ОТНОСНО ЕВРИСТИЧНИТЕ ОСНОВИ НА ПРОЕКТИРАНЕ НА ТЕХНИЧЕСКИТЕ ОБЕКТИ. ЧАСТ 4: ИДЕИ

проф. д-р Михаил Лепаров

Технически университет- София

Резюме: Работата е продължение на публикациите "Относно евристичните основи на проектиране на техническите обекти: Част 1: Твърдения; Част 2: Методи и Част 3: Задачи". Целта на настоящата работа е да очертае евристичните основи на проектирането на техническите обекти по отношение на евристичните идеи. В изследването са представени 29 твърдения (обобщено понятие за закони, закономерности, принципи и правила) за евристични идеи, обосновани в среда от множество взаимосвързани евристични твърдения. Направена е класификация на идеите и са конкретизирани възможни операции за преобразуване на идеи. Предложените изследвания са резултат на логичен анализ и те могат да се използват в инженерната практика, както и при обучението на студенти в технически ВУЗ-ове.

Ключови думи: евристика, евристично проектиране, технически обект, евристични твърдения, евристични идеи

Приети съкращения: еИ- евристична идея, еЗ- евристична задача, еМ- евристичен метод, еЧ- „евристичен" човек, ЕИ- естествен интелект, ПП- процес на проектиране, ТО- технически обект, ФПД- физически принцип на действие, AI- изкуствен интелект.

Заб.1. Префикс „е", последван от главна буква, напр. еЗ, еМ и др. или префикс „е_", последван от малка буква, напр. е_връзка, е_безкрайност и др. означава „евристичен".

Заб.2. Тези съкращения се използват за ед. и мн. число на съответните термини.

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Всички достижения на човечеството, от неговото възникване до сега, от най-незначителните до пионерните открития, са на базата на идеите на Homo Sapiens. Малка част от тези идеи са получени случайно, а останалата огромна част- чрез решаване

(съзнателно или не) на евристични задачи, а това е свидетелство за неограничен потенциал на идеите. Прогресът във всяка дейност е непрекъснат и неограничен, а в основата на прогреса са идеите. Развитието на всяка човешка област и дейност, в т.ч. и на процеса на проектиране (ПП) на техническите обекти (ТО) е резултат на идеите.

Съществува огромно множество книги, посветени на търсене на идеи. Болшинството от тях са научно популярни и включват някои евристични методи (еМ) и общи препоръки. Обобщение в някаква степен на изследванията в евристиката са направени в (Иванов и др. 1995), (*Encyclopedia of Creativity*, 2020).

Въпреки огромното разпространение, въпреки изключителното значение, което имат във всяка област на човешката дейност и знание, в литературата по евристика липсват изследвания, които системно да разглеждат закономерностите и принципите на идеите, класификацията им и пътищата за търсене на идеи. Някои публикации на автора, свързани с темата са посочени по- долу.

Целта на настоящата работа е да очертае евристичните основи на проектирането на ТО по отношение на евристичните идеи (еИ). Същите са част от структурните елементи, участващи при решаването на евристични проблеми (Лепаров 2024а) - ТО, задача (еЗ), метод еМ, човек (еЧ) и идеи (еИ). Настоящото изследване е продължение на (Лепаров 2024а), (Лепаров 2024б), (Лепаров 2026а).

Към „Евристичните основи на проектиране на ТО“ следва да се причислят (Лепаров 2025а), (Лепаров 2025б). Терминът „евристична геометрия“ е въведен в (Лепаров 2025а) и се определя като всяка геометрия — независимо от нейния тип, свойства или начин на представяне — която участва, в явна или скрита форма, при решаването на еЗ или възниква като резултат от решаването на еЗ. В първата работа (Лепаров 2025а) са обосновани 37 твърдения за е_геометрия. Представена е характеристика на е_геометрия: чрез класификации на евристиката и на геометрията; чрез е_инструменти, генетично заложени във всеки човек и използвани в е_геометрия; чрез е_парадокси и принципи. Второто изследване (Лепаров 2025б) е продължение на работата (Лепаров 2025а), а неговата цел е създаването на матрици, които могат да се използват при проектирането на еМ за търсене на геометрията на ТО. В него са представени 10 матрици: за три от тях са дадени общи алгоритми, а за останалите седем — библиографски насоки. Трите предложени матрици са: „Описание на технически обекти“, „Област на донора“ и „Тропи, фигури на речта и фигури на мисълта“. Всяка

матрица задава рамката и съдържа общи препоръки за разработването на конкретни методи. Въз основа на първата матрица е разработен еМ „Проектиране на основните функции“, предназначен както за геометричното проектиране на нов ТО, така и за модифицирането на съществуващ такъв, чрез използване на геометриите на вече съществуващи ТО. Алгоритъмът е илюстриран с примери за неговото приложение. Останалите седем матрици са: „Общи връзки“, „Модули“, „Геометрични преобразувания“, „Неяснота“, „Аналогия“, „Морфологичен анализ и синтез, Класификация“ и „Мозъчна атака“. Въз основа на тези матрици в други публикации на автора са разработени множество еМ.

2. ТВЪРДЕНИЯ

„Твърдение” в настоящата работа се приема като обобщаващ и заместващ термините „закон”, „закономерност”, „принцип” и „правило”. Обосновка за това приемане е направена в (Лепаров 2023). В една част от твърденията, дадени по- долу, се използва понятието **безкрайност**, която е общоприетото в математиката понятие за безкрайност. В друга част се използва понятието **евристична безкрайност** (Лепаров 2010), под което се разбира съвкупност от елементи, чийто брой е голямо число (за голямо е прието числото 100 000), а в трета част- **практическа безкрайност**, под която се разбира толкова голяма съвкупност от елементи, чийто брой е крайно число, но много по-голям от този на евристичната безкрайност, толкова голям, че практически може да се счита за безкраен.

В текста по-долу се среща и понятието конструкт (Лепаров 2022а)- обобщаващ термин за каквото и да е, произволен обект или процес, независимо от тип, структура и характеристика, *напр. самолет, камък, сърце, електрон, галактика, идея, лист, теория, емоция, число, буква и т.н.*

Твърденията позволяват от една страна да се осъзнае в дълбочина даден обект, очертават научно същността му и показват технологиите (пътищата) за неговото използване или проектиране, а от друга страна те служат като база за неговото развитие във времето.

