

# ИНТУИЦИЯ В МАТЕМАТИЧЕСКОМ ТВОРЧЕСТВЕ

Батяева Т. А.

*Батяева Татьяна Александровна – кандидат педагогических наук, доцент;  
кафедра математического анализа, алгебры и геометрии,  
ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский  
Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва», г. Саранск*

**Аннотация:** в статье рассматривается роль интуиции, «бессознательного» в математическом творчестве, соотношение логического и интуитивного познания в решении научной проблемы; поднимаются вопросы, связанные с возможностью формирования математической интуиции. В работе дан обстоятельный анализ научной литературы, затрагивающей психологические и философские проблемы интуитивного познания. Автор считает, что в основе формирования математической интуиции школьника лежит нарастающая последовательность эвристик, которые способствуют формированию совокупности инициатив в решении математических задач.

**Ключевые слова:** интуиция, озарение, математическое творчество, бессознательная работа, инициатива, эвристика, творческое мышление.

## INTUITION IN MATHEMATICAL CREATIVITY

Batyayeva T. A.

*Batyayeva Tatyana Alexandrovna – Ph.D., Associate Professor;  
DEPARTMENT OF MATHEMATICAL ANALYSIS,  
ALGEBRA AND GEOMETRY,*

*FGBOU VO «NATIONAL RESEARCH MORDOVIAN STATE UNIVERSITY NAMED AFTER N.P. OGAREV», SARANSK*

**Abstract:** the article examines the role of intuition, the «unconscious» in mathematical creativity, the ratio of logical and intuitive cognition in solving a scientific problem; raises questions related to the possibility of forming mathematical intuition. The paper provides a thorough analysis of scientific literature concerning psychological and philosophical problems of intuitive cognition. The author believes that the formation of a student's mathematical intuition is based on an increasing sequence of heuristics that contribute to the formation of a set of initiatives in solving mathematical problems.

**Keywords:** intuition, insight, mathematical creativity, unconscious work, initiative, heuristics, creative thinking.

УДК 373.51(091)

Одним из важнейших качеств великих учёных была способность «чувствовать» наличие научной проблемы, правильно её сформулировать, дать принципиально новое её решение. Не всегда решение отражает логику познания. Зачастую это интуитивный путь, основанный на выдвижении гипотез.

Но как возникает интуиция? Что такое интуитивное «озарение»? Этим вопросом задавались многие учёные-естествоиспытатели, философы и психологи: К. Гаусс, Г. Гельмгольц, Луи де Бройль, А. Пуанкаре, А. Эйнштейн, Ж. Адамар и др. известные учёные, следившие за собственным творческим процессом и описавшие его. Все вышеперечисленные учёные говорят о том, что феномен внезапного наступления решений научных проблем интуитивным «озарением» сознания имеет место и составляет важнейший компонент процесса мышления.

А. Пуанкаре рассматривал вопросы математического творчества и соотношения логического и интуитивного путей познания. Логика, по его мнению, является всего лишь средством приведения в строгий порядок интуитивно предвосхищаемого результата. Учёный считает, что логика и интуиция играют важные роли в процессе познания. Логика, даёт достоверность, она является орудием доказательства, а интуиция – орудием изобретения. Учёный ставит перед исследователями две важные проблемы: проблему механизмов предвосхищения (способности человека производить эвристический выбор оптимальных путей получения новых знаний) и проблему наличия творческих компонентов в процессе усвоения системы научных знаний, необходимости предвосхищения тех результатов в процессе учения, к которым ведёт стройное логическое изложение материала.

Изучение особенностей научного творчества психологами показывает, что одной из главных способностей человеческого мышления является способность производить эвристический выбор.

А. Пуанкаре различает четыре периода процесса творческого мышления для решения определённой проблемы. Первый, подготовительный период сознательной работы, необходим для создания предпосылок решения проблемы. Второй период, работа бессознательных психических сил, начинается после прекращения сознательной работы над решением задачи и продолжается до момента интуитивного «озарения» сознания готовым результатом. Результатом активности бессознательных сил является

третий период творческого процесса – внезапное «озарение» сознания. Они являются признаками предшествующей долгой бессознательной работы. Любой отдых наполнен этой бессознательной работой. Четвёртый период творческой работы необходим для упорядочения интуитивно полученных результатов, для придания им логически стройной формы. Этот период, как полагает Пуанкаре, полностью сознателен. По мнению учёного, бессознательные психологические механизмы играют главную роль в выработке новых, оригинальных идей [9].

