
КРАТКИЕ
СООБЩЕНИЯ

СПОСОБНОСТЬ К ВОССОЗДАНИЮ ВИЗУАЛЬНОГО ОБРАЗА ПО ТАКТИЛЬНОМУ ВОСПРИЯТИЮ И ЕЕ ОПЕРАЦИОНАЛИЗАЦИЯ

© 2008 г. С. Л. Белых*, С. И. Мильчакова**

* Кандидат психологических наук, доцент кафедры общей психологии,
Удмуртский государственный университет, Ижевск;

e-mail: anjes@udm.ru

** Психолог, воспитатель детского сада, Ижевск

Построение ментальной репрезентации объекта или познаваемой ситуации рассматривается как основанное на способности к визуализации, позволяющей перекодировать исходную информацию любой модальности в визуальную формально-абстрактную схему. Предпринята попытка создать методику диагностики способности к воссозданию визуального образа у детей старшего дошкольного возраста. Тестовая процедура предполагает рисование выполненных из картона стимульных фигур геометрической формы после их ощупывания с закрытыми глазами. Показана связь данной способности с успешностью в различных видах деятельности.

Ключевые слова: ментальная репрезентация, визуальная модальность, перекодирование, способность к воссозданию визуального образа по тактильному восприятию.

Визуализация тактильных стимулов как актуальная способность. Имеющиеся у человека знания (любой степени полноты) могут быть применены им в конкретной ситуации лишь в той мере, в какой организован актуальный умственный (ментальный) образ этой ситуации [14, с. 159]. По мнению Ф. Кликс, неудачи в решении задач связаны, как правило, с построением ошибочной или слишком громоздкой репрезентации проблемной ситуации [18]. Есть основания предполагать, что важную роль в формировании ментальной репрезентации познаваемой ситуации играет визуальная модальность, в том числе умение формировать вторичные перцептивные образы. Было показано, что психическая деятельность, которая обеспечивает процесс формирования ментальных репрезентаций, основывается на способности оперировать обобщенными пространственными образами [10]. Установлено, что основной этап мыслительного процесса носит структурный, пространственный характер [10, 12]. Одно из самых распространенных определений понимания – это партикуляризация схемы. Исследования переноса знаний и когнитивных стратегий также указывают на структурный характер представления знаний. Ж.Ф. Ришар, обобщая результаты исследований различных авторов, приходит к выводу, что образный код: а) сохраняет топологические свойства; б) не связан с определенной перцептивной модальностью; в) не разложим на части; г) благодаря пространственным свойствам может организовать информацию, не обладаю-

щую пространственными характеристиками [10, с. 48].

Вместе с тем, можно предположить, что основная “ткань” пространственных образов-репрезентаций имеет преимущественно визуальный характер, во всяком случае, на уровне конструирования репрезентаций в ментальном плане, а значит, и на уровне участвующих в этом процессе способностей, о чем прямо или косвенно свидетельствует целый ряд работ (например, посвященных продуктивному мышлению и невербальным способностям или измерению эффективности выполнения когнитивных заданий с помощью визуального опосредования). Е.А. Сергиенко показывает, что развитие способности к активной репрезентации на основе зрительной перцепции в онтогенезе опережает развитие способности активно действовать, что ментальная репрезентация выполняет антиципирующие функции при восприятии, а в целом “зрение является интегрирующей, координирующей и калибрующей системой при взаимодействии других модальностей” [11, с. 153]. И хотя вопрос о том, какое место занимает способность к визуальному кодированию информации в структуре понимания, в настоящее время окончательно не решен [4], известно, что люди с высоким невербальным интеллектом и способностью оперировать зрительными образами имеют более высокий уровень достижений в решении задач повышенной сложности и в умственной деятельности в целом, а развитие (в том числе в процессе обучения) сопровождается повышением в

первую очередь невербального интеллекта. На основании этого можно предполагать, что существует связь между способностью к формированию визуальных вторичных перцептивных образов объектов, предъявленных в различных модальностях, и уровнем развития познавательных способностей.