Твърдение 1 (Лепаров 2025а, Твърдение 37): **Всяка идея относно ТО (за проектиране, модификация и др.) съдържа в явна или скрита форма геометрия.**

Твърдение 2: **Идеите имат абсолютно разпространение в технетиката.** Основание 1: Съгласно (Лепаров 2025а,Твърдение 21) евристиката (като технология) има абсолютно разпространение, във всеки Homo Sapiens, във всяка негова дейност (всеки обект и процес от тази дейност), т.е. има разпространение и във всеки обект и процес на технетиката, а евристиката е наука за идеите. Основание 2: Съгласно Твърдение 6 броят на идеите за всеки ТО образува е_безкрайност. Основание 3: Всеки ТО съдържа множество описания, вкл. документи, както и определения, а описанията и дефинициите са идеи (Твърдения 17 и 18). Основание 4: При проектирането на всеки ТО се използват идеи. Основание 5: Развитието на всеки ТО става на базата на идеи.

Твърдение 3: **От всяка идея на ТО може да се получи всяка друга идея за същия или друг ТО.** Основание 1: Нека са зададени две еИ. Преобразуването на едната в другата идея се явява възможна и правилна еЗ. Това е правилна еЗ (условието й не нарушава закони, закономерности и принципи), защото двете идеи са налице, т.е. те след като съществуват не са невъзможни. Съгласно Твърдение 11 (Лепаров 2010) всяка правилна еЗ е решима. Основание 2: Съгласно Твърдение 48 (Лепаров 2010) всеки елемент (обобщаващо понятие за произволен обект) може да бъде основа (отправна точка) за търсене на решение на еЗ. В случая първата идея (донор) може да бъде отправна точка за търсене на втората идея (реципиент). Основание 3: В мнозинството съществуващи еМ се има предвид (явно или неявно) изходна идея за ТО или негова част, която се преобразува чрез метода и еЧ в търсена идея. Основание 4: По принцип донорът може да се разглежда като символ, явяващ се отправна точка за търсене на решение. Тъй като ”символът е знак (Ильичёв и др., 1983), надарен с цялата органичност и неизчерпаема многозначност на образа“, то след приемането на донора за символ, той придобива неизчерпаема многозначност на съдържанието. Подходящата интерпретация на символа позволява трансфер на знание от донора към реципиента. Основание 5: Съгласно Твърдение 5 (Лепаров 2010) вариантите (модификациите) на ТО съставят е_безкрайност, поради което е много вероятно някой вариант да включва търсената идея. Търсенето на варианти се опростява при използване на AI. Основание 6: Практическо потвърждение на преобразуване на особен вид идеи- описания на ТО е преобразуването на едно в друго на описанията на ТО, представено в (Лепаров 2012б), (Лепаров 2013в). Съгласно Твърдения 17 и 16 описанията на ТО се явяват идеи и обратното- идеите на ТО се явяват негови описания.

Заб. Тъй като преобразуване на една идея в друга идея е еЗ, то не е задължително това преобразуване да може успешно да се осъществи между произволни две идеи на ТО от който и да е еЧ. Твърдението само показва, че този проблем е теоретично разрешим, но решението има е_характер.

Практическият смисъл на Твърдение 3 се свежда до възможността случайна еИ-донор да се превърне в търсена еИ- реципиент, като донорът чрез своите елементи и свойства в някаква степен евристично „подсказва" на еЧ възможно решение за реципиента.

Твърдение 4: **Всеки конструкт може да се използва при търсенето на всяка идея**. Основание 1: (вж. Основание 2 на Твърдение 3), Съгласно Твърдение 48 (Лепаров 2010) всеки елемент може да бъде отправна точка за търсене на решение на еЗ. В случая конструктът (донор) е отправна точка за търсене на която и да е идея . Основание 2: (вж. Основание 4 на Твърдение 3) С разглеждането на донора като символ, (Ильичёв и др., 1983) той придобива неизчерпаема многозначност на съдържанието, използвано за търсене на идеята.

Заб.1.Твърдението само показва, че този проблем е евристично теоретично разрешим.

Заб.2. При придобиване на опит в използването на произволни конструкти в е_дейност, може да се премине и към подбор на подходящи за конкретния еЧ и еЗ конструкти.

Тъй като идеята е конструкт, следствие на Твърдение 4 е

Твърдение 5: **Всека идея може да се използва при търсенето на всяка друга идея.**

Твърдение 6: **Броят на идеите за ТО образува е_безкрайност**. Основание 1: Модификациите на един ТО образуват е_безкрайност (Лепаров 2010, Твърдение 5), а всяка модификация се изразява с идея. Основание 2: Съгласно (Лепаров 2010, Твърдение 49) решенията (идеите) за всяка правилна (решима) задача съставят е_безкрайност, а задачата за проектиране на ТО като правило е правилна задача. Основание 3: Методите, чрез които може да се реши една правилна задача съставят е_безкрайност (Лепаров 2010, Твърдение 30), а чрез всеки еМ ТО се разглежда от различна г.т. и е логично да се очаква различно в някакво отношение решение.

Твърдение 7: **Всяка идея може да се промени**. Основание 1: Твърдението следва от Твърдение 6 (Лепаров 2010), според което всеки елемент може да се промени, а идеята е такъв елемент. Основание 2: Всяка идея е решение на еЗ, а една една правилна еЗ има множество от е_безкрайност на брой решения- съгласно (Лепаров 2010, Твърдение 5) модификациите на е_обект съставят е_безкрайност, а всички модификации са с една и съща еЗ "Да се намери модификация на обекта". Понеже всяка от това множество идеи се отнася до една и съща задача, то всяка идея може да се счита за промяна на която и да е друга идея от множеството. Основание 3: Върху всяка идея може да се прилагат операциите над идеи (Твърдение 10), а приложение на операцията променя идеята. Основание 4: Всяка друга идея може да служи за промяна на изходна идея (Твърдение 8).

Твърдение 8: **В ПП всяка идея може да се използва за промяна на всяка друга идея.** Основание 1: Съгласно (Лепаров 2023, Твърдение 15] всеки конструкт е възможен източник за идея в ПП, а тъй като всяка идея е конструкт, то тя може да се използва като път за промяна на всяка друга идея. Основание 2**:** От една страна всяка идея може да бъде представена вербално, а от друга- между всеки две думи може да бъде намерена връзка (Лепаров 2010, Твърдение 10), а чрез нея да се подскаже възможна промяна в двете идеи, тъй като решаването на еЗ, се основава на търсене на връзки (Лепаров 2023), Твърдение 20).

