

Гончаров О.А. Закономерности восприятия и изображения перспективных отношений // *Психологический журнал* Международного университета природы, общества и человека «Дубна». 2009. № 4. <http://www.psyanima.ru>.

## **Закономерности восприятия и изображения перспективных отношений**

О. А. Гончаров

*В статье обобщаются результаты исследований закономерностей восприятия перспективы. С помощью специально разработанных методов прослежена возрастная динамика перспективных построений. В дошкольном и младшем школьном возрасте доминирует обратная перспектива, а в среднем школьном возрасте происходит постепенный переход к линейной перспективе. Основное влияние на возрастную трансформацию восприятия перспективы оказывает развитие проекционных и координатных пространственных представлений. Нарушения в развитии психических функций и особые экологические условия проживания играют определенную роль в развитии пространственных представлений и восприятии перспективы. Выделен ряд факторов, способствующих обратной перспективе: гиперконстантность, бинокулярное зрение, фиксация внимания в ближнем пространстве и др. Действие этих факторов проявляется в контексте двух механизмов обработки пространственной информации: эгоцентрического и концептуального восприятия.*

**Ключевые слова:** *восприятие третьего измерения, линейная и обратная перспектива, зрительно-пространственные представления, гиперконстантность восприятия, механизмы эгоцентрического и концептуального восприятия.*

В данной статье обобщаются результаты многолетней серии исследований, посвященных изучению проблемы восприятия третьего пространственного измерения и его изображения на плоскости\*. Среди различных признаков глубины мы уделяем особое внимание перспективе как системе приемов, позволяющих передавать на плоскости информацию об объемных свойствах предметов и их взаиморасположении в трехмерном пространстве. Изображение на плоскости свойств трехмерного пространства без искажений принципиально невозможно [11]. Этим обстоятельством обусловлено существование различных систем перспективы, в которых отдельные пространственные отношения передаются более или менее точно, а в других допускаются определенные искажения.

С эпохи Возрождения в европейской культуре доминирующее положение заняла система линейной перспективы, которая состоит в том, что уходящие вдаль параллельные линии на картине изображаются сходящимися к некоторой точке на линии горизонта, а линейные размеры предметов уменьшаются по мере удаления. Доминирование линейной перспективы объясняется простотой математического описания и едиными правилами изображения разноудаленных пространственных планов. При этом техника линейной перспективы накладывает ряд ограничений на формирование перцептивных образов, в частности, допускается только одна статичная монокулярная точка зрения. Это приводит к подавлению естественной константности восприятия и искажению образов предметов ближнего пространственного плана. Многие художники давно почувствовали недостатки

---

\* В данной серии исследований активное участие принимали аспиранты и студенты факультета психологии и социальной работы Сыктывкарского госуниверситета Ю.Н. Тяповкин, Н.Е. Емельянова, И.В. Молибоженко и О.Г. Поспелова.

линейной перспективы и допускали отклонения от нее как на интуитивном, так и на осознанном уровне [10, 14]. Среди альтернативных перспективных приемов в истории живописи нередко встречаются примеры параллельной (аксонометрической, изометрической), обратной, сферической, перцептивной и других систем перспективы [1, 11].

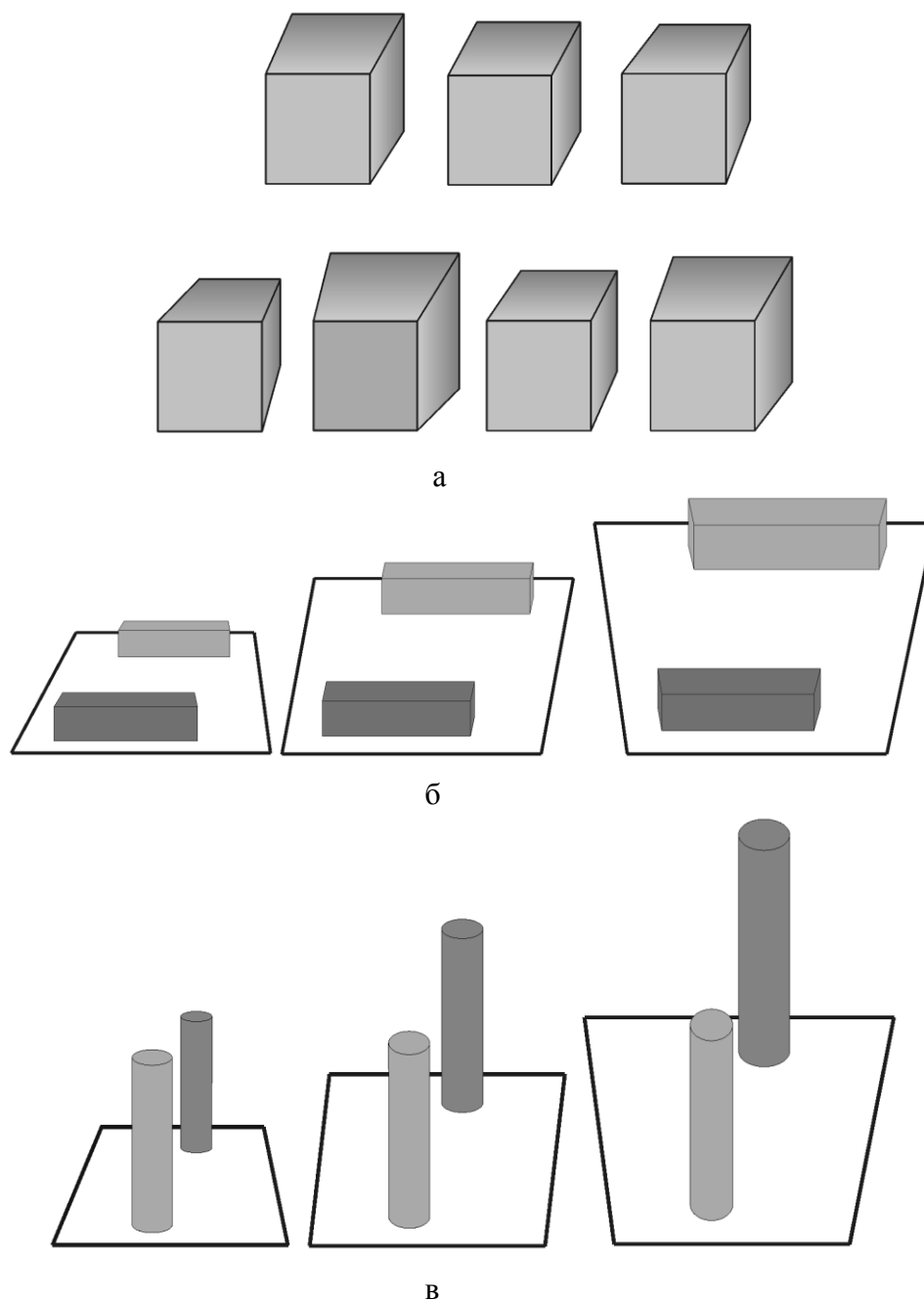
Особый интерес для нас представляет феномен обратной перспективы, который состоит в том, что объективно параллельные линии на картине изображаются расходящимися по мере удаления, а линейные размеры изображенных предметов увеличиваются по мере удаления. Подобный способ изображения объемных свойств предметов выглядит невозможным, поскольку вступает в противоречие с сетчаточной проекцией и законами оптики. Вместе с тем немало примеров изображений в обратной перспективе можно встретить в живописи (особенно в русской иконописи), в рисунках детей и больных с локальными поражениями мозга. Возникает вопрос: является ли обратная перспектива конструктивным недостатком, следствием незнания правил линейной перспективы, или в некоторых отношениях она отражает непосредственные свойства пространственного восприятия? Для ответа на этот, а также ряд других частных вопросов была организована серия исследований, в которых изучались возрастные закономерности, психологические факторы и механизмы восприятия перспективных отношений.