Репрезентативные способности и переход от тактильно-кинестетической модальности к визуальной. Учитывая, что ментальный образ может иметь разный уровень конкретности, можно дифференцировать: а) способность к формированию адекватного психического образа в перцептивной деятельности и деятельности по актуализации образов памяти иконического плана (иначе – образных репрезентаций, максимально сохраняющих перцептивные данные) и б) способность воссоздавать ментальный обобщенный образ сложного абстрактного материала, который, по сути, представляет собой результат процесса понимания. Такое разделение способностей обусловлено различием задач. Первая – формирование первичных и вторичных образов восприятия – предполагает актуализацию подробной картинки, приближенной к реальности, при этом дифференциация инвариантных и вариативных свойств объектов минимальна. Вторая требует создания образа-схемы, отражающего лишь существенные признаки и те свойства объекта, которые релевантны задаче¹. Обе способности предполагают процесс формирования образа на основе определенного стимула. Однако для первой из них модальность образа соответствует модальности стимульного материала, хотя интермодальное взаимодействие все же оказывает влияние на адекватность образа [11]. Во втором случае такое соответствие не обязательно: исходная информация может иметь совершенно иную модальность или быть вербально представленной, поэтому способность перекодировать один тип информации в другой выступает здесь ключевым моментом. Вслед за М. Дени, Ф. Брессон и А. Пайвио [16, 17, 19] можно допустить, что наиболее “востребованным” является визуальный код как основа конструирования ментальных схем.

Следует отметить, что применительно к нашей работе выражение “интермодальное взаимодействие”, или “взаимодействие модальностей” оказывается не совсем подходящим, поскольку речь идет о конкретной способности, необходимой для успешности процесса понимания. Пра-

вильнее будет говорить о *перевode* в пространственный код той информации, которую человек пытается осмыслить, в каком бы виде она ни была представлена; или в нашем случае – о *переходе от тактильно-кинестетической модальности* (наиболее “привязанной” к стимульному материалу [1]) *к визуальной, но не обратно*.

До определенного момента онтогенеза визуальная и тактильно-кинестетическая модальности существуют относительно независимо друг от друга [2, 11]. Затем возрастающие по сложности интеллектуальные задачи требуют более активной роли визуального репрезентирования [11].

Можно предположить, что неразвитость у ребенка способности актуализировать визуальный образ объекта, воспринимаемого в любой другой модальности, приводит к затруднениям в формировании ментальной репрезентации этого объекта и, как следствие, снижает эффективность деятельности, в том числе интеллектуальной (и, в конечном счете, затрудняет общее развитие). Цель настоящей работы состояла в том, чтобы операционализировать конструкт “способность к воссозданию визуального образа по тактильному восприятию” и проанализировать связь успешности перекодирования информации из тактильно-кинестетической модальности в визуальную с успешностью выполнения ребенком разных видов деятельности.

Задачи исследования:

1. Сконструировать методику диагностики способности к формированию ребенком целостного визуального ментального образа по информации, воспринятой в другой модальности (тактильно-кинестетической).
2. Осуществить психометрическую проверку методики: оценить нормальность распределения признака с помощью критерия Колмогорова–Смирнова; определить внутреннюю валидность по коэффициенту внутренней согласованности (заданий теста между собой) Спирмена–Брауна; выявить дискриминантную валидность путем сопоставления показателей по авторской методике с данными по другим методикам и заданиям, направленным на диагностику зрительно-моторной координации, восприятия и уровня развития мелкой моторики руки.
3. Установить прогностическую ценность методики: определить типичные ошибки для различных фигур теста, установить связи разных ошибок с различными видами деятельности (корреляции по Спирмену).

