все другие формы поведения, типичные для этой стадии. Данное теоретическое предположение до сих пор еще не было проверено, но это, несомненно, можно будет сделать. Оно представляется правомерным по крайней мере для перехода представления о предмете от стадии III к стадии I V. Во время этого перехода младенец более или менее синхронно меняет свои действия в широком диапазоне ситуаций. Но если значительное количество конкретных проявлений поведения меняется одновременно, то представляется более разумным допустить изменение одного-единственного представ-

ления, которое создает все эти действия, нежели предполагать существование множества “независимых изменений в каждой сфере поведения. Хотя в настоящее время нет достаточных данных для того, чтобы принять или отвергнуть гипотезу о том, что изменения происходят на уровне, более абстрактном, чем уровень поведения, я склонен принять ее в качестве рабочей гипотезы, которая должна быть проверена в будущем. На мой взгляд, эта гипотеза могла бы быть проверена довольно легко.

Одна из причин, которая убеждает в том, что развитие не совершается на уровне отдельных моторных актов, заключается в очевидной независимости развития в целом от какой-либо конкретной формы поведения. Дети соответствующего возраста часто выполняют предложенные им тесты независимо от того, тестировались ли они раньше и выполняли ли они когда-либо моторные акты, требуемые для решения предлагаемой поведенческой задачи. Самый сильный пример этого получен Гуа-Декари (1965) в ее исследованиях талидомидных детей [27]. Она установила, что сенсомоторный интеллект этих детей, тестировавшихся в возрасте около двух лет, был примерно нормальным. При выполнении тестов эти дети зубами стаскивали платок, чтобы узнать, куда экспериментатор спрятал исчезнувший предмет. Эти результаты должны напомнить о возможности понимания развития как простого созревания — реализации генетических программ роста мозга. Такая возможность, однако, не является обязательной, если обсуждаемое нами развитие носит концептуальный характер. Поскольку талидомидные дети могут отслеживать предметы глазами, как и нормальные дети, они должны были бы нормально развиваться вплоть до стадии IV. Затем пути развития поискового поведения у талидомидных и нормальных детей расходятся. Несмотря на это, нет оснований считать, что различными должны стать и их представления. Однако их способы проверки правильности своих представлений будут, конечно, совершенно особыми. Там, где нормальный ребенок манипулирует скрывающим предметом платком или экраном, талидомидный ребенок может только смотреть. Нормальный ребенок может открыть значение отношения «внутри» в ходе его манипуляторной активности. Талидомидный ребенок может открыть его только с помощью внимательного наблюдения. Но как только начинается кормление из чашки, этот ребен-

нок получает мощную поддержку в своих наблюдениях. Данные Гуа-Декари показывают, что этот способ открытия почти столь же эффективен, как открытие посредством ручных манипуляций.

В этом контексте представляется чрезвычайно интересным понаблюдать за неорганизованным игровым поведением младенцев. При этом нередко можно видеть, как детишки самостоятельно придумывают ситуации тестирования представлений о постоянстве предмета. Закрывание и открывание предметов становится любимым занятием младенцев в возрасте примерно шести месяцев. Любая игрушка, в которой что-то исчезает и потом появляется, привлекает пристальное внимание младенца. Возможно, именно поэтому столь многие популярные у детей этого возраста игрушки основаны на использовании этого приема. Те младенцы, у которых есть игрушки в коробках и аккуратные матери, почти неизбежно приходят к необходимости руководствоваться в своем поведении следующим правилом: «Ищи предмет, который исчез непоптым образом, там, где он обычно находится», причем это «там» естественно означает коробку, в которой обычно лежит игрушка. Нередко можно наблюдать младенцев, отбрасывая игрушку в сторону, затем ползущих к коробке из-под игрушки, возвращающихся с пустыми руками и начинающих искать игрушку в других местах. Если младенцу удастся найти игрушку, вся эта процедура может стать игрой.

Сын Пиаже, несомненно, типичен в том, что он находил отношение «внутри» исключительно привлекательным и использовал любую возможность для того, чтобы поближе с ним познакомиться. Опрокидывание содержимого чашки или тарелки на пол, возможно, очень важная в познавательном отношении активность ребенка. Одна из моих дочерей провела лучшую часть одной ночи, вкладывая маленькие предметы мне в ладонь, закрывая ее так, чтобы они не были видны, передвигая затем мою руку в новое положение и вновь открывая ладонь, чтобы проверить, находятся ли еще в ней положенные предметы. Она увлеченно занималась этим примерно до четырех часов утра. Каждый родитель мог бы умножить примеры поведения такого рода. Игра еще не была по-настоящему изучена с точки зрения ее значения для познавательного развития — пробел, который, как я надеюсь, вскоре будет восполнен. Противоречия, которые мы абстрагируем и вкладываем в стандарты-

зованные тестовые ситуации, должны быть открыты младенцем в ходе его взаимодействия с нормальным окружением А в любом нормальном окружении предостаточно движущихся и исчезающих предметов, вещей, помещенных в контейнеры, и контейнеров, которые двигаются неизвестно куда. Стандартные ситуации, служащие для проверки уровня развития представления о сохранении предмета, представляют собой абстрактные модели повседневных ситуаций, которые отражают те же самые познавательные проблемы, но требуют для своего разрешения подчас совершенно отличного поведения. Именно эта викарная природа познавательного развития, выражающаяся в том, что одни и те же представления могут быть достигнуты с помощью самых разных средств, служит наиболее сильным аргументом в пользу концептуального, а не просто поведенческого характера развития.

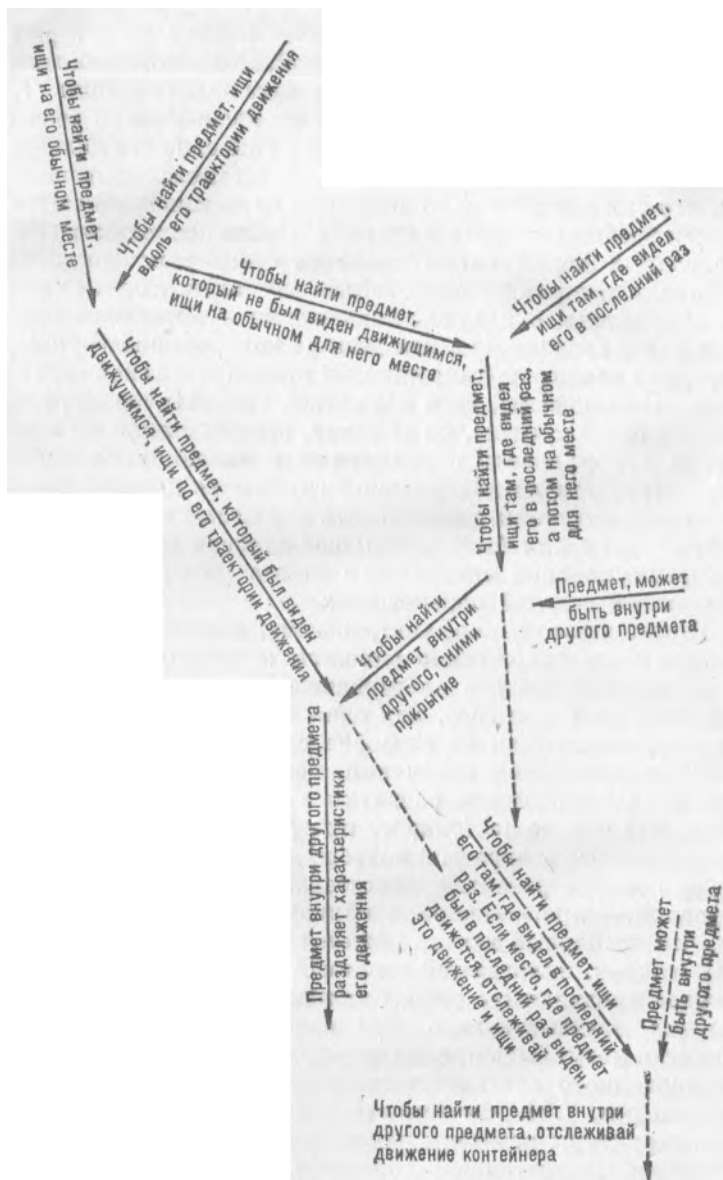
Другим важным вопросом является вопрос о том, когда конфликтная ситуация может повлиять на развитие. Мы уже приводили доводы в пользу той точки зрения, что конфликт, который приводит к развитию, может возникнуть, если существуют два противоположных способа обращения с некоторой ситуацией. Если ребенок обладает лишь одним способом поведения и мы изменим ситуацию так, что этот способ станет неэффективным, мы отнюдь не создадим условия для развития — вероятнее всего, ребенок просто начнет избегать этой ситуации, что может привести в конечном счете к задержке развития. Некоторые аргументы в пользу этой точки зрения нами уже приводились (см. стр. 265). Близкие эффекты могут быть легко продемонстрированы, если дать ребенку, находящемуся на IV стадии развития, задачу стадии VI — нахождение предмета под чашкой, которая была переставлена местами с другой чашкой. Доступная ребенку стратегия решения в этой ситуации не может привести к успеху. Результатом будет очень быстрое разочарование и недовольство ребенка.

