

В. А. МИХАЙЛОВ  
П. М. ГОРЕВ  
В. В. УТЁМОВ

# НАУЧНОЕ ТВОРЧЕСТВО

Методы  
конструирования  
новых идей



УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

**Вячеслав Викторович Утёмов**  
**Павел Михайлович Горев**  
**Валерий Алексеевич Михайлов**  
**Научное творчество. Методы**  
**конструирования новых идей**

*Текст предоставлен правообладателем*

*[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=9527935](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=9527935)*

*Научное творчество: Методы конструирования новых идей: Учебное  
пособие: МЦИТО; Киров; 2014  
ISBN 978-5-906642-01-1*

### **Аннотация**

Учебное пособие подготовлено в помощь студентам педагогических направлений подготовки (специальностей), учителям и преподавателям для использования на занятиях по изучению методов и приёмов научного творчества, а именно методов конструирования новых идей – неалгоритмических, частично алгоритмизированных и алгоритмов, в частности алгоритма С. Малкова, с целью формирования творческого мышления и развития творческого воображения учащихся.

# Содержание

Предисловие	5
Глава 1. Неалгоритмические и частично алгоритмизированные методы конструирования новых идей	7
1.1. Метод этажного (ступенчатого) конструирования новых идей	7
1.2. Метод конструирования новых идей с помощью приемов фантазирования	12
1.3. Метод морфологического анализа	20
Конец ознакомительного фрагмента.	23

# Научное творчество. Методы конструирования новых идей. Учебное пособие

## Рецензенты:

доктор педагогических наук, профессор *Р. Т. Гареев*;

доктор педагогических наук, профессор *М. М. Зиновкина*;

доктор педагогических наук, профессор *Н. В. Котряхов*;

доктор филологических наук, профессор *О. Ю. Поляков*

© АНО ДПО «Межрегиональный центр инновационных технологий в образовании», 2014

© Михайлов В. А., Горев П. М., Утёмов В. В., 2014

\* \* \*

# Предисловие

Сформированное мышление личности, способное решать творческие задачи и конструировать новые идеи их решения, имеет величайшую ценность в развитом государстве, оно является залогом успеха научно-технического творчества и необходимо при поиске новых решений производственных задач. Однако инерционность мышления высококвалифицированных специалистов с большим багажом научно-технических знаний и опыта работы часто гасит воображение и фантазию, без которых невозможна разработка научных открытий и изобретений высокого творческого уровня.

Решение проблемы развития творческого мышления возможно при двустороннем подходе к ней: во-первых, путем изучения прошлого творческого опыта, лучших образцов его логики, вооружения инженерно-технических и научных работников теорией решения изобретательских задач (ТРИЗ) и приемами их решения; во-вторых, путем развития творческого мышления с целью подготовки специалистов к конструированию новых решений.

Пока первый подход развивается силами специалистов по решению изобретательских задач, результаты второго подхода, накопившего много разрозненных и эффективных методов, окончательно не систематизированы. В пособии

производится попытка систематизировать методы конструирования новых идей, среди которых рассматриваются неалгоритмические, частично алгоритмизированные и алгоритмические методы. Для эффективного развития творческого мышления нужна система обучения приемам конструирования, поэтому отдельно рассматривается упрощенный алгоритм решения творческих задач С. Малкина, приведены примеры решения заданий по данному алгоритму.

Чтобы обеспечить развитие творческого мышления, в пособии предлагается использовать задачи открытого типа; для задач подобного рода не может быть единственного решения, а значит, решение предложенных задач в учебном процессе требует упорства, пока не будет получен качественно новый результат, не описанный ни в какой, в том числе в научно-фантастической, литературе.

Овладение методами конструирования новых идей не избавляет от необходимости думать. Главный метод конструирования новых идей – создание собственного мировидения, основанного на глубоком знании науки и ее истории, техники, философии, психологии. Приводимые в указаниях методы не заменяют мышления, а лишь помогают ему и подготавливают его.

# **Глава 1. Неалгоритмические и частично алгоритмизированные методы конструирования новых идей**

## **1.1. Метод этажного (ступенчатого) конструирования новых идей**

На основании систематики научно-фантастических идей, проведенной Г. С. Альтшуллером, многие фантастические идеи можно расположить по четырехэтажной схеме.

