

Мир науки. Педагогика и психология / World of Science. Pedagogy and psychology <https://mir-nauki.com>

2022, №1, Том 10 / 2022, No 1, Vol 10 <https://mir-nauki.com/issue-1-2022.html>

URL статьи: <https://mir-nauki.com/PDF/04PSMN122.pdf>

**Ссылка для цитирования этой статьи:**

Каткова, Е. Н. Комбинаторные способности в общей структуре интеллекта: методы диагностики и развития в дошкольном возрасте / Е. Н. Каткова // Мир науки. Педагогика и психология. — 2022. — Т. 10. — № 1. — URL: <https://mir-nauki.com/PDF/04PSMN122.pdf>

**For citation:**

Katkova Ye.N. Combinatorial abilities in the general structure of intelligence: methods of diagnosis and development in preschool age. *World of Science. Pedagogy and psychology*, 10(1): 04PSMN122. Available at: <https://mir-nauki.com/PDF/04PSMN122.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.).

УДК 159.9.07

**Каткова Елена Николаевна**

ФГБОУ ВО «Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет»,  
Комсомольск-на-Амуре, Россия

Доцент кафедры «Психологии образования»

Кандидат психологических наук, доцент

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

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9299-1646>

## **Комбинаторные способности в общей структуре интеллекта: методы диагностики и развития в дошкольном возрасте**

**Аннотация.** В статье раскрываются теоретические положения о психологии комбинаторных способностей, комбинаторная деятельность представляется сложным образованием, рассматривается с точки зрения продуктивности интеллекта ее субъекта и трактуется с позиции деятельностного методологического подхода А.Н. Леонтьева. Комбинаторная задача повторяет структуру комбинаторной деятельности. В тексте приводятся примеры комбинаторных задач. Изучены диагностические возможности методики Ю.А. Полуянова предназначенной для детей младшего школьного возраста, среди дошкольников в возрасте 6–7 лет. Описаны результаты экспериментального исследования комбинаторных способностей старших дошкольников 6–7 лет по специальной методике Ю.А. Полуянова «Комбинаторная задача». Исследование заключалась в выявлении факторов, влияющих на продуктивность и уровневость способности комбинировать в зависимости от интеллектуальных возможностей старших дошкольников. Проверялось предположение о том, что доступные детям виды художественной деятельности имеют определенный уровень развития конвергентных способностей, предполагающий поиск нормативного результата в соответствии с заданными условиями и требованиями деятельности и способности к самостоятельному выявлению разного рода связей и комбинированию опыта в новых сочетаниях. Автор приходит к выводу, что комбинаторные способности в условиях конвергентной комбинаторной деятельности могут проявляться на более ранних стадиях онтогенеза в специально организованной деятельности, но имеют ограничения в рамках интеллектуального развития психики.

**Ключевые слова:** комбинаторные способности; комбинаторная деятельность; комбинаторная задача; диагностика; дошкольники; интеллект; развитие; методика

### Постановка проблемы исследования

Изучение комбинаторных способностей в комбинаторной деятельности теоретически можно представить в следующих концептуальных позициях. Комбинаторная задача повторяет структуру комбинаторной деятельности. В школе А.Н. Леонтьева [1] определение деятельности представлено как субстанция, полюсами которой являются субъект и объект, а психика, соответственно, как функции этой субстанции. Это означает, что психическое не отождествляется с «внутренней деятельностью»: оно выступает как функциональный орган как «внешней» (практической), так и «внутренней» (теоретической) деятельности, выполняющий свою ориентировочно-регулирующую работу в них обеих. Теоретические и эмпирические исследования Соколовой Е.Е. [2] научной деятельности школы А.Н. Леонтьева, в том числе его оппонента П.Я. Гальперина, ведут к однозначному выводу: одна форма существования психики — во внешней деятельности (как ориентировки посредством нее) — переходит в другую, внутреннюю, ее (психики) форму, а главным противоречием в психологии является не противостояние «внешнего» и «внутреннего», а противоречие между «процессом» (безразлично — внешним или внутренним) и «образом» как результатом опыта деятельности субъекта в освоенном им мире.

Согласно Д.Б. Эльконину, психика является ориентировочно-регулирующей функцией любой формы деятельности (как внешней, так и внутренней), согласно А.Н. Леонтьеву — это функциональный орган деятельности, а согласно А.А. Ухтомскому, временным сочетанием сил, выполняющим определенную (в данном случае — ориентировочно-регулирующую) работу. Таким образом, любая результирующая деятельность, в том числе комбинаторная, рассматривается в отечественной психологии с точки зрения продуктивности интеллекта ее субъекта и обосновывается с позиции деятельностного методологического подхода (А.Н. Леонтьев и его последователи) [3–5]:

1. В исследованиях процессуально-динамических свойств интеллекта, где продуктивность интеллекта связывалась с такими характеристиками интеллектуальной деятельности, как мера влияния мотивации и эмоций на успешность решения, сформированность основных познавательных действий в связи с достижением определенных познавательных целей и сформированность операций анализа, синтеза и обобщения условий и требований задачи.

