

*Мащенко М.В.,  
к.п.н., доцент кафедры ИТ  
Филиал РГППУ в г. Нижний Тагил,  
г. Нижний Тагил, Россия*

## **ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ КОМБИНАТОРНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ИНФОРМАТИКИ**

### **Аннотация**

В данной статье рассмотрено понятие комбинаторного стиля мышления, его основные характеристики, этапы развития и критерии в соответствии с уровнями развития. Такая характеристика комбинаторного стиля мышления позволяет его развивать с использованием комбинаторных задач любой предметной составляющей. В работе уделено внимание комбинаторным задачам по информатике на использование вероятностного подхода к измерению информации.

**Ключевые слова:** мышление, комбинаторика, вероятность, объем информации, стиль мышления, комбинаторный стиль мышления, комбинаторная задача.

*Mashchenko M.V.,  
Ph.D., Associate Professor of the IT Department  
Branch of the Russian State Pedagogical University in Nizhny Tagil,  
Nizhny Tagil, Russia*

## **POSSIBILITIES OF DEVELOPMENT OF THE COMBINATORY STYLE OF THINKING OF STUDENTS WHEN STUDYING INFORMATICS**

### **Abstract**

This article discusses the concept of a combinatorial style of thinking, its main characteristics, stages of development and criteria in accordance with the levels of development. This characteristic of the combinatorial style of thinking allows it to be developed using combinatorial problems of any subject component. The paper focuses on combinatorial problems in computer science on the use of a probabilistic approach to measuring information.

**Keywords:** thinking, combinatorics, probability, volume of information, thinking style, combinatorial thinking style, combinatorial problem.

Большое количество явлений вокруг нас не поддается обсуждению только в терминах «закономерностей», требуется оценка вероятности их наступления. Многие жизненные проблемы требуют для своего решения умения найти все возможные варианты и с учетом дополнительных условий выбрать наилучший. Поэтому весьма актуальным является формирование и развитие таких качеств мышления обучающихся, как системность, гибкость, многовариантность, избирательность, что характеризует комбинаторный стиль мышления. «Стиль мышления» в самой общей форме можно определить, как «опосредованный способ отражения и осмысления действительности и закономерностей ее развития для выработки соответствующей линии поведения и практического действия» [7].

Необходимость поиска эффективных средств развития комбинаторного стиля мышления у школьников обусловлена его значимостью для дальнейшей самореализации личности в современном обществе.

Под комбинаторным стилем мышления О. С. Медведева понимает направленность мыслительной деятельности субъекта на решение возникающих проблемных ситуаций на основе активного поиска преобразований соответствующих новых форм исходных и промежуточных объектов исследования [5].

Комбинаторный стиль мышления по содержанию и механизмам реализации является переходным от образного к логическому.

Его основными характеристиками являются: организация целенаправленного перебора ограниченного круга возможностей оптимальным образом; универсальность (независимость от конкретного математического материала); гибкость – изменение внутреннего плана действий как в процессе поиска решения, так и в процессе решения проблем.

Комбинаторный стиль мышления опирается на критерии выборочного поиска, позволяет перебирать различные стратегии и выбирать наилучший вариант решения проблемы. Этот конкретный фактор, соответствующий «способности мыслить в разных направлениях» американский психолог Гилфорд, называл «дивергентным мышлением» [5].

При этом фундаментальные экспериментально-генетические исследования Ж. Пиаже и Б. Инельдер показали, что способности к комбинаторике и вероятностной оценке самостоятельно у детей развиваются очень медленно, даже простейшие вероятностные и комбинаторные представления формируются только у подростков на житейском уровне и далеко не у всех. В этой связи требуется целенаправленное развитие комбинаторного стиля мышления и лучше сразу же на нескольких предметах.

Кроме математики одним из таких предметов может стать информатика, которая предполагает изучение вероятностного подхода, как определению информации, так и определению ее объема.

К педагогическим условиям, способствующим развитию комбинаторного стиля мышления у школьников, можно отнести постоянное использование системы комбинаторных задач с содержанием из разных предметных областей; применением методов инженерного творчества, содержащих элементы комбинаторики, в решении задач.