Первый этаж – один объект (первая подводная лодка «Наутилус», одна космическая ракета, один химический реактор-синтезатор и т. д.).

Второй этаж – много объектов (эскадрильи звездолетов, подводные города, массовая телепатия, синтезаторы у каждого и пр.).

Третий этаж – достижение данной цели без объектов (связь без звездолетов через «нуль-пространство», синтезы без реакторов и пр.).

Четвертый этаж – ситуация, когда отсутствует необходимость в достижении данной цели (звездные города – шаро-

вые скопления звезд, сближенные до расстояний, сравнимых с межпланетными, – в рассказе Г. Альтова «Порт каменных бурь»).

Чем выше этаж, тем больше в литературе свободных, не занятых пока мест. Пусть, например, выбран космический скафандр. Первый этаж – один скафандр, таких идей сколько угодно. Второй этаж – много скафандров, это поселения в космосе. Третий этаж – в космосе без скафандра, это кибергизация человека. Четвертый этаж – не нужно ограждать человека от космоса, например, разрушить Юпитер в газ, пригодный для дыхания, распределить его равномерно по межпланетному пространству. По-видимому, метод наиболее эффективен для неживых объектов.

Обобщением метода этажного конструирования является метод ступенчатого конструирования. Он основан на применении следующего эвритма:

- шаг 1: выберите и используйте один объект;
- шаг 2: используйте много объектов, дающих в совокупности новый эффект;
- шаг 3: попробуйте достигнуть той же цели без использования данных объектов;
- шаг 4: вообразите ситуацию, когда нет необходимости в достижении выбранной цели.

Эвритм следует применять следующим образом: выберите цель, которую вы хотите достичь средствами фантастики; выберите объект – реальный или фантастический,



с помощью которого может быть достигнута выбранная цель; преобразуйте выбранный объект с помощью эвморитма. Цель должна быть сформулирована очень четко. Объект выбирайте не обыденный – тогда действие эвморитма будет более эффективно. На втором шаге можно использовать модификации: вместо «много объектов» брать «мало», «несколько», «не очень много», «очень много» и даже «бесконечно много».

Приведем пример выполнения задания с помощью эвморитма.

Цель – проникновение в недра и передвижение в них.

Объект – подземоход.

Шаг 1: один подземоход. Ситуация популярна в научно-фантастической литературе: Г. Адамов «Победители недр», Б. Фрадкин «Пленники пылающей бездны», В. Охотников «Дороги вглубь».

Шаг 2: много подземоходов. Попробуем разные варианты. Несколько подземоходов – это не дает нового качества. Интереснее ситуация «очень много» или даже «слишком много». Например, подземоходы выпускаются как сейчас автомобили. Весь транспорт ушел под землю. Участились столкновения подземоходов, были введены правила подземного движения.

Количество машин, курсирующих под поверхностью, в некоторых местах возросло настолько, что начались локальные землетрясения. Вместимость недр ограничена: ста-

ли обваливаться пещеры, мелеть подземные реки, разрушаться каналы магмы... А заводы подземоходов продолжают работать.

Шаг 3: те же цели, но без подземоходов. Человек должен передвигаться в недрах сам, без всяких оболочек. Пусть для человека недра – как воздух. В научно-фантастической литературе есть подобные идеи проницаемости недр: Г. Гаррисон «Проникший в скалы», Ф. Браун «Планетат – безумная планета».

Шаг 4: вообще не нужно проникать в недра. Возможны несколько вариантов. Например, не нужно проникать в глубины потому, что недра у планеты нет – хищническая разработка привела к их исчерпанию, под корой пустота. Или вариант – не нужно проникать в недра, потому что это опасно. Скажем, ядро находится в неустойчивом состоянии. Каждое мгновение оно может взорваться, но люди не знают об этом и живут спокойно, пока подземоходы не достигли района ядра – исследования показали эту опасность. Еще один вариант, обратный предыдущему: подземоходы опасны для недр. Например, «отходы» при движении подземоходов загрязняют подземный мир. А так как подземоходов очень много, то загрязнение недр принимает катастрофический характер. Как быть человечеству, какие возникают технические задачи и какие могут быть решения? Нельзя ли эти решения применить к нашим обычным земным условиям?