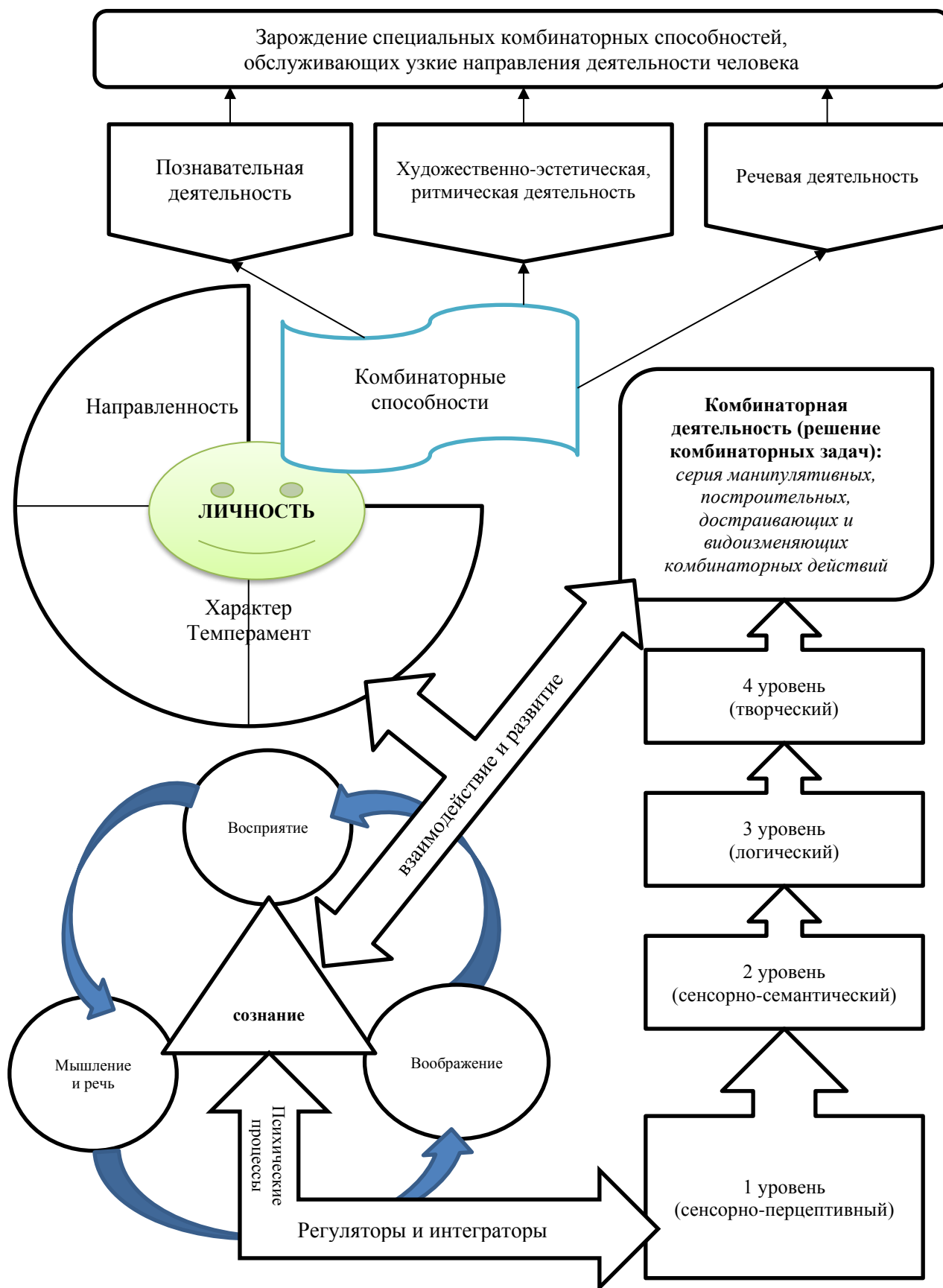
2. В исследованиях творческого акта, его критерием, по Я.А. Пономареву [6], является уровневый переход. Потребность в новом знании складывается на высшем структурном уровне организации творческой деятельности, а средства удовлетворения этой потребности — на низших уровнях. Они включаются в процесс, происходящий на высшем уровне, что приводит к возникновению нового способа взаимодействия субъекта с объектом и возникновению нового знания. Тем самым творческий продукт предполагает включение интуиции (роль бессознательного) и не может быть получен на основе логического вывода. Он рассматривает творческий акт включенным в контекст интеллектуальной деятельности по схеме: на этапе постановки проблемы — активное сознание, затем на этапе решения — бессознательное, а на третьем этапе, когда происходит отбор и проверка правильности решения, — вновь активизируется сознание. Основой успеха решения творческих задач, по его мнению, является «способность действовать в уме» (СДУ), определяемая высоким уровнем развития внутреннего плана действия (ВПД). Эта способность, возможно, является содержательно структурным эквивалентом понятия общей способности, «генерального интеллекта». По его мнению, с креативностью сопряжены два личностных качества: интенсивность поисковой мотивации и чувствительность к побочным образованиям, которые возникают при мыслительном процессе.