\* \* \*

Восприятие перспективы практически не становилось предметом психологических исследований, что связано с отсутствием строгих количественных методов анализа перспективных изображений. В связи с этим специально были разработаны два основных метода измерения перспективных отношений, которые на различном стимульном материале были реализованы в ряд конкретных методик. В *методе соотношения изображенных величин* испытуемому нужно нарисовать с натуры два разноудаленных предмета одинакового размера. На полученных изображениях измеряется определенный параметр (ширина или высота предметов) и вычисляется коэффициент перспективы по формуле:

$k_p = (S_d - S_b)/S_{min}$ , где  $S_d$  – величина дальнего предмета,  $S_b$  – ближнего, а  $S_{min}$  – величина меньшего из этих двух предметов. Положительное значение данного коэффициента рассматривается как признак обратной перспективы, а отрицательное – признак линейной.

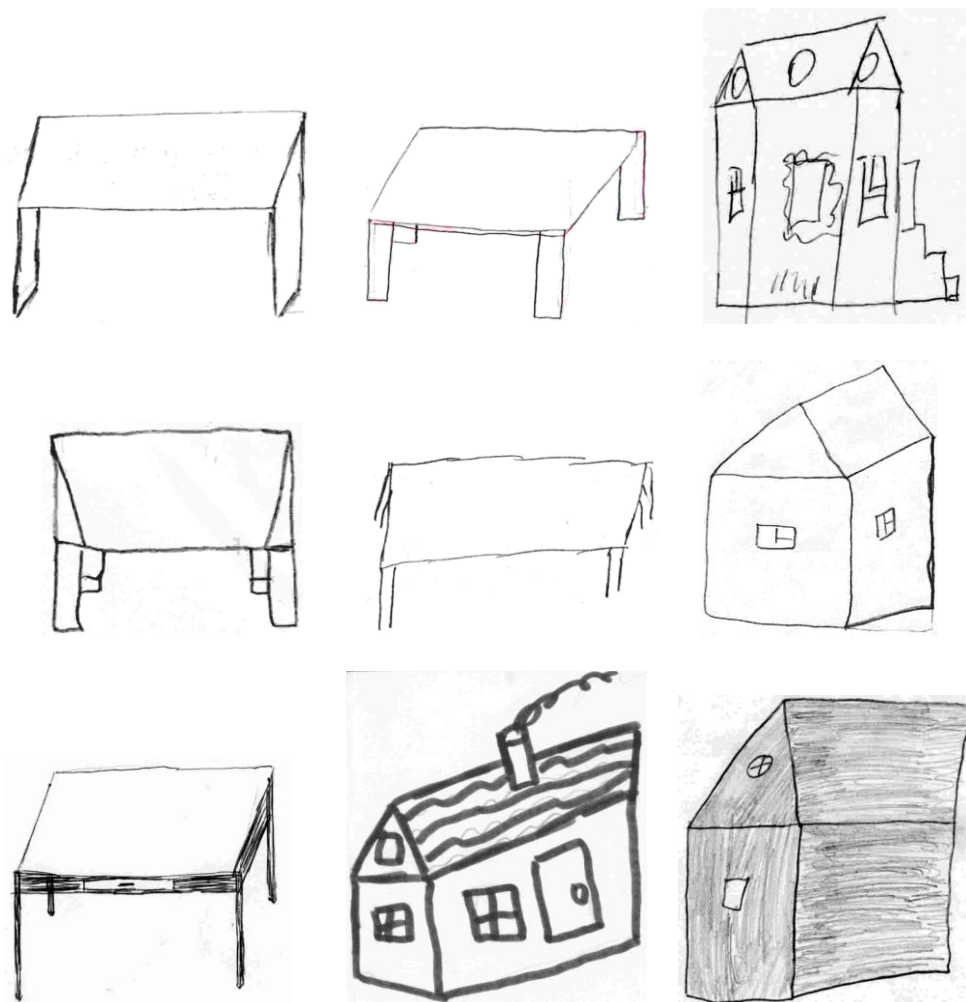
В *методе выбора перспективного изображения из серии альтернатив* создается композиция разноудаленных предметов. Затем с помощью компьютерной графики моделируется несколько изображений этой композиции, различающихся только степенью перспективы. Эти изображения предъявляются испытуемому, и, глядя на исходную композицию, в серии парных сравнений ему нужно выбрать лучший из предъявляемых рисунков. В конкретной реализации данного метода на разном стимульном материале мы создавали по семь изображений-моделей, из которых три построены в разных степенях линейной перспективы, одна – в параллельной, и три – в разных степенях обратной перспективы. Результат окончательного выбора переводится в семибалльную шкалу: 1 – сильная линейная, 4 – параллельная, и 7 – сильная обратная перспектива.



