

# ЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРИЗАЦИЯ И ИЕРАРХИЗАЦИЯ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ КАК СПОСОБ УПРОЩЕНИЯ ИХ ЗАПОМИНАНИЯ И ПРИПОМИНАНИЯ

Красин Михаил Станиславович,

*кандидат педагогических наук, доцент*

Калужский государственный университет имени К. Э. Циолковского,  
кафедра физики и математики

✉ krasin-ms@yandex.ru

---

## АННОТАЦИЯ

В статье обосновывается необходимость логической структуризации и иерархизации методологических знаний предназначенных для учащихся средней школы. Предлагается авторская система структурированных методологических знаний для школьников.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** *методологические знания, структуризация, иерархизация, обучение школьников, запоминание, припоминание, физика.*

# LOGICAL STRUCTURIZATION AND HIERAPHY OF THE METODOLOGICAL KNOWLEDGE AS A WAY OF SIMPLIFICATION OF MEMORIZING AND RECALLING

Krasin M.S.

*Candidate of pedagogic Sciences, associate Professor*

The Tsiolkovskiy State University

---

## ABSTRACT

In this article the necessity of the logical structurization and creation of hierarchy of the methodological knowledge for the simplification of their memorizing and recalling.

**KEYWORDS:** *methodological knowledge, structurization, hierarchy, the teaching students, memorizing, recalling, physics.*

Методологические знания и умение их применять позволяют субъекту деятельности находить рациональные способы решения проблемных ситуаций и избегать многих ошибок. Поэтому обучение методологическим знаниям и формирование умения их применять, как компонент развития методологической культуры учащихся, представляет собой одну из задач системы образования [1].

Опросы участников олимпиад по физике, где наиболее часто школьникам приходится решать нестандартные задачи, показывают, что в большинстве случаев к идее решения таких задач они приходят, благодаря возникающим у них ассоциациям с задачами, решенными ранее. Эти ассоциации (ассоциациям по сходству) позволяют использовать метод дальней аналогии при переносе действий, оказавшихся успешными при решении задачи-образца, на новую задачу. В то же время, некоторые из опрашиваемых участников олимпиад указывали на пригодившуюся им способность осознанно управлять своей поисковой деятельностью. Если учесть, что эта способность стимулирует поисковую деятельность и на подсознательном уровне, то эффект важности методологических знаний можно считать подтверждённым.

Для регулирования своей мыслительной деятельности с помощью известных методологических регулятивов их надо не только знать, но и уметь вспомнить в нужный момент. Для облегчения этой задачи надо, чтобы изучаемые методологические знания были структурированы и иерархизированы. Тогда припоминание одного из элементов методологического знания, подходящего или не подошедшего для решения конкретной задачи-проблемы, будет способствовать припоминанию следующего методологического регулятива, который может оказаться полезным. Припоминание системы методологических знаний становится более лёгким, если эти знания структурированы в логически понятной последовательности. Вариант такого структурирования предлагается в данной статье.

Выделим некоторые системы методологических знаний.

## СИСТЕМА МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ПРИНЦИПОВ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ

Проблема систематизации и иерархизации методологических принципов предопределяется существенной зависимостью значимости конкретных методологических принципов от их применения к организации конкретного вида деятельности, а также от субъективного мнения систематизатора или пользователя системы, обусловленного личным их опытом. Для систематизации методологических принципов, предназначенных для школьников, может быть избран следующий логически обоснованный подход:

В первую группу принципов следует включить нормирующие положения, которые полезно учитывать, начиная с самого начала целеустремлённой деятельности. К таким принципам можно отнести:

1. *Принцип объяснения*, требующий, чтобы был дан краткий и чёткий ответ на поставленный вопрос и чтобы к этому ответу было приложено такое обоснование, которое удовлетворит тех, для кого оно дано.
2. *Принцип причинности*, согласно которому осознанные действия должны опираться на учёт причинно-следственных связей.
3. *Принцип системности*, который рекомендует указывать, что каждый объект является частью системы, и при этом сам является сложной системой
4. *Принцип развития*, напоминающий о том, что любой объект изменяется, и это следует учитывать при планировании, исполнении и подведении итогов деятельности, связанной с преобразованием данного объекта.