Дружинин В.Н. [7], сравнивая деятельность и творчество, отмечает, что творчество спонтанно, непланируемо, а деятельность целесообразна, произвольна, рациональна и сознательно регулируема. Творчество нецелесообразно, непроизвольно, иррационально и не поддается (в момент творческого акта) регуляции со стороны сознания. Деятельность побуждается определенной мотивацией, функционирует по типу «отрицательной обратной связи», достижение результата завершает этап деятельности. Необходимые параметры интеллекта позволяют уже в младшем школьном возрасте эффективно решать комбинаторные задачи в курсе математики начальной школы, однако онтогенетический переход на новую возрастную ступень из дошкольного возраста возможен только через игру, опора на ближайшее развитие в дошкольном возрасте делает данный переход мягким и интересным для ребенка [8; 9].

В современных зарубежных исследованиях затрагивается вопрос развития комбинаторных способностей и их оценка в поисковой деятельности. В работе Ди Каприо, Деборы Сантос Артеги, Франсиско Хавьера [10] рассматриваются комбинаторные способности искусственного интеллекта (combinatorial abilities) с точки зрения оценки эвристического поведения человека в среде онлайн-поиска. Человек сталкивается с проблемой принятия решения, которое должно определить порядок при оценке неизвестных альтернатив, отображаемых поисковой системой онлайн. Лицо принимающее решение (ЛПР, человек) не знает о распределении информации, которое возникает при нажатии на определенную ссылку. Для того, чтобы спрогнозировать эффективность результата и уменьшить разрыв между субъективной потенциальной оценкой и реальностью, авторы предлагают готовые эталонные комбинации разных поисковых систем в интернете, измеряющие комбинаторную способность ЛПР ассимилировать и оценивать информацию, предоставленную компьютерными системами. Авторы, по их выражению, приходят к «парадоксальному выводу» о том, что моделирование искусственным интеллектом возможных эталонных комбинаций ЛПР проигрывает комбинаторным способностям живого человека. Искусственным агентам требуются более сложные комбинаторные способности, чтобы спрогнозировать комбинаторную последовательность эвристического выбора человека в средах онлайн-оценки. Это исследование показывает насколько психика человека пластична и способна выстраивать множество эвристических комбинаций из элементов опыта.

### **Структура и механизмы развития общих комбинаторных способностей**

Опираясь на методологический принцип единства сознания и деятельности отечественной психологии [5; 11], мы можем представить структуру изучаемых нами комбинаторных способностей в определенной психологической системе. На рисунке 1 мы изобразили наш теоретический концепт. В своем подходе мы рассматриваем комбинаторные способности как общие, которые являются базовым психическим механизмом, обеспечивающим оперативную систему работы высших психических функций. Развитие комбинаторных способностей зависит от взаимодействия двух факторов: внутренний психический как оперативная система взаимодействия качеств познавательных процессов восприятия, мышления и воображения, проявляющихся во внешнем плане в процессе реализации комбинаторной деятельности субъекта и осуществляющих в ней путь развития в сторону усложнения уровней психических структур от сенсорно-перцептивного до творческого, посредством включения определенных свойств личности в специально организованные виды деятельности (социализация), внутри которых происходит зарождение специальных комбинаторных способностей, включенных в структуры других специальных способностей в зависимости от характера деятельности за счет дифференциации и усложнения структур познавательных психических процессов.



*Рисунок 1. Структура и механизмы развития комбинаторных способностей человека в онтогенезе через комбинаторную деятельность (составлено автором)*

Разрабатывая структуру комбинаторных способностей (рис. 1) и комбинаторной деятельности, мы выделили ряд общих признаков, характеризующих операционный состав комбинаторной деятельности:

1. Наличие комбинаторики непосредственных мануальных воздействий на объект или на его элементы.
2. Наличие комбинаторики мысленного анализа внутренних взаимодействий элементов в системе объекта.
3. Наличие универсальных знаний и представлений о взаимодействиях окружающего мира (физического, когнитивного и социального).
4. Наличие комбинированной гипотезы о взаимодействиях различных сочетаний элементов внутри объекта и между объектами.
5. Желание субъекта организовать взаимодействие заинтересовавших его объектов или их элементов.
6. Процесс познания с целью комбинирования, построения и преобразования (перекомбинирования) объекта стимулирует порождение оригинального и уникального решения комбинаторной задачи.

Таким образом, комбинирование, по определению Н.И. Хохловой [12], можно назвать деятельностью по удовлетворению исследовательских потребностей взрослого человека или ребенка. Комбинаторная деятельность представляется сложным образованием, многие авторы считают, что находить различные комбинации даже среди небольшого количества элементов, способны только взрослые и подростки. При этом есть авторы, которые пересмотрели эти взгляды и иначе подошли к изучению механизмов развития мышления дошкольников и их комбинаторных способностей. Так, Лин Инглиш [13] (педагог и математик) доказала, что 6–7-летние дошкольники могут находить комбинации нескольких элементов, если им предложить более наглядный материал, и понятный их личному опыту.



