



СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ „СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ“  
ФИЛОСОФСКИ ФАКУЛТЕТ  
Катедра „ОБЩА, ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА, РАЗВИТИЙНА И ЗДРАВНА ПСИХОЛОГИЯ“

---

**ВЪЗМОЖНОСТИ НА МЕТОДА „СРАВНИТЕЛНО СКАНИРАНЕ“ (cSM) ПРИ  
АНАЛИЗА, ВИЗУАЛИЗАЦИЯТА И ПСИХОЛОГИЧЕСКАТА ИНТЕРПРЕТАЦИЯ НА  
ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ДАННИ ОТ ТИП „ИЗБОР ПО ПРЕДПОЧИТАНИЕ“**

Comparative Scanning Method (cSM) capabilities in analysis, visualization, and  
psychological interpretation of experimental ‘Preferential choice’ data

**АВТОРЕФЕРАТ**

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „Доктор“

**Автор**

**ИВАЙЛО ГЕОРГИЕВ ПАНОВ**

редовен докторант по професионално направление 3.2. Психология  
Докторска програма „Обща психология“  
(Психологическо измерване и оценяване – Психодиагностика)

**Научен ръководител**

доц. д-р ИВАН НИКОЛОВ БАРДОВ

София ○ 2023 г.

## Дисертацията съдържа:

**Структура:** 7 части, разпределени в 3 глави – както следва:

- Въведение;
- Глава 1. (част 1 / част 2);
- Глава 2. (част 3)
- Глава 3. (част 4 / част 5 / част 6 / част 7);
- Заключение;
- Литература;
- Приложения.

**Обем на текста:** 256 печатни страници (+4 стр. /допълнително приложение/)

[428070 Characters (no space) = 238 стандартни страници (1800 знака/страница)]

- основен текст (193 страници);
- литература (5 страници);
- приложения (58 страници).

**Литература:** 86 заглавия, от които:

- на кирилица: 35 (на български език – 33, на руски език – 2);
- на латиница: 51 (на английски език).

**Фигури:** 88, от които:

- в основния текст: 72;
- в приложенията: 16.

**Таблицы:** 35, от които:

- в основния текст: 33;
- в приложенията: 2.

**Приложения:** 7 [вж.стр.64] (и 1 допълнително)

---

Докторантът е зачислен на редовна докторантура по държавна поръчка със Заповед № РД-20-294/31.01.2020 г. и е отчислен с право на защита *предсрочно* със Заповед № РД-РД-20-436/20.02.2023 г. на Ректора на СУ „Св. Климент Охридски“.

Дисертационният труд е обсъден в Катедра „Обща, експериментална, развитийна и здравна психология“ на заседание, проведено на 31.01.2023 г. – Протокол № 6.

Публичната защита на дисертационния труд ще се състои на 11. 05. 2023 година от 15:00 часа в зала 63 на СУ „Св. Климент Охридски“ на открито заседание на Специализирано научно жури в състав:

1. Проф. д.пс.н. Теодора Стойчева Стоева – (П.) СУ „Св. Климент Охридски“
2. Проф. д-р Емилия Борисова Алексиева – СУ „Св. Климент Охридски“
3. Проф. д-р Енчо Недялков Герганов – Нов български университет
4. Проф. д-р Морис Аврам Гринберг – Нов български университет
5. Доц. д-р Георги Илиев Петков – ИИНЧ, Българска академия на науките

Официални рецензенти:

1. Проф. д-р Емилия Борисова Алексиева – СУ „Св. Климент Охридски“
2. Доц. д-р Георги Илиев Петков – ИИНЧ, Българска академия на науките

Резервни членове на журито:

1. Проф. д-р Стойко Ванчев Иванов – СУ „Св. Климент Охридски“
2. Проф. д-р Лилия Александрова Гурова – Нов български университет

**Материалите във връзка със защитата са на разположение в канцеларията на специалност „Психология“ – кабинет 60, южно крило на СУ „Св. Климент Охридски“, както и на уеб-сайта на университета: [www.uni-sofia.bg](http://www.uni-sofia.bg)**

## СЪКРАТЕНО СЪДЪРЖАНИЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

### ВЪВЕДЕНИЕ

- Обосновка на темата и актуалност
- Обхват на дисертацията
- Цели и изследователски задачи
- Очаквани резултати
- Значение за науката и приложимост

### ПЪРВА ГЛАВА. Теоретичен обзор

#### 1. Методи за анализ на данни от психологически изследвания

Методи за събиране и обработване на данни; Метод на черната кутия /Wiener/; Теория на данните /Coombs/; Многомерно скалиране (MDS); Номотетичен и идиографичен подход.