**Рис. 1. Варианты изображений предметов, предъявляемых в задании на выбор перспективы из серии альтернатив: а) семь изображений куба в разных степенях перспективы; б) три из семи изображений параллелепипедов: в сильной прямой перспективе ( $-24^\circ$ ), в параллельной и в сильной обратной ( $+24^\circ$ ); в) три из семи изображений цилиндров: в сильной прямой перспективе ( $-24^\circ$ ), в параллельной и в сильной обратной ( $+24^\circ$ ).**

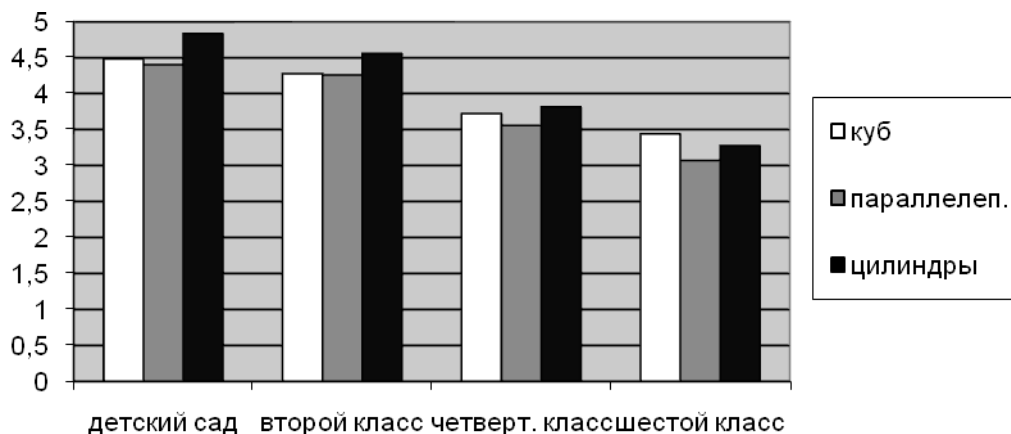
С помощью этих методов было проведено два масштабных исследования возрастной динамики восприятия перспективы, в которых в общей сложности приняли участие почти 250 детей дошкольного, младшего и среднего школьного возрастов [5, 7]. Стимульным материалом в них служили композиции разноудаленных цилиндров, параллелепипедов, кубик (в нем анализировалось соотношение ближней и дальней граней), а также композиция предметов рисуночного теста Р. Силвер (РТС), состоящая из трех цилиндров разной величины и маленького камня [12]. На рис. 1 приведен стимульный материал к методикам на восприятие перспективных отношений. Во всех заданиях дети сначала рисовали с натуры эти

композиции, а затем производили выбор перспективной модели из серии альтернатив. Кроме этого, мы исследовали характер перспективных построений в самостоятельных рисунках на заданную тему. Детям нужно было сделать три рисунка: стол, домик и железнодорожные рельсы. Помимо качественного анализа эти рисунки оценивались по специально разработанным *шкалам развития и направления перспективы*.



**Рис. 2. Характерные рисунки стола и домика с признаками обратной перспективы, выполненные детьми школьного возраста.**

Качественный анализ детских рисунков показал, что активное развитие перспективных построений происходит в возрасте 9-10 лет. До этого третье измерение либо вообще не отражено в рисунках, либо преимущественно передается доперспективными способами развертки или совмещения плоскостей. В рисунках детей четвертых и шестых классов преобладают построения в обратной и параллельной перспективе и очень малое число рисунков выполнено в линейной перспективе. Примеры рисунков детей с признаками обратной перспективы приведены на рис. 2. Обработка результатов по методам соотношения величин и выбора перспективного изображения на разном стимульном материале выявила статистически значимую возрастную динамику перспективных построений. Дети дошкольного и младшего школьного возраста изображали пространственные отношения и выбирали перспективные модели преимущественно с признаками обратной перспективы. К среднему школьному возрасту постепенно осуществляется переход к преобладанию линейной перспективы.



**Рис. 3. Диаграмма средних значений по шкалам выбора перспективы по изображениям куба, параллелепипедов и цилиндров в четырех возрастных группах детей.** Линия, проходящая через отметку в 4 балла, соответствует параллельной перспективе. На диаграмме видно, что в детском саду и во втором классе с/ш доминирует выбор моделей в обратной перспективе. С возрастом степень обратной перспективы неуклонно снижается, и в четвертом и шестом классах уже преобладает выбор моделей в линейной перспективе.

Результаты измерения перспективных отношений с помощью разных методов достаточно сходные, между ними отмечена высокая степень корреляции. Диаграмма на рис. 3 выражает возрастную динамику по трем методикам измерения перспективы. На этом основании мы считаем, что обратная перспектива не является возрастным конструктивным недостатком, а закономерно отражает особенности пространственного восприятия в дошкольном и младшем школьном возрасте. Проведенные возрастные исследования позволили сформулировать еще два вопроса, которые дали импульс новой серии исследований:

- 1) Чем обусловлена возрастная трансформация перспективных построений?
- 2) Какие перцептивные факторы и условия способствуют восприятию и изображению пространственных отношений в обратной перспективе?

\* \* \*

В вопросе о возрастной динамике и трансформации перспективных построений основную роль мы отводим апперцептивным механизмам, прошлому опыту, вторичным образам, что традиционно составляет область пространственных представлений. Пространственные представления мы рассматриваем как апперцептивную схему, в соответствие с которой должна быть приведена поступающая информация, что обеспечивает возможность восприятия и дифференциации пространственных свойств. Изображение пространственных отношений невозможно без общего представления о пространстве, различения пространственного положения объектов и понимания соответствия между трехмерными объектами и их двумерными образами. Без представлений также невозможно обратное воссоздание характеристик третьего измерения по изображениям.

Среди различных классификаций пространственных представлений за основу для исследований была взята классификация Ж.Пиаже, в которой выделяется три типа представлений: топологические, проекционные и представления о евклидовом пространстве (координатные) [13]. В онтогенетических исследованиях Пиаже и других авторов показано, что раньше других формируются представления о топологических свойствах, затем о

проекционных и позже других представления о независимой от точки наблюдения трехмерной системе координат.

Мы решили выявить взаимосвязь между развитием системы пространственных представлений и восприятием перспективных отношений. С точки зрения топологических свойств нет противоречий в избирательной деформации определенных участков изображений, пространственных планов, искривлении линий, нарушении пропорций и углов. В связи с этим топологические представления допускают возможность непротиворечивого восприятия изображений как в обратной, так и в линейной перспективе. Развитие абстрактных проекционных и координатных представлений связано с формированием единых правил проектирования и непротиворечивого совмещения разных пространственных планов. Проекционные представления требуют формирования определенной точки зрения и обуславливают саму возможность изображения перспективы. Это положение подтверждается совпадением возраста формирования проекционных представлений и закономерного изображения перспективы в самостоятельных рисунках детей примерно к 10 годам. Представления о пустом гомогенном трехмерном пространстве предполагают сохранение метрических свойств при изменении точки наблюдения в системе координатных осей. Возможность линейноперспективных сокращений связана со строгой фиксацией точки зрения, игнорированием бинокулярных образов, сохранением прямолинейности линий проектирования. Все это является функцией проекционных и координатных представлений и предполагает высокую степень абстрагирования от конкретной визуальной ситуации, что до определенного возраста превышает возможности ребенка. Мы считаем, что возрастная трансформация к преобладанию построений в линейной перспективе находится под непосредственным влиянием развития и взаимодействия проекционных и координатных представлений, и эти явления должны быть достаточно тесно взаимосвязаны.