Твърдение 9**: От всяка идея могат да се получат множество други идеи.** Основание 1: Над всяка идея може да се приложат операциите модификация, трансформация и мултипликация (Твърдение 10), а над всяка новополучена идея- също. Този процес може да продължи докато се получават нови идеи. Основание 2: Всяка идея може да служи за промяна на всяка друга идея (Твърдение 8), а това означава, че много идеи са налице за промяна на изходна идея. Тъй като при всяка от тези много идеи ще е налице различна гл.т. върху изходната идея, то броят на получените идеи на базата на изходната такава ще е множество.

Твърдение 10: **Над всяка идея може да се прилага всяка операция за вербални идеи.** Основание: Анализът на методите за прилагане на трите операции за вербално представени идеи- модификация, трансформация и мултипликация (Лепаров 2014б) показва, че методите са инвариантни спрямо идеята, т.е. те се отнасят за всяка идея. Това е така, защото дейностите, които се извършват в тези методи са универсални, те могат да се прилагат към всяко изречение. Някои от тези дейности са: замяна на синонимни и

сродни думи, класификация на елементи, търсене на по- общи и по-конкретни по значение думи (хипероними и хипоними), представяне на думи като метафори, търсене и сравняване на сродни думи и др. подобни. Като се отчита, че всяка идея може да се представи вербално, следва че трите операции могат да се прилагат над всяка идея.

Твърдение 11 (Лепаров 2010, Твърдение 49): **Решенията (идеите) за всяка правилна (решима) задача съставят евристична безкрайност.**

Твърдение 12: **Търсенето на идеи е персонална дейност (субективен процес).** Основание: Твърдението е друг изказ на (Лепаров 2025а, Твърдение 20], съгласно което решението на еЗ се явявя субективен процес.

Твърдение 13 (Лепаров 2025а, Твърдение 21]: **Идеите имат абсолютно разпространение- във всеки човек и във всяка негова дейност**.

Твърдение 14: **Броят на еИ в технетиката е практически безкрайно голям и непрекъснато се увеличава във времето.** Основание 1: През 80-те години на миналия век количеството класове ТО се оценява приблизително на 50 000, при среден брой различни детайли в най-сложните ТО – около 10 000 (Половинкин 2024), а в съответствие с (Половинкин 1985, хипотеза за закона за нарастване на разнообразието на ТО) "разнообразието на ТО в цялата техносфера на света, на дадена страна или на отделна индустрия, както и разнообразието на отделен клас ТО, които имат една и съща обобщена функция… с времето монотонно и ускорено нараства по експоненциална крива". Горното и като се отчете, че: а) всеки вид ТО има е_безкрайност на брой модификации (Лепаров 2010, Твърдение 5), като всяка от тях съдържа различна идея, б) върху всеки ТО може да се прилагат множество операции (Лепаров 2016а), всяка от които го променя, в) всеки вид ТО притежава множество конкретни описания и дефиниции, които го идеитифицират; обосновават твърдението. Основание 2: Съгласно (Лепаров 2023,Твърдение 8) броят на гледните точки за всеки обект, вкл. ТО, е безкрайно голям. Всяка гл.т. може да се представи чрез идея на ТО, а технетиката съдържа огромно количество видове ТО.

Наличието на това огромно количество идеи разкрива възможност за създаване на База данни от идеи в технетиката, в която чрез различни разрези с подходящи критерии да се търсят съществуващи идеи, както и нови идеи чрез аналогия, комбинация, класификация и др. начини. По тази база могат да се търсят идеи за методи за

проектиране на обект, тъй като всяка идея се явява описание (Твърдение 16), а всяко описание- основа на проектиране на обект или негов елемент.

Твърдение 15: **Всяка еИ може да се използва за развитие на себе си**. Основание: Всяка идея се състои от отделни елементи (думи) и всеки елемент се явява конструкт. Съгласно (Лепаров 2023, Твърдение 6) всеки конструкт може да бъде репер за който и да е обект, т.е. всяка дума от идеята може да бъде репер на всяка друга нейна дума, а реперът (Лепаров 2023) служи за база, която да подскаже намирането на решение.

Някои еМ за развитие на ТО са предложени в (Лепаров 2013б). Тъй като ТО са представени на ниво идеи, то тези методи могат да се считат и като методи за развитие на идеи с обект „ТО“.

Твърдение 16: **Всяка идея на ТО се явява описание на ТО или на негов елемент**. Основание: Идеята по дефиниция се явява решение на еЗ, т.е. тя представя в някаква степен ТО или негов елемент, а това е в същата степен описание на обекта.

Твърдение 17: **Всяко конкретно описание на ТО се явявя идея на ТО.** Основание: Всяко описание на проектиран ТО, използвано в процеса на неговото проектиране, е решение (съзнателно или не) на някаква еЗ за него, поради което съгласно определението на еИ това решение се явявя еИ на ТО.

Твърдение 18: **Всяка дефиниция на ТО се явява както негово описание, така и негова идея.** Основание: Тъй като дефиницията включва в сбита форма основното съдържание (съществените признаци) на обекта, тя представлява негово описание, а всяко описание (Твърдение 17) се явява идея на ТО.

Твърдение 19: **Всяка идея има значителен е_потенциал.** Основание 1: Всеки конструкт притежава е_потенциал (Лепаров 2025а, Твърдение 27), а идеята е конструкт. Основание 2: Всяка идея може да се използва за промяна на всяка друга идея (Твърдение 8), т.е. тя притежава е_потенциал за това. Основание 3. Всяка идея може да се модифицира или приложи в друга област чрез операциите над идеи (Твърдение 10).

Твърдение 20: **Идеите са основна градивна единица на ПП на ТО**. Основание: Всяка дейност, вкл. ПП на ТО, се създава и развива благодарение на идеите, които се разкриват и прилагат в нея.

Тъй като евристиката е наука за идеите, то твърденията: (Лепаров 2025а, Твърдение 24) Евристиката има фундаментално значение за Homo Sapiens и (Лепаров

2025а, Твърдение 25) Евристиката се явява фундаментална характеристика на Homo Sapiens могат да се преобразуват в

Твърдение 21: **Откриването на идеи има фундаментално значение за Homo Sapiens** и

Твърдение 22: **Откриването на идеи се явява фундаментална характеристика на Homo Sapiens.**

Твърдение 23: **От всяка идея може да се получи еЗ, решението на която се явява идеята.** Основание: Идеята съдържа съществените елементи на еЗ: идеята включва *обекта*, за който се отнася, както и *новостта*, която се явява решение на еЗ. Именно тази новост за дадения обект се търси в задачата.

