

## Относно пътища за създаване на евристични методи

Михаил Лепаров

**About Some Ways to Heuristic Methods Design:** *Heuristic methods are a set of guiding steps to help the resolution of creative tasks. Some possible ways to create heuristic methods by which creative task can be solved are presented in the current work. Using these ways heuristic methods are designed and examples of the application of the methods are offered.*

**Key words:** *Heuristics, Heuristic Problems, Heuristic Methods.*

### ВЪВЕДЕНИЕ

Задачи, които не могат да се формализират и за които не са известни методи за решаване се наричат евристични задачи. Те се решават най-често по аналогия с други решени вече задачи благодарение на опита и интелигентността на решаващия. Съществуват множество методи [1-8 и др.], чрез които се подпомага решаването на евристични задачи.

Целта на настоящата работа е да предложи някои нови възможни пътища за създаване на евристични методи, чрез които могат да се решават творчески задачи. По пътищата са проектирани евристични методи и са представени примери за приложение на методите. Пътищата и методите са получени чрез логичен анализ и синтез.

Използуваната терминология в настоящото изследване е в съответствие с тази в [2].

### МЕТОДИ

Анализът на множество евристични методи и създаваните хипотези за тяхно възможно изграждане позволява да се предложат следните възможни пътища за създаване на нови евристични методи:

1. Използуване на новооткрити закономерности (основните идеи, знания).
  2. Комбиниране на закономерностите (основните идеи), заложиени в съществуващите методи (части от методите).
  3. Анализ на формите и свойствата на използвания език.
  4. Систематизация по различни признаци на съществуващите евристични методи и размяна на систематизационни признаци.
  5. Използуване на случайността (интуицията, импровизацията).
  6. Използуване на съществуващи евристични методи за създаване на нови методи.
  7. Използуване на метод "Аналогия".
  8. Използуване на съществуващи евристични методи за промяна на други съществуващи евристични методи.
  9. Използуване на съществуващ евристичен метод за промяна на себе си.
  10. Създаване на метод по известно решение.
  11. Разработване на противоположен в някакво отношение вариант на съществуващ метод.
  12. Промяна на структурните елементи на съществуващи методи.
  13. Промяна на "материализацията" на съществуващите методи.
  14. Трансфер на методи от една в друга дейност.
  15. Създаване и разкриване на мегаметоди (*под мегаметод се разбира метод, на базата на който могат да бъдат създадени фамилия от евристични методи*).
  16. Комбинация на методи от по-горе.
- Евристични методи, получени по някои от тези пътища, са дадени подолу.

### Метод “Класификация” (път 4)

Алгоритъм

1. Избор на изходен метод.
2. Като се използва класификация на евристичните методи (напр. [2]) се уточняват класификационните му характеристики, т.е. мястото му в класификацията по всички нейни класификационни признаци. По този начин се определя мястото на метода в класификацията.
3. Промяна на мястото на метода по някой (един или повече) от класификационни признаци.
4. Дооформяне на метода в съответствие с променения признак.

*Пример*

1. Нека изходният метод е „Морфологичен анализ и синтез” („МАС”).
- 2,3. Табл.1.
4. Табл.2.

Таблица 1.

Характеристика на “МАС”			
Класификационен признак	Съществуваща характеристика	Нова характеристика	№ на нов метод
1. Според същността им	1.2. Системни (морфологични)	1.1. Емоционални	1
2. Според броя на участниците	2.2. Индивидуални	2.3. Комбинирани	2
3. Според заложените закономерности	3.2. Обектови	3.1. Психологични	3
4. Според начина на решаване	4.1. Писмено решаване	4.2. Устно решаване	4
5. Според съдържанието им	5.2. С алгоритми	5.1. С препоръки	5
6. Според мотивацията	6.1. Положителна мотивация	6.3. Комбинирана мотивация	6

Таблица 2.

Нов метод	
№	Кратко описание на новия метод
1	Търсят се нови решения чрез емоционален евристичен метод (напр.ФО), които се систематизират по класификационни признаци.
2	Класификационните признаци се обсъждат групово, а участниците се редуват при даване на идеи за решения.
3	Систематизира се информацията, която е получена чрез извличане от подсъзнанието.
4	Устно попълване на таблица, създадена чрез подходящ software
5	(един вариант) Намери възможни решения на съставните части та ТО и ги комбинирай.
6	Води се статистика за дадените идеи от всеки участник. Липсата на идеи води до “наказание”, наличието- до “награда”. Вариант: Всеки участник получава думата последователно за даване на идея. Качеството на идеята има отношение към “наградата”, липсата на идея води до “наказание”.