## *Задания для самостоятельного решения*

1. Цель – хранение информации. Объект – память. Примените ступенчатый эвритм, опишите возникающие ситуации.
2. Примените эвритм к объекту «скафандр». Опишите качественно новую ситуацию. Сравните решение с описанным выше.
3. Цель – выделение окрашиваемого предмета от фона. Объект – краска. Примените ступенчатый эвритм.
4. Цель – исследование океанских глубин. Выберите сами объект. Примените эвритм. Как будет происходить исследование океана при реализации идеи третьего шага эвритма?
5. Цель – массовое производство всех предметов, необходимых человеку, выберите объект, примените эвритм. Проведите подробную запись, проанализируйте решение – выявите новые идеи.
6. Объект – орган чувств. Выберите любой, например глаза. Найдите цель, например взглянул и тут же точно измерил расстояние. Примените эвритм. Опишите идеи.
7. Цель – производство некоторой продукции. Объект – завод. Примените эвритм, опишите новые идеи.
8. Цель – возвращение здоровья людей. Выберите объект, примените эвритм, опишите идеи третьего и четвертого шагов.

## 1.2. Метод конструирования новых идей с помощью приемов фантазирования

При исследовании нескольких тысяч фантастических идей выявлены приемы фантазирования, аналогичные приемам в теории решения изобретательских задач, позволяющие из реальных житейских фактов получать факты фантастические.

1. Прием **«дробление – объединение»**<sup>1</sup>: разделять объект (факт, утверждение) на составные части (вплоть до атомов), при необходимости снова собрать или придать каждой частице функции оригинала.

2. Прием **«наоборот»**: изменить какое-то качество объекта, факта (или сам факт) на противоположное. Этот прием применим и к самим приемам воображения, тогда, например, из приема «дробление» получим прием «объединение».

3. Прием **«ускорение – замедление»**: ускорить (замедлить) действие объекта так, чтобы появилось новое качество.

4. Прием **«увеличение – уменьшение»**: объект или Факт изменить во много раз так, чтобы появилось новое качество. Этот прием достаточно популярен в литерату-

---

<sup>1</sup> Здесь и далее в параграфе указаны как один прием пары противоположных по смыслу приемов, каждый из них может быть использован самостоятельно.

ре: люди двигают камни, перемещают горы и стали передвигать планеты и звезды: Г. Гуревич «Прохождение Немезиды», Г. Альтов «Порт каменных бур».

5. Прием **«универсализация – ограничение»**: сделать факт или объект универсальным так, чтобы его действие распространялось на больший класс явлений (или ограничить). Например, в цикле А. Азимова «Я – робот» – универсальные роботы, все знающие, все умеющие, а у Г. Каттера «Робот-зазнайка» только и умеет, что открывать консервные банки.

6. Прием **«уничтожение – возрождение»**: если у объекта есть какое-то свойство – уничтожить его, если какого-то свойства нет – пусть появится. В «Звездных дневниках» С. Лема разумные существа уничтожают свою планету, в «Правде о Пайкрафте» Г. Уэллса исчезает вес и т. п.

7. Прием **«квантование – непрерывность»**: если действие факта было непрерывным – сделать его прерывистым, если было прерывистым – пусть станет непрерывным. В рассказе Г. Альтова «Полигон „Звездная река“» предлагается импульсный режим передачи очень мощного светового сигнала, чтобы достичь сверхсветовых скоростей; у Н. Железнякова «В прозрачном доме» – непрерывное строительство с помощью бактерий.

8. Прием **«динамичность – статичность»**: если факт статичен – сделать его изменчивым, если изменчив – сделать статичным. Пример динамизации технических объектов приведен у Г. Альтова в «Ослике и аксиоме».

9. Прием **«изменение свойств»**: изменить наименее изменяемое свойство объекта или среды, в которой он существует. В «Среде Рея» Л. Теплова создается некий субстрат, который полностью удовлетворяет физические потребности погруженного в него человека, у В. Журавлевой в «Звездной сонате» люди меняют светимость своей звезды, в «Сердце змеи» И. Ефремова говорится о возможности изменения химизма жизнедеятельности организма.