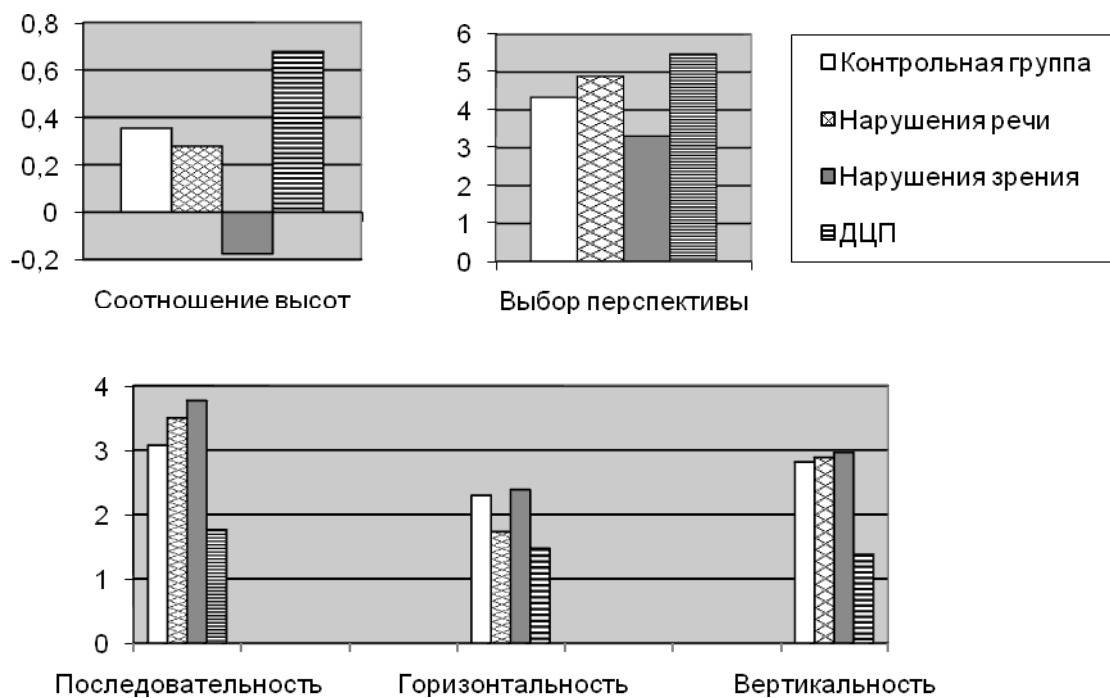
Взаимосвязь восприятия перспективы и пространственных представлений стала предметом двух исследований, в которых участвовали те же группы детей, что и в описанных выше исследованиях возрастной динамики перспективы [4, 7]. В одном исследовании помимо рисования и выбора перспективной модели композиции предметов РТС детям предлагалось также выполнить первый субтест этого теста («Задание на прогнозирование») [12]. В трех заданиях оценивался уровень представлений о горизонтальности, вертикальности и построении последовательностей, что составляет основу представлений о системе координат. В другом исследовании кроме ряда описанных ранее методик на восприятие перспективы применялся дифференцированный набор количественных методик на разные типы представлений. Для проекционных представлений детям предлагались задания «Составление плана помещения» и «Выбор проекции». В последнем задании испытуемому предлагалась композиция, состоящая из нескольких фигур, и восемь ее фотографий, снятых с разных позиций. В серии проб нужно было определить по фотографиям, как будет выглядеть эта композиция с разных точек зрения. На исследование координатных представлений были направлены задания «Представление о вертикали», «Представление о горизонтали» и «Кубики Йеркса». В этих заданиях нужно было нарисовать домик на склоне крутого холма, отметить уровень воды на рисунках бутылок в разной ориентации и сосчитать количество кубиков на рисунках составных фигур.

Результаты этих двух исследований подтвердили выдвинутые гипотезы. Между различными методиками на восприятие перспективы и разные типы пространственных представлений выявлено большое количество статистически значимых корреляций: чем больше у детей были развиты проекционные и координатные представления, тем сильнее у них была выражена тенденция к линейной перспективе. Можно утверждать, что развитие абстрактных проекционных и координатных пространственных представлений является фундаментом возрастного перехода от обратной к параллельной и линейной перспективе.

Далее была выдвинута гипотеза о том, что различные варианты нарушений психического развития могут специфичным образом трансформировать развитие системы пространственных представлений, что в свою очередь отражается на возрастной динамике восприятия перспективы. Так, при нарушениях зрения ограничен непосредственный зрительно-перцептивный опыт, что частично компенсируется информацией других модальностей при вербально-понятийном опосредовании. Нарушения слуха и речи сказываются на системном развитии речемыслительных функций – у ребенка не хватает средств для обобщения образов восприятия и представлений. Двигательные расстройства на примере ДЦП проявляются в недостаточном развитии локомоторных и ориентировочно-исследовательских функций, трудностях освоения и дифференцировки среднего и дальнего пространственных планов, а также в замедленном формировании представлений о вертикали, горизонтали и объемной форме предметов. Помимо непосредственных нарушений в развитии определенное влияние оказывает система коррекционных занятий в специализированных детских учреждениях. На этом основании мы предположили, что при зрительных нарушениях у детей ускоряется развитие абстрактных пространственных представлений по сравнению с возрастной нормой, и, как следствие, должна быть более выраженной тенденция к линейной перспективе. При речевых и двигательных нарушениях развитие абстрактных представлений замедляется, и сильнее будут выражены признаки обратной перспективы.

Для проверки этой гипотезы было организовано исследование детей с нарушениями в развитии зрительных, речевых и двигательных функций [3]. Всего в исследовании приняли участие 100 детей дошкольного возраста, составивших 4 группы: 1) контрольная группа (обычный детский сад), 2) дети с нарушениями зрения (гиперметропия и косоглазие), 3) дети с нарушениями речи (общее недоразвитие речи III уровня) и 4) дети с гемипаретической формой ДЦП. Сначала дети выполняли первый субтест рисуночного теста Силвер, в котором измерялся уровень представлений о горизонтальности, вертикальности и построении последовательностей. Характер перспективных построений анализировался на материале композиции предметов ко второму субтесту РТС методами соотношения величин и выбора перспективной модели из серии альтернатив.