¹ В этой связи неадекватны представления об отсутствии пространственного воображения у “логиков” в противовес “интуитивистам”. На самом деле пространственное воображение можно обнаружить у любого успешного мыслителя, но оно далеко не всегда имеет иконический характер. Любой мыслитель оперирует образами, имеющими пространственный характер, хотя и абстрактными.

МЕТОДИКА

На **подготовительном этапе** исследования проводились разработка и первичная апробация процедуры исследования, инструкции, стимульного материала, системы оценивания.

Конструирование методики (операционализация выделенного конструкта) проводилось с опорой на методики и процедуры, направленные на изучение взаимодействия модальностей. Хотя некоторые из них позволяют косвенно судить об уровне развития способности воспроизводить и воссоздавать ментальный образ по определенным стимулам, напрямую на изучаемый феномен они не указывают.

Были проанализированы следующие методики:

1. Тест визуальной ретенции А. Бентона, направленный на исследование зрительной памяти, непосредственной репродукции, пространственного восприятия и предполагающий качественный анализ характера допущенных испытуемым ошибок, особенно пропуска отдельных фигур, выраженных деформаций, инверсии и нарушений последовательности элементов [3].

2. Зрительно-моторный гештальт-тест Л. Бендер, направленный на исследование восприятия и зрительно-моторной координации; обработка также строится на подсчете ошибок [7].

3. Тест пространственного мышления И.С. Якиманской, В.Г. Зархина и Х.М. Кадаяс для диагностики уровня развития пространственного мышления у школьников [3, с. 191; 6].

4. Тест структуры интеллекта Р. Амтхауэра: 7-й субтест (выбор фигур), 8-й субтест (задание с кубиками) [3, с. 15].

5. Тест интеллекта Д. Векслера: субтест кубиков К. Кооса [3, с. 53].

6. Батарея тестов общих способностей: субтест “восприятие форм” [3, с. 214–215].

Были рассмотрены также учебные и исследовательские процедуры, выявляющие соотношения различных модальностей:

1. Практическое занятие со студентами-психологами по теме “Восприятие формы при пассивном и активном осязании”; цель: проследить и объективно зафиксировать процесс формирования осязательного образа предмета при пассивном и активном осязании тестового объекта одной рукой и выявить особенности видов движения в процессе бимануального осязания [8]. Данная процедура, инструкция, принципы подбора стимульного материала легли в основу нашего исследования.

2. Исследование особенностей взаимосвязи зрительного и тактильного восприятия у детей

дошкольного возраста Г.А. Урунтаевой и Ю.А. Афонькиной [13]. В качестве стимульного материала использовались известные геометрические фигуры (круг, квадрат, прямоугольник, ромб и т.д.).

3. Исследование взаимодействия модальностей Л.В. Чежиной [15]. Использовались прямые и обратные процедуры опознания различных фигур, а также модификация теста Готтшальда: испытуемым предъявлялся образец не в зрительной, а в тактильной модальности.

Участниками исследования на этом этапе стали 16 детей (9 девочек и 7 мальчиков) в возрасте 6.5–7 лет, посещающих подготовительные группы двух детских садов г. Ижевска.

Процедура исследования. Испытуемым предлагалось тактильно, без опоры на зрительное восприятие, обследовать картонную фигуру, а затем графически отобразить ее на отдельном листе бумаги. Инструкция: “Сейчас ты будешь выполнять следующее задание. Я буду давать тебе поочередно геометрические фигуры. Каждую фигуру нужно будет ощупать, не глядя на нее, представить в уме, а затем нарисовать на листе бумаги. Старайся точно нарисовать и форму, и величину (размер)”. Использовалось 25 геометрических фигур из жесткого картона, которые условно можно поделить на три типа: 1) содержащие только прямые углы (дуги отсутствуют); 2) содержащие прямые и острые углы, до 45°; 3) содержащие прямые, острые углы и дуги. Оценивались количество и типы сделанных ошибок. На основе показателя количества ошибок и качественного анализа рисунков детей были отсеяны наиболее простые и наиболее сложные (находящиеся вне зоны ближайшего развития) фигуры как не соответствующие диагностической задаче (не дифференцирующие испытуемых по уровню выделенной способности) и откорректированы критерии оценивания.