Евристиката е технология и наука за решаване на еЗ, т.е. получаване на еИ от еЧ, което обосновава

Твърдение 24: **Броят и качеството на идеите са критерий за е_потенциал на еЧ.**

Твърдение 25: **За всяка идея за даден обект съществува по- добра идея.** Основание: Настоящото твърдение е перифраза на (Лепаров 2010, Твърдение 14), че всяка задача има и по- добро решение от зададено нейно решение.

Заб. Под „по- добра“ идея се разбира втора идея, която се явява решение на същата еЗ и която е по-качестена при сравняване на двете идеи с едни и същи критерии за качество.

Твърдение 26 (Лепаров 2010, Твърдение 34)**: От всяка еИ може да се състави еМ, по който да може да се получи изходната еИ.**

Твърдение 27 (Лепаров 2023, Твърдение 15): **Всеки конструкт е възможен източник за идея в ПП.**

Твърдение 28 (Лепаров 2024а, Твърдение 29): **Всеки структурен елемент на процеса на решаване на евристичен проблем (ТО, еЗ, еМ, еЧ, еИ) може да се представи неясно и по него да се търси вариант на елемента.**

Някои други твърдения, имащи пряко отношение към разглежданата тема са предложени и обосновани в (Лепаров 2010), (Лепаров 2025а). Особен вид идеи са

Основни идеи на еМ. В (Лепаров 2024а) са представни основни идеи на множество еМ. Тъй като всяка от тях се отнася за голямо количество обекти и е съществена и устойчива във времето, то всяка основна идея се явява и Твърдение **(**Под "твърдение" (Лепаров 2024а) се разбира обективно съществуваща връзка, съществена и устойчива при дадени условия**).**

3. ТЪРСЕНЕ НА ИДЕИ

3.1. Класификация на идеи

Класификация на еИ по 28 признака и общ брой 87 вида идеи е направена в (Лепаров 2004). Тя може да се разшири с допълнителни класификационни признаци и решения, дадени по- долу.

- според предназначението си идеите в ПП на ТО могат да се определят и като следните видове:

1. еИ- идеи, които се явяват решения на еЗ;

2. Основни идеи на еМ- закономерности (особености) на еЧ или на ТО, или на еЧ и ТО, които са заложени в сърцевината и около които е изграден всеки еМ.

3. Основни идеи на ТО- описание на ТО, които се явяват вид основни идеи на ТО, на базата на което се създава метод за проектиране на ТО.

4. Основни идеи на елементи на ПП на ТО- основните идеи описват същността на елементите, вкл. еЗ и еЧ.

5. Основни идеи на конструкт- идеи (описание) на конструкт, използван в качество на донор при решаване на еЗ.

- според е_инструменти, чрез които се получават: идеи, полученини чрез: а) мислене, б) въображение; в) озарение; г) интуиция; д) комбинация от някои или от всички е_инструменти. Евристичните инструменти са дадени в (Лепаров 2025а).

- според мястото на получаваните идеи в човека: идеи в съзнанието, идеи в подсъзнанието;

- според вида на получаването им от еЧ: неосъзнати, осъзнати;

- според използването на еМ: биологични (без използване на еМ), системни (с използване на еМ);

- според количеството хора, за които е получената идея от решаването на еЗ (творчество-т) е нова (*Encyclopedia of Creativity*, 2020): мини-т (за един човек; често наричана резултат на „ежедневно“ творчество), малко-т (за няколко хора), про-т (за всички хора от дадена област), голямо-т (за цялото човечество).

- според начин на представяне: вербално, графично, др.

Множество еИ има предложени при примерното приложение на е_алгортми на еМ, напр. в (Лепаров, Вичева, Георгиев 2015), (Ганева, Лепаров, Станчев 2016б), както и в множеството публикации за еМ (част от тях цитирани в настоящата работа). Основните идеи, 88 на брой, за 47 еМ са представени в (Лепаров 2024а).

3.2. Пътища за търсене на идеи

Логическият анализ на множество Твърдения, еИ и еМ позволява да се предложат следните възможни пътища за създаване на нови еИ:

1. Използване на един или повече еМ.

2. Използване на биологичните е_възможности, които притежава всеки човек.

3. Използване на твърденията (закони, закономерности, принципи и правила) за търсене на идеи.

4. Чрез Операции над една или повече идеи.

5. Анализ на решения на ТО и конструкти- всяко от тях притежава идея.

6. Използване на База данни с еИ; извършване на подходящи разрези в нея с цел взаимстване или подпомагане на другите пътища.

7. Трансфер на идеи от една в друга област.

8. По аналогия с други идеи.

9. Систематизация по различни признаци на съществуващите еИ и размяна на систематизационни признаци.

10. Чрез логически разсъждения.

11. Използване на случайността и създаване на условия за нейното проявление.

12. Разработване на противоположен в някакво отношение вариант на съществуваща идея.

13. Класификация на пътищата и търсене по еМ „Морфологичен анализ и синтез“ (Zwicky 1969), (Половинкин 2024), (Лепаров, Вичева, Георгиев 2015) на нови такива.

14. Анализ на патенти и изобретения, открития и др., напр. чрез патентните бази в съответни страни.

15. Използване на съществуваща еИ за промяна на себе си.

16. Използване на съществуващи еИ за промяна на други съществуващи еИ.

17. Взаимстване на идеи от сродни обекти и сродни дейности.

18. Комбинация на пътища от по- горе.

19*. Операции над Основна идея на съществуващ метод чрез операции над идеи.

20*. Комбиниране на Основни идеи.

21*. Обединяване на Основни идеи.

22. Др.

* Пътят се отнася за идеи, тип Основна идея, заложени в съществуващите еМ (части от еМ).

3.3. Методи за търсене на идеи

На въпроса за методите за намиране на еИ е посветена (Лепаров 2024б). Някои еМ са представени и в (Половинкин 2024), (Одрин 1989), (Иванов и др. 1995), (Лепаров, Вичева, Георгиев 2015) (Otto & Wood 2000), (Pahl, Beitz, Feldhusen & Grote 2007), (Zwicky 1969), (*Encyclopedia of Creativity* 2020) и много др. Към еМ могат да се причислят и 10 на брой матрици от (Лепаров 2025б), всяка от които може да се използва за проектирането на множество еМ за търсене на геометрията на ТО.