Результаты исследования детей с нарушениями в развитии представлены в виде диаграмм на рис. 4. Полученные результаты показали, что дети с нарушениями зрения получали наибольшие оценки по первому субтесту РТС, т.е. у них координатные представления были развиты лучше, чем в остальных группах детей. Они также оказались единственной группой, у которой наблюдалось отклонение в сторону линейной перспективы по соотношению высот цилиндров и выбору перспективных моделей, что заметно опережает нормальную возрастную динамику. У детей с ДЦП уровень развития координатных представлений был гораздо ниже, чем в других группах; как следствие, тенденция к обратной перспективе у них оказалась наиболее выраженной. Результаты детей с нарушениями речи по координатным представлениям и по восприятию перспективы примерно соответствуют контрольной группе и также дают небольшой уклон в сторону обратной перспективы. Таким образом, результаты данного исследования показали, что нарушения сенсорных, двигательных и речевых функций оказывают дифференцированное влияние на динамику развития как пространственных представлений, так и восприятия перспективы.



**Рис. 4.** Диаграммы средних значений по двум методикам на перспективу и трем заданиям первого субтеста рисуночного теста Силвер в группах детей с нарушениями в развитии. На диаграмме видно, что отклонения в сторону линейной перспективы наблюдаются только в группе детей с нарушениями зрения, и у них же отмечен самый высокий уровень координатных представлений. Для детей с ДЦП характерна самая высокая степень обратной перспективы и самый низкий уровень координатных представлений. Результаты контрольной группы и детей с нарушениями речи занимают промежуточное положение по обеим группам методик.

Система линейной перспективы является продуктом длительного исторического и онтогенетического развития. Она не отражает особенностей детского восприятия, для ее усвоения требуется развитие абстрактных представлений и графических навыков, которые направленно формируются на уроках рисования, геометрии, географии и т.п. Следует также учитывать косвенное влияние культурных факторов через СМИ. С раннего возраста человек привыкает к книжным иллюстрациям, фотографиям, телевидению, компьютерной графике, в которых изображения строятся по правилам линейной перспективы. Помимо направленного обучения сами условия городской среды оказывают определенное влияние на развитие пространственных представлений и восприятие перспективы. Городская среда создает особую экологию восприятия, которая в зарубежной литературе описывается термином «carpentered world» (рубленный мир) [14]. Урбанизированный житель сталкивается с огромным количеством прямых линий и углов: улицы, кварталы, перекрестки, внешние и внутренние углы зданий. Все это неотвратимо навязывает представление об осях координат и является идеальной основой для перспективного сжатия. Практически любой предмет ближнего или среднего пространственного плана мы видим на фоне сходящихся вдаль прямых линий, что подавляет непосредственный перцептивный образ и не допускает отклонений от правил линейной перспективы.

Чтобы выяснить, какое влияние экологические и культурные факторы городской среды оказывают на развитие пространственных представлений и перспективы, нужно провести исследование на популяции, экологические условия и уклад жизни которых коренным образом отличаются от городов европейского типа. Уникальная возможность для подобного исследования сложилась на Крайнем Севере нашей страны. Коренные жители тундры представляют собой уникальное культурное сообщество, проживающее в особых



экологических условиях, которые полностью подпадают под определение «non-carpentered world». Тундра с огромными открытыми пространствами, лишенными прямых линий и углов, создает возможность видения на большие расстояния. Она содержит мало запоминающихся ориентиров и представляет собой монотонный пейзаж. Коренное население тундры занимается оленеводством и ведет кочевой образ жизни. Транспортабельные жилища оленеводов (чумы) имеют округлую форму. Количество предметов прямоугольной формы в их обиходе сведено к минимуму. В культурном отношении оленеводы относительно изолированы от остального мира. Хотя они периодически посещают города, большую часть времени они проводят в тундре и не имеют возможности смотреть телевизор, фотографии и другие перспективные изображения. Среди оленеводов высок процент необучавшегося в школе неграмотного населения, что создает возможность исследования не только экологических, но и культурно-образовательных условий развития пространственных представлений и перспективных построений.

С этой целью мы организовали экспедицию в тундру в окрестностях г. Воркуты [8]. В этом исследовании применялось большое число ранее апробированных методик на восприятие перспективы, проекционные и координатные представления. Всего было обследовано 20 взрослых оленеводов-ненцев и 22 ребенка, обучающихся в специализированной школе-интернате. К числу наиболее интересных результатов можно отнести низкий уровень проекционных и координатных представлений, а также выраженные конструктивные трудности при изображении объемных тел, в результате чего и у взрослых, и у детей на изображениях явно преобладали признаки обратной перспективы. Особенно это относится к телам параллелепипедной формы, с которыми у оленеводов весьма ограничен опыт обращения. На рис. 5 приведены примеры рисунков кубика с натуры, выполненные взрослыми оленеводами и их детьми. Слабое развитие проекционных и координатных представлений привело к тому, что оленеводы при изображении предметов не ориентировались на соотношение размеров окружающих предметов, испытывали трудности совмещения фронтальной и боковых граней куба. Однако при выборе перспективных моделей практически все оленеводы отдавали предпочтение линейной перспективе. Мы объясняем это расхождение в результатах применения двух методов измерения перспективы экологическими факторами. Проживание в открытом пространстве тундры создает возможность видения на большие расстояния. Это способствует перспективному сокращению размеров удаленных предметов гораздо сильнее, чем в городской среде.

Кроме этого мы изучили соотношение влияния экологических и образовательных факторов на восприятие перспективы путем сравнения результатов в следующих группах: 1) городские жители и оленеводы, 2) грамотные и неграмотные оленеводы, 3) взрослые оленеводы и дети, 4) дети оленеводов младшего и старшего возраста. Сходство полученных в разных группах результатов подтвердило предположение о том, что экологический фактор проживания в открытом пространстве тундры оказывает специфическое влияние на восприятие перспективы и систему пространственных представлений. Влияние этого фактора оказалось более значимым по сравнению с уровнем образования.

По результатам всей серии исследований взаимосвязи пространственных представлений и восприятия перспективы в разновозрастных группах обычных детей, детей с нарушениями зрительных, речевых и двигательных функций, а также в группе оленеводов, проживающих в особых экологических и культурных условиях, установлено, что в возрастном переходе от обратной к линейной перспективе основную роль играет развитие системы абстрактных проекционных и координатных пространственных представлений.