Комбинаторные задачи – это проблемные ситуации, в которых присутствует потребность выбора решения, отбора данных в условии и др. Умение решать задачи, разрабатывать стратегию решения и доказывать гипотезы, прогнозировать результаты своей деятельности, анализировать и находить рациональные способы решения задачи путём оптимизации, различных вариантов перебора с использованием логических операций позволяет судить об уровне комбинаторного стиля мышления. Начинать обучение комбинаторике, а значит развивать комбинаторное мышление, возможно даже в начальной школе, так как большинство задач требует только умений арифметических вычислений.

При развитии комбинаторного мышления и отборе задач необходимо учитывать, что данный процесс проходит следующие этапы: выявление ориентировочной основы комбинаторной мыслительной деятельности (внутренняя мотивация к оценке ситуации с точки зрения вычисления многовариантности решения и перебора возможных вариантов), реализация этой деятельности (перебор возможных вариантов решения с учетом дополнительных факторов), проверка и обсуждение результатов комбинаторной мыслительной деятельности, которыми являются изменения в психике обучающегося (поиск рационального способа перебора вариантов решения, фиксирование оптимальных методов перебора решений учебных задач и для дальнейшего использования на практике).

Опираясь на описанные этапы развития комбинаторного стиля мышления и исследование А. А. Виландеберк, Н. Л. Шубиной, выделим три уровня развития комбинаторного стиля мышления: начальный, достаточный, высокий, конкретизируя критерии их оценки см. табл. 1.

Таблица 1

Уровни развития комбинаторного стиля мышления у обучающихся

Уровни комбинаторного стиля мышления	Основные показатели
Начальный	Знание базовых понятий, методов и правил, которые

Уровни комбинаторного стиля мышления	Основные показатели
	необходимы при решении заданий на вычисление количества вариантов решения.
	Умение применять знания при решении элементарных задач в одно действие.
	Понимание необходимости изучения комбинаторики, но при этом отсутствует проявление интереса к комбинаторным задачам.
Достаточный	Знание базовых понятий, методов и правил, которые необходимы при решении заданий на вычисление количества вариантов решения, а также поиска этих решений.
	Решение задач, которые знакомы учащимся. Содержание задачи подсказывает, какие правила и методы необходимо применить.
	Понимание важности изучения комбинаторики, освоения способов и методов решения комбинаторных задач, проявление интереса к комбинаторным задачам.
Высокий	Знание базовых понятий, методов и правил, которые необходимы при решении заданий на вычисление количества вариантов решения, а также поиска этих решений и определения наиболее оптимального из них
	Решение не только известных задач, но и задач, в которых необходимо проявить творчество, уметь размышлять, строить самостоятельно алгоритм действий, уметь объяснять решение задачи.
	Понимание важности изучения комбинаторики, освоение разнообразных (наиболее эффективных) способов действий. Проявление намерений к использованию комбинаторных знаний для решения прикладных задач.

Покажем задания по информатике, которые будут легко диагностировать комбинаторный стиль мышления и способствовать его развитию.

**Задача 1.** В басне Ивана Андреевича Крылова «Квартет»: «проказница Мартышка, Осёл, Козёл да косолапый Мишка» устроили любопытный эксперимент, они исследовали влияние взаимного расположения музыкантов на качество исполнения.

Мартышка, Осёл, Козёл и Мишка пересаживались, считая, что от этого зависит звучание музыки. И если бы не вмешался Соловей, участники квартета, наверное, перепробовали бы все возможные варианты. Зададимся вопросами:

- 1) сколько существует способов, чтобы рассадить, например, в один ряд, четырех музыкантов?
- 2) какую формулу вы будете использовать для вычисления количества возможных перемещений зверей? есть ли другие способы для решения этой задачи?
- 3) каков объем информации несет фраза Соловья «А вы друзья как не садитесь, все в музыканты не годитесь»?
- 4) каков объем информации в следующем четверостишии:

«Ты с басом, Мишенька, садись против альта,

Я, прима, сяду против вторы;

Тогда пойдет уж музыка не та:

У нас запляшут лес и горы!»

**Задача 2.** На световой панели в ряд расположено 8 лампочек. Каждая из первых трех лампочек может гореть красным, жёлтым, зелёным или синим цветом. Каждая из остальных пяти лампочек может гореть одним из двух цветов – красным или белым. Сколько различных сигналов можно передать с помощью такой панели (все лампочки должны гореть), каков объем информации будет у этого сигнала? От чего зависит объем сигнала? Какие условия в задаче следует поменять, чтобы объем сообщения увеличился или уменьшился?