Дальнейшее развитие психологии творчества показало, что идеи А. Пуанкаре являются отправным пунктом для многих психологов, исследовавших процесс научного творчества. Сопоставление замечаний Г. Гельмгольца с наблюдениями А. Пуанкаре обнаруживает их идентичность в основных пунктах (необходимость предварительной сознательной работы, период отдыха, «озарение» сознания и т.п.).

Французский математик Ж. Адамар пытался систематизировать известные факты о математическом творчестве, дополняя их собственными наблюдениями. Он приходит к выводу, что процесс творчества в основном протекает бессознательно, а открытие – это правильный выбор; который совершается под решающим воздействием чувства красоты (эстетическое чувство в науке). Ж. Адамар также различает четыре основные ступени в творческом процессе учёного: процесс подготовки (сознательной подготовки и анализа проблемы); период инкубации (бессознательного анализа и выбора); период «озарения», период последующей сознательной работы по упорядочению полученных результатов и установлению логической цепи, приводящей к открытию [1].

Отмечая важность и плодотворность временного откладывания проблем, Ж. Адамар вплотную подошёл к постановке важнейшей теоретической и практической проблемы: каким образом развивать интуитивность, творческие способности учёного; каковыми должны быть принципы наилучшей подготовки научных кадров? Ни у Пуанкаре, ни у Гельмгольца, ни у других ученых и психологов нельзя найти ясного понимания данной проблемы.

А. Налчаджян считает, что проблемные ситуации создают напряжённое состояние психики, обуславливая её стремление к снятию напряжения и тем самым активизируют психические силы: « Чем более насыщен проблемами ум учёного, тем больше у него шансов пережить момент интуитивного «озарения» сознания» [7]. Интерпретируя для учащихся: чем больше ум школьника будет «насыщен» эвристиками, тем больше у него возможностей для интуитивного решения задачи.

Проблемы творчества в математике исследовал американский математик и педагог Д. Пойа. Он считает, что в практике преподавателей математики можно выявить основные характерные особенности творческого мышления. Д. Пойа полагает, что исследования закономерностей творческого процесса могут быть успешными и на простых задачах, поскольку в решении любой задачи присутствует этап открытия [8].

Д. Пойа различает все четыре периода творческого процесса, описанные выше. Считает, что главным при решении творческих задач является появление идеи плана, которая может появляться как постепенно, в процессе сознательного логического анализа задачи, так и внезапно, после безуспешных попыток и продолжительных сомнений. Д. Пойа указывает на такие предпосылки возникновения «озарения», как наличие необходимого запаса прежних знаний и творческие способности.

Изучением роли сознательной работы, фантазии, подсознательного занимался известный философ, химик Б. М. Кедров [6]. Он поэтапно исследует характер творческого процесса. В его трудах раскрывается роль сознательной работы для создания предпосылок образования новой идеи, в самом процессе возникновения идеи и при последующем логическом её оформлении. В книге «День одного великого открытия» Б.М. Кедров, руководствуясь этим подходом, доказывает, что все этапы творческого процесса Д.И. Менделеева были максимально сознательны, хотя значительную роль играли также подсознательное и интуиция. Это, по Б. Кедрову, подготовительные, частичные инсайты, догадки, которые создали основу для более полного синтеза. Учёный считает, что «даже максимально сознательный творческий процесс не может быть успешным без активности подсознательного и творческих интуитивных озарений» [6]. Своими работами он подтверждает возможность подсознательного продолжения процесса решения проблемы. Процесс творчества, заключительным этапом которого было открытие периодического закона, выступает в единстве как непрерывная цепь логических выводов, интуитивных догадок и их оформление, то есть непрерывный сознательно-подсознательный мыслительный процесс, протекающий детерминистически, в результате активности всей психики учёного. Фантазию, как психологический фактор, учёный считает родственной, близкой воображению, догадке, гипотезе. Научное открытие он рассматривает как скачок в ходе познания, который предполагает наличие следующих стадий своего развития: 1) подготовительную (накопление предпосылок и элементов открытия, количественных изменений внутри уже существующего качества проблемной ситуации); 2) стадию самого скачка (переход количества в качество); 3) завершение процессов, породивших скачок, и зарождение новых, глубоких изменений [6].

Один из крупнейших физиков Луи де Бройль считает, что научные открытия и сама наука обязаны своим появлением «иррациональным элементам» человеческой психической жизни: эмоциям,

остроумию, воображению, интуиции. Он характеризует интуицию и воображение в качестве «подлинных творцов» новых научных идей.