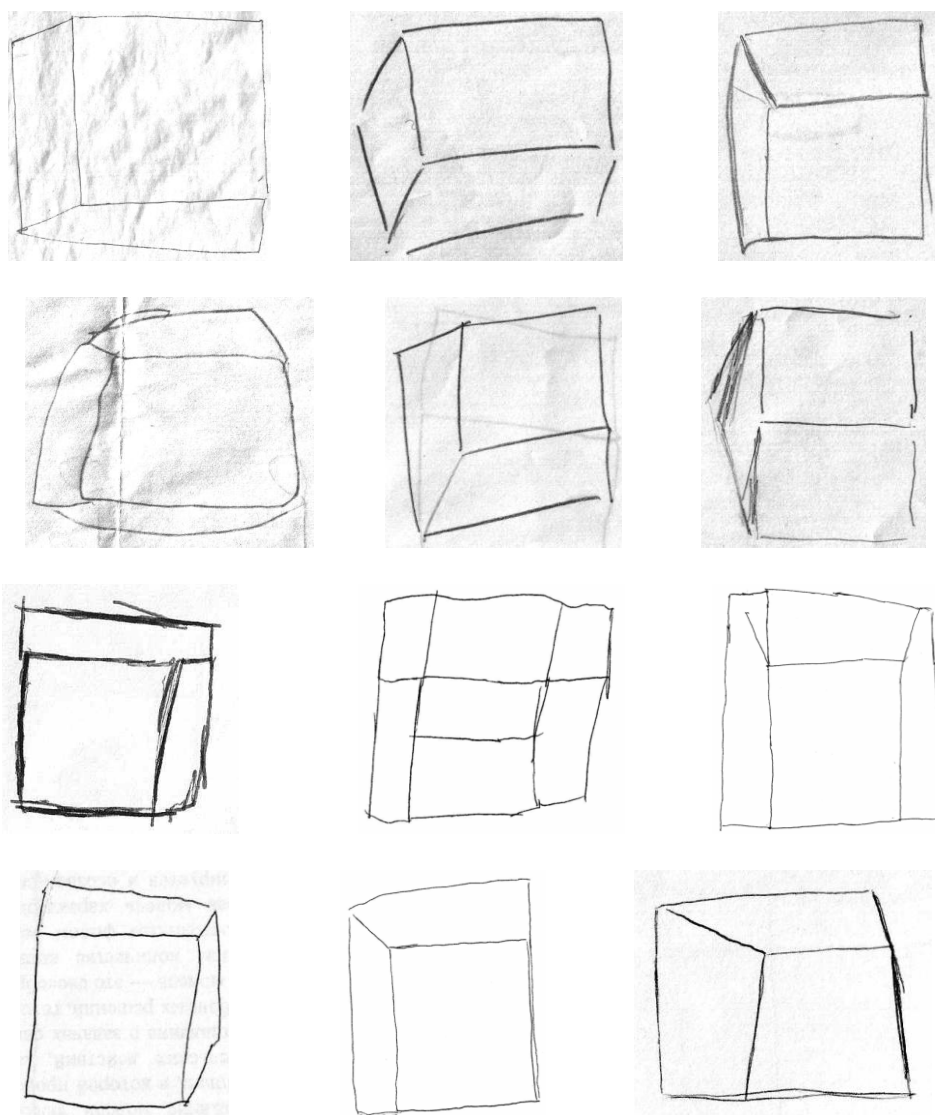


Рис. 5. Примеры изображений куба с натуры, выполненные взрослыми оленеводами (в верхних двух рядах) и детьми оленеводов (в нижних рядах).

\* \* \*

Другим важным для всей дальнейшей серии исследований вопросом является то, почему возможна обратная перспектива, несмотря на противоречие с сетчаточной проекцией и законами оптики. Все факторы, способствующие обратной перспективе, можно разбить на две группы: художественные и перцептивные [11]. К первой группе можно отнести технические возможности, композиционные требования, замысел художника и, возможно, мистический аспект. Психологическая составляющая в этой группе факторов невелика, и она осталась вне сферы наших интересов. Перцептивные факторы предполагают, что обратнопerspectiveные построения в некоторой степени отражают особенности зрительно-пространственного восприятия, т.е. человек непосредственно видит пространственные отношения с признаками обратной перспективы. В исследованиях возрастной динамики показано, что обратная перспектива является закономерным явлением

в дошкольном и младшем школьном возрасте, однако причины этого явления остались нераскрыты.

В качестве перцептивного основания перспективных построений мы рассматриваем механизм константности восприятия величины и формы. Низкая степень константности (аконстантное восприятие) способствует сокращению линейных размеров объектов по мере удаления от наблюдателя и должна отражаться в преобладании линейной перспективы. Высокая степень константности должна соответствовать параллельной перспективе на изображениях. Каким образом тогда возможна обратная перспектива? Чтобы понять это, нужно обратиться к одному интересному явлению – гиперконстантности, которая состоит в том, что по мере удаления от наблюдателя линейные размеры объектов кажутся ему увеличивающимися. Гиперконстантность не является причиной обратной перспективы. Это явления одного порядка, отличие которых состоит в том, что первое явление относится к восприятию величины объектов в реальном трехмерном пространстве, а второе – к переносу пространственных отношений на плоскость изображения.

На изображение пространственных отношений помимо перцептивных образов значительное влияние оказывают конструктивные навыки, графические шаблоны, апперцептивные схемы и т.п. В какой степени перспективные построения отражают непосредственно воспринимаемые пространственные отношения? Для ответа на этот вопрос нужно сопоставить результаты исследования константности величины и перспективных построений у одних и тех же испытуемых. Если связь между ними окажется устойчивой, то характер перспективных построений в значительной степени отражает особенности зрительно-пространственного восприятия, т.е. аконстантное восприятие проявляется в линейной перспективе, а гиперконстантное – в обратной. В таком случае факторы, способствующие повышению константности и переходу к гиперконстантному восприятию, должны также способствовать и проявлению эффекта обратной перспективы.

С этой целью было организовано исследование взаимосвязи восприятия перспективы и константности величины, а также влияния различных факторов на степень константности [9]. Это исследование проводилось в оборудованной психологической лаборатории на 25 студентах-психологах. Измерение перспективных эффектов проводилось методом соотношения величин по изображениям композиций разноудаленных цилиндров и параллелепипедов. Для измерения константности величины специально была разработана экспериментальная установка, стимулами в которой служили флуоресцентные лампы. Эта установка позволяет проводить исследование константности в условиях темноты, моделирования перспективного фона, а также манипулирования другими признаками удаленности. Измерение константности проводилось методом установки при изменении следующих условий: освещение – темнота, монокулярное – бинокулярное зрение, ближний – дальний эталон (всего при различных сочетаниях 20 экспериментальных условий).