10. Прием **«вынесение – внесение»**: какую-нибудь функцию объекта перенести на другой или наш объект перевести в совершенно другой класс явлений. Например, бионика занимается переносом объекта в другой класс, популярное в научно-фантастической литературе отделение от человека такого качества, как мышление, показано в «Маскараде» Г. Каттера, «Звездном камне» В. Журавлевой и др.

Кроме этих десяти наиболее популярных приемов редко используются и другие, например следующие:

- приписать неживому объекту свойства живого (и наоборот);
- изменить законы природы, управляющие движением факта;
- изменить существенные связи между частями объекта или между разными объектами.

Помните, что если какой-то прием, примененный к выбранному объекту, не дает нового эффекта, то можно применить прием по отношению к среде, окружающей объект. Например, если выбран факт «Скафандр надевается перед входом в химический реактор», то изменение с помощью приемов можно произвести не только с самим фактом, но и с реактором, с газом в нем и человеком.

Для примера выберем факт необычный, но достоверный: над некоторыми районами океана бесследно исчезают самолеты. Применим прием «вынесение»: вынесем это утверждение в другой класс явлений – в область кибернетики. Заменим океан компьютером, самолеты – информацией. Тогда окажется: в некоторых компьютерах бесследно исчезает информация. Теперь этот факт (псевдофакт) преобразуем с помощью остальных приемов.

Прием «динамичность»: информация из компьютеров исчезает по графику со сложной зависимостью. Пусть одна из враждующих сторон получила (новое научное открытие!) возможность стирать на расстоянии информацию из памяти компьютеров своих противников. Эта новая интервенция не легче старой – ведет к разлаживанию хозяйства противника: производится избыток щелочи, днем с огнем не найдешь соляной кислоты...

Прием «наоборот». Информация не исчезает, а появляется, компьютер выдает информацию сверх нормы – кто-то вводит ее. Это новый способ контакта с иными цивилизаци-

ями или нанесение информационных ударов по нашим компьютерам.

Прием «уменьшение»: из компьютера исчезает чрезвычайно малая информация. Это эффективно тогда, когда именно эта малая информация чрезвычайно важна. Для открытия не хватает лишь нескольких бит информации, но именно они постоянно стираются. Ситуацию напоминает «Конец вечности» А. Азимова – для коренного изменения будущего достаточно переставить ящик с одной полки на другую. Здесь минимальными средствами останавливается прогресс.

Прием «факту приписывается свойство живого». Основное свойство живого – обмен веществ; для компьютера это обмен информацией, когда одна информация заменяется другой, непонятной нам, в результате обмена с внешней средой. И это, возможно, становится неизбежным, когда машины достигают определенного уровня сложности. Может быть, так и возникает у машин разум?

Конструирование по приемам позволяет использовать для преобразования практически любое утверждение. Пользоваться приемами с целью практики в развитии воображения следует по алгоритму:

- шаг 1: выберите объект, который хотите изменить;
- шаг 2: определите назначение объекта, его основные характеристики и свойства;
- шаг 3: выберите прием;



- шаг 4: из составленного списка характеристик (шаг 2) выберите ту, которую будете изменять; можно изменять объект в целом;
- шаг 5: проведите изменение; выявите, какое новое качество появится в процессе изменения; запишите ход решения.

### ***Задания для самостоятельного решения***

1. Объект – свет. Примените прием «наоборот». Опишите действие антиламп, антисвета и т. п.
2. Объект – горючее для космического корабля. Примените прием «универсализация». Опишите космический корабль.
3. Объект – фотопластинка. Прием «оживление». Опишите полученный фантастический объект. Какой станет фотографическая техника? Как и для чего будет использоваться фотография? Опишите фантастический фотоаппарат.
4. Радиоприемник преобразует радиоволны в электрические импульсы, а затем эти сигналы в звук. Примените прием «вынесение». Как будет развиваться радиосвязь? Предложите идею приемника.
5. Выберите по своему усмотрению технический объект. Примените прием «смещение» (действие объекта или его свойства сместить во времени вперед или назад). Например, объект функционирует до своего появления. Как изменится выбранный объект? Какие изменения произойдут в смежных областях техники?

