

**ВОСПРИЯТИЕ И ДЕЙСТВИЕ:  
ВЗГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ С ПОЗИЦИЙ  
ОНТОГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ<sup>1</sup>**

**Е.А. СЕРГИЕНКО**



Сергиенко Елена Алексеевна — доктор психологических наук, заведующая лабораторией когнитивной психологии Института психологии РАН, заведующая кафедрой общей психологии ГУГН, член Президиума Российского психологического общества. Член Международного общества изучения развития поведения (ISSBD).

Контакты: e.sergienko@psychol.rus.ru

---

**Резюме**

*В статье на основе собственных исследований и работ других авторов в области раннего онтогенеза аргументируется гипотеза о возможности выделения двух функциональных субсистем в единой системе восприятия и действия — перцептивного контроля действия и опознания. Отличия в организации функционирования двух субсистем лежат в координатах взаимодействия с окружающим миром (аллоцентрическая — эгоцентрическая), типе кодирования и хранения информации (амодальное кодирование — модально-специфическое), степени осознанности (большая степень характерна для системы опознания) и особенности эффектов антиципации (пространственно-временное упреждение — избирательное ожидание). Обе субсистемы развиваются с момента рождения, однако субсистема перцептивного контроля достигает более зрелого уровня организации раньше субсистемы опознания. Несмотря на признаки диссоциации между двумя субсистемами, их функционирование управляется репрезентациями, организованными гетерархически, а доминирование субсистем в единой системе происходит в соответствии с задачей.*

---

<sup>1</sup> Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, грант № 02-06-80067.

В течение вековой истории существования проблемы восприятия и действия эти процессы рассматривались независимо, и отголоски такой тенденции мы обнаруживаем и сейчас. Восприятие понимается как результат сенсорного взаимодействия с миром, а действие — как телесные движения в окружающем мире.

На современном этапе развития психологии и наук о человеке в решении вопроса о соотношении восприятия и действия наметилось согласие. Большинство считает, что восприятие и действие представляют собой неразрывное единство. Как подчеркивает К. фон Хофстен, трудно говорить о функционировании одного из аспектов (восприятия) без другого (действия) (von Hofsten, 1982).

Век назад теории восприятия формулировались в терминах, неприменимых к действию, поскольку они не допускали движения. Разные направления представляли восприятие или как постепенное восхождение от отдельных ощущений к целостному образу, а затем представлению, или, как гештальтпсихология, предполагали наличие самоорганизующейся целостности восприятия. При этом у сторонников таких крайних взглядов доминировал неподвижный наблюдатель, разглядывающий статическую сцену. Эта ситуация рассматривалась как прототипическая. Принципиальная теоретическая проблема состояла в том, каким образом этот замороженный ретинальный образ наблюдателя может трансформироваться в богатый перцептивный опыт субъекта. Фундаментальные теории, пытавшиеся вы-

браться из тупика, как, например, теория бессознательных умозаключений Г. Гельмгольца, имели лишь частное значение.

Исследования действия, напротив, всегда исходили из движения. Теории действия, как правило, были связаны с реальными физическими параметрами окружения в большей степени, чем с ментальными феноменами субъекта. Основной вопрос, решавшийся при исследовании действия, был очень конкретным: как активность мышц, суставов управляется нейрональными импульсами. Такая постановка вопроса существенно отличается от философской дилеммы теорий восприятия и больше соответствует конкретным запросам биоинженерии. Эти фундаментальные отличия в подходах к изучению восприятия и действия делают понятным и неудивительным тот факт, что понятия восприятия и действия оставались теоретически непримиримыми столь долгое время.

В теориях восприятия существовала еще одна серьезная проблема. Большинство теорий восприятия строилось на основании изучения зрения. Модели восприятия были несовместимы не только с действием, но и с большинством других форм перцепции. Представления, в основе которых лежал статический образ, не могли распространяться на объяснение феноменов гаптического или слухового восприятия событий, фундаментально отличных от зрения. В результате анализ нескольких перцептивных систем в исследовании отношений между восприятием и действием оставался проблемой.

**Значение теории инвариантной детекции Дж. Гибсона для понимания единства восприятия и действия**

В ряду, как казалось, непреодолимых проблем произошел прорыв благодаря теории прямого восприятия Дж. Гибсона (1988). Закономерно, что эта теория относится к экологическому подходу, поскольку пытается описать естественный путь взаимодействия человека с миром, не вводя систему сложных механизмов для восприятия и действия, а постулируя наличие этих механизмов в самой среде, а не «в уме» субъекта. Существование объективных информационных признаков, специфицирующих мир вещей и событий, находится для зрения в свете, объемлющем световом потоке, для слуха — в потоке звуков и т. п. Вычерпать или воспринять среду может лишь активно взаимодействующий с ней субъект: в непрерывных изменениях среды — непрерывно подвижный субъект. Ясно, что воспринимающие системы должны быть хотя бы приблизительно готовы для восприятия, но Дж. Гибсон не любил спекуляций о структурах, или ментальных механизмах, обеспечивающих эту готовность, настройку на среду, считая их регрессом к классическим теориям восприятия. В этом пункте У. Найссер не соглашается с Дж. Гибсоном, полагая необходимым рассматривать и средовые, и ментальные механизмы (Neisser, 1985). Концепция Дж. Гибсона предлагает новое решение вопроса о соотношении между восприятием и действием. Некоторые аспекты действительно принципиальны для понимания этого соот-

ношения. Во-первых, человек воспринимает прямо из окружения объекты, их контуры, поверхности, субстанцию, события, собственное тело, его положение и движение и особенно аффордансы. Аффордансы — это объективно существующие возможности для действия, соответствующие особенностям организма. Движущийся объект вызывает действие достичь его, поймать, орудие вызывает манипуляцию, твердая поверхность предполагает возможность опоры, поддержки и т. д. Когда мы воспринимаем мир, то воспринимаем аффордансы. Когда мы действуем, то используем их. **Восприятие и действие организованы в одних и тех же единицах.**

Во-вторых, восприятие и действие подчиняются **единым принципам временной динамики**. Акустическая информация распространяется как волны или частоты, гаптическая информация предполагает исследовательские движения; эти принципы распространяются и на зрение. Световой поток, ритм его изменений, перекрытие одного объекта другим, появление-исчезновение — примеры видов оптических событий, снабжающих информацией зрительную систему. Это не застывший ретинальный образ, а непрерывная динамика событий, специфицирующая события и объекты внешнего мира. Подобное представление **об общих принципах организации восприятия и действия как пространственно-временной динамике дает основание анализировать единство восприятия и действия**. Опосредствуют связь восприятия и действия, по представлениям Дж. Гибсона, инварианты. **Инвариантные структуры являются ре-**

релевантными и для восприятия, и для действия. Особое значение приобретает амодальный характер инвариант. Аmodalные инварианты — базовые структуры, которые неспецифичны для зрения, слуха, осязания. Они определяют пространственно-временные паттерны, которые могут быть выражены в любой модальности и характерны для движений. Это высоко абстрактный уровень информации, который может наилучшим образом специфицировать многие события, включая движения тела. Аmodalные инварианты не только релевантны для восприятия, но и эффективны для понимания того, как выполняются действия.