Аналогичные отрицательные последствия могут возникнуть, если мы создадим избыточное количество подтверждений правильности одного из способов обращения с ситуацией. Примером этого может служить задуманная с самыми благими намерениями попытка ускорения перехода на стадию VI представления о предмете (Брюнскил, 1971). Детям, находившимся на стадии IV представления о предмете, давалась задача стадии V, но не в ее обычной форме, а

с двумя совершенно разными чашками, одна из которых была синей, а другая — ярко-красной. После того как дети справились с этой задачей, им была дана задача стадии VI, в которой чашки переставлялись. Они очень быстро решили эту задачу, настолько быстро, что уже одно это должно было бы вызвать подозрения. Анализ их поведения показал, что они уделяли мало внимания перестановкам чашек и часто вообще смотрели в сторону. После нескольких тренировочных серий детям давалось стандартно-тестовое задание, в котором использовались одинаковые белые чашки. Результаты оказались плачевными — дети вели себя даже более беспомощно, чем дети из контрольной группы, у которых вообще не было никакой предварительной тренировки. По-видимому, дети научились узнавать чашку, под которой исчез предмет, по ее цвету, это позволило им полностью игнорировать перемещения и связанную с ними проблему. Дети из контрольной группы не должны были в тестовой ситуации преодолевать эту неадекватную гипотезу, поэтому они были в большей степени подготовлены для формулировки адекватного ответа на проблему, поставленную задачей перемещения.

Таким образом, конфликт, видимо, может быть введен как слишком рано, так и слишком поздно, до того, как сформулировались две альтернативные стратегии поведения, или же после того, как одна из них укрепилась настолько, что другая не способна ее преодолеть [28].

Последние общие замечания, которые я хотел бы сделать о познавательном развитии в младенчестве, состоят в том, что оно по-настоящему прогрессивно. Несмотря на поверхностные возвраты и повторы, познавательное развитие — подобно развитию двигательных навыков и самого научения — прогрессивно в полном смысле этого слова. То, что на первый взгляд кажется повторением предыдущих ошибок, никогда той же самой ошибкой не является. Каждое продвижение вперед включает и реорганизует то, что ему предшествовало. Эти качества познавательного развития могут быть проиллюстрированы с помощью модифицированного эпигенетического ландшафта, изображенного на рис. 7.24. Мы использовали эту абстрактную модель структуры развития ранее при обсуждении развития моторики. В настоящем контексте она напоминает нам, что развитие гипотез, представлений и правил, точно так же как и развитие двигательных навыков, основано на



Рис, 7,24. Модифицированный эпигенетический ландшафт.

структурных изменениях в нервной системе, предположительно родственных непосредственно наблюдаемым структурным изменениям и имеющих с ними одни и те же фундаментальные механизмы. Главной причиной развития движений младенца является взаимодействие внешнего окружения с развивающимися, в том числе и в результате созревания, формами поведения. Главной причиной познавательного развития является необходимость взаимодействия отдельных форм поведения в ходе решения возникающих в окружении ребенка жизненных задач.

1. Коэффициент умственного развития (I.Q.—по первым буквам англ. intelligence quotient) представляет собой отношение умственного возраста к хронологическому возрасту. Умственный возраст в свою очередь определяется на основании проведения стандартизованных психологических испытаний — тестов. Так, например, если ребенок, которому 8 лет, может решить все задачи теста Стэнфорд-Бине для 8-летнего возраста и еще 4 задачи (пз 5) для 9-летнего возраста, то его умственный возраст равен 8,8 года, а коэффициент умственного развития — 110%. Психометрическая оценка умственного развития основывается, таким образом, на определении отношения условных показателей индивидуальных способностей и средних способностей представителей соответствующей возрастной группы. Трудности стандартизации тестовых испытаний, отсутствие четких представлений о лежащих в основе решения отдельных задач психологических процессах делают тесты умственного развития весьма неточным инструментом диагностики и исследования. Бесконтрольная практика широкого использования тестов умственной одаренности для целей отбора была осуждена в нашей стране постановлением ЦК ВКП (б) «О педологических извращениях в системе наркомпросов» от 4 июля 1936 года. Подробная критика утверждений о генетической обусловленности различий I.Q. содержится в ряде последних работ советских и прогрессивных зарубежных ученых (см.: Кеймин, 1974; Равич-Щербо, 1978).

2. Здесь и далее Т. Бауэр описывает процедуру выработки оперантных условных реакций по Б. Ф. Скиннеру, отличающихся от классических условных рефлексов, которые изучались в школе И. П. Павлова.

3. Большое значение для успешной слуховой локализации объектов у взрослых имеют движения головы. Если голова слушателя неподвижна, то одному и тому же набору проксимальных признаков положения — фазовых, временных и интенсивных бинауральных различий — соответствует множество возможных направлений на источник звука, геометрически образующих поверхность конуса, осью которого является проходящая через левое и правое ухо линия (Величковский, Зинченко и Лурия, 1973). Уточняющую пространственную локализацию источника звука движения головы могут быть совсем незначительными, далеко недостигающими по своей величине угла поворота на звучащий объект. Поскольку мышцы

шен достаточно развиты уже у новорожденного, механизм активной моторной локализации источников звука в пространстве может играть существенную роль на самых ранних этапах онтогенеза.

4. Современные исследования процессов различения у младенцев основаны на использовании разнообразных показателей ориентировочной реакции, наиболее полно изученной Е. Н. Соколовым (1958). Т. Бауэр справедливо отмечает неопределенность выводов, которые могут быть получены с помощью методик различения при исследовании тех или иных видов пространственных константностей — направления, величины, формы и т. д. Эти методики, однако, могут быть с успехом применены для анализа других, подчас очень сложных перцептивных процессов. Именно с их помощью в последние годы было установлено, что восприятие цветовых тонов (Борнштейн, Киссен и Вейскоиф, 1976) и фонематических характеристик звуков (Эймас, 1978) имеет у младенцев в первые недели жизни категориальный характер. Положение границ категорий при этом оказалось примерно одинаковым с их положением у взрослых.

5. Иллюзии видимого движения, такие, как индуцированное движение и автокинетический эффект, иногда пытаются объяснить особенностями микродвижений глаз. Разрешающая способность методик, которые применялись в описываемых Т. Бауэром экспериментах, недостаточна для регистрации движений глаз этого типа. Специальные исследования этого вопроса говорят об отсутствии устойчивой интерпидивидуальной связи характеристик микродвижений глаз и особенностей иллюзорного движения. Более того, было установлено, что аналогичные иллюзии могут быть вызваны не только зрительной, но и интермодальной (вестибулярной или акустической) информацией о движении объекта, а также наблюдателя в принимаемом за неподвижную систему отсчета внешнем окружении (см.: Величковский, 1973).

6. Явление частичной потери константности видимых направлений во время следящих движений глаз обнаруживается в кажущемся движении деталей неподвижного фона в противоположную направлению движений глаз сторону. Это явление обычно называют иллюзией Филена, по имени описавшего его в 1921 году немецкого психолога.

7. Начиная с 30-х годов нашего столетия было предпринято несколько более радикальных попыток добиться обездвиживания глазных яблок с целью проверки предсказаний теории эфферентной копии. Несмотря на отдельные противоречия в полученных данных, можно считать установленным, что при полном обездвиживании глазных

мышц (оно достигалось с помощью внутривенного введения препаратов кураре, блокирующих нервно-мышечную передачу) никаких видимых скачков предметов при попытках посмотреть в сторону не наблюдается (Зибек, 1954).