Анализ высказываний Луи де Бройля показывает, что он также констатирует факт внезапности появления идей в научном творчестве, указывает на необходимость сознательной постановки и логического анализа научной проблемы. Он указывает, что логический анализ интуитивно полученных результатов необходим для их проверки и адекватного построения научной теории.

Изучение работ крупных учёных, в которых они описывают свои наблюдения за ходом протекания творческого процесса и делают попытки истолковать явление интуитивного «озарения», показал, что определение понятия «интуиция», учёными не сформировано, и не раскрыт вопрос её формирования.

Проблему интуитивного озарения поднимают отечественные психологи Б.М. Теплов и М.А. Мазманян, которые выяснили следующие характерные особенности интуиции:

- процессы, приводящие к интуитивному познанию, не осознаются;
- интуиция проявляется в неразрывной связи с вдохновением, эмоциями и аффективным состоянием, процесс творчества сопряжён с подъёмом духовных и физических сил;
- в процессе творчества, интуитивного постижения происходит повышение функциональной активности всех анализаторов, вследствие чего улучшается память;
- часто замысел, идея формируются, когда внимание субъекта сосредоточено на другой работе;
- интуитивное понимание чаще всего свойственно природно-одаренным, но пока недостаточно эрудированным людям;
- процесс интуитивного познания является важным стимулом и рычагом самосовершенствования;
- интуиция носит целесообразный характер и является результатом высокоинтеллектуальных процессов;
- процесс интуитивного образования идеи или замысла протекает достаточно быстро [7].

Понятие «интуиция» включает в себя целый ряд реальных и воображаемых явлений. Однако большинство психологов и учёных используют слово «интуиция» для обозначения некоего сверх рационального дара постижения [4].

Интуиция, безусловно, сложное научное понятие. И в то же время довольно привычное слово в нашем обиходе. К области интуиции относят всё, что не укладывается в рамки строгого логического рассуждения, что открывается как бы вдруг, «по наитию». Однако, если подойти к понятию интуиция с реальной точки зрения, оно означает простой факт, хорошо известный любому. Когда возникает проблема, каждый из нас далеко всегда использует длинную цепочку рассуждений. Скорее мы стремимся «окинуть» одним взглядом условие задачи и сразу найти существенные связи между её компонентами. Интуитивные процессы не являются чем-то редким и удивительным. Это все случаи, когда решение возникает не как конечное звено цепочки постепенных рассуждений, а в результате быстрой оценки ситуации [3].

Психологи рассматривают интуицию в двух планах: с одной стороны, исследуется, как возникает решение задачи, условия которой задаются обычно наглядно. Эту проблему изучал В.Н. Пушкин на примере решения шахматных задач. С другой стороны, с понятием интуиция связано представление о бессознательной мыслительной деятельности.

Современные научные данные позволяют утверждать, что неосознаваемые процессы мысли действительно существуют. И именно они составляют основу продуктивного, или творческого мышления, или по крайней мере являются его важнейшим звеном. В творческой деятельности есть период бессознательной переработки информации. Об этом свидетельствуют факты из истории науки, приведённые выше.

Процесс интуитивного озарения без предварительной активной умственной работы не может привести к решению проблемы, открытию. В ходе настойчивого и целенаправленного решения проблемы исследователь получает всё больше информации о задаче и её условиях, глубже проникает в суть проблемы. Без предварительного сбора информации интуитивный, бессознательный процесс не мог бы начаться, а, следовательно, не возникло бы и решение.

Однако дожидаться «озарения» нельзя. Современная наука стремится управлять интуитивным процессом. Г.В. Шавырина результатами своих опытов с больными, страдающими различными поражениями коры больших полушарий, подтвердила автономность работы мозговых отделов, управляющих мыслительными процессами. В коре мозга существуют два блока, один из которых непосредственно связан с мышлением, другой управляет поведением человеческой личности. Уточняя их функции, можно сказать, что в блоке, так называемом, личностном, отображаются задачи и цели, которые возникают перед человеком. Они передаются в блок соответственно познавательный, где и происходит значительная часть решения проблемы. Как показывают исследования, этот процесс, происходящий в клетках теменной коры, может при определённых условиях происходить обособленно. «Если подвести итог о сознательной и бессознательной мыслительной деятельности, – как указывает Г. В. Шавырина, – то необходимо сказать, что сознательная мыслительная деятельность происходит,

когда одновременно, синхронно работают оба этих блока – блок установления отношений и высший блок, регулирующий целостное поведение личности. Если же блоки работают раздельно, то возможна мыслительная деятельность, которая не осознаётся человеком» [10].