В качестве главного итога отметим устойчивую связь между показателями перспективы в рисунках и константностью восприятия величины независимо от экспериментальных условий: чем выше степень константности, тем сильнее в рисунках испытуемых проявляется тенденция к обратной перспективе. Мы предполагали, что у взрослых испытуемых будет доминировать линейная перспектива. Довольно неожиданным оказалось то, что в половине рисунков дальняя фигура получилась больше ближней, что является признаком обратной перспективы. Как правило, восприятие тех испытуемых, которые рисовали предметы с признаками обратной перспективы, характеризовалось высокой степенью константности и даже гиперконстантностью.

Исследование факторов константности показало, что проведение испытаний в условиях темноты, монокулярного зрения и ближнего эталона значительно снижает степень константности. Эти условия сокращают количество информации о перцептивном окружении и о признаках удаленности, в результате чего испытуемый преимущественно ориентируется

на угловые размеры стимулов. Проведение испытаний при обычном освещении, бинокулярном зрении и дальнем эталоне способствует повышению константности и в отдельных случаях приводит к гиперконстантному восприятию, что в свою очередь проявляется в тенденции к обратной перспективе в изобразительной деятельности.

Важнейшим условием обратной перспективы является бинокулярное зрение на основе механизма фузии, т.е. слияния двух монокулярных сетчаточных проекций в единый образ [4]. Бинокулярный образ создается из частей изображений, попадающих в носовые половины сетчаток обоих глаз, в то время как проекции височных половин подавляются и служат только для точной оценки расстояний до предметов. Благодаря этому при восприятии малых предметов с близкого расстояния слияние двух различающихся сетчаточных изображений может приводить к эффекту обратной перспективы, а при восприятии крупных предметов усиливается тенденция к константному восприятию формы и величины. Можно вспомнить, что необходимым условием линейноперспективного сокращения размеров является фиксированная монокулярная точка зрения.

Среди других факторов восприятия перспективы важная роль отводится зрительно-пространственному вниманию и перцептивно-моторному взаимодействию. В зависимости от фиксации ближних или дальних объектов их субъективный образ может увеличиваться или уменьшаться, что усиливает тенденцию к линейной или обратной перспективе. В одном исследовании с применением специальной компьютерной программы было установлено, что фиксация внимания приводит к субъективной недооценке размера объекта [2]. Если наблюдатель фиксирует внимание на ближней грани параллелепипедного тела, ее размер будет восприниматься меньше дальней грани, что приводит к эффекту обратной перспективы. При фиксации дальней грани должна усиливаться тенденция к линейной перспективе. Влияние на изменение субъективной оценки величины оказывает не столько пассивное привлечение внимания к объектам, сколько активное манипулирование ими. Область активного взаимодействия с предметами, ограничена ближним пространством, в котором как раз имеет место эффект обратной перспективы. Внимание преимущественно фокусируется на ближних предметах, до которых можно дотянуться рукой. В результате благодаря перцептивно-моторному взаимодействию уменьшаются видимые размеры ближних предметов, на которые направлено действие и внимание. Объекты среднего и дальнего плана остаются вне зоны моторного интереса субъекта, и их размеры не подвержены изменениям.

\* \* \*

В целом среди факторов, усиливающих тенденцию к гиперконстантности и обратной перспективе, мы выделяем высокий уровень топологических пространственных представлений, бинокулярное зрение, фиксацию внимания в ближнем пространстве и непосредственную манипулятивную активность с предметами. Эти факторы не противоречат, а дополняют друг друга, поскольку эффект обратной перспективы может проявляться только при их совокупном действии в контексте общей стратегии обработки пространственной информации. В качестве схемы, объединяющей действие всех вышеперечисленных факторов, разработана модель двух механизмов пространственного восприятия, которые были названы *эгоцентрическим* и *концептуальным восприятием* [4].

В эгоцентрическом восприятии оценка пространственного положения и размеров объектов производится по отношению к точке зрения наблюдателя в абсолютных величинах на основе бинокулярных и динамических признаков глубины. Действие этого механизма преимущественно связано с непосредственным контролем двигательной активности, произвольным вниманием и топологическими пространственными представлениями. Механизм эгоцентрического восприятия рано созревает в онтогенезе, функционирует в

ближнем пространственном плане и является основным условием константного восприятия и феномена обратной перспективы в изобразительной деятельности.

Концептуальное восприятие является механизмом стабилизации, вербализации и создания концептуальной модели пространственных отношений. Оно является необходимым инструментом поиска соответствий между перцептивными и объективными свойствами предметов. Оценка расстояний и положения объектов в нем производится с помощью монокулярных признаков глубины по отношению к абстрактной системе координат в относительных единицах внешних метрических шкал. Действие концептуального восприятия связано с общим планированием предметной деятельности, произвольным вниманием и координатными представлениями. Механизм концептуального восприятия развивается довольно поздно на основе приобретенного опыта и обучения и является условием возрастного перехода к аконстантному восприятию и линейной перспективе.

Каким образом можно показать влияние общих механизмов обработки пространственной информации на восприятие перспективы? Мы предположили, что разные виды деятельности избирательно способствуют развитию одного из механизмов восприятия. В частности, занятие точными науками преимущественно развивает концептуальное восприятие. Хорошим стимулом для развития эгоцентрического восприятия является спортивная деятельность. Быстроменяющиеся условия предъявляют повышенные требования к зрительно-моторной координации и скорости реагирования на пространственно-временные параметры движущихся стимулов. Привлечение внимания к мячу или руке противника и оценка их положения производятся по принципу топологической близости на основе бинокулярных и динамических зрительных признаков в абсолютных единицах движений собственного тела. В одном пилотажном исследовании мы сравнили величину перспективных эффектов в группах учащихся физико-математического лицея и подростков, занимающихся боксом. Межгрупповые различия оказались статистически значимыми – результаты выбора перспективных моделей в группе боксеров заметно отклонялись в сторону обратной перспективы.

Далее мы предположили, что отдельные виды спорта предъявляют разные требования к точности оценки пространственного положения в различных пространственных направлениях. Так, в баскетболе важна точность оценки по вертикальной оси, а в хоккее – по горизонтальной. Другими словами, обработка информации по эгоцентрической стратегии у баскетболистов преимущественно распространяется в вертикальном направлении, а у хоккеистов – в горизонтальном. Исходя из этого, была выдвинута гипотеза о том, что у баскетболистов эффект обратной перспективы сильнее распространяется по вертикали, а у хоккеистов – по горизонтали.