**Задача 3.** Азбука Морзе позволяет кодировать символы для сообщений по радиосвязи, задавая комбинацию точек и тире. Сколько различных символов (цифр, букв, знаков пунктуации и т. д.) можно закодировать, используя код азбуки Морзе длиной не менее пяти и не более семи сигналов (точек и тире)? Каков объем сообщения из пяти, шести и семи символов соответственно? Изменится ли объем сообщения, если вместо азбуки Морзе использовать алфавит, содержащий три символа.

**Задача 4.** В коробке имеется 3 красных карандаша, в 2 раза больше синих, чем красных, и в три раза больше простых карандашей. Количество простых карандашей и зелёных совпадает. Сколько информации мы получим, когда вытащим наугад один карандаш произвольно, вытащим два любых карандаша, вытащим три карандаша, и один из них будет зеленым.

Таким образом, задачи на измерение объема информации с использованием вероятностного подхода будут способствовать развитию комбинаторного стиля мышления, так как включают в себя соответствующий материал и требуют для рационального решения знаний комбинаторики. Сам процесс решения комбинаторных задач требует адаптивного использования таких приемов умственных действий, как анализ, синтез и сравнение для

перебора возможных вариантов решения. Целенаправленное обучение решению этого вида задач будет способствовать развитию многих качеств мышления, особенно, таких как вариативность, гибкость, глубина мышления. Решая задачи такого вида, обучающиеся должны найти различные решения, разнообразные способы реального преобразования объекта, т.е. должны проявить креативность мышления. Кроме того, вариативность здесь выступает как важнейшая характеристика поисковой деятельности, которая является основой продуктивной деятельности в обучении.

В заключение отметим, что при решении комбинаторных задач дети учатся рассуждать четко, логично, последовательно. А в нашу эпоху ускоренного роста науки и техники, автоматизации и компьютеризации способность мыслить логично, формально, точно, определенно становится одним из необходимых признаков научной деловой культуры.

Используя комбинаторные задачи, можно развивать мышление детей от наглядно-действенного к наглядно-образному и абстрактному. Так, первые комбинаторные задачи должны давать возможность выполнять практические действия с реальными объектами. Постепенно осуществляется перенос наглядного приема в мысленную сферу, т.е. происходит развитие наглядно-образного мышления. А при применении правил суммы и произведения будет развиваться абстрактное мышление. Систематическое решение комбинаторных задач, находящихся в тесной связи с программным содержанием, будет оказывать положительное влияние и на развитие других психических процессов. Так, будет значительно расширяться объем и концентрация внимания, развиваться память, вырабатываться умение оформлять свои рассуждения, объяснения, доказательства в словесной форме, т.е. развиваться речь.

Подводя итог проделанной работе, отметим важность и необходимость развития комбинаторного стиля мышления у обучающихся, основными характеристиками которого являются: организация целенаправленного перебора определенным образом ограниченного круга возможностей; универсальность, гибкость – изменение внутреннего плана действий как в процессе поиска решения, так и в процессе решения проблем. Очень важно, что развитый комбинаторный стиль мышления позволит выпускнику школы эффективно перебирать различные стратегии и выбирать наилучший вариант решения проблемы, что очень важно в интенсивно развивающемся информационном обществе.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бочкин, А. И. Методика преподавания информатики [Текст] / А. И. Бочкин. – Минск: Высшая школа, 1998. – 431с.
2. Малев, В. В. Внеклассная работа по информатике [Текст]: Учебнометодическое пособие для студентов физико-математического факультета / В. В. Малев, А. А. Малева. – Воронеж: ВГПУ, 2002. – 128 с.
3. Медведева, О. С. О комбинаторном стиле мышления [Текст] / О. С. Медведева // Мир образования – образование в мире. – М.: МПСУ, 2007. – № 3. – С. 41-58.
4. Рыжова, Н. И. Тенденция развития содержания внеурочной деятельности школьников по информатике и математике в условиях информатизации и модернизации российского образования [Текст] / Н. И. Рыжова, И. И. Трубина // Преподаватель 21 века. – М.: МПГУ, 2016. – № 4. – С. 94-107.
5. Туленов, Ж. Т. Диалектика и стиль научного мышления. Диалектика и научное познание [Текст] / Ж. Т. Туленов. – Ташкент: Узбекистан, 1983. – 276 с.