Младенцы рождаются с перцептивными системами, преадаптивными к восприятию информации. Согласно теории Дж. Гибсона, перцептивное развитие рассматривается как дифференциация возрастающих по сложности и числу амодальных инвариант. Этот процесс ведет к общему улучшению интерсенсорного функционирования с возрастом. Многие современные работы в области интерсенсорного взаимодействия основаны на теории инвариантной детекции Дж. Гибсона. Только в области зрительно-слуховой интеграции исследования показали способность младенцев отвечать на различные аспекты амодальных инвариант: темп, синхронность, аффект (Спелке, 1979; Бахрик, 1994; Уолкер-Андрю, 1986). Принцип инвариантной организации перцептивной системы тождествен и для моторных систем. Во многих исследованиях показано, что двигательный навык может быть воспроизведен различными моторными системами. Например, на-

учившись писать свое имя карандашом, можно это сделать и палочкой, и мелом, и ногой, и держа палочку в зубах, с большими или меньшими потерями в качестве.

Другим примером тесной связи восприятия и действия является имитация. Люди часто имитируют действия других. Хотя имитация редко бывает совершенной с самого начала, но постепенно достигается сближение с моделью. Классические работы Э. Мелтзоффа и М. Мура (Meltzoff & Moore, 1977) показали способность к имитации лицевых движений новорожденными нескольких часов жизни. Результаты были воспроизведены неоднократно, а в других работах была продемонстрирована способность новорожденных к имитации движений пальцев рук (Vinter, 1986) и имитации эмоций (Field et al., 1982). Формы имитации и научения являются доказательством функциональной связи между «видеть» (перцепцией) и «делать» (действием). В основе этой связи лежит представление о базовой амодальности. При наблюдении движений другого человека мы видим не только поверхностные характеристики и расположение частей тела, но и глубинную структуру сущности действия: временные соотношения, используемые степени свободы, плавность или резкость, прерывистость потока действия. Эта глубинная структура является инвариантной, что эксплицируется не только в том, как движение воспринимается, но и в том, как оно воспроизводится. Однако приведенные соображения ставят вопрос и о единстве восприятия, действия и ментальных структур, управляющих действием вне

возможности перцептивного контакта. Если человек может воспроизводить написание своего имени любыми исполнительными моторными системами, то организация этого действия опирается на ментальную репрезентацию, формат которой может иметь абстрактные характеристики.

Детальный анализ информации, на которой основано восприятие движения, позволяет предположить существование внутренней, ментальной репрезентации — абстрактной, амодальной, которая имеет те же формы, что и восприятие само по себе. Эти репрезентации в некоторых теориях обозначаются схемами. Идея схемы была высказана Е. Бартлеттом, который впервые использовал это понятие для интерпретации поведения. Наиболее полно на современном уровне данная идея сформулирована У. Найссером (Найссер, 1982; Neisser, 1985). Антиципирующая схема является еще одним единым принципом организации как восприятия, так и действия. Координированные действия всегда опираются на антиципирующую схему. Действие всегда предварительно подготовлено. Одно действие подготавливает другое. Этот принцип применим и к воображаемому действию. Скрытые и явно выполняемые действия являются частями единого континуума: репрезентация — исполнение. Явные действия необходимо вовлекают скрытые, но скрытые действия не обязательно содержат явные. Это означает, что действие, даже не выполняемое реально, репрезентировано, например, подготовка к выполнению действия, намерение, ментальная симуляция дейст-

вия, вербальное описание или наблюдение чьего-то действия с целью обучения или подражания. Эти ситуации различны по уровню когнитивной активности. Ментальная симуляция или вербальное описание предполагают детальную, осознанную репрезентацию, тогда как подготовка к выполнению может быть неосознанна и слабо дифференцирована. Но, несмотря на различия, все репрезентации действий связаны, хотя бы частично, общими механизмами, как показано в исследованиях М. Женеро и других (Jeannerod, 1998, 1999). В экспериментах испытуемые должны были выполнять бimanуальные действия: наполнить стакан водой из бутылки и пить в различных условиях: в первом случае — по вербальной инструкции (без демонстрации стакана и бутылки), во втором — наблюдая действие, в третьем — реально его выполняя. Записывались кинематические характеристики движений двух рук. Моторное выполнение было высоко подобным во всех условиях, значимые различия между компонентами процесса (доставание стакана, поднятие бутылки и т. д.) при вербальном описании, наблюдении и реальном выполнении не обнаружены. Временные координации между руками сохранялись во всех условиях. В другом эксперименте Ж. Десети и М. Женеро (Decety, Jeannerod, 1996) давали испытуемым инструкцию проходить в воображении через калитку разной ширины и размещенную на разном расстоянии. Задача предъявлялась на дисплее компьютера. Испытуемые должны были указать начало движения и момент прохождения через калитку. Время,

необходимое для воображаемого движения, соответствовало расстоянию и ширине калитки, оно увеличивалось как функция трудности задачи.

Восприятие также направляется и опирается на антиципирующие схемы, которые активно направляют перцептивный поиск определенной информации. Восприятие является циклической активностью, в которой схема изменяется при воздействии новой информации, модифицируется ею; в результате возникает поиск новой информации, обеспечивающей новое изменение схемы (Найссер, 1979; Neisser, 1985). Предложенная У. Найссером модель включает восприятие в ментальные структуры. Всеобщий характер перцептивной антиципации вызывал и вызывает вопросы. Действительно ли необходимо предвосхищать то, что мы собираемся воспринять? Что случится, если мы будем смотреть на что-то полностью новое, для чего нет схемы? В понимании У. Найссера, схема может оперировать на разных уровнях. Мы оснащены с самого рождения чем-то подобным схеме для восприятия аспектов окружения, способностью определять амодальные инварианты. Спецификация антиципирующей схемы есть уточнение обобщенной, недифференцированной начальной схемы. Поэтому мы никогда не встречаемся с тем, что совершенно ново и не имеет схемы. «Причина того, что мы можем видеть только то, что мы знаем, как искать, — это схемы (вместе с соответствующей информацией), которые определяют, что будет нами воспринято» (Neisser, 1985, p. 20).

В цикле работ по изучению развития антиципации в раннем онтогенезе человека, выполненных автором (1988, 1992) на младенцах от 4 до 28-недельного возраста, было показано, что антиципация не столько атрибут деятельности человека, сколько имманентное свойство психической организации человека и эволюции форм психической организации. Феномены антиципации рассматриваются не только как пространственно-временные эффекты упреждающих действий, но и как эффекты избирательности. Можно предположить, что избирательность — результат прототипического механизма, тогда как пространственно-временное опережение событий отражает модально-специфический механизм кодирования и ментального хранения. Показано, что континуальность является базовой характеристикой ментальной организации человека, определяющей эффекты антиципации как в микро-, так и в макрогенезе. Данные результаты хорошо согласуются с представлениями о тесной, неразрывной связи перцептивных и мыслительных процессов, которые не реализуются последовательно, а представлены в едином процессе когнитивного анализа.