8. Гипотеза Т. Бауэра о роли онтической проекции носа в процессах эгоцентрической локализации объектов проверялась в недавней работе Шебилске и Найса (1976). Было установлено, что возможность видеть свой нос не сказывается сколько-нибудь существенно на точности локализации одиночного точечного стимула в положении прямо перед головой. Эти авторы также полагают, что достаточным основанием для сохранения присутствия носа в зрительных полях большого числа видов животных является выполняемая им функция предохранения глаз от механических воздействий.

9. Ионас и сотр. (1977) считают, что при предъявлении оптического градиента расширения младенцы реагируют не на видимое приближение (защитная реакция), а на движение верхнего края расширяющегося изображения (реакция слежения). Эта гипотеза, по-видимому, не объясняет различий в поведении младенцев в ответ на предъявление информации о движении по траектории промаха и траектории попадания. Отвечая на критику, Т. Бауэр (1977) приводит дополнительные данные о стимульных переменных, которые определяют возникновение защитных реакций (см. также примечание II).

10. В отечественной литературе высказывалось предположение, что поведение младенцев в ситуации «зрительного обрыва» обусловлено не восприятием глубины как таковой, а ориентировочной реакцией на изменение зрительной афферентации при достижении границы двух областей (Запорожец, 1967).

И. Позднее Т. Бауэр (1975) изменил свою точку зрения на значение корреляции оптической (градиент расширения) и тактильной (дуновение воздуха) информации для возникновения у младенцев защитных реакций. Вслед за Дж. Гибсоном он считает, что экологически достоверным признаком движения предмета в пространство является оптическое перекрытие текстуры фона границами предмета. При выполнении этого условия и одной зрительной информации может оказаться достаточной для появления защитных ответов.

12. При угловых скоростях движения предмета в поле зрения наблюдателя, примерно равных 30° в секунду, нарушается восприятие формы, особенно мелких деталей. Возникновение впечатления «размытой» статичной полосы вместо восприятия движущегося предмета обычно происходит при более высоких скоростях.

13. Ласки (1977) исследовал поведение младенцев в ситуации другого интермодального конфликта между зрением и осязанием. Перед младенцем находилось зеркало, в котором он видел привлекательный предмет. Под зеркалом на месте мнимого изображения находился другой такой же реальный предмет. Когда ребенок схватывал этот второй предмет, то возникал конфликт между восприятием предмета и осязательными ощущениями от него, со одной стороны, и отсутствием вида руки в поле зрения — с другой. Заметное изменение поведения младенца в данной ситуации по сравнению с контрольными условиями было обнаружено лишь в возрасте 5-ти и более месяцев.

14. Более подробно о законах перцептивной организации и взглядах гештальтпсихологов на восприятие см.: Величковский, Зинченко и Лурия (1973).

15. Это утверждение справедливо лишь в первом приближении.

16. В одной из последних работ Додуэл, Мыор и Дифранко (1976) не обнаружили каких-либо значимых различий в двигательных реакциях младенцев (от 5 до 23 дней) в ответ на предъявление трехмерных осязаемых предметов и их плоских изображений. Следует отметить, что и общее число зарегистрированных в этом исследовании контактов руки младенца с предметом было чрезвычайно невелико.

17. У. Нейссер (1976) сообщает об экспериментах Э. Спелке, в которых была продемонстрирована еще более сложная форма зрительно-слуховой координации. Младенцам в возрасте 3-х месяцев одновременно на двух экранах показывались два фильма, при этом лишь один из фильмов шел со звуковым сопровождением (динамики был расположен между экранами). Анализ характеристик движений глаз показал, что младенцы предпочитают озвученный фильм немому.

18. Р-м процентилем называется точка, ниже которой лежит Р процентов всех оценок. Понятно, что между 90-м и 10-м процентилем находится 80% оценок.

19. Одним из следствий безразличия младенцев и детей младшего возраста к ориентации предметов в поле зрения являются хорошо известные, наблюдающиеся иногда вплоть до школы ошибки зеркального поворота отдельных букв при письме. Проблема координации ориентации и воспринимаемой формы предмета обсуждалась среди прочих авторов Н. Б. Костелянец (1975) и Г.-Л. Тойбером (1978).

20. Приводимые автором данные свидетельствуют о том, что в развитии восприятия у младенца можно выделить ряд различных этапов. Если способность локализации предметов в интермодальном пространстве, по-видимому, обнаруживаемся очень рано, то становление процессов восприятия фигуративных характеристик — общих очертаний и особенно внутренних деталей — охватывает несколько месяцев. Создается впечатление, что зрительная система может ответить на вопрос «что» лишь после того, как она получит ответ на вопрос «где». Интересно, что в восприятии взрослого человека наблюдается аналогичная последовательность фаз, занимающая, однако, время порядка одной трети секунды. Локализация предмета в трехмерном пространстве и в этом случае предшествует восприятию его тонких фигуративных характеристик (см., например: Велличковский и Цзен, 1974).

21. Подтверждение этого тезиса можно найти, например, в исследовании Брунера и Козловской (1972).

22. В работе Макдоннелла (1975) дотягивание изучалось в условиях призматического искажения информации о видимом положении объекта. В этом случае отчетливые коррекции траектории движения руки, свидетельствующие о наличии зрительного контроля, возникали уже в возрасте 16 недель.

23. Подлинные причины исчезновения и последующего повторного появления дотягивания и схватывания в возрасте около пяти месяцев, несомненно, намного более сложны. По отношению к младенчеству, как и по отношению к онтогенезу в целом, справедливы положения разработанной Д. В. Эльконинш концепции развития деятельности ребенка. Согласно этой концепции, в онтогенезе этапы преимущественной направленности деятельности ребенка на окружающий предметный мир сменяются этапами, на которых ведущей для него деятельностью становится общение с другими людьми. Как показывают исследования советских авторов (Запорожец и Лисина, 1974), появлению осуществляемого под контролем зрения дотягивания в возрасте 5 месяцев предшествует период интенсивного невербального общения младенца и взрослого. Дотягивание и хватание предметов в этом возрасте принципиально отличается от примитивного схватывания в первые недели жизни, которое представляет собой, по сути дела, архаический, унаследованный ребенком от далеких обезьяноподобных предков безусловный рефлекс. Представляет интерес свидетельство одного зарубежного исследователя: «Существенно, что в период с 6 до 15 недель, когда, согласно всем описаниям, дотягивание исчезает, имеет место

очень интенсивное общение младенца и матери. Мы называем это время периодом первичной интересубъективности. Он образует первую форму коммуникативного взаимодействия как такового... Когда дотягивание вновь появляется в конце четвертого месяца, мы отмечаем исключительно важные изменения в распределении внимания, в интересах и спонтанных интенциях младенцев. Создается впечатление, что в это время происходят важнейшие организационные изменения всей психической жизни. Они ведут к революции в познавательных способностях, а также к полной трансформации правил общения... В это время наши испытуемые неизменно обнаруживают «охлаждение» интереса к «болтовне» с матерью. Во многих случаях детишки этого возраста довольно резко отказываются участвовать в обмене улыбками и «предъязыковыми» звуками с глазу на глаз. Младенец 5-месячного возраста может даже активно избегать взгляда матери, отворачивая голову в сторону, как только она близко подходит к нему с намерением пообщаться. Это явно делается для того, чтобы установить новое соотношение между вниманием к матери и вниманием к находящимся в ближайшем окружении предметам. Одновременно меняется и тактика поведения матери — она с большим интересом начинает участвовать в том, что младенец делает с предметами. Ее общение также становится опосредованным предметами, предлагаемыми ею младенцу или получаемыми от него.

После этого переходного периода мы наблюдаем новую форму общения — вторичную интересубъективность. Она представляет собой тройственную и кооперативную игру по поводу тех или иных вещей. Это уже не просто непосредственный контакт, эмоциональный контакт двух партнеров. Их общение имеет внешнюю направленность. В начале этого периода содержание общения чаще всего устанавливается спонтанно самим младенцем. Позднее младенец начинает с большим удовольствием получать новые импульсы к развитию этой активности от взрослого. Другими словами, к концу первого года младенец естественно оказывается в роли ученика, тогда как мать в свою очередь становится учителем» (Триварзен, 1978, с. 127).

24. Подробный анализ значения этого понятия можно найти в работе Дж. Флейвелла (1967).

25. Английская идиома в оригинале имеет несколько иное значение: «Out of sight out of mind».

26. «Бритвой Оккама» называют один из принципов научного объяснения, выдвинутый средневековым английским философом-

схоластом У. Оккамом. Согласно этому принципу, «сущности не следует умножать без нужды».