**Рисунок 2.** Пример комбинаторной математической задачи-раскраски для старших дошкольников 6–7 лет на развитие комбинаторных способностей в математической деятельности, по Л. Инглиш (составлено автором)

Например, ребенку дается задание одеть медвежонка (рис. 2). Посмотрим имеющийся материал, если у нас рубашки двух цветов (синего и красного), штанишки (белого и черного) и сапожки трех цветов, нам надо заготовить 12 фигурок медвежат. Число комбинируемых элементов одежды и число их разновидностей (в данном случае цветов) задают общее число возможных комбинаций, а значит и уровень сложности задания. Задача взрослого побудить ребенка одеть все фигурки в разные наряды, которые считаются разными при условии, если



они отличаются хотя бы одной деталью одежды. Общее число комбинаций будет выглядеть так: 2 цвета рубашек \* 2 цвета штанишек \* на 3 цвета сапожек = 12 разных нарядов. Обратим внимание на то, что в таком типе заданий прослеживается математическая комбинаторика (математическая деятельность) и свободного творческого поиска не предполагает.

Наши исследования [14; 15] на студентах, обучающихся на факультете информационных технологий, математики и физики показали, что некая заданность алгоритмов не позволяет во взрослом возрасте выйти за определенные рамки и им сложно использовать творческий подход в решении комбинаторных и математических задач. Мы провели экспериментальное исследование комбинаторных способностей старших дошкольников 6–7 лет по методике Ю.А. Полуянова «Комбинаторная задача», некоторые аспекты нашего исследования докладывались на научной конференции [16].

### **Диагностика и развитие комбинаторных способностей**

В нашем эксперименте приняло участие 135 дошкольников. Цель исследования заключалась в выявлении факторов, влияющих на продуктивность и уровневость способности комбинировать в зависимости от интеллектуальных возможностей старших дошкольников, а также посмотреть диагностические возможности данной методики на дошкольном возрасте, с учетом возрастных возможностей детей.

По мнению Ю.А. Полуянова [17], комбинаторика в самом общем виде — это система способов и приемов поиска и нахождения разнообразных соединений, перестановок, сочетаний, размещений данных или заданных частей и элементов в порядке и отношениях, определенных целью и условиями какой-то задачи, где образное мышление составляет существенный фактор творчества во многих областях деятельности людей, особенно там, где комбинаторные образы, возникающие на основе ассоциаций и диссоциаций, являются преобладающими.

В нашем исследовании, мы исходили из того, что доступные детям виды художественной деятельности предполагают определенный уровень развития конвергентных способностей, предполагающий поиск нормативного результата в соответствии с заданными условиями и требованиями деятельности и способности к самостоятельному выявлению разного рода связей и комбинированию опыта в новых сочетаниях.

Уровни комбинаторных способностей определялись с помощью методики Ю.А. Полуянова. Построение его методики основывалось на общих принципах комбинаторики и, в частности, того ее раздела, который в математике, технической эстетике, дизайне и прикладном искусстве принято называть «орнаментикой». Детям предлагалось составлять орнамент в полосе из набора одинаковых квадратов — абстрактных фигур.

Требования комбинаторной задачи (цель) были взяты из области художественного конструирования как наиболее явно выявляющие способность строить образы, руководствуясь принципами красоты, универсальным структурным принципом эстетики «меры» — построением ритма. Чувство ритма и его базовые основания — повторение и чередование — легко понимаются даже дошкольниками, по мнению Ю.А. Полуянова.

В исследовании приняли участие 135 старших дошкольников 6–7 лет. Каждому ребенку выдавались следующие диагностические материалы: (1) полоса светлой бумаги размером не менее 8x40 см с горизонтальными линиями, прочерченными на расстоянии 6 см друг от друга; (2) одинаковые темные квадраты размером 4x4 см — не меньше 7 штук; (3) лист писчей бумаги в клетку; (4) остро отточенный графитный карандаш; (5) ластик.

Экспериментатор имел свой набор инструментов: (1) демонстрационная металлическая доска с закрепленной на ней полосой бумаги, такой же, как у испытуемых, но более длинной; (2) таких же, как у испытуемых, 8–10 квадратов с наклеенными на них магнитами и без них по 3–4 штуки на каждого испытуемого (запасные); (3) образцы ритмичного построения орнамента; (4) лист белой бумаги, расчерченный на квадраты, мягкий графитный карандаш или темный фломастер.

Процедура эксперимента состояла из трех серий: адаптационной, обучающей и контрольной. На адаптационной серии экспериментатор демонстрирует сначала образцы ритмичного орнамента и в беседе с испытуемыми задает им вопросы в такой последовательности, чтобы они сами увидели главные признаки красоты ритмичного построения: повторение и чередование. Потом на демонстрационной полосе экспериментатор строит комбинацию квадратов. То же на своих полосах делают дети. Затем у детей спрашивают, достаточно ли полно это построение передает красоту ритма и просят показать, как его изменить, чтобы орнамент (узор) стал более интересным и красивым. Дети пробуют это сделать вначале на полосе экспериментатора, потом — каждый на своей.