#### 2. Метод на сравнителното сканиране (cSM)

Увод в метода на сравнителното сканиране; Същност, възможности и ограничения на cSM; Основно предположение; Обосновка и значимост на cSM; Теоретична рамка на cSM /вариант в тримерно пространство/; Изчислителен алгоритъм на Фактора на съвпадение (F); Разпределения на референтни стимули (*ideal points*); Още аспекти на избора по предпочитание; Съпоставяне на cSM и MDS; Допълнителни приноси на cSM; Дефиниции на специфичните понятия в cSM.

### ВТОРА ГЛАВА. Изчислителен инструментариум

#### 3. Софтуер, реализиращ сравнително сканиране

Еволюция на софтуера, свързан с метода cSM; Инсталиране и стартиране на Gen21cSM; Подготовка на данните за обработване; Вектор от емпиричните вероятности; Свободен достъп до Gen21cSM в Интернет; Специфични характеристики на Gen21cSM; Компютърна програма IRRA beta; Уеб платформата cSMinventory.online.

### ТРЕТА ГЛАВА. Емпирични изследвания и експерименти

#### 4. Пилотни експерименти, базирани на cSM

Експеримент 01 (психофизичен експеримент); Експеримент 02 (акустичен експеримент); Експеримент 03 (хибриден експеримент).

#### 5. Приложение на метода „Сравнително сканиране“ за изследване на субективните предпочитания относно „златното сечение“ при зрителното възприемане на геометрични съотношения

История на златното сечение (*the Golden Ratio*); Определение на златното сечение; Изследователски задачи; Експеримент 04; Психометрична крива на предпочитанията; Експеримент 05; Експеримент 06; Допълнителни (технологични) експерименти: Тахистоскопичен експеримент /Експ. 07/, Експеримент с проследяване на погледа /Експ. 08/.

#### 6. Приложение на метода „Сравнително сканиране“ за изследване на субективните предпочитания относно архитекtonика на страница от учебник

Архитекtonика – функционално и съдържателно разпределение на елементите на страница от учебник; Цели и изследователски задачи; Експеримент 09; Съпоставяне на резултатите (Експ. 03 и Експ. 09).

#### 7. Приложение на метода „Сравнително сканиране“ за индиректна оценка на елементи от ценностни системи

Ценностни системи; Терминални ценности на Рокич; Цели и изследователски задачи; Експеримент 10; Експеримент 11; Експеримент 12.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- Научна новост на изследването
- Силни страни и ограничения
- Научни приноси в дисертационния труд
- Публикации / Научен проект / Бъдещи насоки

### ЛИТЕРАТУРА

### ПРИЛОЖЕНИЯ

## ВЪВЕДЕНИЕ

---

Преди всичко – *Какво е cSM?*

Методът на сравнителното сканиране (cSM – *comparative Scanning Method*) е иновативна технология за обработка, анализ, визуализация и интерпретация на психологически експериментални данни.

За първи път cSM е представен в статията: *Метод на сравнителното сканиране. Аспекти на обработката и интерпретацията на психологически експериментални данни от тип „избор по предпочитание“*, публикувана от автора на настоящия дисертационен труд в брой 3-4 на *Българско списание по психология* (Панов, 2000). Първоначално cSM е разглеждан като психометрична технология за анализ на данни, свързани с възприятие на зрителни стимули. През последните години обаче концепцията на метода претърпява значително разширяване както по отношение областите на приложение, така и в посока теоретично допълване в сферите на статистиката и психометриката.

- **Обосновка на темата и актуалност**

Тъй като общите нормативни характеристики на научните изследвания предполагат последователност от дейности, които в своята цялост водят към изчерпателни отговори на набор от ключови въпроси, а именно:

- Каква е научната насоченост на изследването?
- Актуална ли е изследваната област?
- Какъв е обхватът на изследването?  
/или какви са „обектът“ и „предметът“ – от философска гледна точка/
- Каква е целта на изследването?
- Какви са задачите, чрез решението на които се достига целта?
- Каква е хипотезата за общото решение /очакваните резултати/?
- Какви са резултатите от решението на задачите?
- Какво е значението на получените резултати за науката?
- Какво е значението на получените резултати за практиката?