Еще несколько десятилетий назад многие положения о познании человеком реальности казались устойчивыми и незыблемыми в психологии. Робкие попытки отойти от традиционных схем воспринимались остро и даже болезненно. Как можно было описать последовательность получения человеком знаний о мире? Человек сначала получает некоторые ощущения при взаимодействии с ми-

ром, затем эти ощущения преобразуются в восприятие объекта или события, в результате чего мы получаем чувственный образ, который может стать представлением и, наконец, понятием, т. е. полноценным знанием об отдельных аспектах мира.

Подобная схема познавательного процесса отрывала и разобщала процессы ощущения и восприятия и мышления, более того, делала абсолютно необъяснимым выбор объектов, их субъективного преобразования и описания.

Современная когнитивная психология исходит из того, что процесс восприятия — это процесс принятия интеллектуального решения, вне которого восприятия не существует (Брунер, 1977; Грегори, 1970; Найссер, 1981; Neisser, 1985). Это решение не осознается (поэтому субъекту восприятия представляется как непосредственно данное). Оно возможно лишь на основании отнесения воспринимаемого объекта к тому или иному классу предметов, к той или иной категории, начиная с категорий объектов «стол», «стул», «движение» и кончая категориями причинности. Некоторые из этих категорий (перцептивных гипотез) образуются на основе врожденных организующих принципов (субстанциональности и континуальности), другие формируются в процессе опыта. Вот почему восприятие неотделимо от мышления и имеет не только индивидуальный характер, но и родовой, обобщенный, универсальный. Следовательно, низшие и высшие уровни организации психического не полярны, а находятся в непрерывном взаимодействии (Лекторский, 2001). В основе этой непрерывности лежат

принципы антиципации, единства восприятия, действия, репрезентации.

Однако восприятие может быть и без действия: с функциональной точки зрения воспринимать или представлять ментально окружение даже без действия в данный момент имеет смысл, поскольку некоторые будущие действия могут зависеть от сложившейся ментальной репрезентации. В отсутствие восприятия можно осуществить действия на основе этой ментальной репрезентации, например, найти выход в темноте, интерпретировать происхождение звука и т. п. Более того, кроме амодального формата хранения информации, репрезентации могут иметь специфический, модальный формат хранения. Этот вопрос требует рассмотрения существования гетехронного развития систем холистической (амодальной) репрезентации окружения и модально-специфической и их соотношения с действием.

Большинство моделей перцептивных процессов в настоящее время исходят из того, что различные сенсорные входы конвергируют на единой репрезентации, которая предшествует мышлению и действию (Marr, 1982; Ungerleider & Mishkin, 1982). Монистическая точка зрения предполагает, что доказательства репрезентации объектов или событий можно получить, только опираясь на проявления мышления или действия. Парадигмальным случаем для этого утверждения являются противоречия в доказательствах постоянства объекта.

Большинство младенцев не достают спрятанный объект в 8–9 месяцев. Отсутствие поиска интерпретируется

как доказательство, что младенцы «не думают» об объекте, когда он перцептивно не представлен (Пиаже, 1969). Основой развития ментальных представлений о внешнем мире Ж. Пиаже считал действие, которое связывает в единую схему различные сенсорные впечатления об объекте или событии. В рамках отечественных концепций деятельностной психологии именно действию отводится ведущая роль в формировании образа, ментальной модели внешнего мира. Однако в современной когнитивной психологии сложилось иное представление. Действие, осуществляемое даже самым маленьким ребенком, направляется и организуется восприятием, которое, в свою очередь, имеет ментальную базовую основу. Традиционно исследования представлений младенцев о материальных объектах фокусировались на их способности манипулировать с предметами.

В отечественной психологии основной акцент делается на формировании понятия через активное действие с объектами, которое опосредствуется взрослым, то есть социально детерминировано. С этой точки зрения только после интериоризации действия с объектом, освоенного под руководством взрослого, возможно образование понятия (Гальперин, 1985; Леонтьев, 1981).

Т. Бауэр (1979) одним из первых показал, что младенцы представляют, что объект продолжает существовать. Многие авторы подтвердили экспериментально эту способность в 2–3 месяца (см. подробнее: Сергиенко, 1992, 1996, 2000).

Если дети воспринимают объект как существующий постоянно, то по-

чему они его не ищут? Одно из возможных объяснений этого феномена — ограничения в запоминании информации. Другая возможность связана с ограничениями способности координировать действия. Следовательно, наблюдается несоответствие репрезентации, или представления об объекте, и действий с ним. Ж. Пиаже предполагал в собственных исследованиях именно такую возможность интерпретации. Например, его наблюдения показали, что дети 6–7-месячного возраста не способны координировать два действия, ведущих к достижению цели (дотягивание к объекту зрительно иницируется, но движение руки к цели зрительно не контролируется). Исследования А. Даймонд (Diamond, 1990) показали, что неудачи младенцев в выполнении ими задач по поиску объекта с использованием преграды и обходного пути связаны не с отсутствием представлений об объекте, а с несовершенством развития и координации исполнительных действий.

Э. Телен и Л. Смит (Thelen & Smith, 1994, 1998) предложили иную интерпретацию. Повторная активность остается в памяти, и это увеличивает вероятность того, что действие будет повторено снова. В экспериментах Л. Смит младенцам предлагалось шесть проб по нахождению незакрытого объекта в позиции А. Затем до пробы с позицией В родители изменяли позу ребенка (если он стоял, то они сажали его на колени). При этой моторной пертурбации персеверация оказывается разрушена, и младенцы ищут объект в позиции В. Память каждого действия включает телесную память специфици-



ческой позы. Разрушение перцептивно-моторного паттерна новой моторной перцепцией должно было редуцировать персеверацию. Второй эксперимент также продемонстрировал порождающую природу решения искать в одном месте, а не в другом. Младенцы тренировались в поиске незакрытого объекта в позиции А, как и ранее. До выполнения пробы в позиции В им надевали на руку рукав, увеличивающий вес руки. Когда увеличение веса составляло 100 % от массы руки, младенцы переставали совершать персеверативные ошибки поиска. Когда младенцы тренировались в позиции А с утяжеленным рукавом, то персеверации исчезали после его снятия. В задаче «А — не В» моторная система не может адаптироваться к ментальной репрезентации, подавляемая выученным, сложившимся паттерном предшествующих действий. Следовательно, ментальная репрезентация спрятанного объекта образует единую систему эффективного действия с имеющимся репертуаром моторных составляющих исполнительного действия. Я. Мунаката с коллегами (Munakata et al., 1997) разработал коннекционистскую модель применительно к явлению декаляжа, который проявляется в поисковых задачах. Суть декаляжа состоит в том, что существует разрыв между успешностью поиска спрятанного объекта, критерием которого являлся мануальный поиск, и успешностью зрительного поиска исчезнувших объектов, который обнаруживается значительно раньше (Бауэр, 1979). Более того, многочисленные исследования показали наличие зрительного предпочтения спрятанного объекта, указы-

вающее на существование репрезентации невидимого объекта (см.: Сергиенко, 1996). Традиционное объяснение состоит в том, что успех или неудача в поисковых задачах связаны с представлениями о постоянстве объекта. Между этими показателями (мануального поиска и перцептивного ожидания), на самом деле нет разрыва. Разрыв существует только на уровне выполнения. Различное поведение имеет место потому, что предполагает различную степень развития релевантных процессов, лежащих в основе системы, результирующей внутреннюю репрезентацию. Слабая репрезентация о постоянстве объекта может быть достаточной для реализации перцептивного ожидания, а следовательно, выполнения зрительного поиска, но совершенно недостаточной для управления мануальным поиском. Невключенность в систему релевантных компонентов приводит к невозможности ее активной реализации на более сложном уровне организации.