### Метод „Промяна чрез използване на метод “МАС”” (път 8)

Алгоритъм (даден в [2])

*Пример*

1. Търсене на нов вид на евристичен метод (eM) „МАС”.
2. Морфологична таблица.
3. Систематизации, класификации.
4. Съставни части, класификационни признаци, решения, обект като цяло (от класификации). По аналогия с последния елемент, който съществува в сродните обекти, може да се въведе като съставна част и “класификация като цяло”.
- 5,6. Табл.3.

7. Почти всички комбинации променят метода "МАС". Една примерна комбинация е: 1.1.1, 1.2.1, 2.1.2, 2.2.1, 2.3.1, 3.1.2, 3.2.1, 4.1.3, 4.2.1, 4.3.1, 4.4.2, 4.5.1.

Броят на всички комбинации е  $K = 3 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 55\ 296$ .

Заб. При търсенето на нови методи тип "МАС" някои от класификационните признаци могат да се пропуснат.

Таблица 3.

Морфологична таблица за обект "МАС"

Съставни части	Класификационни признаци	Решения
1. "Класификация" като цяло	1.1. Форма 1.2. Брой таблици 1.3. Свързаност (при брой над 1)	1.1.1. Правоъгълна 1.1.2. Триъгълна 1.1.3. Друга 1.2.1. Една 1.2.2. Две 1.2.3. Повече от две 1.3.1. Несвързани 1.3.2. Свързани
2. "Съставни части"	2.1. Начин на представяне  2.2. Важност  2.3. Наличие на контакт	2.1.1. Наименования 2.1.2. Главни функции на съставните части 2.1.3. Основни детайли и сглобени единици 2.1.4. Технологични групи 2.1.5. Основни функции 2.1.6. Инженерни ефекти 2.2.1. Много важни 2.2.2. Много и средно важни 2.3.1. Контактващи двойки 2.3.2. Без посочване на контактуващите двойки
3. "Класификационни признаци"	3.1. Вид  3.2. Важност	3.1.1. Свойства (форма, размери, материал и др.) 3.1.2. Характеристика (предимства и недостатъци) 3.2.1. Много важни 3.2.2. Много и средно важни
4. "Решения"	Предназначение на решение за човек: 4.1. Според възраст 4.2. Пол  4.3. Семейно положение 4.4. Вид хора 4.5. Богатство	  4.1.1. Деца 4.1.2. Младежи и девойки 4.1.3. Възрастни хора 4.1.4. Стари хора 4.2.1. Мъжки 4.2.2. Женски 4.3.1. Семейни 4.3.2. Несемейни 4.4.1. "Звезди" 4.4.2. Обикновени хора 4.5.1. Бедна класа 4.5.2. Средна класа 4.5.3. Богата класа

### Метод „Промяна чрез използване на метод “Фокусни обекти”” (път 8)

Един възможен алгоритъм, получен на базата на [2] и отчитащ поставената задача е даден по-долу.

#### Алгоритъм

1. Уточняване на проблема.
  2. Определяне на съставните части (основните функции) на обекта.
  3. Определяне на фокуса.
  4. Прилагателни думи:
    - 4.1. Избор на случайни съществителни думи.
    - 4.2. Определяне на признаци на всяка съществителна дума чрез прилагателни думи. Съставяне на списък от прилагателни думи.
    - 4.3. Свързване на всяка или на двойки прилагателни думи с фокуса.
    5. Връзка: ( $5.1 = 4.1$ ,  $5.2 = 4.2$ )
- Вариант: За прилагателно име може да се използва списъка от т.4.2, като трябва да се съблюдава новата прилагателна дума да не съвпада с прилагателната дума, която се свързва с фокуса (т.4.3).
- 5.3. Свързване последователно всяка прилагателната дума от списъка от т.5.2 с думата „фокус”. Тази дума се явява фокус на метода „Фокусни обекти”.
  - 5.4. Свързване на съчетанията от т.4.3 със съчетание от т.5.3. Едно възможност е свързване на всяко съчетание от т.4.3 с текст от вида "... (съчетание от т.4.3), като връзката е ... (прилагателно от т.5.2)".

Друга примерна възможност е да се тълкува съчетанието от т.5.3 и по това тълкуване да се търси решение на съчетанието от т.4.3.

5.5. Търсене по асоциация или аналогия на решение на проблема.