Изключителните способности на AI и темпът на увеличаване на тези способности налагат участието му и в областта на евристиката. При това : а) огромните възможности на двата вида интелекти, изкуствен AI и естествен (ЕИ) на еЧ, като тези възможности са най- ярко изявени в различни етапи от процеса на решаване на задачи, б)

фундаменталната разлика във функционирането им и в) незадоволителното научно знание за същността на всеки от тях, предпоставят необходимостта от колобарация и координирано взаимодействие на двата интелекта и прерастването им в общ (споделен) интелект (ЕИ$^{+}$ или AI^{+}). Споделеният интелект ЕИ$^{+}$ е предизвикателство и нови възможности, а качествената съвместна дейност изисква специализирни изследвания и внедрявания..

Евристичната ценност на AI към момента се състои преди всичко в огромните възможности и забележителна скорост за: а) събиране на информация на произволна тема, б) анализирането й от всякаква гл.т., в) намиране на множество варианти на решения на еЗ (които да се анализират от еЧ), г) изпълнение на еЗ, следвайки зададен еМ, д) намирането на връзки между два произволни конструкта и е) др.

При комуникацията с AI **(**„*човек–AI интерфейс*“**)** следва да се отчитат: а) правилно поставените въпроси (задачи) - те формират гл.т. на AI върху проблема и търсенето на съответна информация; б) квалификацията в разглежданата материя на човек- тя определя разбирането в пълнота на отговора от AI; в) задаването на един и същ въпрос повече от веднъж- съвременните AI, които са разработени на базата на големи езикови модели (LLM, напр. *GPT, Claude, Gemini, LLaMA, Mistral*), са стохастични; при тях всеки път AI изхожда от различна база данни, с което и отговорите на един и същи въпрос не са идентични, а са нюансирани или дори различни; г) промяната на подбора на думите във въпроса (задачата) - тя също променя гл.т към проблема, а с това и получения отговор. С други думи наличието на множество стохастични AI и всеки от тях със специфични особености позволява да се приеме, че при решаването на еЗ при всеки от тях, по аналогия с еЧ, е налице „персоналност (субективност)“.

Заб. Тук се имат предвид въпроси (задачи) с е_характер, които по принцип са с множество възможни интерпретации.

Стохастичният характер на eAI, тип LLM, обосновава

Твърдение 29: **Търсенето на еИ с eAI (LLM) е по-успешно при: а) многократно задаване на една и съща еЗ или б) преформулиране на еЗ, или в) последователно използване на различни семейства LLM-модели** (*LLM model families*) **на eAI или г) комбинации от тези пътища.**

3.4. Преобразуване на идеи

Операциите над идеи могат да се класифицират по следния начин: според броя на идеите като а) над една идея и б) над две идеи; според вида на представената идея като в) вербално представена и г) графично представена.

А. Операции над една идея

(вербално представена идея)

Под „операция на идея“ (Лепаров 2014б) се разбира въздействия върху идея с цел нейна промяна или промяна на приложението ѝ. Операциите (Лепаров 2014б) представляват инструменти, чрез които се манипулират съществуващи обекти за намиране на техни взаимозаменяеми (по отношение на функция или приложение) обекти.

Операциите над еИ са *модификация*, *трансформация и мултипликация* и са представени чрез е_алгоритми и илюстриращи алгоритмите примери в (Лепаров 2014б), (Лепаров, Ганева 2009а), (Лепаров, Вичева, Георгиев 2015, Метод „Модификация на идея“).

(графично представена идея)

Основните операции над сглобени единици (представена опростено или не) с цел търсене на нейни варианти са обобщени в (Лепаров 2016а), (Лепаров 2022б):

Симетрия, *Транслация*, *Ротация*, *CAD функции*, *Замяна*, *Неяснота*, *Грешка*, *Инверсия*, *Модификация*, *Трансформация*, *Мултипликация*, *Рекурсия*, *Преобразуване, Систематизация, Комбинация, Мултипликация_1, Др*. Методите за приложение на тези операции са представени или библиографски описани в (Лепаров 2016а), (Лепаров 2022б).

Заб. 1. Трябва да се отчита, че чрез съответни изследвания могат да бъдат разкрити нови операции.

Заб. 2. Всяка графично представена идея може да се преобразува във вербално представена и към нея да се приложат съответните вербални операции.

Заб.3. Част от операциите могат да се приложат и към вербалните идеи.

За отбелязване е, че в някои от еМ ТО се представя чрез идея или идеи (входна идея), които в процеса на изпълнение на алгоритъма на метода се преобразуват в

търсената изходна идея. По тази причина тези еМ всъщност се явяват методи за преобразуване на идеи. Някои примери са еМ „“Менделеева” таблица”“ (Лепаров 2009б), Метод “Метаморфози” (Лепаров 2009в) и др.

Множество методи за преобразуване на идеи, тип описания (преобразуване на един вид описание на ТО в друг вид описание) са представени в (Лепаров 2012б), (Лепаров 2013в).

Б, Операции над две идеи

(вербално представена идея)

Една операция е:

- *Обединение на идеи*

Обединяването може да бъде:

- между две идеи, отнасящи се до една и съща съставна част на обекта;

- между две идеи, отнасящи се до различни съставни части на един и същ обект;

- между две идеи, отнасящи се до различни обекти (сродни или случайни).

Два еМ, чрез които може да се прилага операцията са Метод „Обединяване на решения” (Лепаров 2012а) и Метод „Размяна на решения” (Лепаров 2011).

Въпросът за прехвърляне на знание от един обект на друг обект е особено важен, тъй като разкрива една огромна възможност за промяна на обект (обект- реципиент) чрез знание за друг обект (обект- донор). При това броят на обектите, които могат да се явят като донори е практически неограничен. Трансферът има допирни точки с иновациите, доколкото в иновациите се включва намирането на новата идея. В (Лепаров 2012в) са предложени 2 метода за трансфер на идея.

3.5. Изследване на идея

Под изследване на идея (Лепаров 2013б) се разбира разкриване на кръга въпроси, които трябва да се изяснят, с оглед практическото приложение на еИ. Един възможен метод за изследване на идея на ТО (еМ „Изследване“) е даден в (Лепаров 2013б). В (Лепаров, Вичева, Георгиев 2015) методът е доразвит (еМ „Мислени експерименти“) и е добавен еМ „Сензори“. Чрез „Мислени експерименти“ се изследва физически принцип

на действие (ФПД) за установяване на безопасността на ТО. За целта се анализират и изследват потоците от гл. т. на възможни техни състояния по време на експлоатация.