По итогам подготовительного этапа было отобрано 14 фигур, отличающихся друг от друга сложностью контура. Уточнена типология ошибок: 1) изменение количества углов и ребер, фигура не определена; 2) изменение пропорций общей формы (вытягивание всей фигуры в любом направлении); 3) изменение пропорций отдельных деталей относительно друг друга; 4) неизображение толщины; 5) зеркальное изображение, поворот деталей; 6) изменение величины углов, невыполнение дуги; 7) тенденция к уменьшению величины фигуры. Образцы фигур и примеры типов ошибок представлены в Приложении. Измерение типа ошибок 1 построено на подсчете количества невыполненных деталей фигуры, типов ошибок 2, 3, 5, 6, 7 – на оценивании самого факта ошибки, типа ошибки 4 – на ранжирова-

нии². Предложенная шкала оценки ошибок имеет порядковый характер. В дальнейшем предполагается апробировать методику на большем количестве испытуемых и задать стандартную шкалу. Инструкция модификации не подвергалась.

На **основном этапе исследования** приняли участие 45 детей (20 мальчиков и 25 девочек) в возрасте 6.5–7 лет, посещающих подготовительные группы трех детских садов г. Ижевска. Использовались следующие *методики*: авторская методика диагностики способности к воссозданию визуального образа по тактильному восприятию; прогрессивные матрицы Равена [9]; зрительно-моторный гештальт-тест Бендер. Использовались также показатель уровня развития мелкой моторики руки (графическая четкость рисунков испытуемых) и экспертная оценка успешности детей в различных видах деятельности – познавательной, музыкальной, конструктивной, артистической, коммуникативной, творческой, изобразительной, организационной, физической деятельности, в пении, танце, математике, грамоте (по пятибалльной шкале; эксперты – педагоги, воспитатели и психологи детских садов). Дополнительные показатели демонстрируют роль данной способности в развитии ребенка, так как саморегуляция в различных видах деятельности (или эффективность ориентировочного компонента деятельности, по терминологии П.Я. Гальперина) обусловлена адекватностью репрезентаций различных компонентов деятельности, ситуаций, объектов, самого себя в ситуации.

Было подсчитано количество ошибок по каждой фигуре и количество ошибок каждого типа, рассчитаны статистические нормы (в сырых баллах) для детей данного возраста.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Психометрическая проверка. Общий показатель развития измеряемой способности в норме имеет от 39.38 до 83.62 ошибок. Распределение общего балла не отличается от нормального. Коэффициент надежности по внутренней согласованности (показатель Спирмена–Брауна) $r_t = .84$ ($p = .00$). Таким образом, в нашем тесте задания имеют высокий уровень внутренней согласованности.

Дискриминантная валидность. Было показано отсутствие связи между показателями по авторской методике и тесту Бендер, а также показате-

лем уровня развития мелкой моторики руки, что свидетельствует о том, что способность к воссозданию визуального образа по тактильному восприятию является самостоятельной, не зависящей от них характеристикой. При этом обнаружена прямая связь данной способности с общим фактором интеллекта (корреляция с общим баллом по тесту Равена ($r = -.32$; $p = .03$), что позволяет отнести ее к общим способностям.

Процедура стандартизации методики не может считаться законченной из-за небольшого размера выборки, однако нормальность распределения общего балла позволяет считать методику в целом сформированной и интерпретировать результаты проведенного эмпирического исследования в соответствии с выдвинутой гипотезой.

Прогностическая ценность методики. Были проанализированы связи способности к воссозданию визуального образа по тактильному восприятию с разными видами деятельности³.