На обучающей серии дети учатся начертанию схем орнаментов «от руки», обучение при коллективном обследовании начинается с показа и пробы приемов попарного обведения противоположных сторон квадратов по линиям клетки, продолжается проведением прямых линий сверху и снизу от ряда квадратов на расстоянии, приблизительно равном четверти высоты клетки, и заканчивается начертанием квадратов, повернутых в положение «ромба», где его углы чуть-чуть выступают за линии клетки. Испытуемые делают обе схемы полностью, не затушевывая квадраты, а экспериментатор проверяет точность начертания схем у каждого из них.

В контрольной серии детям дается инструкция: «Каждому из вас надо составить из квадратов несколько ритмичных узоров, обязательно разных и красивых. Квадраты должны размещаться между линиями границ узоров. Они могут доходить до этих линий, но нигде не должны за них заходить: ни сверху, ни снизу. В стороны (слева и справа) — узор может продолжаться бесконечно. Надо использовать все квадраты и, если хотите, можно добавить еще несколько квадратов» (текст задачи зачитывается дословно).

При выполнении задания на любые вопросы испытуемых экспериментатор отвечает словами из текста задачи или из определения главных признаков ритма, или пояснением приемов зарисовки схем узора. На просьбы испытуемых оценить ими сделанное экспериментатор всегда отвечает похвалой («хорошо», «молодец» и т. п.), никак не реагируя на их ошибки, кроме значительных искажений изображений на схемах, которые он помогает исправить, объясняя и показывая приемы начертания на своем листе. Особенно внимательно нужно следить за тем, чтобы каждый вариант узора испытуемые сначала составляли на полосе бархатной бумаги и лишь после этого зарисовывали на схеме. Изображение узора сразу на схеме чаще всего значительно снижает стремление к поиску новых и интересных комбинаций.

Каждый испытуемый делал столько вариантов орнамента, сколько мог, но не меньше шести. Тем, кто сделал больше и спешил сделать еще, при этом повторяя одни и те же способы построения или зарисовывая схемы неясно, экспериментатор советовал сначала исправить уже сделанные схемы, а другие делать не торопясь, поискать новые варианты красивого размещения квадратов.

Результаты проведения исследования рассматривались следующим образом. Показатели качественного анализа построения вариантов орнамента детей определялись по «ФИГУРЕ РИТМА» — по той его части, которая дальше и везде повторялась без изменений

(участки орнамента между двумя штрихпунктирными линиями). По «фигуре ритма» можно различить следующие способы комбинации элементов и интервалов между ними.

**Повторение** (обозначается «П») — способ действия с элементами и интервалами, в результате которого получается комбинация, где все они равномерно и без изменений распределяются на всем пространстве полосы. Любой правильно построенный орнамент содержит повторения элементов и (или) интервалов.

**Чередование** (обозначается «Ч») — способ регулярной перебивки повторений, которая затем равномерно распределяется на все ритмичные построения. Вместе или раздельно в орнаментах могут быть построены: «чередования элементов» через один элемент («Чэ»), «чередование количества» элементов в отношениях 1:2, 1:3, 1:4 ... или 2:3, 2:4 ... и т. п. («Чк») и «чередование разных интервалов между элементами в одном орнаменте («Чи»).

**Изменение положения элементов в пространстве** полосы (обозначается «И») поворотом на 90° — «простые» («Ип») или на 45°, 30° ... — «сложные» («Ис»).

**Рядность** (обозначается «Р») — способ организации элементов в орнаменте по двум, трем и более рядам по горизонтали, где элементы пространственно связаны между собой по высоте и равным интервалам.

**Соединение элементов** (обозначается «С») имеет два способа сближения двух или нескольких элементов: «соединение непосредственное» — до касания элементов в точках или по линиям («Сн») и «соединение условное» («Су»), где уменьшение интервала и (или) геометрические отношения между элементами создают впечатление их связанности между собой в единую фигуру.

**Наложение элементов** (обозначается «Н») друг на друга: «наложение частичное», где один элемент закрывает какую-то часть («Нч») и «наложение полное» («Нп»), где закрытой оказывается почти вся площадь одного элемента другим.

**Группировки** (обозначается «Г») нескольких элементов во взаимосвязанное соединение различаются по простоте и сложности примененных способов и особенностям взаимодействия между элементами и интервалами в группировке. Простые группировки («Гп») строятся разными способами соединения нескольких элементов, но без применения «соединений условных» («Су») и «чередований интервалов» («Чи») (кроме 0:1). Сложные группировки («Гс») объединяют несколько элементов в фигуру, связанную геометрически, симметрией и (или) семантическими (стрелки, кресты, галочки и т. п.) отношениями. При их построении используются все или почти все из описанных выше способов и обязательно «чередование интервалов». Между группами, как правило, помещается один или два-три компактно соединенных элемента или строится двойная система ритма фигур, образованных одновременно и группировкой элементов, и фоном между ними (по типу «фигура — фон»).