27. Дети с тяжелыми дефектами опорно-мышечного аппарата, вызванными приемом матерями во время беременности препарата Thalidomide. Это средство против бессонницы было распространено в начале 60-х годов в ряде западных стран.

28. В одной из работ (Грач, 1975) с позиций теории Ж. Пиаже была предпринята попытка критики взглядов Т. Бауэра на процессы развития представления о предмете. Свои взгляды на закономерности психического развития в онтогенезе Т. Бауэр еще раз систематизировал в вечерней лекции на 21-м Международном психологическом конгрессе (см.: Бауэр, 1978).

БИБЛИОГРАФИЯ

A h r e n s R.

1954. Beitrage zur Entwicklung des Physiognomie-und Mimiker-
lccennes.— *Zeitschrift fixr Experimentelle und Angewandte
Psychologie*, 2, No. 3.

Alt J., T r e v a r t h e n C., I n g e r s o l l S. M.

1973. The co-ordination of early reaching with visual fixation in
infants. Manuscript in preparation.

A n d r i - T h o m a s P., D a r g a s s i e s St. A.

1952. Etudes neurologiques sur le nouveau-ne et le jeune nour-
risson. Paris: Masson.

A n d r 6 - T h o m a s P., A u t g a r d e n D.

1953. Los deux marches.— *La Presse Medicale*, Cl, 582—584.

A r o n s o n E., D u n k e l d J.

1972. Unpublished data, Edinburgh University.

A r o n s o n E., D u n k e l d J.

1973. Effect of visual assymetry on eye-hand co-ordination in
infancy. Unpublished manuscript.

A r o n s o n E., R o s e n b l o o m S.

1971. Space perception in early infancy: perception within a
common auditory-visual space.— *Science*, 172, 1161—1163.

B a l l W., T r o n i c k E.

1971. Infant responses to impending collision: optical and real.—
Science, 171. 818—820.

Б е р к л и Дж. Опыт новой теории зрения.— В кн. Дж Беркли.

Сочинения. М., Мысль, 1978 (первое английское издание,
1709).

B o r i n g E. G.

1942. *Sensation and perception in the history of experimental
psychology*. New York: Appleton-Century-Crofts.

B o w e r T. G. R.

1965. Stimulus variables determining space perception in in-
fants.— *Science*, 148. 323—324. (a)

B o w e r T. G. R.

1965. The determinants of perceptual unity in infancy.— *Psycho-
nomic Science*, 3, No 4. (6).

- Бауэр Т.** Зрительный мир грудного ребенка.— В кн. *Восприятие. Механизмы и модели.* М., Мир, 1974 (первое английское издание, 1966).
- Bower T. G. R.**
1966. Heterogeneous summation in human infants. — *Animal Behavior*, 14, № 1. (6).
- Bower T. G. R.**
1966. Object permanence and short-term memory in the human infant. Unpublished manuscript, (в).
- Bower T. G. R.**
1967. Phenomenal identity and form perception in infants.— *Perception and Psychophysics*, 2, № 3 (a).
- Bower T. G. R.**
1967. The development of object permanence. Some studies of existence constancy.— *Perception and psychophysics*, 2, 411—418. (6).
- Bower T. G. R.**
1972. Object perception in infants.— *Perception*, 1, № 1.
- Bower T. G. R.**
1973. The development of reaching in infants. Unpublished monograph.
- Bower T. G. R.**
1974. The evolution of sensory systems.— In R. B. MacLeod and H. L. Pick (Eds.). *Essays in honour of J. J. Gibson.* New York: Cornell University Press.
- Bower T. G. R.**
Reality and identity in the development of the object concept.— In J. Mehler (Ed.), *Handbook of Cognitive Psychology*, in press.
- Bower T. G. R., Broughton J. M., Moore M. K.**
1970. Infant responses to approaching objects: an indicator of response to distal variables.— *Perception and Psychophysics*, 9. (a).
- Bower T. G. R., Broughton J. M., Moore M. K.**
1970. Demonstration of intertion in the reaching behavior of neonate humans.— *Nature*, 228, № 5272. (6).

- B o w e r T. G. R., B r o u g h t o n J. M., M o o r e M. K.**
1970. The coordination of vision and touch in infancy.— *Perception and Psychophysics*, 8, № 2. (в).
- B o w e r T. G. R., B r o u g h t o n J. M., M o o r e M. K.**
1971. The development of the object concept as manifested by changes in the tracking behavior of infants between 7 and 20 weeks of age.— *Journal of Experimental Child Psychology*, 11, № 2.
- B o w e r T. G. R., D u n k e l d J.**
1973. Perceptual development. Unpublished manuscript.
- B o w e r T. G. R., P a t e r s o n J. G.**
1972. Stages in the development of the object concept.— *Cognition*, 1, № 1.
- B o w e r T. G. R., W i s h a r t J. G.,**
1972. The effects of motor skill on object permanence.— *Cognition*, 1, № 2.
- B o w e r T. G. R., W i s h a r t J. G.**
1973. Development of auditory manual co-ordination. In preparation.
- B r o w n I.**
1973. A study of object permanence Unpublished final honors thesis. Edinburgh University.
- B r u n e r J. S.**
Organization of early skilled action. *Child Development*, in press.
- Б р у н е р Дж., О л и в е р Р., Г р и н ф и л д П. (ред.)** Исследование развития познавательной деятельности. М., Прогресс, 1971 (первое английское издание, 1966).
- B r u n s k i I I A.**
1971. Some studies of object permanence with children and monkeys. Unpublished honors thesis, Edinburgh University.
- B r u n s w i c k E.**
1956. *Perception and the representative design of psychological experiments*. Berkeley, Calif: University of California Press.
- C h a r l e s w o r t h W. R.**
1966. Persistence of orienting and attending behavior in infants as a function of stimulus-locus uncertainty.— *Child Development*, 37.

Cruickshank R. M.

1941. The development of visual size constancy in early infancy.—>
Journal of Genetic Psychology, **58**, 327—351.

Dennis W.

1940. The effect of cradling practices upon the onset of walking in Hopi children.— *Journal of Genetic Psychology*, **56**, 77-86.

Duncker K.

1938. Induced motion. In W. H. Ellis (Ed.), *Source book of Gestalt psychology*. London: Routledge/Harcourt Brace (первое немецкое издание, 1929).

Dunkeld J.

1972. Unpublished data, Edinburgh University.

Elkind D., Sameroff A.

1970. Developmental psychology.— *Annual Review of Psychology*, **21**, 191-238.

Engent., Lipsiil L. P., Kaye H.

1963. Olfactory responses and adaptation in the human neonate.— *Journal of Comparative Physiology and Psychology*, **56**, 73-77.

Фанц Р. Восприятие формы.— В кн. *Восприятие. Механизмы и модели*. М., Мир, 1974 (первое английское издание, 1961).

Fraiberg S.

1968. Parallel and divergent patterns in blind and sighted infants.— *Psychoanalytic Study of the Child*, **19**, 113—169.

Fraiberg S., Freedman D. A.

1964. Studies in the ego development of the congenitally blind infant.— *Psychoanalytic Study of the Child*, **19**, 113—169.

Fraiberg S., Siegel B. L., Gibson R.

1966. The role of sound in the search behavior of a blind infant.— *Psychoanalytic Study of the Child*, **21**, 327—357.

Freedman D. G

1964. Smiling in blind infants and the issue of innate versus acquired.— *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, **5**, 171—184.

Gardner J. K.

1971. Unpublished doctoral dissertation. Harvard University.

- Gesell A., Amatruda C. S.**
1941. *Developmental diagnosis*. New York: Iloeber.
- Gesell A., Thompson H.**
1929. Learning and growth in identical infant twins: an experimental study by the method of co-twin control.— *Genetic Psychology Monographs*, 6, 1 — 124,
- Gesell A., Thompson H., Amatruda C. S.**
1934. *Infant behaviour: its genesis and growth*. New York: McGraw Hill.
- Gibson J. J.**
1950. *The perception of the visual world*. Cambridge, England: Riverside Press.
- Gibson E. J.**
1969. *Principles of perceptual learning and development*. New York: Appleton-Century-Grofts.
- Gibson E. J., Walk R. D.**
1960. The «visual cliff.»—*Scientific American*, 202, 64—71.
- Gouin Dëcarie T.**
1969. A study of the mental and emotional development of the thalidomide child.— In B. M. Foss (ed.). *Determinants of infant behaviour*. Vol. IV. London: Methuen.
- Graham C. H. (Ed.)**
1965. *Vision and visual perception*. New York: John Wiley.
- Greenfield P. M., Nelson K., Saltzman E.**
1972. The development of rulebound strategies for manipulating seriated cups: a parallel between action and grammar.— *Cognitive Psychology*, 3, 291—310
- Грегори Р. И.** *Глаз и мозг*. М., Прогресс, 1970 (первое английское издание, 1966).
- Gregory R. L., Zangwill O. L.**
1963. The origin of the autokinetic effect.— *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 15, № 4.
- Guilford J. P., Dallenbach K. M.**
1928. A study of the autokinetic sensation.— *American Journal of Psychology*, 40, 91—93.
- Harris C. S.**
1965. Perceptual adaption to inverted, reversed, and displaced vision.— *Psychological Review*, 12, № 6.