Для проверки этой гипотезы было проведено исследование восприятия перспективных отношений в двух группах детей, занимающихся в спортивных секциях баскетбола и хоккея [6]. Было обследовано по 20 детей каждой группы (средний возраст 10-11 лет, занятие в спортивной секции более двух лет). Для оценки перспективных эффектов по вертикали была взята композиция из двух вертикально стоящих цилиндров, а для оценки по горизонтали – из двух горизонтально расположенных параллелепипедов. Измерение перспективных отношений производилось методами соотношения величин и выбора перспективных моделей. Исследование проводилось по двухфакторному плану с повторными измерениями, в качестве межгруппового фактора выступал вид спорта, а внутригрупповым фактором было направление измерения перспективы: по высоте цилиндров или ширине параллелепипедов. По результатам применения обоих методов выявлена сходная картина статистически значимого взаимодействия факторов. По цилиндрам у баскетболистов отмечено преобладание обратной перспективы, а у хоккеистов – линейной. По параллелепипедам наблюдалась обратная закономерность. Таким образом, на примере спортивной деятельности показано, что обработка пространственной информации

на основе стратегии эгоцентрического восприятия является важным условием эффекта обратной перспективы в восприятии и изобразительной деятельности.

По результатам всей серии исследований закономерностей восприятия перспективных отношений можно сформулировать следующие *выводы*:

1) В дошкольном и младшем школьном возрасте преобладают пространственные построения с признаками обратной перспективы, в среднем школьном возрасте постепенно осуществляется переход к линейной перспективе. Обратную перспективу нельзя рассматривать только как конструктивный недостаток. На определенном этапе развития она закономерно отражает особенности пространственного восприятия.

2) Возрастная динамика восприятия перспективы тесно связана с развитием более высоких когнитивных уровней обработки информации, в частности, с системой пространственных представлений. Развитие абстрактных проекционных и координатных представлений является условием возрастного перехода к линейной перспективе.

3) Нарушения в развитии сенсорных, двигательных и речевых функций оказывают определенное влияние на развитие пространственных представлений, что отражается и на восприятии перспективы. При нарушениях зрения наблюдается ускоренное развитие координатных представлений и более выраженная тенденция к линейной перспективе. При двигательных расстройствах отмечен низкий уровень координатных представлений и тенденция к обратной перспективе.

4) Особые экологические и культурно-образовательные условия оказывают специфическое влияние на восприятие перспективы и пространственные представления. У оленеводов отмечен низкий уровень проекционных и координатных представлений. При изображении геометрических тел у них преобладали признаки обратной перспективы, но при выборе перспективных моделей они предпочитали построения в линейной перспективе.

5) Перцептивным основанием перспективных построений является механизм константности восприятия величины. Гиперконстантное восприятие усиливает тенденцию к обратной перспективе, а аконстантное восприятие – к линейной. Выделен ряд факторов, усиливающих тенденцию к гиперконстантности и обратной перспективе: бинокулярное зрение, высокий уровень топологических представлений, фиксация внимания на объектах ближнего пространственного плана, непосредственное манипулирование с предметами.

6) Влияние перечисленных выше факторов проявляется не изолированно, а в контексте двух общих механизмов обработки пространственной информации. Эгоцентрическое восприятие рано созревает в онтогенезе, является условием константного восприятия и способствует обратной перспективе. Концептуальное восприятие развивается на основе приобретенного опыта, способствует избирательному подавлению константности и приводит к преобладанию линейной перспективы.

7) В зависимости от общих условий деятельности два механизма восприятия избирательно включаются в обработку пространственной информации. В частности, спортивная деятельность стимулирует механизм эгоцентрического восприятия, что приводит к усилению обратной перспективы. Виды деятельности, развивающие концептуальное восприятие, способствуют доминированию построений в линейной перспективе.

#### **Литература:**

1. Арнхейм, Р. Искусство и визуальное восприятие / Р. Арнхейм. – М. : Прогресс, 1974.
2. Гончаров, О. А. Влияние фиксации взора и фиксации внимания на субъективную оценку величины / О. А. Гончаров // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 6. – 2005. – Вып. 2. – С. 115–122.

3. Гончаров, О. А. Перспективные построения при нарушениях в развитии сенсорных, двигательных и речевых функций / О. А. Гончаров // Дефектология. – 2007. – № 4. – С. 10–18.
4. Гончаров, О. А. Восприятие пространства и перспективные построения / О. А. Гончаров. – СПб. : Изд-во СПбГУ, 2007.
5. Гончаров, О. А. Развитие перспективных построений в изобразительной деятельности детей / О. А. Гончаров // Культурно-историческая психология. – 2008. – № 4. – С. 82–90.
6. Гончаров, О. А. Влияние спортивной деятельности на развитие восприятия перспективы / О. А. Гончаров, Н. Е. Емельянова // Вопросы психологии. – 2007. – № 5. – С. 76–89.
7. Гончаров, О. А. Возрастная динамика зрительного восприятия перспективы / О. А. Гончаров, Ю. Н. Тяповкин // Вопросы психологии. – 2005. – № 6. – С. 110–119.
8. Гончаров, О. А. Культурные и экологические факторы восприятия перспективы у коренных жителей тундры / О. А. Гончаров, Ю. Н. Тяповкин // Культурно-историческая психология. – 2007. – № 4. – С. 2–11.
9. Гончаров, О. А. Взаимосвязь перспективных построений и константности восприятия величины / О. А. Гончаров, Ю. Н. Тяповкин // Психологический журнал. – 2008. – Том 29, № 1. – С. 54–65.
10. Дереговски, Я. Б. О восприятии и изображении трех важных характеристик объектов / Я. Б. Дереговски // Культурно-историческая психология. – 2008. – № 1. – С. 83–94.
11. Раушенбах, Б. В. Пространственные построения в живописи / Б. В. Раушенбах. – М. : Наука, 1980.
12. Силвер, Р. Рисуночный тест Р. Силвер: Методическое руководство / Р. Силвер, А. И. Копытин. – СПб. : ГП «Иматон», 2002.
13. Флейвелл, Дж. Генетическая психология Ж. Пиаже / Дж. Флейвелл. – М. : Просвещение, 1967.
14. Deregowski, J. V. Geometric restitution of perspective: Bartel's method / J. V. Deregowski // Perception. – 1989. – Vol. 18, № 5. – P. 595–600.
15. Segall, M. H. The influence of culture on visual perception / M. H. Segall, D. T. Campbell, M. J. Herskovitz. – Indianapolis: Bobbs-Merrill Co., 1966.

Поступила в редакцию 19.10.2009 г.

## **Сведения об авторе**

О.А. Гончаров – доктор психологических наук, профессор Сыктывкарского государственного университета.

E-mail: [oleggoncharov@inbox.ru](mailto:oleggoncharov@inbox.ru)