Для оценки детских работ была использована восьмиуровневая шкала Ю.А. Полуянова. Согласно его концепции, возрастное распределение уровней учитывает психологическую готовность детей к испытанию, особенности их образного мышления, знания и опыт, приобретенные в школе. Все это особенно важно при первичном обследовании методикой. Для определения уровней развития главными являются показатели нормы, которая может отражать разные потенциальные возможности детей: ее превышение, опережение в развитии, ее понижение и отставание в развитии. Для детей младшего школьного возраста нормальными будут следующие уровни: с 6 до 7 лет — VIII уровень, с 7 до 8 лет — VII уровень, с 8 до 9 лет — VI уровень, с 9 до 11 лет — V уровень [17].



В таблице 1 приведено распределение старших дошкольников по уровням. Самый низкий уровень восьмой (и нулевой соответственно), а самый высокий — первый уровень. Из таблицы видно, что первых трех уровней у дошкольников не обнаружено (по мнению Ю.А. Полуянова, они свойственны детям старше 11 лет).

Таблица 1

Распределение детей по уровням решения комбинаторных задач

Уровни решения комбинаторных задач	Абсолютное число дошкольников 6–7 лет	Количество в %	Уровневое распределение младших школьников в исследовании Ю.А. Полуянова
I	0	0	Более 11 лет
II	0	0	
III	0	0	
IV	27	20	
V	54	40	9–11 лет
VI	27	20	8–9 лет
VII	15	11,4	7–8 лет
VIII	8	5,7	6–7 лет
0	4	2,9	6–7 лет

Составлено автором

Доминирующим оказался V уровень (рис. 3), на котором детям свойственны такие способы комбинирования, как «чередование количества элементов», «рядность», «условное соединение». Такие способы дети применяли не меньше, чем в двух вариантах, а в других использованы «повторение», «чередование элементов», «простые изменения положения». Дети данного уровня почти не использовали сложные варианты орнамента, начинали повторять предыдущий узор.

Максимально высоким для дошкольников оказался IV уровень. Осуществив комбинированное воздействие на многофакторный объект, дети видели новый неожиданный эффект, осмысливали полученную информацию, после чего искали новые комбинации воздействий. Осмысление новой информации приводило к развитию прежнего или обнаружению нового направления поисков, который все более убыстряется, в результате чего общее число найденных комбинаций лавинообразно возрастает. Обнаружено, что комбинирование может осуществляться дошкольниками как хаотически, так и осознанно, объединяться в стратегии упорядоченного комбинированного перебора различного уровня.

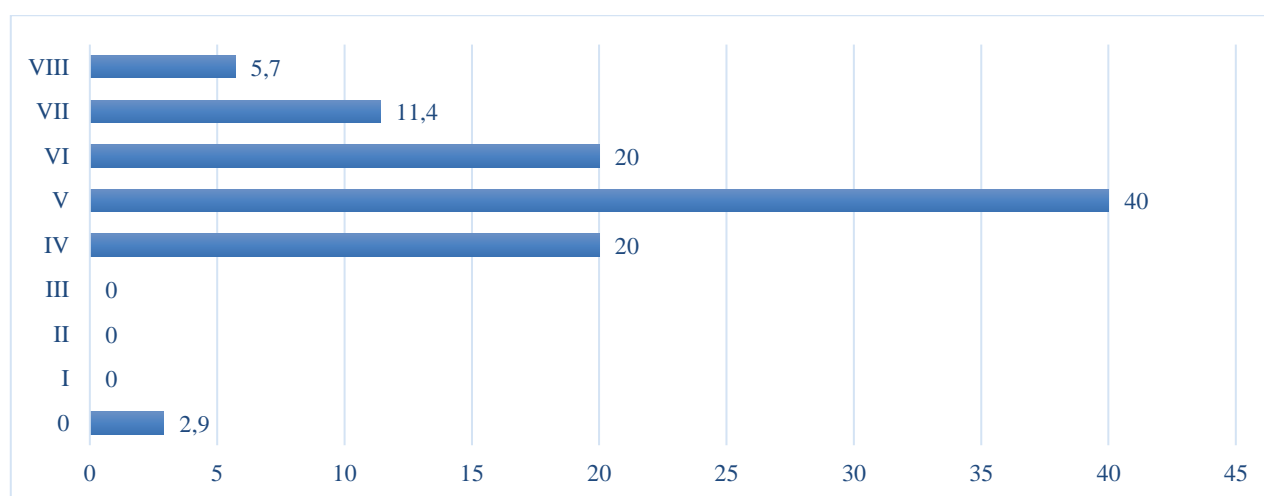


Рисунок 3. Процентное распределение испытуемых старших дошкольников на уровни выполнения «Комбинаторной задачи», по методике Ю.А. Полуянова (составлено автором)

В целях рассмотрения места комбинаторных способностей в общей структуре интеллекта мы измеряли уровень развития образного интеллекта с помощью методики Л.А. Венгера [18] «Полянки» и вербального интеллекта субтестом «Осведомленность» теста Д. Векслера<sup>1</sup>. Способность к саморегуляции в интеллектуальной деятельности измерялась с помощью методики У.В. Ульенковой [19]. Статистический анализ и значения коэффициентов корреляции Спирмена представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Коэффициенты корреляции уровня развития комбинаторных способностей с различными показателями интеллекта и саморегуляции в интеллектуальной деятельности**