- Hay J. C.**
 1966. **Optical motions and space perception: an extension of Gibson's analysis.**— *Psychological Review*, 73, № 6.
- Hebb D. O.**
 1949. *The organization of behaviour*. New York: John Wiley.
- Held R.**
 1965. **Plasticity in sensory-motor systems.**— *Scientific American*, 213, № 5.
- Held R., Bauer J. A.**
 1966. **Visually guided reaching in infant monkeys after restricted rearing.**— *Science*, 155.
- Held R., Hein A.**
 1963. **Movement-produced stimulation in the development of visually guided behavior.**— *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 56, № 2.
- Helson H.**
 1973. **The fundamental propositions of gestalt psychology.**— *Psychological Review*, 40, № 4.
- Henderson N.**
 1969. **Developmental slant perception** Unpublished doctoral dissertation. Tufts University, Medford, Mass.
- Hershenson M.**
 1965. **Form perception in the human newborn.** Paper presented at 2nd Annual Symposium. Center for Visual Science, University of Rochester, New York.
- Humphrey T.**
 1969. **Postnatal repetition of human pre-natal activity sequences with some suggestions of their neuroanatomical basis.**— In R. J. Robinson (ed.). *Brain and early behaviour*. New York: Academic Press.
- James W.**
 1890. *The principles of psychology*, Vol. 2. New York: Holt Company.
- Johansen M.**
 1957. **The experienced continuations.**— *Acta Psychologica*, 13.
- Katz D.**
 1911. **Die Erscheinungsweisen der Farben.**— *Zeitschrift für psychologische Erbildung*, 7.

K o l l e r I.

1964. The formation and transformation of the perceptual world.—
Psychological Issues, 3 (monograph № 12).

L a s h l e y K. S., R u s s e l l J. T.

1934. The mechanism of vision. A preliminary test of innate organization.—*Journal of Genetic Psychology*, 45, 136—144.

Leo D. N.

1974. Visual information during locomotion.— In R. B. MacLeod and H. L. Pick (eds.), *Essays in honour of J. J. Gibson*. New York: Cornell University Press.

Leo D. N., Bower T. G. R.

1969. Unpublished data. Harvard University.

L e n n e b e r g E. H.

1967. *Biological foundations of language*. New York: John Wiley.

L e w i s M.

1965. Exploratory studies in the development of a face schema. Paper presented at the meeting of the American Psychological Association. Chicago.

L i p s i l l L.

1969. Learning capacities of the human infant.— In R. J. Robinson (ed.), *Brain and early behaviour*. London: Academic Press.

Мах Э. *Анализ ощущений*. Петербург, Скирмунт, 1905 (первое немецкое издание, 1885).

M a c k A., B a c h a n t J.

1969. Perceived movement of the after-image during eye-movements.—*Perception and Psychophysics*, 6, 379—384.

M a n n I. C.

1928. *The development of the human eye*. Cambridge, England: Cambridge University Press.

M c G r a w M. B.

1940. Neural maturation as exemplified by the achievement of bladder control.—*Journal of Pediatrics*, 5, 580—590.

M c K e n z i e B. F., D a y R. H.

1972. Object distance as a determinant of visual fixation in early infancy.—*Science*, 178, 1108—1110.

M i c h o t t e A.

1962. *Causality, permanence et reality phenomenales*. Louvain: Publications Universitaires Belgium.

Michotte A., Thinos G., Crabbe G.

1964. *Les complements amodaux des structures perceptives*. Louvain, Belgium: Publications Univorsitaires.

Mounoud P.

1972. **Developpement des systemes de representation et de traitement chez l'enfant.**— *Bulletin de Psychologie Scolaire et D'Orientation*, 25, № 296.

Uonnoud P., Bower T. G. R.

Conservation of weight in infants.— *Cognition*, in press.

Mundy-Castlo A. C., Anglin J.

1969. **The development of looking in infancy.** Paper read at Society for Research in Child Development. Santa Monica, California.

Munn N. L.

1965. *The evolution and growth of human behaviour*. Boston: Houghton Mifflin.

Papousek H.

1965. **The development of higher nervous activity in children in the first half-year of life.**— In P. H. Mussen (ed.). *European research in cognitive development*. Society for Research in Child Development Monographs. 30, № 2.

Papousek H.

1967. **Experimental studies of appetitional behavior in human newborns and infants.**— In H. W. Stevenson, E. H. Hess, and H. L. Rheingold (eds.). *Early behaviour*. New York: John Wiley.

Papousek H.

1969. **Individual variability in learned responses in human infants.**— In R. J. Robinson (ed.). *Brain and early behaviour*. London: Academic Press.

Peiper N.

1963. *Cerebral function in infancy and childhood*. New York: Consultations Bureau.

Piaget J.

1951. *Play, dreams and imitation in childhood*. New York: W. W. Norton Co. (первое французское издание, 1946).

Piaget J.

1953. *The origins of intelligence in children*. London: Routledge Kegan Paul (первое французское издание, 1936).

- P i a g e t J .**
1954. *Origins of intelligence*. New York: Basic Books,
- P i a g e t J .**
1955. *The construction of reality in the child*. London: Routledge Kegan Paul (первое французское издание, 1937).
- P i a g e t J .**
1956. *The child's conception of space*. London: Routledge Kegan Paul (первое французское издание, 1948).
- P i a g e t J .**
1961. *Les mecanismes perceptifs*. Paris: Presses Universitaires de France.
- P i a g e t J .**
1967. *Biologie et connaissance*. Editions Gallimard.
- P i a g e t J . , I n h e l d e r B . , S z e m i n s k a A .**
1960. *The child's conception of geometry*. New York: Basic Books (первое французское издание, 1948).
- П и а ж е Ж . , Ш е м и н с к а А .** Генезис числа у ребенка.— В кн.: Ж. Пиже. *Избранные психологические труды*. М., Просвещение, 1969 (первое французское издание, 1941).
- P r e c h l l H . F . R .**
1965. Problems of behavioral studies in the newborn infant.— In D. S. Lehrman, R. A. Hinde, and E. Shaw (eds.). *Advances in the study of behaviour*. New York: Academic Press.
- R i c e C . E . , F e i n s t e i n S . H .**
1965. Sonar system of the blind: size discrimination.— *Science*, 148, 1105-1107.
- R o c k I .**
1966. *The nature of perceptual adaptation*. New York: Basic Books.
- Р о к И . , Х а р р и с Ч .** Зрение и осязание.— В кн.: *Восприятие. Механизмы и модели*. М., Мир, 1974 (первое английское издание, 1967).
- R o c k I . , M c D e r m o t t W .**
1964. The perception of visual angle.— *Acta Psychologica*, 22, 6.

- Royce J. R., Stayton W. R., Kinkad R. G.
1962. Experimental reduction of autokinetic movement.—
American Journal of Psychology, 75, № 1,
- Salapatek P.
1960. Personal communication.
- Schweizer G.
1906. Über das Sternschwanken. Referred to in H. F. Adams.
The autokinetic sensations.— *Psychological Review. Monograph Supplement*, 14, No 2.
- Siqueland E. R., Lipsitt L. P.
1966. Conditioned head-turning in human newborns.— *Journal of Experimental Child Psychology*, 3, 356—376.
- Sperry R. W.
1959. The growth of nerve circuits.— *Scientific American*, 201.
- Stevens S. S., Newman E. B.
1936. The localization of actual sources of sound.— *American Journal of Psychology*, 48, 297—306.
- Stoper A. E.
1967. Vision during pursuit movement: the role of oculomotor information. Doctoral dissertation, Brandeis University, Waltham, Mass.
- Tronick E.
1971. Stimulus control and the growth of the infant's visual field. Unpublished manuscript. Center for Cognitive Studies, Harvard University, Cambridge, Mass.
- Tronick E., Clanton C.
1971. Infant looking patterns.— *Vision Research*, 11, № 4.
- Urwin C.
1973. The development of a blind baby. Unpublished manuscript read at Edinburgh University, January.
- Von Bekesy G.
1969. *Sensory inhibition*. Princeton: Princeton University Press.
- Waddington C. H.
1957. *The strategy of the genes*. London: Allen Unwin.
- Walk R. D.
1969. Paper given at the Eastern Psychological Association's Annual Conference. Philadelphia.