В нашей работе (Сергиенко, Дозорцева, 2000) исследовались соотношения восприятия, ментальной репрезентации и исполнительных действий у младенцев 7–18 месяцев. Сравнивали выполнение детьми задач, предполагающих различное соотношение когнитивных, перцептивных и моторных компонентов, необходимое для успешного решения. Было показано, что решающее значение в выполнении задачи играют когнитивный и моторный компоненты как осуществляющие более весомый вклад в динамическое взаимодействие компонентов функциональной системы.

Иная возможность объяснения диссоциации между репрезентацией, перцепцией и действием предлагается Б. Бертенталом (Berthenthal, 1996). Он опирается на экспериментальный результат М. Гудейла и Д. Милнера (Goodale & Milner, 1992), которые показали, что функционирование зрительной системы разделено на два независимых направления: одно связано преимущественно с перцептивным контролем и управлением движениями, другое — с восприятием и опознанием объектов и событий. Эта дихотомия согласуется с представлениями Л. Угерлидера и М. Мишкина (Ungerleider & Mishkin, 1982), согласно которым зрительная система состоит из двух подсистем: «что» и «где». Эти подсистемы не функционируют отдельно, и акцент в выделении двух подсистем ставится не на обработке сенсорной информации, а на ответах, вызванных ею. Однако в более общем виде функциональные подсистемы можно определить не как разделение на «что» и «где», а как разделение на «что» и «как». При этом их специфичность касается не только зрения, а распространяется на все модальности и может объяснить различия между системой перцептивного контроля и системой опознания объектов и событий. Можно выделить четыре аспекта функциональной специфичности указанных систем:

1. Система опознания предполагает опережающее обращение к информации, хранящейся в репрезентативной форме. Успешность опознания будет зависеть от того, как обработана воспринимаемая сцена и в каком формате хранится информация. Система восприятия и контроля дей-

ствия направлена на представленную информацию, включающую ее будущие изменения, что необходимо для организации действия с учетом задержки, продуцированной нейрональной передачей и инерцией телесных сегментов.

2. Отличия лежат в координатах двух систем. Восприятие объектов происходит в аллоцентрической системе — координатах окружающего мира, относительно стабильного и константного. Действия с объектом предполагают, что объект представлен эгоцентрически — относительно эффекторной системы, включенной в действие.

3. В двух системах различны типы кодирования, хранения информации. Объекты описываются через мультимодальную специфичность, и информация хранится в модально-специфичном формате. Это позволяет понять, как наблюдатель распознает форму или цвет, и ковариации характеристик, которые модально-специфичны. Напротив, восприятие, контролирующее действие, оперирует амодальным форматом, общим и для восприятия, и для действия. Этот формат трансформирует сенсорные входы в соответствующие мышечные синергии, необходимые для продуцирования действий.

4. Системы отличаются степенью осознания. Опознание требует, чтобы наблюдатель направлял свое внимание на выбранный объект и знал, когда он воспринимает релевантную информацию. В меньшей степени этого требует восприятие действия собственного тела и контроль действия.

**Выделенные различия не следует понимать как разделение между вос-**

**приятием, действием и репрезентацией. Скорее эти различия уточняют их взаимоотношения и специализируют их.** Напомним слова Дж. Гибсона: «Мы должны воспринимать поток для движения, мы должны двигаться в потоке для восприятия» (Gibson, 1979, p. 223). Рассмотренные выше примеры единства восприятия и действия делают невозможным представить их концептуально как независимые системы.

Однако если существуют предполагаемые различия в системах опознания и восприятия и контроля действия, возможно, диссоциация между ними наблюдается в период интенсивного раннего развития на первом году жизни ребенка.

#### **Начальное развитие системы «восприятие — действие»**

Когда восприятие и действие становятся впервые единой парой? До недавнего времени при ответе на этот вопрос доминировала точка зрения Ж. Пиаже. Он полагал, что восприятие и действие являются изначально независимыми процессами, которые координируются постепенно в опыте. Успехи психологии развития в последнее время заставляют отказаться от этого традиционного взгляда.

В последние десятилетия накоплен значительный материал о способности новорожденных и даже плодов выполнять многие действия под контролем перцепции. Например, новорожденные ориентируются на звуки, сканируют окружение различно в зависимости от условий, прослеживают зрительно объект в движении (Сергиенко, 1992) увели-

чивают частоту контактов «рука — рот» при попадании сахарного сиропа (Rochat et al., 1988), тянутся рукой к зрительно движущейся цели (Trevarten, 1984; von Hofsten, 1982). Безусловно, такое поведение очень хрупко, нестабильно и зависит от многих условий: уровня активации, параметров стимула, позы младенца. Достаточно отсутствия или слабой представленности одного из условий, чтобы разрушить все координации. Например, дотягивание руки по направлению к объекту удавалось обнаружить только тогда, когда тело и голова были приподняты в позицию полулежа, но при достаточной постуральной опоре. В позиции лежа на спине ребенок еще не так силен, чтобы напрячь мышцы спины, шеи и рук для дотягивания, тогда как поза полулежа в специальном креслице постурально обеспечивает необходимое напряжение мышц для дотягивания. Те же сложности возникают и со зрительным прослеживанием при различных положениях туловища относительно головы (Roucoux et al., 1983).

Однако дети появляются на свет, готовые перцептивно регулировать свои действия. Эта готовность не возникает вдруг, а достаточно долго развивается постепенно в пренатальный период. В 16-недельном гестационном возрасте плод производит около 20000 движений в день! Разнообразие этих движений нарастает по мере развития, включая прыжки, повороты, ходьбу, потягивание, зевание, дыхание, ощупывание рукой лица, сосание пальца, повороты кисти, движения глаз (см.: Баттерворт, Харрис, 2000). Классические эксперименты Э. ДеКаспера с коллегами

показали возможность пренатального обучения плода распознаванию голоса матери и определенных стихотворных ритмов (см. подробнее: Сергиенко, 1992). Подобная интенсивная пренатальная практика дает возможность подготовки паттернов движения до рождения, а с другой стороны, обеспечивает сенсорные системы проприоцептивной, кинестетической, тактильной, вкусовой, а позднее слуховой стимуляцией, которые осуществляют, по-видимому, предварительное картирование систем восприятия — действия, используя амодальное кодирование.