Особен вид идея е описание на ТО. Под описанието „Инженерна идея“ (Лепаров 2014а) се разбира начинът за постигане (реализация) на главната функция на физическо, химическо или биологично ниво (в зависимост от характера на потоците, чрез който се осигурява главната функция). Методи за концептуално проектиране на ТО „Инженерна идея“ са представени в (Лепаров 2014а). Те се отнасят за: а) Функция „Гарантиране на физическата цялост на продукт”; б) Функция „Дозиране на материал”; в) Функция „Идентификация на елемент“; г) Функция „Преобразуване на неелектрическа величина в електрическа величина” и д) Произволна функция. Тези методи могат да се разглеждат като методи за изследване на описанието „Инженерна идея“ на ТО.

3.6. Оценка на идеи

Въпросът за оценка на идеи и решения е разгледан в (Лепаров, Вичева, Георгиев 2015), където е направена класификация на видовете оценяване, систематизирани са показателите и критериите за оценяване на идеи и технически решения, посочени са скалите за оценяване, както и някои методи- „Да-не“, „Подреждане“, „Двоично сравняване“ и „Многокритериална оценка“.

Изводи

1. В ПП на ТО всяка идея се отнася пряко или косвено до геометрия на ТО.

2. Представените 29 на брой твърдения (т.2) изясняват съдържателно идеите в ПП на ТО и насочват към методи за тяхното разкриване. Твърденията са предпоставка за изследване на възможности за разкриване на нови такива.

3. Показаните пътища (т.3.2) представляват арсенал от разнообразни средства за търсене на идеи, а операциите над идеи позволяват получаването на нови идеи на базата на съществуващи такива.

4. Изключителните възможности на AI, вкл. и в областта на евристиката, темпът на увеличаване на тези възможности, както и забележителните качества на евристиката налагат колоборация на естествения ЕИ и изкуствения интелект и прерастването им в общ (споделен) интелект ($ЕИ^+$ или AI^+). Споделеният интелект $ЕИ^+$ съдържа необятни нови възможности.

5. Разкриването на еИ е ключово за проектирането не само на ТО, а и за които и да е обект, което означава, че резултатите от настоящата работа могат да се използват след критична оценка при проектирането на произволен обект или процес. Значителна част от твърденията, пътищата и операциите могат да бъдат обосновани и отнесени към идеи от произволни области.

ЛИТЕРАТУРА

Иванов, М. и др. 1995. *Техническое творчество: теория, методология, практика.* Энц. словарь. Под ред. А.И.Половинкина и В.В.Попова. Москва: ИНФОРМ-СИСТЕМА. ISBN 5-88439-006-8.

Лепаров, М., 2004. *Относно видовете евристични задачи и решения*. *Сборник доклади от VI межд. симпозиум „Техномат 2004 Материали, методи и технологии”,* Бургас, т.2, с. 120– 130. ISBN 954-9368-15-7.

Лепаров, М., Ганева, Н. 2009а. *Метод “Мултипликация на идея” за решаване на евристични задачи, Научни трудове на РУ „А.Кънчев“*, том 48, серия 6.2, Русе, стр. 24-28. ISSN 1311-3321.

Лепаров, М., 2009б. *Метод ““Менделеева” таблица” за решаване на евристични технически задачи*, межд. научна конф. УНИТЕХ’2009, Габрово: *Технически университет – Габрово,* 2009, т. II**,** с. 214– 219. ISSN 1313-230X.

Лепаров, М., 2009в. *Метод “Метаморфози” за решаване на евристични задачи*, Межд. научна конф. УНИТЕКС’2009, Габрово: *Технически университет – Габрово*, т. II, с. 220**–** 225. ISSN 1313-230X.

Лепаров, М., 2010. *Твърдения в теорията на евристичното проектиране. Българско списание за инженерно проектиране,* бр. 5, с. 77– 88. ISSN 1313-7530.

Лепаров, М., 2011. *Относно методи за решаване на креативни задачи*. *Journal of International Scientific Publications: Materials, Methods & Technologies,* Vol. 5, Part 3, с. 33–43. XIII международен симпозиум „Материали, методи и технологии“, Бургас. ISSN 1313-2539.

Лепаров, М., 2012а. *Метод „Обединяване на решения“ за решаване на евристични задачи. Научни трудове на Русенския университет,* т. 51, серия 6.2, с. 47–51. Научна конференция РУ&СУ'12, Русе. ISSN 1311-3321.

Лепаров, М., 2012б. *Метод "Описания" за концептуално проектиране на технически обекти, Българско списание за инженерно проектиране*, №10,. с.25– 36. ISSN 1313-7530.

Лепаров, М., 2012в. *По въпроса за евристичния трансфер*. Международна научна конференция „УНИТЕХ'12", Габрово: *Технически университет – Габрово,* т. II, с. 41–45. ISSN 1313-230X.

Лепаров, М.,2013а. *Евристични методи за развитие на техническите обекти*, межд. научна конф. УНИТЕКС'2013, Международна научна конференция „УНИТЕХ'13", Габрово: *Технически университет – Габрово*, т. III, с. III–193- III-197. ISSN 1313-230X.

Лепаров, М., 2013б. *Относно евристичните идеи*, Межд. научна конф. УНИТЕКС'2013, Габрово, Габрово: *Технически университет – Габрово*, т. III, с. III–198- III-203. ISSN 1313-230X.

Лепаров, М., 2013в. *Относно метод „Описания" за концептуално проектиране на технически обекти*, XXII международна научно-техн. конф. „Автоматизация на дискретното производство" АДП 2013. *Научни известия на СМ*, год.21, бр.3/140, с. 56-61. ISSN 1310 -3946.

Лепаров, М., 2014а. *Методи „Инженерна идея" за концептуално проектиране на технически обекти*. XXIII международна научно-техническа конференция „Автоматизация на дискретното производство" АДП-2014, Сборник доклади, *Научни известия на НТС по машиностроене*, год.22, с. 48-53. ISSN 1310-3946.

Лепаров, М., 2014б. *Операции над евристични задачи, методи, идеи и технически обекти*. *Българско списание за инженерно проектиране*, бр. 23, с.71– 84. ISSN 1313-7530.

Лепаров, М.**,** Вичева, М., Георгиев, М., 2015. *Основи на инженерното проектиране*. *3 изд., прераб. и доп*. София: Софттрейд. ISBN 978-954-334-082-8.