6. Функция скафандра заключается в максимальной изоляции человека от внешней среды. Примените прием «изменение внешних связей» (изменить существенные связи между объектом и окружающей средой вплоть до изменения среды). Например, скафандр не должен изолировать человека от среды. Каким станет скафандр космонавта? Пожарного? Водолаза? Механика по ремонту химической аппаратуры или техника по ремонту ядерных реакторов?

7. При езде на автомобиле существует опасность так называемого «инфразвукового самогипноза», когда возникающие в двигателе и других деталях машины инфразвуки как бы гипнотизируют водителя, снижают остроту его реакции и т. д. Придумайте способ избавиться от этой опасности, применив к описанному факту любой из приемов воображения по своему выбору. Каким станет автомобиль? Изменится ли только автомобиль или окружающая среда, например, дороги?

8. Самолет (или любой другой технический объект) имеет ряд свойств, зависящих от времени: двигатели (движущиеся части) изнашиваются, горючее сжигается, металл «устает». Измените зависимость этих свойств от времени, применив прием «динамичность» (включая изменение зависимости от времени свойства или структуры объекта). Опишите фантастический технический объект (летательный аппарат).

Решив предложенные задачи, можете вновь вернуться к ним, применяя другие приемы воображения. Как изменит-

ся решение? Какие появятся новые идеи и результаты?

# 1.3. Метод морфологического анализа

Цель метода – систематический обзор и анализ всех мыслимых вариантов данного объекта или явления. Метод позволяет получать неожиданные варианты, которые при простом переборе наугад обычно пропускаются. Порядок работы:

- шаг 1: выберите объект или явление;
- шаг 2: составьте список всех характеристик объекта (можно выбрать из него самую главную пару характеристик);
- шаг 3: для каждой характеристики перечислите все возможные варианты;
- шаг 4: составьте наиболее фантастические, необычные сочетания вариантов характеристик объекта;
- шаг 5: опишите полученный объект.

Приведем пример выполнения задания с помощью морфологического анализа. Возьмем объект – автомобиль. Список его характеристик: двигатель, движитель, кабина, горючее, опора, управление, дорога. К важнейшей паре отнесем «двигатель – движитель».

Перечень всех характеристик и вариантов объекта называют морфологическим ящиком. Для «автомобиля» этот ящик может быть следующим:

1. Двигатель: а) внутреннего сгорания; б) внешнего сгора-

ния;

в) электрический; г) магнитогидродинамический; д) реактивный; е) турбовинтовой; ж) газотурбинный; з) атомный; и) термоядерный; к) плазменный.

2. Двигатель: а) колесо; б) гусеницы; в) ноги; г) винт; д) струя.

3. Расположение двигателя по отношению к кабине: а) впереди; б) сверху; в) сзади; г) по бокам; е) вне объекта.

4. Источник энергии: а) горение топлива; б) электрические батареи; в) атомное ядро; г) солнце.

5. Положение источника энергии: а) в автомобиле; б) вне его.

6. Опора: а) двигатель; б) пол кабины; в) полозья; г) воздушная подушка; д) паровая подушка.

7. Управление: а) ручное; б) автоматическое; в) полуавтоматическое; г) дистанционное; д) биотоковое.

8. Дороги: а) с твердым покрытием; б) грунтовые; в) жидкие; г) отсутствуют.

Этот морфологический ящик весьма неполон. Обычному автомобилю в нем соответствует сочетание вариантов: 1а – 2а – 3а – 4а – 5а – 6а – 7а – 8а. Уже в этом «малом» морфологическом ящике содержится около 100 000 возможных комбинаций – вариантов автомобиля. Вот одно из необычных сочетаний характеристик: 1д – 2в – 3е – 4д – 5б – 6 г – 7д – 8 г. Двигатель реактивный и расположен вне автомоби-

ля, например на заправочной станции; работает на солнечной энергии; движется при помощи ног, управление биотокмвое. Такой автомобиль может двигаться совсем без дорог, например может взбираться на горные кручи.

### ***Задания для самостоятельного решения***

1. Проведите морфологический анализ объекта «планер». Отберите необычный, фантастический вариант.
2. Проведите морфологический анализ счетной машины. Отберите варианты: наиболее быстродействующий, экзотический, универсальный.
3. Проведите морфологический анализ хирургического автомата, не существующие в настоящее время варианты заменяйте предположительными. Опишите автомат для срочных операций в полевых условиях.

# Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.