Показатели интеллекта	Значения коэффициентов корреляции (при $n = 135$ , $\rho_{кр} = 0,169$ , $p = 0,05$ )
Образный	0,263
Вербальный	0,261
Саморегуляция в интеллектуальной деятельности	0,434

*Составлено автором*

Из таблицы 2 видно, что способности к комбинированию статистически значимо коррелируют с показателями интеллекта. Выше всего теснота связи с показателями саморегуляции в интеллектуальной деятельности, что указывает на значимость регулятивного компонента при построении орнамента. В сравнительном исследовании К.А. Браунелл [20] показано, что у детей второго и третьего года жизни комбинаторные навыки (combinatorial skills) при решении комбинаторных задач на знакомство с объектами, на продолжительность комбинаций, на концентрацию/децентрацию внимания в процессе выполнения задания, на саморегуляцию поведения, уже имеют возрастные различия. У детей третьего года жизни обнаружена согласованность между исследуемыми параметрами решения комбинаторной задачи, результатом которой является создание большего количества комбинаций, концентрация внимания и саморегуляция поведения влияют на производительность решения задачи.

У старших дошкольников отсутствуют высшие уровни комбинаторной деятельности в процессе решения комбинаторной задачи, это указывает на сложность данной формы задания в методике Ю.А. Полуянова для детей дошкольного возраста, по данным автора методики старшие по возрасту дети (младшие школьники и подростки) гораздо лучше справляются с этим заданием, мы считаем, причиной этого является их уровень саморегуляции, который гораздо выше чем у дошкольников.

### Выводы

Таким образом, анализ эмпирических исследований, в том числе и наших собственных, показывает, что рассматриваемые нами способности требуются в самых разных областях человеческой деятельности, и связаны с вопросами успешной социализации человека в онтогенезе. Например, при решении математических задач с элементами комбинаторики и теории вероятностей, в интеллектуальных играх (шахматах, шашках) [21], также комбинаторные способности необходимы в профессиональной деятельности, в повседневной жизни (распределить деньги на покупки, найти оптимальный вариант обмена квартиры, рассадить гостей за столом так, чтобы встреча прошла интересно для всех и каждого и по

<sup>1</sup> Бурлачук, Л.Ф. Словарь-справочник по психодиагностике [Текст] / Л.Ф. Бурлачук, С.М. Морозов. — СПб.: Издательство «Питер», 2000. — 528 с. — (Серия «Мастера психологии»).

возможности без конфликтов, уложить большое количество вещей в ограниченном объеме чемодана, а затем разместить все чемоданы и тюки в багажнике автомобиля, создать что-то принципиально новое на основе имеющегося опыта и инструментов).

Развитие комбинаторных способностей имеет прикладной характер, они обслуживают изнутри разные виды человеческой деятельности, поэтому, безусловно, они требуют раннего развития. Сензитивным для развития всех способностей является дошкольный возраст. В связи с этим возникла необходимость разработки более легкой, привлекательной и мотивирующей методики диагностики и методики развития комбинаторных способностей, для дошкольников всего возрастного периода от 3 до 7 лет, что и явилось следующим этапом нашего исследования.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Соколова, Е.Е. Как А.Н. Леонтьев оживил спинозизм в марксистской психологии или, о неявном философском основании теории деятельности [Текст] / Е.Е. Соколова // Психология. Журнал Высшей Школы экономики. — 2019. — Т. 16, № 4. — С. 654–673.
2. Соколова, Е.Е. Психика: форма или функция деятельности? (К дискуссиям во внутреннем оппонентном круге школы А.Н. Леонтьева) [Текст] / Е.Е. Соколова // Вопросы психологии. — 2018, № 2. — С. 100–110.
3. Гордеева, О.В. Теория деятельности А.Н. Леонтьева как основа изучения измененных состояний сознания (анализ феномена зависимости характеристик вдохновения от вида творческой деятельности) [Текст] / О.В. Гордеева, Е.В. Четверткова // Культурно-историческая психология. — 2007. — Том 3, № 2. — С. 75–83.
4. Соколова, Е.Е. Есть ли будущее у теории деятельности? [Текст] / Е.Е. Соколова // Вопросы психологии. — 2011, № 4. — С. 129–140.
5. Няголова, М. Принцип единства сознания и деятельности С.Л. Рубинштейна в контексте европейской гуманитарии [Текст] / М. Няголова // Психологический журнал. Том 20. — № 5. — 1999. — С. 20–26.
6. Пономарев, Я.А. Современные вопросы изучения творчества [Текст] / Я.А. Пономарев, Н.Г. Алексеев, И.Н. Семенов, С.Ю. Степанов // Психологический журнал. — 1985. — Том 6, № 5. — С. 147–154.
7. Дружинин, В.Н. Интеллект и его продуктивность в деятельности: модель «интеллектуального диапазона» [Текст] / В.Н. Дружинин // Психологический журнал. — 1998. — Том 19, № 2. — С. 61–70.
8. Вендина, А.А. Комбинаторные задачи в курсе математики начальной школы [Текст] / А.А. Вендина, К.А. Киричек // Мир науки, культуры, образования. — 2017, № 1(62). — С. 49–51.
9. Цепищева, И.И. Обучение решению комбинаторных задач детей 4–10 лет [Текст] / И.И. Цепищева, И.Б. Румянцева, Е.С. Ермакова // Начальная школа. — 2015, № 11. — С. 83–90.
10. Caprio D. Combinatorial abilities and heuristic behavior in online search environments [Text] / D. Caprio, D.S. Arteaga, F. Javier // Operations Research Perspectives. Verlag: Elsevier, Amsterdam 2214-7160. — 2021. — V. 8. — P. 1–10.