Лепаров, М., 2016а. *Геометрические преобразования сборочных единиц*. *Геометрия и графика,* № 3, с. 62– 72. DOI: https://doi.org/10.12737/21535.

Ганева, Н., Лепаров, М., Станчев, Г. 2016б. *Основи на инженерното проектиране (ръководство за упражнения)*. София: Софттрейд. ISBN 978-954-334-059-0.

Лепаров, М., 2022а. *О геометрии, еще один раз*. *Геометрия и графика*, №. 1, с. 3–13. DOI: https://doi.org/10.12737/2308-4898-2022-10-1-3-13.

Лепаров, М., 2022б. *Технология „Систематизация на елемент" за проектиране на технически обект. Българско списание за инженерно проектиране*, бр. 45, с. 11– 18. ISSN 1313-7530.

Лепаров, М., 2023. *Технология „Друга гледна точка" при проектиране на технически обект. Част 1: Твърдения. Българско списание за инженерно проектиране*, бр. 46, с. 7–16. ISSN 1313-7530.

Лепаров, М., 2024а. *Относно евристичните основи на проектиране на техническите обекти. Част 1: Твърдения, Автоматизация на дискретното производство*, бр.7, с.49– 56. ISSN: 2682-9584.

Лепаров, М., 2024б. *Относно евристичните основи на проектиране на техническите обекти. Част 2: Методи, Автоматизация на дискретното производство*, бр.7, с.57– 63. ISSN: 2682-9584. 46.

Лепаров, М., 2025а. *Введение в эвристическую геометрию: термины и утверждения*, *Журнал естественнонаучных исследований*. 2025. №. 4. С. 34-51. URL:https://naukaru.ru/ru/nauka/article/106060/view (дата обращения: 02.09.2026).

Лепаров, М., 2025б. *Введение в эвристическую геометрию: матрицы*. *Геометрия и графика*. 2025. №. 4. с. 3-12. DOI: https://doi.org/10.12737/2308-4898-2025-13-4-3-12

Лепаров, М., 2026. *Относно евристичните основи на проектиране на техническите обекти. Част 3: Задачи*, *Основи и технически средства за проектиране*, бр.1. ISSN 3134-1802.

Одрин, В., 1989. *Метод морфологического анализа технических систем*. Москва: ВНИИПИ, 1989.

Половинкин, А., 1985. *Законы строения и развития техники.* Волгоград: ВолгПИ.

Половинкин, А., 2024. *Основы инженерного творчества.* 9-то изд., стереотипно. Санкт-Петербург: Лань. ISBN 978-5-507-48775-2.

Ильичёв, Л. Ф., Федосеев, П. Н., Ковалёв, С. М. и Панов, В. Г. (ред.),1983. *Философский энциклопедический словарь***.** Москва: Советская энциклопедия.

Otto, K.; Wood, K. 2000. *Product Design: Techniques in Reverse Engineering and New Product Development*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall. ISBN 0-13-021271-7.

Pahl, G.; Beitz, W.; Feldhusen, J. & Grote, K. 2007. *Engineering Design: A Systematic Approach*. 3rd ed. London: Springer-Verlag. ISBN 978-1-84628-318-5.

Zwicky, F., 1969. *Discovery Invention, Research Through the Morphological Approach*. New York: Macmillan. ISBN 111424306X33.

Runco, M.A. & Pritzker, S.R. (eds.) (2020). *Encyclopedia of Creativity*. 3rd ed. Amsterdam: Elsevier. ISBN 978-0128156148.

REFERENCES

Ivanov, M. i dr. 1995. *Tekhnicheskoe tvorchestvo: teoriya, metodologiya, praktika*. Ents. slovar. Pod red. A.I. Polovinkina i V.V. Popova. Moskva: INFORM-SISTEMA. ISBN 5 88439 006 8.

Leparov, M., 2004. *Otnosno vidovete evristichni zadachi i reshenia. Sbornik dokladi ot VI mezhd. simpozium "Tehnomat 2004 Materiali, metodi i tehnologii*", Burgas, t. 2, s. 120–130. ISBN 954-9368-15-7.

Leparov, M., Ganeva, N. 2009a. *Metod "Multiplikatsia na ideya" za reshavane na evristichni zadachi, Nauchni trudove na RU "A. Kanchev*", tom 48, seria 6.2, Ruse, str. 24–28. ISSN 1311-3321.

Leparov, M., 2009b. *Metod "“Mendeleeva“ tablitsa" za reshavane na evristichni tehnicheski zadachi,* mezhd. nauchna konf. UNITEH'2009, Gabrovo: *Tehnicheski universitet – Gabrovo,* 2009, t. II, s. 214–219. ISSN 1313-230X.

Leparov, M., 2009v. *Metod "Metamorfozi" za reshavane na evristichni zadachi*, mezhd. nauchna konf. UNITEH'2009, Gabrovo: *Tehnicheski universitet – Gabrovo*, t. II, s. 220–225. ISSN 1313-230X.

Leparov, M., 2010. *Tvardenia v teoriyata na evristichnoto proektirane. Balgarsko spisanie za inzhenerno proektirane*, br. 5, s. 77–88. ISSN 1313-7530.

Leparov, M., 2011. *Otnosno metodi za reshavane na kreativni zadachi. Journal of International Scientific Publications: Materials, Methods & Technologies*, Vol. 5, Part 3, s. 33–43. XIII mezhdunaroden simpozium "Materiali, metodi i tehnologii", Burgas. ISSN 1313-2539.

Leparov, M., 2012a. *Metod "Obedinyavane na reshenia" za reshavane na evristichni zadachi. Nauchni trudove na Rusenskia universitet*, t. 51, seria 6.2, s. 47–51. Nauchna konferentsia RU&SU'12, Ruse. ISSN 1311-3321.

Leparov, M., 2012b. *Metod "Opisania" za kontseptualno proektirane na tehnicheski obekti, Balgarsko spisanie za inzhenerno proektirane*, № 10, s. 25–36. ISSN 1313-7530.

Leparov, M., 2012v. *Po vaprosa za evristichnia transfer*. Mezhdunarodna nauchna konferentsia "UNITEH'12", Gabrovo: *Tehnicheski universitet – Gabrovo*, t. II, s. 41–45. ISSN 1313-230X.