Как видно из рисунка, основные показатели методики (количество ошибок по отдельным фигурам) отрицательно связаны с успешностью в большинстве видов деятельности. Общий уровень способности к воссозданию визуального образа (показатель “Все ошибки”) определяет в первую очередь успешность в познавательных и изобразительных видах деятельности, которые в наибольшей степени связаны с репрезентативной функцией (ментальная репрезентация является компонентом познавательной деятельности, а “графические движения характеризуются наиболее высокой степенью регуляции. Нарушения механизмов пространственного анализа и синтеза в первую очередь отражаются на графических движениях” [2, с. 21]). При этом отсутствуют связи между общим уровнем способности и большинством специальных видов деятельности, что объясняется, на наш взгляд, тем, что в дошкольном возрасте для саморегуляции необходимы стереотипизированные формы ментальных репрезентаций, причем это касается и отдельных показателей методики. Дети, имеющие математические способности, более точно изображают фигуру 15, которая очень похожа на деталь детского конструктора (прямоугольник с полукруглой впадиной на верхней горизонтали), так как они часто играют с конструктором. Грамотность же имеет связь только с деятельностью по перекодированию визуального перцептивного образа в моторный, то есть это процесс, обратный измеряемой способности. Выявленные положительные кор-

² Максимальная величина ошибки – два балла. Баллы начисляются следующим образом: 0 баллов – толщина на рисунке изображена, как следует, 1 балл – толщина заметно уменьшена, 2 балла – толщина фактически игнорируется.

³ В данной процедуре учитывалось 42 протокола, поскольку у троих детей из выборки экспертная оценка не была проведена из-за их болезни.

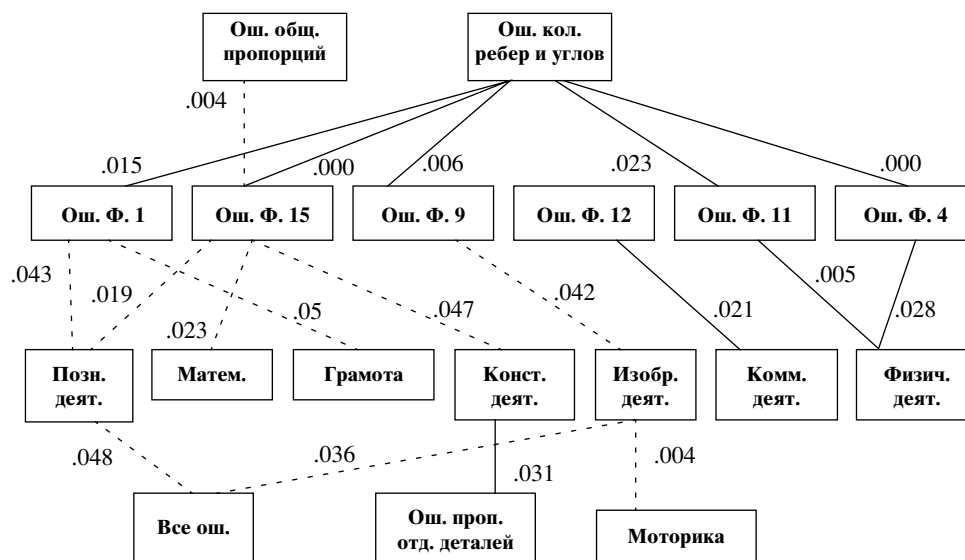


Рис. Коэффициенты корреляции показателей методики с успешностью дошкольников в различных видах деятельности (по Спирмену): - - - отрицательная связь; — положительная связь. Числа указывают уровень значимости. Верхний и нижний ряды – показатели количества ошибок по типу, второй ряд сверху – показатели количества ошибок по отдельным фигурам, третий ряд – успешность в разных видах деятельности, “Моторика” – показатель уровня развития мелкой моторики руки.