- W a l l a c h H.**
 1968. Informational discrepancy as a basis perceptual adaptation.— In S. Freedman (ed.). *The neuropsychology of spatially-oriented behaviour*. Homewood, 111.: Dorsey Press.
- W a l l s G. L.**
 1942. The vertebrate eye and its adaptive radiation. Cranbrook Institute of Science, Bulletin № 19.
- W a t s o n J. S.**
 1965. Evidence of discriminative operant learning within thirty seconds by infants 7 to 26 weeks of age. Paper presented at Society for Research in Child Development. Minneapolis.
- W a t s o n J. S.**
 1966. The development and generalization of «contingency awareness» in early infancy: some hypotheses.— *Merrill Palmer Quarterly of Behaviour and Development*, 12, № 2.
- W a t s o n J. S.**
 1967. Memory and «contingency analysis» in infant learning. *Merrill Palmer Quarterly of Behaviour and Development*, 13.
- W e r t h e i m e r M.**
 1961. Psychomotor co-ordination of auditory-visual space at birth.— *Science*, 134, № 1692.
- W h i t e B. L.**
 1963. Development of perception during the first six months. Paper read at the American Association for the Advancement of Science.
- W h i t e B. L.**
 1971. *Human infants — experience and psychological development*. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice Hall.
- W h i t e B. L., C a s t l e P., H e l d R.**
 1964. Observations on the development of visually directed reaching.— *Child Development*, 35, 349—364.
- W h i t e B., H e l d R.**
 1966. Plasticity of sensory-motor development in the human infant.— In J. F. Rosenblith and W. Allinsmith (eds.), *The causes of behaviour*. 2nd ed. Boston: Allyn and Bacon.
- W o l f f P. H.**
 1969. Motor development and holotelencephaly.— In R. J. Robinson (ed.). *Brain and early behaviour*. London: Academic Press.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ БИБЛИОГРАФИЯ
К РУССКОМУ ИЗДАНИЮ

- В о л и ч к о в с к и й Б. М.** О роли пространственных систем отсчета в восприятии собственного и объектного движения. *«Вопросы психологии»*, 19, № 2, 1973.
- В е л и ч к о в с к и й Б. М., З н и ч е н к о В. П. и Л ю р и я А. Р.** *Психология восприятия*. М., изд-во МГУ, 1973.
- В е н г е р Л. А. (ред.)**. *Генезис сенсорных способностей*. М., «Педагогика», 1976.
- З а п о р о ж е ц А. В. (ред.)**. *Восприятие и действие*. М., «Педагогика», 1967.
- З а п о р о ж е ц А. В. и Л и с и н а М. И. (ред.)**. *Развитие общения у дошкольников*. М., «Педагогика», 1974.
- К и с т я к о в с к а я М. Ю.** *Развитие движений у детей первого года жизни*. М., «Педагогика», 1970.
- К о с т е л я н е ц Н. Б.** Распознавание формы и ориентации изображений в младшем детском возрасте. *Журнал высшей нервной деятельности*, 25, № 2, 1975.
- Р а в и ч-Щ е р б о И. В.** Метод близнецов в психологии и психофизиологии. В сб: **Б. Ф. Л о м о в и И. В. Р а в и ч-Щ е р б о (ред.)**. *Проблемы генетической психофизиологии*. М., «Наука», 1978.
- С о к о л о в Е. Н.** *Восприятие и условный рефлекс*. М., изд-во МГУ, 1958.
- Ф л е й в е л л Д ж.** *Генетическая психология Жана Пиаже*. М., «Просвещение», 1967.
- Э л ь к о н и н Д. Б.** К проблеме периодизации детского развития. *Вопросы психологии*, 17, № 4, 1971.
- B o r n s t e i n M. H., K e s s e n W., and W e i s k o p f S.** Color vision and hue categorization, in young human infants. *Journal of experimental Psychology. Human Perception and Performance*. 2, 115—129, 1976.
- B o w e r T. G. R.** Infant perception of the third dimension and object concept development. In: **L. B. Cohen and Ph. Salapatek (eds.)** *Infant perception: From sensation to cognition*. Vol. 2, New York: Academic Press, 1975.

- B o w e r T. G. R.** Comment on Yonas et al. «Development of sensitivity to information for impending collision». — *Perception and Psychophysics*. 21, № 3, 1977.
- B o w e r T. G. R.** Concepts of development. In: *Proceedings of the XXIst international congress of psychology*. Paris: P. U. F., 1978.
- B r u n e r J., and K o s l o w s k i B.** Visually preadapted constituents of manipulatory action. — *Perception*. 1, 3—14, 1972.
- D o d w e l l P. C., M u i r D. and D i F r a n c o D.** Responses of infants to visually presented objects. — *Science*. 194, 209—211, 1976.
- E i m a s P. D.** Developmental aspects of speech perception. In: R. Held, H. Leibowitz and H.-L. Teuber (eds.). *Handbook of sensory psychology*. Vol. 8 (*Perception*), New York: Springer Verlag, 1978.
- G r a t c h G.** Recent studies based on Piaget's view of object concept development. In: L. B. Cohen and Ph. Salapatek (eds.). *Infant perception: From sensation to cognition*. Vol. 2, New York: Academic Press, 1975.
- K a m i n L. J.** *The science and politics of IQ*. Hillsdale, N. J.: L. Erlbaum Ass., 1974.
- L a s k y R. E.** The effect of visual feedback of the hand on the reaching and retrieval behaviour of young infants. — *Child Development*. 48, 112—117, 1977.
- M c D o n n e l l P. M.** The development of visually guided reaching. — *Perception and Psychophysics*. 18, № 3, 1975.
- N e i s s e r U.** *Cognition and reality*. San Francisco: W. H. Freeman, 1976.
- S h e b i l s k e W. L. and N i c e D. S.** Optical insignificance of the nose and the Pinocchio effect in free-scan visual straight-ahead judgements. — *Perception and Psychophysics*. 20, № 1, 1976.
- S i e b e c k R.** Wahrnehmungsstörung und Störungswahrnehmung bei Augenmuskellähmungen. — *A. von Grafe's Archiv für Ophthalmologie*. 155, 26—34, 1954.
- T e u b e r H.-L.** The brain and human behavior. In: *Proceedings of the XXIst international congress of psychology*. Paris: P.U.F., 1978.

- Trevarthen C.** Modes of perceiving and modes of acting. In:
H. I. Pick, Jr. and E. Saltzman (eds.). *Modes of perceiving and
processing information.* Hillsdale, N. J.: L. Erlbaum Ass., 1978.
- Velichkovsky B. M. and Tzen N. V.** Microstructural ana-
lysis of the form and motion perception. — *Soviet Psychology.*
13, No. 1, 1974.
- Yonas A. et al.** Development of sensitivity to information for
impending collision. — *Perception and Psychophysics.* 21, № 2,
1977.

ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Альт И. 117
 Аматавуда К. 180
 Англин Дж. 240
 Андре-Томас П. 174
 Аренс Р. 157
 Аронсон Э. 146, 147, 194, 200, 205
- Бауэр Дж. 120
 Бауэр Т. 7—9, 46, 82, 101, 105, 108, 111—113, 117-119, 129-133, 139-159, 196, 200, 203, 208, 225-239, 245-253, 270-279, 293—298
- Вачант Дж. 63, 72
 Бекешн Г. фон 30
 Беркли Дж. 84, 85
 Бехтерев В. М. 6
 Бол У. 82, 107
 Боринг Э. 27
 Борнстейн М. 293
 Браун И. 250
 Броутон Дж. 82, 101, 105, 118—120, 139-144, 227, 236-238
 Брунер Дж. 6, 9, 247, 296
 Брунвик Э. 94, 113, 125—127
 Брюнскил А. 288
- Валлах Х. 60, 61, 68
 Валлон А. 6
 Вейскоф С. 293
 Величковский Б. М. 292, 296
 Венгер Л. А. 311
 Вертхаймер М. 46, 112, 145, 147
 Вишарт Дж. 46, 146, 147, 200—205, 245, 249
 Вольф П. 175
 Выготский Л. С. 6, 9
- Гарднер Дж. 227
 Гезелл А. 46, 171, 172, 176, 180
 Гибсон Дж. Дж. 69, 75, 76, 94, 294
 Гибсон Э. Дж. 45, 85, 92, 102, 164
 Гилфорд Дж. 57
 Грач Дж. 298
 Грегори Р. 57, 58, 85
 Грехем К. 87, 112
- Гринфилд П. 280, 281
 Гуа Декари Т. 286
- Далленбах К. 57
 Даргасье Ст. А. 174
 Дей Р. 98, 99
 Деннис У. 168, 176
 Джеймс У. 75
 Дифранко Д. 295
 Додуэл П. 295
 Дункельд Дж. 147, 159, 194, 200
 Дункер К. 58—61
- Зангвил О. 57
 Запорожец А. В. 294, 296
 Зибек Р. 294
 Зинченко В. П. 292, 295
- Ингерсол И. 117
 Йохансен М. 135
 Иттельсон У. 153
- Катц Д. 133
 Кастл И. 183
 Кеймин Л. 292
 Киссен У. 293
 Кистяковская М. 10. 311
 Клэнтон К. 83
 Козловска Б. 296
 Колер И. 66
 Костелянец И. Б. 295
 Красногорский Н. И. 6
 Круикшанк Р. 113—115
- Ласки Р. 295
 Леннеберг Э. 176
 Леонтьев А. Н. 9
 Лешли К. 96, 97
 Ли Д. П. 92, 159
 Липсит Л. 17, 21, 22
 Лисина М. И. 296, 311
 Ломов Б. Ф. 311
 Лурия А. Р. 292, 295
 Льюс М. 159
- Мак А. 63, 72
 Макгроу М. 171, 176
 Макдермот У. 157
 Макдоннел П. 296
 Манди-Кастл А. 240—246, 260, 264-266

Манн И. 64
Мах Э. 30, 53-55, 69, 75
Мишотт А. 132—137, 233—236
Моно П. 208, 278, 279, 283
Мор М. К. 82, 101, 105, US-
120, 139—144, 227, 236, 237
Мунн Н. 43
Мьюр Д. 295

Найс Д. 294
Нейссер У. 295
Нельсон К. 280
Ньюмен Э. 37, 38

Оккам У. 285

Павлов И. П. 6, 292
Пайпер Н. 82
Папусек Х. 19, 23—25
Патерсон Дж. 272
Пиаже Ж. 6, 7, 145, 156, 178—
185, 208, 214-218, 227, 243—
247, 254, 256, 257, 262—269,
273—277, 282—287, 298
Прехтль Х. 106

Равич-Щербо И. В. 292
Райс К. 207
Рассел Дж. 96—97
Розенблум С. 146, 147, 205
Рок И. 67, 139, 140, 157
Рубинштейн С. Я. 9

Салапатек Ф. 158
Салцман Э. 280
Сигал В. 201
Сиквиленд Э. 21, 22
Скиннер Б. Ф. 292
Снелке Э. 295
Сперри Р. 50
Соколов Е. Н. 293
Стивепс С. С. 37, 38
Стопер А. 60—63, 68

Тойбер Х.-Я. 295
Томпсон Х. 171
Триварзен К. 9, 117, 297
Троник Э. 82, 84, 107

Уайт Л. 103—105, 117, 183—
188

Уоддингтон К. 177
Уок Р. 102, 120
Уолс Дж. 76
Уотсон Дж. 24
Урвин К. 199, 205

Фанц Р. 144
Фейнштейн С. 207
Фигурин Н. Я. 6
Филен П. 253
Флейвелл Дж. 297
Фрейберг С. 201—203
Фридман Д. 150, 199, 201—204

Хайн А. 120
Хамфри Т. 182—184, 192
Харрис К. 97, 139, 140
Хебб Д. 127
Хей Дж. 92
Хелд Р. 66, 120, 152, 153, 183
Хелсон Х. 125
Хендерсон Н. 155
Хершенсон М. 159

Чарлзворт У. 225

Швайцер Г. 70
Шебилске В. 294

Щелованов И. М. 6

Эймас П. 293
Элкинд Д. 218
Эльконин Д. Б. 296
Энген Т. 31
Эшер М. К. 92, 123

- Абсолютное восприятие пространства** у кошек и обезьян 120
- Абсолютной удаленности восприятие** 87
- возможные эксперименты 96
 - «методики различия» 98
 - определение 95—97
 - параллакс движения 89
 - проблема роста 98
 - развитие 117—121
- Автокинетический эффект** 56—58, 68, 293
- Адаптация к призмам** 66—69
- Аккомодация** 178—180, 277
- Ассимиляция** 178—180, 277
- Бинокулярная диспаратность** 86, 87
- прямая 86, 87
 - перекрестная 86, 87
- Бинокулярный параллакс** 85, 86
- Близость как фактор перцептивной организации** 125
- у младенцев 129—131
- Величина**
- восприятие 151—155
 - «и рост» 152—155
 - как иптермодальная характеристика 151
 - константность 111
 - представление о 280—282
 - эгоцентрическая 281
- Вес**
- и дотягивание 208
 - последовательное предвосхищение 214
 - развитие приспособления к 208—216
 - сохранение 215, 216, 278—279
- Восприятие**
- величины 151
 - осязаемости 132, 134
 - положения 51—58, 69—71
 - пространства 27—49
 - схватываемости 132, 134—138
 - твердости 131
 - удаленности 92—97, 119»—121
 - (см. также Удаленности восприятие)
- Временные различия**
- в обонятельной локализации 30
 - в слуховой локализации 36
 - *— и рост 38—48
- Глаз движения**
- и координация движения и местоположения 241
 - и представление о предмете 227, 228, 236, 243
- Глаз младенца и глаз взрослого** 59, 65, 150
- Гипотеза проверки в процессе научения** 18—21
- Движение**
- автокинетический эффект 56—58, 68, 293
 - и идентичность предмета 233—236
 - индуцированное 59, 293
 - координация с местоположением 240
 - относительно объекта 60
 - относительно субъекта 60
 - стратегии в задачах на слежение 268, 269
- Движения параллакс** 89, 90
- и абсолютная удаленность 90
 - *— и иллюзорный предмет 142, 143
- Decalage**
- дотягивание 246
 - и ходьба 246
 - критика понятия 247
 - между глазом и рукой 247, 248
 - определение 246
 - >— примеры 246
- Дистальные характеристики**
- константность 60—62
 - правила перехода от проксимальных характеристик

Дотягивание
— в темноте 203, 204, 248
—• дифференциация с хватанием 193, 194
— зрительная инициация 196, 199
и восприятие удаленности 112, 117
— и decalage 246
— и намерение 113—115
— и хватание 192—199
— изменение роли зрительной информации 194, 199
— исчезновение под слуховым контролем 206
— предшествующие формы поведения 183
— приспособление к весу 208
— развитие 192, 196—208
— теория Уайта 183—185
— у слепых младенцев 199
— у эмбриона 182
— характеристики у новорожденных 188

Защитное поведение в ответ на приближение предметов 106—109

Зрение
— восприятие радиального направления 49—83
— дифференциация с осязанием в ходе развития 144
— конфликт с осязанием 139
— координация с движениями руки 144, 206
— координация со слухом 139