Новорожденные дети демонстрируют способность к перцептивному управлению действием, которая стремительно совершенствуется. Так, рот новорожденного открыт с предвосхищением, пока рука движется в его направлении (Butterworth & Hopkins, 1988). Совершенствование системы восприятия и действия происходят интенсивно благодаря не только огромной постоянной практике, но и внутренним процессам нейрональных изменений в системах. Заметим, что в отсутствие практики и средового воздействия эти внутренние изменения не происходят, но при ее наличии они происходят, подчиняясь внутренней логике своего развития. Например, ребенок рождается с незрелой фовеальной структурой зрения, но достаточно развитой периферией. Незрелая фовеа функциональна и позволяет грубо фиксировать объекты, проследить их, различать формы и цвета, лица, особенно матери, хотя движения глаз новорожденных также очень несовершенны. Перевод взора осуществляется на периферическую

цель очень медленно цепочкой саккад, амплитудно-частотные характеристики которых несовершенны, нестабильны. То же несовершенство отмечается и в прослеживании движущегося стимула и других оculo-моторных действиях. Наблюдается содружественный прогресс в развитии зрительных структур, функций и движений глаз (см. подробнее: Митькин, 1988; Сергиенко, 1992).

Впечатляющие изменения обнаруживаются и при изменениях минимального звукового угла, необходимого для определения источника звука. Младенцы должны были поворачивать голову на звук вправо или влево от средней линии для локализации звука (Ashmead et al., 1991). Размер минимального угла уменьшается стремительно между 8 и 24 неделями, а затем такое уменьшение замедляется и происходит постепенно до 80 недель. Наиболее быстрые изменения происходят при становлении постурального контроля головы. Приведенные примеры демонстрируют **реципрокные отношения** между действием и восприятием.

Другой пример относится к развитию локомоций ребенка. Перцептивное управление необходимо для реализации движений в пространстве и оценки поверхности опоры (Gibson & Schmucker, 1989; Bertenthal & Campos, 1990). Перцептивная сензитивность младенцев значительно изменяется с опытом ползания. Младенцы, еще не научившиеся ползать, в эксперименте со зрительным обрывом не проявляли страха на глубокой стороне, тогда как ползающие дети демонстрировали интенсивное сердцебиение как показатель страха. Неползающие младенцы не демонст-

рируют страха на зрительном обрыве не потому, что не воспринимают глубину (исследования доказали способность воспринимать третье измерение в несколько недель после рождения), а потому, что им необходимо скоординировать восприятие пространства с управлением телом. Подобные данные получила Э. Гибсон с сотрудниками, исследуя ползающих и только начавших ходить детей по типу локомоций на двух поверхностях различной жесткости: толстой клееной фанере и водяном матрасе. Младенцы, способные к прямохождению, различно использовали поверхности — ходили только на жесткой поверхности; у ползающих не было отмечено различий (Gibson et al., 1987).

**Восприятие и действие связаны через динамический процесс, обеспечивающий новый тип поведения при постепенном усилении «весов» имеющихся компонентов и появлении новых. Системообразующим фактором самоорганизации компонентов в единую функциональную или динамическую систему является цель, нацеленность на надежное решение внешней или внутренней задачи.**

Система восприятия и действия всегда направлена на проспективный контроль. Информация, необходимая для спецификации событий, содержится в оптическом и акустическом потоке и используется для контроля будущих действий. Взрослые оценивают временные компоненты при контроле действия. Один из самых ранних примеров проспективного поведения младенцев — развитие плавного зрительного прослеживания. Для обеспечения динамической фиксации объекта необходимо

антиципировать будущую позицию. В наших исследованиях способность к антиципирующей динамической фиксации была обнаружена у младенцев 4-недельного возраста, и пространственно-временное упреждение движущегося объекта возрастало как по числу ответов, так и по времени упреждения (Сергиенко, 1992).

Одно из замечательных свидетельств проспективного поведения младенцев — доставание движущихся объектов. К. фон Хофстен (von Hofsten, 1993) изучал дотягивание до стационарного и движущегося объекта. Он показал, что дети начинают контакт с объектом в обоих условиях в одном возрасте; в 18 недель младенцы могут ловить объект, движущийся со скоростью 30 см/с, а в 8 месяцев — со скоростью 125 см/с. При этом младенцы схватывали объект в разных локализациях на траектории движения, временные и позиционные ошибки были незначительными. Проспективность младенческого поведения подтверждается также в случаях, когда дети пытаются компенсировать потерю равновесия, если наклоняются к объекту вне зоны дотягивания рукой (Bertenthal et al., 1995; von Hofsten, 1993), предвидят размер, форму и ориентацию объекта при схватывании (Lockman et al., 1984; von Hofsten & Ronnquist, 1993). Приведенные примеры свидетельствуют о том, что младенцы при построении моторных действий все лучше представляют будущие события, опираясь на репрезентацию пространственно-временных характеристик. Таким образом, данная динамическая система включает перцепцию, репрезентацию и действие, но перцепция выполняет роль постоян-

ного текущего контроля, играя ведущую роль в контроле действия.

В большинстве ситуаций перцептивная информация, необходимая для контроля действий, является мультимодальной. Примером может служить контроль позы. Поддержание позы обеспечивается проприоцептивной, вестибулярной и зрительной информацией. Это целенаправленное поведение, даже если оно осуществляется неосознанно. Целью является поддержание позиции головы и тела относительно сил гравитации и поверхности опоры. При изменении информации инициируется постуральная компенсация. Младенцы очень рано демонстрируют развитие постурального контроля. Даже новорожденные демонстрируют постуральные компенсации положения головы при стимуляции вспышками света на периферии поля зрения. Эксперименты в движущейся комнате (пол которой оставался неподвижным, а стены и потолок могли смещаться, изменяя тем самым зрительную афферентацию) показали, что младенцы в возрасте 2 месяцев, имеющие постуральный контроль головы, при изменении зрительного потока делают компенсаторные движения, противоположные смещению окружения. То же происходит и с детьми, умеющими сидеть самостоятельно (см.: Баттерворт, Харрис, 2000). Научение контролю позы должно учитывать действие множества сил для компенсации смещений.

Как младенцы учатся использовать разные сенсорные источники, продуцируя то же моторное поведение? Возможен только один ответ. Сенсорная информация репрезенти-

рована в едином амодальном формате, эквивалентном для организации моторных синергий, участвующих в координации движения. Если представить, что сенсорная информация будет передаваться в модально-специфическом формате, то младенцу пришлось бы учиться связывать разные сенсорные модальности; при этом терялась бы возможность столь ранней и высокой эффективности постурального контроля. Примером эквивалентности кодирования различных сенсорных входов для контроля действий при развитии дотягивания является необходимость зрительного контроля. До недавнего времени преобладала точка зрения, что для организации младенческого дотягивания необходимо зрительное управление. Исследования Р. Клифтон с коллегами (Clifton et al., 1994) показали, что младенцы успешно дотягиваются в темноте к звучащему предмету. При лонгитюдном исследовании младенцев в возрасте 6 и 25 недель изучалось, насколько необходимо видеть руки при дотягивании и схватывании объекта. Сравнивались ситуации дотягивания на свету, в темноте к звучащему и светящемуся объекту. Результаты не показали ни различий в зависимости от условий, ни возрастных различий выполнения действия в разных условиях.

Безусловно, наиболее ярким примером амодальности репрезентации остаются эксперименты Э. Мелтзоффа, уже упоминавшиеся выше, продемонстрировавшие возможности новорожденных к имитации лицевых движений и существование способности с самого рождения устанавливать кросс-модальную эквивалентность между восприятием модели

и действиями (воспроизведением), опирающимися на амодальную репрезентацию.