реляции ошибок с отдельными видами деятельности, возможно, следует интерпретировать как следствие влияния личностных механизмов: дети, имеющие склонность к подчинению в интерперсональных отношениях, ведут себя более скованно, менее заметно (их рисунки, в том числе в нашей методике, всегда имеют тенденцию к уменьшению) и оцениваются экспертами как менее успешные без достаточных оснований. Статистически системообразующими (имеющими наибольшее количество корреляций с другими показателями) типами ошибок являются ошибки общей пропорциональности и точности размера, при этом чувство пропорциональности, видимо, лежит в основе структурного (смыслового) соответствия ментальных репрезентаций понимаемому материалу и определяет успешность во всех видах деятельности. Выделенная нами способность связана с успешностью деятельности как непосредственно, так и опосредованно, через специфику стимульного материала. Предположительно, в тех случаях, когда стимул имеет ясно узнаваемый прототип, но по пропорциям, по количеству деталей и величине отличается от него, количество ошибок возрастает, поскольку дети рисуют не сам стимул, а тот предмет, который служит прототипом.

ВЫВОДЫ

1. Для операционализации конструкта “способность к воссозданию визуального образа по

тактильному восприятию” разработана методика рисования выполненных из картона стимульных фигур геометрической формы после их ощупывания с закрытыми глазами.

2. Разработанная методика имеет высокий уровень внутренней согласованности. Дискриминантная валидизация показала, что измеряемая способность является самостоятельной характеристикой, она относительно независима от уровня развития восприятия, зрительно-моторной координации и уровня развития мелкой моторики руки, но при этом имеет прямое отношение к общему фактору интеллекта.

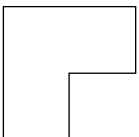
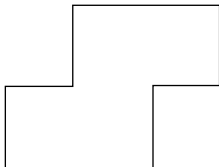
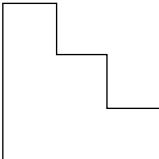
3. Способность к воссозданию визуального образа по тактильному восприятию связана с успешностью выполнения различных видов деятельности. Сложная по составу деятельность связана с общим уровнем данной способности, а специальные виды деятельности – с отдельными типами ошибок или правильностью выполнения определенных стимульных фигур. Характер ошибок при выполнении данного теста свидетельствует об особенностях развития измеряемой способности, а результаты, связывающие типы ошибок с видами деятельности, могут лечь в основу дальнейших исследований специфики ментальной репрезентации в различных видах деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