Во вторую группу методологических принципов можно включить принципы, учёт которых часто позволяет существенно упростить выполняемую мыслительную и материальную деятельность по решению той или иной проблемной ситуации. В эту группу можно включить следующие принципы:

5. *Принцип симметрии*, согласно которому можно попытаться выявить сохраняющиеся, повторяющиеся, аналогичные

(одинаковые, схожие) характеристики отдельных частей или свойств исследуемого объекта или его схожесть с объектами, успешно исследованными ранее. В варианте для школьников этот принцип можно называть принципом симметрии и сохранения, т.к. они ещё не отождествляют идеи сохранения с идеями симметрии.

6. *Принцип относительности*, который в наиболее обобщённой интерпретации объединяет идеи физического принципа относительности при рассмотрении ситуации из различных систем отсчёта (в том числе принципа эквивалентности сил тяжести и сил инерции при рассмотрении ситуации в неинерциальных системах отсчёта), принципа дополнительности, как принципа относительности наблюдаемых свойств от средств и способов их наблюдения, гносеологического принципа конкретности истины, как принципа относительности истинности утверждений от границ, в рамках которых установлена эта истинность, социального принципа толерантности как принципа относительности мнений.
7. *Принципа простоты*, который в варианте принципа глобальной простоты может объединить идеи всех методологических принципов, но в более конкретной интерпретации выступает советом, по мере возможности упрощать (не усложнять без необходимости) теоретические предположения и практические действия.

В третью группу принципов можно включить принципы согласованности:

8. *Принцип соответствия*, обосновывающий согласие между новой более общей теорией и старой теорией, проверенной во многих опытах.
9. *Принцип согласия теории с практикой*, объединяющий принципы устанавливающие взаимосвязь между теоретическим и эмпирическими результатами исследований. Эти принципы (за исключением принципа наблюдаемости) ока-

зываются наиболее актуальными на стадии анализа результатов действий, поэтому и расположены в конце рассматриваемой совокупности.

Таким образом, можно записать следующую последовательность методологических принципов: (*принципы объяснения, причинности, системности, развития*) → (*принципы относительности, симметрии, простоты*) → (*принципы соответствия, согласия с практикой*) [2].

Воспроизведение в памяти каждого из указанных принципов влечёт за собой припоминание других методологических принципов, либо раскрывающих положения исходного принципа (например, *принципы подтверждаемости, опровергаемости и наблюдаемости* по отношению к принципу согласия с практикой или *принципы доступности и научности* по отношению к принципу объяснения), либо дополняющих его нормы и идеи (например, *принцип единой научной картины мира* по отношению к принципам объяснения, причинности, простоты, системности).

## СИСТЕМА ЭВРИСТИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

Эвристические приёмы решения задач представляют собой подсказки, что можно попробовать сделать, если не знаешь — что делать. Главный эвристический приём — это совет: «*Преобразуй нестандартную задачу в стандартную*». Как это сделать подсказывают эвристические приёмы второго уровня, которые можно расположить в следующей последовательности: «*Ещё раз проанализируй условия и требования*» → «*Найди закономерность из общих соображений*» → «*Учти особенности*» → «*Разбей на части*» → «*Измени степень конкретизации условий*» → «*Мобилизуй внутренние резервы*».

Логика выбора такой последовательности объясняется тем, что

1. Большое число ошибочных решений объясняется невнимательным изучением содержания проблемной ситуации.
2. Если удаётся выявить закономерности на основе аналогии и принципов относительности, простоты, симметрии, суперпо-

зиции, из общих соображений, то весь процесс решения может оказаться весьма коротким.

3. Иногда именно выявленные частные особенности становятся ключом к успеху, но если начинать с исследования всех частных, то можно потерять много времени.
4. Мысленное или реальное разбиение объекта на части, его реструктуризация будут успешными при условии учёта многих свойств исследуемого объекта, поэтому приступать к таким действиям лучше только после исследования частных особенностей.
5. Даже успешное решение задачи с изменённым уровнем обобщённости (степенью конкретизации) не даёт ответ на исходную задачу, важно, опираясь на результат решения изменённой задачи, найти решение исходной. Очевидно, что решение дополнительной задачи требует большего времени, поэтому к таким действиям целесообразно прибегать только после попыток найти решение иными путями.
6. На бессознательном уровне психические процессы вносят важнейший вклад в поиск решения, иногда субъект решения неожиданно для себя мгновенно находит идею решения, но к попыткам управления этими плохо управляемыми процессам лучше подходить в те моменты, когда начинаешь осознавать в этом необходимость, поэтому семейство этих приёмов располагается в конце системы.