Главным итогом обсуждения приведенных фактов и обобщений является признание **базового единства восприятия и действия, основанных на едином амодальном формате репрезентации событий, разворачивающихся в пространственно-временном континууме**. Функциональная организация подсистемы восприятия — действия ориентирована на эгоцентрические координаты, что необходимо для обеспечения собственных действий. Данная система развивается с самого рождения ребенка и имеет предшествующую историю развития в пренатальном периоде.

#### **Начальное развитие системы опознания объектов**

Опознание объектов всегда предполагает отнесение объекта или события к некоторой категории. Категоризация объектов и событий строится иерархически и может включать несколько уровней: таксономию и партономию, или спецификацию. Партономию Дж. Закс и Б. Тверски определяют как отнесение частей объекта к целой категории. Например, автомобиль — целое, имеющее части: двигатель, двери, багажник, сиденья и т. д. В свою очередь, сиденье как часть автомобиля имеет свои части: место для сидения, подголовник, подлокотники, ремни безопасности и т. д. (Zacks & Tversky, 2001). Для рассмотрения развития системы опознания необходимо уточнить соотношение восприятия объектов и событий. Событийное восприятие

может быть отнесено к протяженному во времени восприятию объектов. Различия могут лежать во временной организации события. Наблюдатель распознает объекты по форме, цвету, текстуре, тактильным характеристикам, движению. События по отношению к этим характеристикам объекта имеют временную развертку. Объекты же ограничены в пространстве. Так, чашка имеет определенные пространственные характеристики, форму. Событие «налить кофе в чашку» предполагает действие и его последовательное разворачивание во времени, включающее изменения и объекта в пространственно-временном континууме. Подобно объекту в пространстве, событие ограничено во времени. Событие имеет начало и конец, оно занимает определенное время. События могут быть представлены в таксономической и партономической иерархии, как и объекты. Иерархическая организация предполагает отнесение к разным уровням: базовому, субординанному и суперординанному (например, базовый уровень — чашка, субординантный — мамина чашка, суперординантный — посуда). Наиболее предпочтительным является базовый уровень. А. Моррис и Дж. Мурфи (это ссылка из работы: Zacks & Tversky, 2001) показали, что отличие категории событий от категории объектов состоит в том, что событийная категория лучшим образом выявляется на субординанном уровне, чем на базовом. Представляется, что это закономерно, поскольку событие включает действие, трансформации, которые должны быть в большей степени специфицированы (см.: Zacks & Tversky, 2001).

Система опознавания объектов и событий, так же как и система восприятия и действия, функциональна от рождения и предполагает наличие базовых принципов организации, позволяющих структурировать окружающий мир. Эти принципы изначально доступны в имплицитной форме и направляют восприятие на определенные конструкторы и события, обуславливая избирательность восприятия окружения младенцами.

Долгое время младенческие когнитивные способности описывались как простые сенсорные способности, не обеспечивающие адекватного восприятия мира (см. подробнее: Сергиенко, 1996, 2000).

Каким образом организованы базовые уровни опознавания объектов, какие принципы лежат в основе познания мира?

В основе понимания причинности физического мира лежат знания о непрерывности, субстанциальности, гравитации и инерции, являющиеся базисными в познании организации физического мира.

Вопрос о природе этих знаний активно изучается.

Одна из ведущих исследователей когнитивного развития Э. Спелке полагает, что младенцы обладают способностью к активной репрезентации. Они воспринимают причинность, поэтому могут представлять состояние мира и прогнозировать его изменения, причем без продолжительного опыта восприятия и действия. Оперирование этими репрезентациями позволяет познать мир. Наличие столь ранних репрезентаций физических объектов и законов их существования объясняется благодаря базовым, врожденным пред-

ставлениям, которые Э. Спелке назвала ядром спонтанных знаний (Spelke, 1992).

Р. Байарджон (Baillargeon, 1999) придерживается гипотезы о наличии базовых начальных принципов организации знаний, которые быстро приводят к интенсивному формированию репрезентаций при опыте взаимодействия с окружением. Это принципы непрерывности и субстанциальности. Репрезентации объектов и событий возникают благодаря этим организующим принципам, позволяющим структурировать мир. Репрезентации у младенцев быстро изменяются, включая овладение новыми аспектами физического и социального окружения. **В основе этого лежат не врожденные знания, а врожденная способность их получать; этот процесс направляется базовыми принципами организации.** Р. Байарджон с сотрудниками проводит большое число исследований, обосновывая свою гипотезу (см. подробнее: Байарджон, 2000; Сергиенко, 2000).

Способность младенцев к репрезентации не является статичной и неизменной, а быстро изменяется в течение первого года жизни. Р. Байарджон доказывает, что врожденные базовые тенденции реализуются, уточняются и преобразуются по мере развития младенцев. Экспериментальные доказательства основаны на изучении привыкания. Младенцам в ознакомительной серии предъявлялось событие, которое они сравнивали с тестовым событием, отличным от первоначального. В случае обнаружения различий младенцы демонстрировали увеличение внимания (длительность зрительных фиксаций) и удивление.



Исследования показали, что представления младенцев о физических событиях развиваются по общей схеме: от формирования простейшего концепта, примитива ко все усложняющемуся концепту. Например, объект будет опираться на другой объект при наличии контакта, причем это может быть любой тип соприкосновения, а если нет, то объект упадет. Дальнейший приобретаемый опыт позволяет младенцу обнаружить переменные, которые расширяют его исходный концепт. В 4,5–5,5 месяцев ребенок уже учитывает тип контакта, в 6,5 месяцев — степень контакта, а в 12,5 месяцев способен оценить значение пропорций предмета для сохранения равновесия. Это общее направление в концептуальном развитии подтверждается и на примере понимания других физических закономерностей.

Подтверждением существования принципа непрерывности, лежащего в основе базового уровня представлений о физическом мире, служат исследования, проведенные автором.

Дети с первых дней жизни чрезвычайно сензитивны к характеристикам движения, отражающим конструкт непрерывности. Условия непрерывного движения являются оптимальными для эффективного предвосхищения перемещения объекта. Наши исследования показали, что предвосхищение непрерывного движения объекта наблюдается уже у младенцев 3-недельного возраста, и его возможности значительно возрастают в процессе развития ребенка (Сергиенко, 1992). Предвосхищающее движение требует интеграции пространственно-временных параметров пе-

ремещения объекта. Предвосхищение движения объекта и возможности анализа пространственно-временных характеристик его исчезновения позволяет сделать предположение о наличии способности младенцев уже двухмесячного возраста иметь общую репрезентацию метрики пространства движения объекта через интеграцию его составляющих.

Детальный анализ динамики исполнительных действий у младенцев (в виде глазодвигательных стратегий) приводит к мысли о том, что, по всей вероятности, существует хотя бы «сырая» репрезентация пространства, основанная на способности интегрировать пространственно-временные отношения. Наличие врожденной или очень рано возникающей способности к репрезентации пространства не означает ее жесткой запрограммированности и неизменности. Это скорее направленная готовность к интеграции; более точная настройка производится самой задачей. Репрезентация целостности пространства является важной составляющей понимания физического мира на основе использования закона непрерывности.