*Пример*

1. Търси се нов външен вид или допълнителна функция, или друга реализация на функция на технически обект "Нощна лампа".

2. Стойка, основа, абажур, ел. лампа, ел.шнур, щепсел, изключвател.

3. Нощна лампа.

4.1. Черга, мишка...

4.2. Черга- шарена, тъкана, правоъгълна,...

4.3. Шарена нощна лампа, ...

5.1. Стена, обръч,...

5.2. стена- наклонена, прозрачна  
обръч- объл, скачащ, цилиндричен

5.3. Наклонен фокус, прозрачен фокус, объл фокус, скачащ фокус, цилиндричен фокус.

5.4,5.5. Шарена нощна лампа, като връзката е наклонена (оста на стойката е под наклон спрямо основата на лампата; стойката и основата са в контрастни цветове);

Шарена нощна лампа, като връзката е прозрачна (абажурът, съдържащ прозрачна и непрозрачна част, може да се върти около лампата и да пропуска светлината в желана посока);

Шарена нощна лампа, като връзката е обла (сферичната форма е основната форма за почти всички съставни части на нощната лампа; всяка сфера е в различен цвят);

Шарена нощна лампа, като връзката е скачаща (нощна лампа, чиято лампа е съвкупност от пространствено огънати неоновии тръби с различни цветове);

Шарена нощна лампа, като връзката е цилиндрична (стойката на лампата е съставена от еднакви разноцветни декоративни пръстени; тяхното взаимно разположение може да се променя по време на експлоатация на нощната лампа).

### **Метод „Противоположно ”отрицание на признаци” (път 11)**

Алгоритъм на метод „Отрицание на признаци” [2].

1. Уточняване на проблема.

2. Описание на обекта (по-задълбочено или по-повърхностно), напр. чрез метода „Морфологичен анализ и синтез”.

3. Определяне на признаците. Решенията в морфологичната таблица на “Морфологичен анализ и синтез” представляват значителна част от търсените признаци.

4. Отрицание на всеки признак.

5. Търсене на решение по отречения признак.

Новият еМ, получен на базата на еМ”Отрицание на признаци” е

Алгоритъм

$1'-3' = 1-3$

4'. За всеки признак от морфологичната таблица се задава въпрос от вида “Какъв...(квалификационен признак) на ...(съставна част или обект) не съм виждал?”. Въпросът се коригира от граматическа и смислова гл.п.

5'. Търсене на решение по отговора на въпроса.

*Пример*

За морфологичната таблица от табл.2.2 [2] въпросите (т. 4' от алгоритъма) ще са:

Какъв материал на корпуса не съм виждал?

Какъв вид монолитност на корпуса не съм виждал?

Какъв цвят на корпуса не съм виждал?

*Каква форма на корпуса не съм виждал?  
Каква дължина на корпуса не съм виждал?  
Какъв вид наличие на корпуса не съм виждал?  
...т.н.*

Новото в метода е в т.4, където на съобщителната форма на отрицанието на признаци се противопоставя въпросителната форма на т.4', с което точката същностно се променя.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В работата се предлагат 4 метода за решаване на евристични задачи, свързани с технически обекти. Методите могат да се използват в инженерната творческа практика.

### **ЛИТЕРАТУРА**

- [1] Джонс Д.К. Методы проектирования, перев. с англ., М., Мир, 1986.
- [2] Лепаров М., М. Вичева, М. Георгиев Основи на инженерното проектиране, С. Софттрейд, 2008.
- [3] Орлов Н.А. Методологически основи на конструирането. Правила и принципи, Русе, ВТУ "Ангел Кънчев", 1986.
- [4] Половинкин А.И. Основы инженерного творчества, С-Петербург, изд. Лань, 2007.
- [5] Техническое творчество: теория, методология, практика, энц. словарь, под ред. А.И.Половинкина и В.В.Попова, ИНФОРМ-СИСТЕМА, М., 1995.
- [6] Цонев М. Методи за техническо творчество, С., Техника, 1986.
- [7] Pahl G., W. Beitz. Engineering Design. A Systematic Approach, Springer- Verlag Berlin, 2001.
- [8] Zwicky F., Themorphological Approach to Discovery Invention Research and Construction, Berlin, Springer 1967.

### **За контакти:**

Проф. д-р Михаил Лепаров, катедра „Основи и технически средства за конструиране”, Технически университет- София, тел.: 965 3783, e-mail: mleparov@tu-sofia.bg

**Докладът е рецензиран.**