Каждый эвристический приём второго уровня можно конкретизировать семейством более частных эвристических приёмов. Иерархию эвристических приёмов можно отразить в следующей структурированной последовательности:

***Преобразуй нестандартную задачу в стандартную → Ещё раз проанализируй условия и требования*** (от требований к условиям, отсеивай лишнее, подбирай дополнительные данные, доопределяй термины, логически структурируй, идеализируй свойства, перекодируй текст в схему, разработай простейшую модель) → ***Найди зако-***

**номерность из общих соображений** (посмотри на ситуацию в целом, найди аналогию, ищи симметрию, выявляй сохраняющиеся свойства, посмотри с другой стороны, представь в виде наложения) → **Учти особенности** (учти особые свойства, учти согласованность измерений, используй геометрические образы, исследуй график, измени модель задачной ситуации) → **Разбей на части** (раздели на части, выяви периодизацию, введи вспомогательные элементы, измени взаимное расположение, замени на равносильное, вырази искомое частично через себя, реши обратную задачу) → **Измени степень конкретизации задачи** (реши более идеализированную задачу, реши более конкретизированную задачу, реши более обобщённую задачу) → **Мобилизуй внутренние резервы** (регулируй уровень уверенности в себе, проведи мозговой штурм, смени условия работы, переключись на другой вид деятельности, вживайся в образ, используй метод маленьких человечков)) [3].

Каждый приём из этой последовательности в свою очередь может быть уточнён в более частном варианте предусмотренных им преобразований системы. Например, приём «раздели процесс на части» конкретизируется в виде приёмов: «раздели процесс на последовательность процессов» «представь процесс в виде нескольких более простых процессов, происходящих одновременно», «раздели процесс на бесконечно малые и потому более простые процессы и потом просуммируй результаты» и так далее. Припоминание названия эвристического приёма одного уровня облегчает последующее припоминание более частных эвристических приёмов, реализующих идею данного семейства, или эвристического приёма из соседнего семейства.

Последовательность фаз деятельности можно записать в виде: *фаза планирования* → *фаза исполнения* → *фаза анализа результатов* [4]

Последовательность этапов научного исследования:

*наблюдение* → *выявление проблемы* → *выдвижение гипотезы* → *эксперимент* → *анализ результатов* → *выводы* → *отчёт* [5]

Логическая взаимосвязь фаз деятельности и этапов может быть отражена следующим образом:

**фаза планирования** (наблюдение → выявление проблемы → выдвижение гипотезы) → **фаза исполнения** (эксперимент) → **фаза анализа результатов** (анализ результатов → выводы → отчёт). При этом в каждом этапе деятельности можно снова выделить фазу планирования, фазу исполнения и фазу анализа результатов.

В заключение отметим, что логически обоснованная структуризация и иерархизация методологических знаний не является достаточным условием для запоминания и уверенного припоминания учащимися. Важнейшим методическим условием успешности этих мыслительных операций является повторяемость, т.е. единообразное систематическое напоминание школьникам иерархически структурированных систем методологических знаний. Поэтому важно обеспечить согласованное единообразное изложение методических знаний не только в учебных пособиях для учащихся разных классов по одному предмету, но и в учебниках по различным учебным предметам. ■

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Красин М.С. Методологическая культура личности как цель образования. Монография. М.: Илекса, 2018. 290 с.
2. Красин М.С. Обучение школьников способам деятельности контексте развития их методологической культуры // Школа Будущего. 2013. №1. С. 18-25.
3. Красин М.С. Решение сложных и нестандартных задач. Эвристические приемы поиска решений. М.: Илекса, 2009. 360 с.
4. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология. М.: СИНТЕГ, 2007. 668 с.
5. "CPO Focus on Life Science" by CPO Science and Delta Education, 2007, 436 p.