Один из механизмов, обеспечивающих постижение знаний о физическом мире, — формирование категорий событий, таких, как перекрытие (окклюзия), поддержка и погружение. При предъявлении этих событий младенцы сначала формируют начальные концепты, центрированные на примитивах, обеспечивающих разделение. Младенцы идентифицируют непрерывные и дискретные различия, которые приводят к формированию начального конструкта, позволяющего улучшить ожидания

во времени (Baillargeon & Wang, 2002). В исследовании Р. Байарджон и С. Ванг (Baillargeon & Wang, 2002) ставился вопрос: общие или специфические ожидания формируются у младенцев? Младенцам предъявлялись события, где один объект помещался за другой, погружался в другую или накрывался другим (перекрытие, погружение, накрывание). События предъявлялись в «возможных» и «невозможных» вариантах: например, высота цилиндра при помещении за ширму была больше высоты ширмы. В варианте «возможного» события цилиндр виден, когда закрывается ширмой, а в варианте «невозможного» события — он невидим, что нарушает физические законы. Результаты исследований показывают, что не существует общих принципов в понимании младенцами событий. Раньше всего происходит понимание окклюзии (3,5 месяца), затем погружения (7,5 месяцев) и только в 12 месяцев — накрывания. Эти данные указывают на то, что младенцы разделяют категории событий (окклюзию, погружение и накрывание), не обобщают признак высоты для разных категорий; использование признака высоты в разных ситуациях можно обозначить как декаляж. Данные эксперименты свидетельствуют, что формирование категорий событий начинается в раннем младенческом возрасте, хотя скорее говорят о том, что категоризация событий идет по линии специфичности, а не общности, как это было показано на взрослых (Zacks & Tversky, 2001).

Другой основной закон организации физического мира — закон инерции.

В работе К. фон Хофстена и соавт. (von Hofstein et al., 2000) показаны возможности прослеживания и схватывания движущегося объекта по законам инерции. Младенцы в возрасте 6 месяцев действуют в соответствии с законами инерции при управлении поворотами головы и схватывании движущегося объекта. Э. Спелке (Spelke et al., 1992; In-Kyeong Kim & Spelke, 1999) не обнаружила у младенцев значимых различий в восприятии возможных и невозможных событий, подчиняющихся законам гравитации или инерции. Исследования показали, что сензитивность к инерции развивается между 7 месяцами и двумя годами, а сензитивность к гравитации — после трех лет. Это означает, что в детском возрасте знания о законах движения объекта развиваются медленно. **Диссоциация между когнитивным уровнем репрезентаций и организацией действия с учетом гравитации и инерции у младенцев самого раннего возраста указывает скорее на существование различий в развитии системы «восприятие — действие» и системы восприятия (опознания) объектов и событий.**

Обобщая приведенные факты и предположения, сформулируем некоторые гипотетические тезисы о природе знаний человека. Младенцы самого раннего периода развития имеют активную репрезентацию некоторых аспектов существования физического мира. Их способность представлять и интерпретировать физический мир развивается, опережая способность активно действовать в нем. В то же время младенцы этого возраста могут представлять объекты, исчезающие из поля зре-

ния, интерпретируют их скрытые перемещения, знают о пространстве их существования.

Данные, полученные многими авторами, опровергают тезис Ж. Пиаже о том, что физическое знание зависит от интериоризации сенсомоторных структур и возрастает постепенно по мере становления координации восприятия и действия (подробнее см.: Сергиенко, 1996). Таким образом, можно предположить, что **субсистема опознания становится основой для целенаправленных действий, тогда как субсистема «восприятие — действие» — для достижения цели.**

Приведенные данные показывают, что младенцы репрезентируют объекты и события на основе базовых принципов организации воспринимаемой информации. Младенцы быстро развивают свои знания о физическом мире, демонстрируя высокую готовность извлекать перцептивную информацию. При этом категоризация событий и категоризация объектов происходят неравномерно. Так, младенцы в 2,5 месяца «понимают», что статический объект будет смещен при столкновении с движущимся объектом, однако до 5–6 месяцев им безразлично, с маленьким или с большим объектом произошло столкновение. Категоризация событий и категоризация объектных характеристик может быть неодновременной. Воспринимаются только те признаки объекта, которые событийно специфичны и доступны для данного уровня развития. В процессе развития процессы таксономии и партономии все более дополняются и уточняются, что

обусловлено опытом ребенка. Перцептивный опыт активно действующего субъекта является принципиально важным для повышения абстрактности, стабильности и дифференцированности репрезентативной системы. **Репрезентации управляют не только системой «восприятие — действие», но и системой опознания объектов и событий и их причинности. Несмотря на признаки диссоциации между двумя субсистемами, существует много общего в их функционировании, что с необходимостью приводит к представлению о том, что они могут быть субсистемами в континууме «репрезентация — восприятие — действие».** Координация восприятия и действия совершается через абстрактные структуры репрезентации, которые могут быть амодальными, но могут быть и модально-специфичными. Какой формат хранения знаний будет использоваться, зависит от задачи, стоящей перед субъектом. Представляется, что оба типа репрезентативного хранения развиваются с самого рождения, но амодальное кодирование обеспечивает базовые уровни информационной обработки в большей степени, чем модально-специфическое, поскольку дает самое общее представление о пространственно-временных характеристиках объектов и событиях и способах действий. Детализация сцены предполагает модально-специфическое кодирование и более высоко организованные уровни организации действий. Таким образом, мы полагаем существование уровневой организации репрезентации — восприятия — действия.