11. Savenkov, A. Development of combinatorial abilities of students in the process of developing compositions of mathematical problems [Text] / A. Savenkov, M. R. Lkhamtseren Bold // SHS Web of Conferences 98 (04003) "Education and City 2020". — 2021. — P. 1–6. — DOI <https://doi.org/10.1051/shsconf/20219804003>.
12. Хохлова, Н.И. Принципы исследования комбинаторики у детей дошкольного возраста [Текст] / Н.И. Хохлова // Психологическое знание: история и методология. — 2012, № 1. — С. 97–106.
13. Зимнякова, Е.А. Мастер-класс: развитие комбинаторного мышления / Е.А. Зимнякова, Ю.А. Поздеева // Современный урок [Электронный ресурс]. — 2019 (дата обращения: 28.08.2021).
14. Каткова, Е.Н. Исследование гендерных различий в математических способностях [Текст] / Е.Н. Каткова // Исследование гендерных различий в поведении и деятельности детей и подростков в условиях социально-экономической нестабильности: отчет о НИР (промежуточ.) / ВНИИЦ. — М., 2003. — С. 104–119. — Инв. № 02.20.03 02312.
15. Каткова, Е.Н. Проблема развития комбинаторных способностей студентов физико-математического факультета [Текст] / Е.Н. Каткова // Актуальные проблемы совершенствования математического и физического образования в школе и в вузе: материалы региональной науч.-практ. конференции, Комсомольск-на-Амуре. — Комсомольск-на-Амуре: Изд-во АмГПУ, 2007. — С. 103–109.
16. Опевалова, Е.В. К проблеме развития комбинаторных способностей [Текст] / Е.В. Опевалова, Е.Н. Каткова, Н.В. Выдрина // 39–40-ая науч.-практ. конф. студ. и аспирантов КГПУ: материалы конференции. — Комсомольск-на-Амуре: Изд-во гос. пед. ун-та, 2000. — С. 116–123.
17. Полуянов, Ю.А. Оценка развития комбинаторных способностей [Текст] / Ю.А. Полуянов // Вопросы психологии. — 1998, № 3. — С. 125–136.
18. Венгер, Л.А. Развитие способности к наглядному пространственному моделированию [Текст] / Л.А. Венгер // Психология дошкольника. Хрестоматия / Сост. Г.А. Урунтаева. — М.: Издательский центр «Академия», 1997. — 384 с. — С. 246–258.
19. Ульенкова, У.В. Шестилетние дети с задержкой психического развития [Текст] / У.В. Ульенкова. — М.: Педагогика, 1990. — 184 с.
20. Brownell, C.A. Combinatorial skills: converging developments over the second year [Text] / C.A. Brownell // Child development. — 1988. — Jun: 59(3): 675–85.
21. Окунев, Л.Я. Комбинаторные задачи на шахматной доске [Текст] / Л.Я. Окунев. — М.: Книга по Требованию, 2013. — 88 с.

**Katkova Yelena Nikolayevna**

Amur State University of Humanities and Pedagogy, Komsomolsk-on-Amur, Russia

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

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9299-1646>

## **Combinatorial abilities in the general structure of intelligence: methods of diagnosis and development in preschool age**

**Abstract.** The article reveals the theoretical provisions on the psychology of combinatorial abilities; combinatorial activity seems to be a complex formation, is considered as the point of view of the productivity of the intellect of its subject and is interpreted from the position of the activity methodological approach of A.N. Leontyev. The combinatorial exercise repeats the structure of combinatorial activity. The text contains examples of combinatorial problems. The diagnostic capabilities of the Yu.A. Poluyanov intended for children of primary school age, among preschoolers aged 6–7 years. The article describes the results of an experimental study of the combinatorial abilities of senior preschoolers 6–7 years old using the special methodology of Yu.A. Poluyanov "Combinatorial exercise". The study consisted in identifying the factors influencing the productivity and the level of the ability to combine, depending on the intellectual capabilities of older preschoolers. We tested the assumption that the types of artistic activities available to children have a certain level of development of convergent abilities. This presupposes the search for a normative result in accordance with the given conditions and requirements of the activity, and the ability to independently identify various kinds of connections, and to combine experience in new combinations. The author concludes that combinatorial abilities under conditions of convergent combinatorial activity can manifest themselves at earlier stages of ontogenesis in specially organized activity, but they have limitations within the framework of the intellectual development of the psyche.

**Keywords:** combinatorial abilities; combinatorial activity; combinatorial problem; diagnostics; preschoolers; intelligence; development; methodology