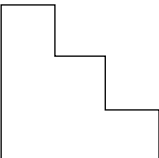
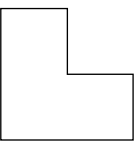
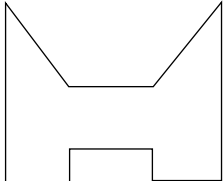
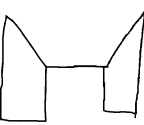
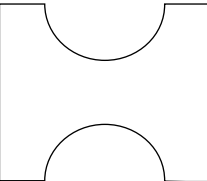
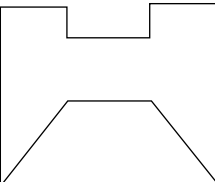
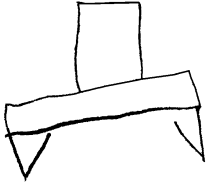
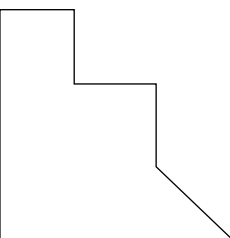
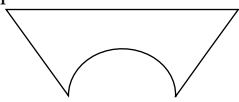
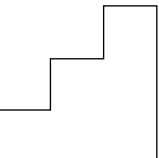
1. *Ананьев Б.Г., Веккер Л.М., Ломов Б.Ф., Ярмоленко А.В.* Осязание в процессах познания и труда. М., 1959.
2. *Блинникова И.В.* Роль зрительного опыта в развитии психических функций. М.: Институт психологии РАН, 2003.
3. *Бурлачук Л.Ф., Морозов С.Н.* Словарь-справочник по психодиагностике. СПб., 2000.
4. *Веккер Л.М.* Психика и реальность: единая теория психических процессов. М., 1998.
5. *Венгер Л.А.* Восприятие и обучение (дошкольный возраст). М., 1969.
6. Возрастные и индивидуальные особенности образного мышления учащихся / Под ред. И.С. Якиманской. М., 1989.
7. *Лови О.В., Белопольский В.И.* Руководство по использованию зрительно-моторного гештальт-теста Бендер. М., 1996.
8. Практикум по общей и экспериментальной психологии / Под ред. А.А. Крылова. Л., 1987.
9. Прогрессивные матрицы Равена: Методические рекомендации для психологов / Сост. Е.В. Осмина. Ижевск, 1994.
10. *Ришар Ж.Ф.* Ментальная активность. Понимание, рассуждение, нахождение решений. М., 1998.
11. *Сергиенко Е.А.* Раннее когнитивное развитие: Новый взгляд. М., 2006.
12. *Солсо Р.Л.* Когнитивная психология. М., 1996.
13. *Урунтаева Г.А., Афонькина Ю.А.* Диагностика психологических особенностей дошкольника. М., 1996.
14. *Холодная М.А.* Интеллект: Парадоксы исследования. М., 1996.
15. *Чежина Л.В.* Лонгитюдное исследование взаимных осязательно-зрительных переносов в сопоставлении с индивидуальными особенностями когнитивных и эмоциональных характеристик школьников: Автореф. дис. ... канд. психол. наук. СПб., 2000.
16. *Bresson F.* Les fonctions de representation et de communication. Psychologie, Bibliotheque de la Pleiade. Paris, 1987. P. 933–983.
17. *Denis M.* Image et cognition. Paris: PUF, 1989.
18. *Klix F.* Erwachendes Denken – Geistige Leistungen aus evolutionspsychologischer Sicht. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, 1993.
19. *Paivio A.* Mental representation: a dual coding approach. N.Y.: Oxford University Press, 1986.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Образцы фигур и примеры типов ошибок

Тип ошибки	Образец фигуры	Пример воспроизведения фигуры детьми
1. Изменение количества углов и ребер	Фигура 10 (фигура второго типа: прямые и острые углы) 	
	Фигура 1 (фигура первого типа: прямые углы) 	
	Фигура 3 	
2. Изменение пропорций общей формы	Фигура 4 	

ПРИЛОЖЕНИЕ (Окончание)

3. Изменение пропорций отдельных деталей относительно друг друга.	Фигура 4		
	Фигура 1		
4. Не-изображение толщины.	Фигура 14		
	Фигура 18 (фигура третьего типа: прямые, острые углы и дуги)		
5. Зеркальное изображение, поворот деталей	Фигура 14		
6. Изменение величины углов.	Фигура 9		
	Фигура 13		
7. Тенденция к уменьшению величины фигуры.	Фигура 4		

FACULTY FOR VISUAL IMAGE REPRESENTATION BY TACTILE PERCEPTION AND ITS OPERATIONALIZATION

S. L. Belych*, S. I. Mil'chakova**

** PhD, assistant professor of general psychology chair, Udmurt State University, Izhevsk*

*** Psychologist, kindergarten educator, Izhevsk*

Construction of object's or cognizable situation's mental representation is considered as based on the faculty for visualization which permit to recode source information of any modality into visual abstract-formal pattern. The attempt to create a procedure for faculty to represent visual image in child preschool age diagnosis is made. According to test procedure one should draw stimulus geometric figures made of cardboard after their palpation with the closed eyes. Correlation of the given faculty with the successfulness in different activities is shown.

Key words: mental representation, visual modality, recoding, faculty to reconstruct visual image by tactile perception.