## Литература

- Байаржон Р.* Представления младенцев о скрытых объектах: ответ на три возражения // *Иностр. психол.* 2000. № 12. С. 13–34.
- Баттерворт Дж., Харрис М.* Принципы психологии развития. М.: Когито-Центр, 2000.
- Бауэр Т.* Психическое развитие младенца. М.: Прогресс, 1979.
- Брунер Дж.* Психология познания. М.: Прогресс, 1977.
- Гибсон Дж.* Экологический подход к зрительному восприятию. М.: Прогресс, 1988.
- Грегори Р.Л.* Глаз и мозг. Психология зрительного восприятия. М.: Прогресс, 1970.
- Лекторский В.А.* Эпистемология классическая и неклассическая. М.: УРСС, 2001.
- Митькин А.А.* Системная организация зрительных функций. М.: Наука, 1988.
- Найссер У.* Познание и реальность. Смысл и принципы когнитивной психологии. М.: Прогресс, 1981.
- Пиаже Ж.* Избранные психологические труды. М.: Просвещение, 1969.
- Сергиенко Е.А.* Дискуссия о происхождении знаний // *Иностр. психол.* 2000. № 12. С. 13–25.
- Сергиенко Е.А.* Антиципация в раннем онтогенезе человека. М.: Наука, 1992.
- Сергиенко Е.А.* Истоки познания: онтогенетический аспект // *Психол. журн.* 1996. Т. 17. № 4. С. 43–54.
- Сергиенко Е.А., Дозорцева А.В.* Соотношение восприятия и действия в младенческом возрасте // *Психол. журн.* 2000. Т. 21. № 5. С. 23–35.
- Ashmead D.H., Davis D.L., Whalen T., Odum R.D.* Sound localization and sensitivity to interaural time differences in human infants // *Child Develop.* 1991. V. 62. P. 1211–1226.
- Baillargeon R.* Object performance in 3,5 and 4,5-month-old infants // *Develop. Psychol.* 1987. V. 23. P. 655–664.
- Baillargeon R.* Young infants' expectations about hidden objects: a reply to three challenges // *Develop. Science.* 1999. V. 2. № 2. P. 115–133.
- Baillargeon R., Su-hua Wang.* Event categorization in infancy // *Trends in cognitive sciences.* 2002. V. 6. № 2. P. 85–93.
- Bertenthal B.I.* Origins and early development of perception, action and representation // *Annu. Rev. Psychol.* 1996. V. 47. P. 431–459.
- Bertenthal B.I., Campos J.J.* A systems approach to the organizing effects of self-produced locomotion during infancy // *Advan. Infancy Research.* 1990. V. 6. P. 51–98.
- Bertenthal B.I., Rose J.L., Bai D.L.* Perception — action coupling in the development of visual control of posture // *J. Exper. Psychol.: Human Percept. Performance.* 1995. V. 14. № 2. P. 67–81.
- Butterworth G., Hopkins B.* Hand-mouth coordination in the newborn baby // *British J. Devel. Psychol.* 1988. V. 6. P. 303–314.
- Clifton R., Rochat P., Robin D., Berthier N.* Multimodal perception in the control of infant reaching // *J. Exper. Psychol.: Human Percept. Performance.* 1994. V. 20. P. 876–886.
- Decety J., Jeannerod M.* Fitts'law in mentally simulated movements // *Behav. Brain Research.* 1996. V. 120. P. 1763–1777.
- Diamond A.* Neuropsychological insight into meaning of object concept development // *Biology and Knowledge: Structural*

constraints on development. N.Y., 1990. P. 1–52.

*Field T.M., Woodson R., Greenberg R., Cohen D.* Discrimination and imitation of facial expressions by neonates // *Science*. 1982. V. 218. P. 179–181.

*Gibson E.J., Riccio G., Schmuckler M.A., Rosenberg D., Taormina J.* Detection of the traversability of surfaces by crawling and walking infants // *J. Exper. Psychol.: Human Percept. Performance*. 1987. V. 13. P. 533–544.

*Gibson E.J., Schmuckler M.A.* Going some where: an ecological and experimental approach to development of mobility // *Ecol. Psychol.* 1989. V. 1. P. 3–25.

*Gibson E.J., Walker A.S.* Development of knowledge of visual-tactile affordances of substance // *Child develop.* 1984. V. 55. № 3. P. 453–460.

*Gibson J.J.* The ecological approach to visual perception. Boston: Houghton-Mifflin, 1979.

*Goodale M.A., Milner D.A.* Separate visual pathways for perception and action // *Trends in Neuroscience*. 1992. V. 15. P. 20–25.

*In-Kyeong K., Spelke E.* Perception and understanding of effects of gravity and inertia of object motion // *Develop. Science*. 1999. V. 2. № 3. P. 339–363.

*Jeanerod M.* Representations for actions // *Advances in psychological science*. V. 2. Biological and cognitive aspects. Hove, UK: Psychological Press, 1998. P. 337–353.

*Jeanerod M.* To act or not to act: perspectives on the representation of actions. The 25th Bartlett lecture // *Quart. J. of experim. Psychol.* 1999. V. 52A. № 1. P. 1–29.

*Lockman J.J., Ashmead D.H., Bushnell E.W.* The development of anticipatory hand orientation during infancy // *J. Exper. Child Psychol.* 1984. V. 37. P. 176–186.

*Marr D.* Vision. San Francisco, CA: Freeman, 1982.

*Meltzoff A., Moor M.K.* Imitation of facial and manual gestures by human neonates // *Science*. 1977. V. 218. P. 179–181.

*Munakata Y., McClelland J.L., Johnson M.H., Siengler R.S.* Rethinking infant knowledge: toward an adaptive process account of successes and failures in object performance tasks // *Psychol. Review*. 1997. V. 104. P. 686–713.

*Neisser U.* The role of invariant structures in the control of movements // *Frese M., Sabini J. (Eds.) Goal directed behaviour: the concept of action in psychology*. New Jersey; London; Hillsdale: Lawrence Erlbaum associated publishers, 1985. P. 3–30.

*Rochat P.* Self-sitting and reaching in 5–8 months old infants: The impact of posture and its development on early eye-hand coordination // *J. Motor Behav.* 1992. V. 24. P. 210–220.

*Rochat P., Blass E.M., Hoffmeyer L.B.* Oropharyngeal control of hand-mouth coordination in newborn infants // *Dev. Psychol.* 1988. V. 24. P. 459–463.

*Roucoux A., Culle C., Roucoux M.* Development of fixation and pursuit eye movements in human infants // *Behav. Brain Research*. 1983. V. 10. P. 133–139.

*Spelke E., Breiliger K., Macomber J., Jacobson K.* Origins of knowledge // *Psychol. Rev.* 1992. V. 99. № 4. P. 605–633.

*Thelen E.* Grounded in the World: Developmental origins of embodied mind // *Infancy*. 2000. V. 1. № 1. P. 3–28.

*Thelen E., Smith L.* Dynamic systems theories // *Theoretical models of human development. Handbook of child psychology*. V. 1. N.Y.: Wiley, 1998.

*Thelen E., Smith L.A.* Dynamic systems approach to the development of cognition

and action. Cambridge, MA: MIT Press, 1994.

*Trevarthen C.* How control of movement develops // Whiting H.T.A. (Ed.) Human Motor Actions: Bernstein researched. Amsterdam: Elsevier, 1984. P. 223–261.

*Ungerleider L.G., Mishkin M.* Two cortical visual systems // Ingle D.J., Goodale M.A., Mansfield R.J.W. (Eds.) Analysis of visual behavior. Cambridge, MA: MIT Press, 1982. P. 549–586.

*Vinter A.* The role of movement in eliciting early imitation // Child Devel. 1986. V. 57. P. 66–71.

*Von Hofsten C.* Eye-hand coordination in newborns // Devel. Psychol. 1982. V. 18. P. 450–461.

*Von Hofsten C.* Structuring of early reaching movements: A longitudinal study // J. of motor behav. 1991. V. 23. P. 280–292.

*Von Hofsten C.* The gearing of early reaching to the environment // Tutorials in motor behaviour. II. Amsterdam, 1993. P. 49–67.

*Von Hofsten C., Qi Feng, Spelke E.* Object representation and predictive action in infancy // Develop. science. 2000. V. 3. № 2. P. 193–205.

*Von Hofsten C., Ronnqvist L.* Structuring of neonatal arm movements // Child Devel. 1993. V. 64. P. 1046–1057.

*Zacks J., Tversky B.* Event structure in perception and conception // Psychol. Bull. 2001. V. 127. № 1. P. 3–21.