Это положение о взаимоотношении сознательных и бессознательных процессов мышления даётся лишь как гипотеза. Однако она, по утверждению В.Н. Пушкина, удовлетворительно объясняет некоторые моменты в творческом мышлении. Автор делает выводы о возможности формирования мышления школьников [11].

Хорошо известно, например, что зрительная или слуховая функции человека могут быть развиты в самой высокой степени в результате активной «тренировки» участков, ответственных за зрение и слух. Если в мозговой коре существуют специальные клетки «заведующие» интуицией, то, значит, и эти клетки могут быть целенаправленно развиты. Детская игра, как утверждает В. Г. Шавырина, – первая форма тренировки механизмов интуиции [10].

Исследования В. В. Давыдова и Д.Б. Эльконина показали, что простые наглядные отношения между предметами, которые дети сами устанавливают, могут служить основой для формирования абстрактных математических понятий. Учёные отмечают, что дети начинают лучше видеть отношения и в других областях, лучше решать задачи на сообразительность [7].

В настоящее время в школьном курсе математики уделяется мало внимания так называемой прикидке, теряется возможность обучения или формирования интеллектуального видения интуитивного познания. А между тем, если мы научим учащихся умению видеть отношения между элементами задачи, то сможем формировать их интуицию. Если учащийся для каждого объекта или элемента задачи сможет установить все связи или включить этот объект или элемент в различные связи, то ему будет легче увидеть возможное решение задачи, то есть приблизить тот инсайт, догадку, озарение, о которой говорят, что она связана с бессознательной мыслительной деятельностью. Ставя вопрос о познании, мы считаем, что математическую интуицию нужно и можно формировать [3].

В основе теории формирования интуиции, на наш взгляд, лежит умение пользоваться эвристиками. Владение набором эвристик – необходимое условие для того, чтобы избежать состояние дискомфорта при поиске решения задачи, не являющейся аналогом ранее решённых. Ученик, используя эвристики, имеет некую платформу, которая создаёт условия для обучения школьника на наивысшем уровне его познавательных возможностей. Эвристики делают выполняемые операции мотивированными, логически оправданными, способствуя их поиску, актуализации имеющихся знаний. В итоге они приведут ученика к открытию, произойдёт озарение (инсайт), следствием которого будет инициатива.

Закономерно, что синонимами слова инициатива являются активность, начинание, энергичность, предприимчивость, деятельность. Как показал эксперимент: в дальнейшем совокупность предлагаемых последовательных эвристик вызывают нарастание инициатив. Вариативность содержания условия и требования задачи, в свою очередь, порождает проекты решений, которые ученик уже может реализовать. (Безусловно, это невозможно без наличных знаний). На основе принятия или неприятия проекта к решению у ученика формируется интуитивное начало, которое со временем перерастает в интуицию.

#### *Список литературы / References*

1. *Адамар Ж.* Исследование психологии процесса изобретения в области математики. М.: Сов. радио, 1970. 152 с.
2. *Асмус В.Ф.* Проблема интуиции в философии и математике. М.: Едиториал УРСС, 2011. 320 с.
3. *Батяева Т.А.* Интуиция как особая познавательная способность человека // Гуманитарные исследования: традиции и инновации: сб. науч.-методич. трудов. Вып. 2. Саранск: Красный Октябрь, 2006. С. 67-71.
4. *Батяева Т.А.* Математическая интуиция: возможность развития // ЦИТИСЭ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24195017/> (Дата обращения: 01.05.2023).
5. *Бычко И.В., Жариков Е.С.* Научный поиск / В кн.: Логика научного исследования. М., 1965.
6. *Кедров Б.М.* День одного великого открытия. М.: Едиториал УРСС, 2001. 640 с.
7. *Налчаджян А.А.* Некоторые психологические и философские проблемы интуитивного познания. М.: Мысль, 1972. 271 с.
8. *Пойа Д.* Как решать задачу / Д. Пойа. – М.: Либроком, 2010. – 208 с.
9. *Пуанкаре А.* О науке: Пер. с фр. / Под ред. Л. С. Понтрягина. М.: Наука, 1990. 736 с.
10. *Пушкин В.Н., Шавырина В.Г.* О системности интеллекта // Вопросы психологии. 1972. № 5. С. 55–65.
11. *Пушкин В.Н.* Эвристика – наука о творческом мышлении. М.: Политиздат, 1967. 272 с.