Игра 288

Изобразительные признаки удаленности 94
— их валидность 94, 95

Избирательное внимание 161—164

Иллюзорный предмет 118, 143, 191

Инвариантность
— в процессе роста 39, 47, 48
— и радиальная локализация 64, 81

Индусированное движение 59, 293

Интеграция 180

Интермодальные координации

зрительно-слуховые 146
■*» зрительно-тактильные 138-143

— их развитие 138—147

•— тактильно-слуховые 146

Интенсивности различия в слуховой локализации 31, 36
— и рост 36—48

Информации переработка в младенчестве 158—164, 200, 201

IQ и проблема врожденности способностей 13, 14, 292

Конвергенции угол 86

Константность

*— величины 111

— дистальная 60—62

— положения 51—55, 69—83

— ретинальная 60—62

Контрольные процессы 216

Конфликт 261, 264, 270—272

— и объединение правил 262

— и ускорение познавательного развития 270—272

— как движущая сила познавательного развития 283—285, 288

Координация

—■ зрения и руки 138—143

■— местоположения и движения 240—246

— слуха и зрения 146, 147, 214

— слуха и руки 147, 206

Кортиколизация 182

Косоглазия 74

Кубиков складывание

— влияние созревания 171

Лепет 175—176

Локализация

— зрительная 49—83

— обонятельная 27—31

— слуховая 31—48

Математические способности

— проявления в поведении 283

Мать

— идентичность 242

Межзрачковое расстояние

— и восприятие абсолютной удаленности 88

••• и рост 87

- роль в восприятии удаленности 88
- Местоположение**
 - и идентичность предмета 233-236
 - координация с движением 240
 - стратегии в задачах на слежение 268—269
- Моргание**
 - как показатель восприятия удаленности 103—105
 - критика 104—108
- Моторное развитие**
 - дотягивание 188—194
 - общая схема 165, 166
 - складывание кубиков 171
 - умение взбираться по лестнице 171
 - ходьба 171
- Моторные навыки и представление о предмете 244, 245**
- Намерение и дотягивание ИЗ—" 115**
- Нативисты и эмпиристы 12—26**
- Научение**
 - временные ограничения 22
 - и естественное лишение возможности научиться 24
 - и представление о предмете 260
 - и развитие 24, 25
- Недоношенные дети**
 - их развитие 166—168
- Обоняние**
 - восприятие радиального направления 27—31
- Общая судьба 125—130**
- Однойцовые близнецы 168, 169**
- Окружение**
 - влияние на развитие 176, 177
- Оптическое расширение 90—93**
 - разновидности 76—80
 - траектория попадания 78
 - траектория промаха 80
- Осязание**
 - дифференциация от зрения 144
 - конфликты со зрением 139

- Память и представление о предмете 245, 246**
- Перцептивной организации законы**
 - в младенчестве 127—131
 - валидность 125—127
 - развитие 127—131
- Подкрепление 17**
 - в младенчество 18—20
 - программы 17, 18
- Познавательное развитие**
 - определение 217
 - теории 260—283
 - ускорение 272
- Положения восприятия 51—83**
 - «-« во время движения 76—81
 - при обездвиживании глаз 54, 55, 75, 293, 294
 - теория эфферентной копии 52—56
- Положения константность 51 — 83**
 - и восприятие себя 69—72
- Попадания траектория 78**
- Предмета восприятие**
 - вещи и промежутки между ними 122
 - и законы перцептивной организации 125—127
 - и слух 146
 - изображения предметов 132-134
 - развитие предвосхищения веса предмета 208—216
 - — размеры предметов 132
 - роль границ 144, 145
 - схватываемость 132
 - твердость 133
 - требования к стимуляции 137
 - феноменальная реальность 132
- Предмета идентичность 230**
 - и движения глаз 227—229
 - и замещение предмета 233—237
 - идентичность матери 242
 - критерий движения 239, 240
 - критерии местоположения 239, 240
 - познавательный критерий 235-236
- Предмет, представление о ~ и величина 279, 280**

— и дотягивание в темноте 249
~ и моторные навыки 244
— и невидимые перемещения предмета 253
— и память 245, 246
— и пространственные отношения 248
— идентичность предмета 230—245
— количественные свойства 278—283
— научение и развитие 260, 262
— объединение с отношением «внутри» 272
— развитие 244
— реакция младенца на исчезновение предмета 218—222
— стадии развития 218—222
Призмы (см. Адаптация к призмам)
Проксимальные характеристики
■— правила перехода к дистальным характеристикам 31
Промаха траектория 80
Пространства восприятие 27—48
Пространственные отношения
— «за» и «под» 248—260
•— и представление о предмете 248—262
— объединение отношения «внутри» с представлением о предмете 272
— развитие понимания отношения «внутри» 248—272
Противоречие (см. Конфликт)
Равновесие 178, 214, 215
Радиальная локализация
— восприятие посредством слуха 31—48
— зрительное восприятие 49—83
— обонятельное восприятие 27—31
— проксимальные стимулы 81, 82
— точность движений глаз 82
Развитие
— влияние окружения 177, 178

*— дотягивание в темноте 203
— как физико-химический процесс 15—17
— конфликт как движущая сила 283—291
— моторного поведения 165, 166
*■— представление о предмете 242—283
(см. также Познавательное развитие)
Различения методики
— и восприятие удаленности 98
•— недостатки 99
— примеры 98
Ретинальное изображение 159
Рост
■— величина предметов 151 — 157
— и восприятие пространства 120
— инвариантность 39, 47, 48, 81, 82
— проблемы моторной калибровки 119—121
Руки зрительная фиксация
•— исчезновение 201
— у слепых младенцев 199
Слепые младенцы 198, 199
— движение руки 202, 203
— дотягивание 205
Слух
— восприятие предмета 145—147
— восприятие радиального направления 31—48
— исчезновение дотягивания под слуховым контролем 206
— координация с движениями руки 206
— координация со зрением 145—147, 206
Слуховая локализация 31—48
— методологические проблемы 41
— различия во времени 36
— различия в интенсивности 36
— роль движений головы 292, 293
•— теории развития 39—41
— фазовые различия 36
Созревание 175

- и приучение к горшку 170, 171
- способности к переработке информации 159—161
- улыбки 167—168
- ходьбы 172—174
- (см. также Развитие)
- Стадии 284
- в развитии представлений:
 - о предмете 218—283
- ■ в развитии реакций на предметы различного веса 208—216
- определение 266, 267
- Талидомидные дети 286
- Третье измерение пространства 84
- ■ точка зрения Беркли 84, 85
- точка зрения Гибсона 85
- Удаленности восприятие
 - дотягивание как индикатор 112, 117
 - и реакция на приближающийся предмет 105—112
 - как проблема восприятия пространства 84
 - моргание как индикатор 103—105
 - основные проблемы при изучении у младенцев 103
 - роль межзрачкового расстояния 88
- (см. также Абсолютной удаленности восприятие)
- Удивление как показатель развития представления о предмете 225—227, 242, 243

- Улыбка 167—168
- Уравновешивание 178, 208, 262, 277
- Ускорение познавательного развития и конфликт 186—191, 272

- Фазовые различия в слуховой локализации 36
- рост 38, 39
- Фенилкетонурия 16

- Хватание
 - дифференциация с дотягиванием 192—194
- ~ зрительная инициация 196—199
- осязательная инициация 196—199

- Ходьба
 - влияние созревания 168
 - и decalage 246
 - развитие 174
 - роль практики 174

- Хорошее продолжение 125
- в младенчество 130, 131
- и восприятие схватываемости 135—137

- Эмпиристы и нативисты 12—26
- Эпигенетический ландшафт 177, 178, 289
- Эфферентной копии теория 52—59

- «Я»
 - восприятие 69, 75, 76
 - индуцированное движение 59, 293

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие 5

Предисловие автора 11

Глава первая.

ВВЕДЕНИЕ 12

Глава вторая.

ВОСПРИЯТИЕ ПРОСТРАНСТВА 27

Глава третья.

ЗРИТЕЛЬНАЯ РАДИАЛЬНАЯ ЛОКАЛИЗАЦИЯ 49

Глава четвертая.

ВОСПРИЯТИЕ УДАЛЕННОСТИ 84

Глава пятая.

ВОСПРИЯТИЕ ПРЕДМЕТОВ 122

Глава шестая.

РАЗВИТИЕ МОТОРНОГО ПОВЕДЕНИЯ 165

Глава седьмая.

ПОЗНАВАТЕЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ 217

Комментарии 292

Библиография 299

Именной указатель 313

Предметный указатель 315

Т. БАУЭР

**Психическое развитие
младенца**

ИБ № 4852

Художественный редактор А. Д. Суима

Технический редактор Н. А. Максимова

Корректор Р. М. Прицкер

Сдано в набор 28.09.78. Подписано в печать
14.2.79. Формат 84X ЮеVss* Бумага типографская
№ 1. Гарнитура обыкновенная новая. Печать
высокая. Условн. печ. л. 16,8. Уч.-изд. л. 16,3.

Тираж 50 000 экз. Заказ № 3359. Цена 85 коп.

Изд. № 27277

Издательство «Прогресс» Государственного коми-
тета СССР по делам издательств, полиграфии и
книжной торговли. Москва, 119021, Zubovskiy
бульвар, 17

Ордена Октябрьской Революции и ордена Тру-
дового Красного Знамени Первая Образцовая
типография имени А. А. Жданова Союзполиграф-
прома при Государственном комитете СССР по
делам издательств, полиграфии и книжной тор-
говли. Москва, М-54, Валовая, 28