Leparov, M., 2013a. *Evristichni metodi za razvitie na tehnicheskite obekti*, Mezhdunarodna nauchna konferentsia "UNITEH'13", Gabrovo: *Tehnicheski universitet – Gabrovo*, t. III, s. III-193–III-197. ISSN 1313-230X.

Leparov, M., 2013b. *Otnosno evristichnite idei*, mezhd. nauchna konf. UNITEH'2013, Gabrovo: *Tehnicheski universitet – Gabrovo*, t. III, s. III-198–III-203. ISSN 1313-230X.

Leparov, M., 2013v. *Otnosno metod "Opisania" za kontseptualno proektirane na tehnicheski obekti*, XXII mezhdunarodna nauchno-tehn. konf. "Avtomatizatsia na diskretnoto proizvodstvo" ADP 2013. *Nauchni izvestia na SM*, god. 21, br. 3/140, s. 56–61. ISSN 1310-3946.

Leparov, M., 2014a. *Metodi "Inzhenerna ideya" za kontseptualno proektirane na tehnicheski obekti.* XXIII mezhdunarodna nauchno-tehnicheska konferentsia "Avtomatizatsia na diskretnoto proizvodstvo" ADP-2014, Sbornik dokladi, *Nauchni izvestia na NTS po mashinostroene,* god. 22, s. 48–53. ISSN 1310-3946.

Leparov, M., 2014b. *Operatsii nad evristichni zadachi, metodi, idei i tehnicheski obekti. Balgarsko spisanie za inzhenerno proektirane*, br. 23, s. 71–84. ISSN 1313-7530.

Leparov, M., Vicheva, M., Georgiev, M., 2015. *Osnovi na inzhenernoto proektirane*. 3 izd., prerab. i dop. Sofia: Softtreyd. ISBN 978-954-334-082-8.

Leparov, M., 2016a. *Geometricheskie preobrazovaniya sborochnykh edinits. Geometriya i grafika*, № 3, s. 62–72. DOI: https://doi.org/10.12737/21535.

Ganeva, N., Leparov, M., Stanchev, G. 2016b. *Osnovi na inzhenernoto proektirane (rakovodstvo za uprazhnenia).* Sofia: Softtreyd. ISBN 978 954 334 059 0.

Leparov, M., 2022a. *O geometrii, eshche odin raz. Geometriya i grafika*, № 1, s. 3–13. DOI: https://doi.org/10.12737/2308-4898-2022-10-1-3-13.

Leparov, M., 2022b. *Tehnologia "Sistematizatsia na element" za proektirane na tehnicheski obekt. Balgarsko spisanie za inzhenerno proektirane*, br. 45, s. 11–18. ISSN 1313-7530.

Leparov, M., 2023. *Tehnologia "Druga gledna tochka" pri proektirane na tehnicheski obekt. Chast 1: Tvardenia. Balgarsko spisanie za inzhenerno proektirane*, br. 46, s. 7–16. ISSN 1313-7530.

Leparov, M., 2024a. *Otnosno evristichnite osnovi na proektirane na tehnicheskite obekti. Chast 1: Tvardenia, Avtomatizatsia na diskretnoto proizvodstvo*, br. 7, s. 49–56. ISSN 2682-9584.

Leparov, M., 2024b. *Otnosno evristichnite osnovi na proektirane na tehnicheskite obekti. Chast 2: Metodi, Avtomatizatsia na diskretnoto proizvodstvo*, br. 7, s. 57–63. ISSN 2682-9584.

Leparov, M., 2025a. *Vvedenie v evristicheskuyu geometriyu: terminy i utverzhdeniya. Zhurnal estestvennonauchnykh issledovaniy*. 2025. № 4. S. 34–51. URL: https://naukaru.ru/ru/nauka/article/106060/view (data obrashcheniya: 02.09.2026).

Leparov, M., 2025b. *Vvedenie v evristicheskuyu geometriyu: matritsy. Geometriya i grafika.* 2025. № 4. S. 3–12. DOI: https://doi.org/10.12737/2308-4898-2025-13-4-3-12.

Leparov, M., 2026. *Otnosno evristichnite osnovi na proektirane na tehnicheskite obekti. Chast 3: Zadachi, Osnovi i tehnicheski sredstva za proektirane*, br. 1. ISSN 3134-1802.

Odrin, V., 1989. *Metod morfologicheskogo analiza tekhnicheskikh sistem*. Moskva: VNIIPI.

Polovinkin, A., 1985. *Zakony stroeniya i razvitiya tekhniki*. Volgograd: VolgPI.

Polovinkin, A., 2024. *Osnovy inzhenernogo tvorchestva*. 9-to izd., stereotipno. Sankt-Peterburg: Lan. ISBN 978-5-507-48775-2.

Ilichev, L. F., Fedoseev, P. N., Kovalev, S. M. i Panov, V. G. (red.), 1983. *Filosofskiy entsiklopedicheskiy slovar.* Moskva: Sovetskaya entsiklopediya.

Otto, K.; Wood, K. 2000. *Product Design: Techniques in Reverse Engineering and New Product Development*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall. ISBN 0-13-021271-7.

Pahl, G.; Beitz, W.; Feldhusen, J. & Grote, K. 2007. *Engineering Design: A Systematic Approach*. 3rd ed. London: Springer-Verlag. ISBN 978-1-84628-318-5.

Zwicky, F., 1969. Discovery Invention, Research Through the Morphological Approach. New York: Macmillan. ISBN 111424306X33.

Runco, M.A. & Pritzker, S.R. (eds.) (2020). *Encyclopedia of Creativity*. 3rd ed. Amsterdam: Elsevier. ISBN 978-0128156148.

ON THE HEURISTIC FOUNDATIONS OF TECHNICAL OBJECT DESIGN: PART 4: IDEAS

Abstract. The present work is a continuation of the publications *"On the Heuristic Foundations of Technical Object Design: Part 1: Statements; Part 2: Methods; and Part 3: Tasks".* The aim of this study is to outline the heuristic foundations of designing technical objects in terms of heuristic ideas. The research presents 29 statements (a generalized notion encompassing laws, regularities, principles, and rules) about heuristic ideas, substantiated within a system of numerous interconnected heuristic statements.A classification of the ideas is provided, and possible operations for transforming ideas are specified. The proposed studies are the result of logical analysis and can be used in engineering practice as well as in the education of students in technical universities.

Keywords: heuristics, heuristic design, technical object, heuristic statements, heuristic ideas

Michail Leparov, Ph.D.

Technical University-Sofia,

Bulgaria

e-mail: mleparov@tu-sofia.bg