(Бижков и Краевски, 2007),

мотивацията за избора на темата произтича от възможността да се реализира научен принос – чрез представяне на възможностите на метода „Сравнително сканиране“ (cSM) при анализа, визуализацията и психологическата интерпретация на експериментални данни от тип „избор по предпочитание“.

### *Научна насоченост на изследването*

Методът на сравнителното сканиране (сSM) е пряко свързан с два от основните компоненти в *Теорията на данните*<sup>1</sup>, публикувана през 1964 година от нейния автор Клайд Кумз (познат при някои преводи в литературата на кирилица и като К. Кумбс<sup>2</sup>). Събирането, обработването, визуализирането и анализирането на психологически експериментални данни от тип „избор по предпочитание“, концептуално (в рамките на сSM) трансформирани в данни от тип „сходство“, е основа за интерпретация, обяснение и прогнозиране на комплексното поведение на изследваните. В частност, получените чрез сSM резултати в различни области на приложение допринасят за разширяване на парадигмата на психометриката, както и за теоретично допълване в статистиката – чрез специфичния математически алгоритъм на сравнителното сканиране. Тъй като сSM в голяма степен е автономен метод със собствена теоретична основа, трябва да се отбележи, че няма противопоставяне на фундаменталните концепции в психометриката, а само допълване на системата от знания за тази научна област. Основното практическо приложение на метода на сравнителното сканиране е в психологията на личността, независимо от избрания подход на изследване – *номотетичен* (ориентиран към закономерности, които са валидни за изследваната извадка като цяло) или *идиографичен* (ориентиран към установяване характеристиките, присъщи на отделното изследвано лице).

### *Актуалност на изследваната област*

Тъй като методът на сравнителното сканиране е иновативна технология, историографията на темата на дисертационното изследване е относително кратка. След формулирането на теоретичните основи на метода и създаването на софтуерен инструмент за изчислителните алгоритми (Панов, 2000) сSM първоначално се използва за психофизичен анализ на данни, свързани с възприятие на зрителни и акустични стимули. Резултатите от проведените пилотни експерименти дават основание да се приеме, че концепцията за *сравнително сканиране* е адекватен подход за анализ на данни и тяхното интерпретиране. През последните години идеологията на метода се разширява в две посоки, определящи актуалността на

---

<sup>1</sup> Coombs, C. H. (1964). *A Theory of Data*. New York: Wiley.

<sup>2</sup> Клайд Хамилтън Кумбс (Clyde Hamilton Coombs, 1912 – 1988) е американски психолог, специалист в областта на математическата психология. Класическият текст „*Въведение в математическата психология*“ от Coombs, Dawes и Tversky е фундаментален за програмите по математическа и експериментална психология в Мичиганския университет.

темата за науката и практиката – по отношение теоретично допълване в сферите на психометриката и по отношение областите на приложение.

Актуалността на изследването в областта на психометриката се обосновава от въвеждането на две нови понятия, водещи към разширяване на възможностите за интерпретация на данните от тип „избор по предпочитание“, а именно:

- Равномерно (дифузно) идиографично разпределение – *тип I*;
- Идиографично разпределение „струпване/групиране“ – *тип II*.

По своята същност въведените понятия изразяват двата гранични „сценария“ или възможности за идиографично разпределение на индивидуални идеални точки (*ideal points* / референтни стимули) в някакво признаково пространство: (1) Равномерно разпределение в целия обем или (2) Струпване в малка зона от пространството. Равномерното разпределение (*тип I*) може да се свърже с липса на обща за изследваната популация предпоставка или закономерност, лежаща в основата на демонстрираните предпочитания. Разпределението от вида „групиране“ или „струпване“ (*тип II*) е индикатор за наличие на обективна причина за сходните предпочитания, която може да е *действителна* или „*привидна*“ (дължаща се на множество фактори, някои от които случайни). За диференцирането на вида вече на цялостната „*номотетична*“ картина може да се използва формата на ранжираното (във възходящ ред) разпределение на индивидуалните (идиографични) минимални стойности на т.нар. *фактор на съвпадение*, който е основен конструкт в cSM. Двата гранични варианта за това разпределение са: (1) S-образна крива с инфлексна точка около средната стойност на  $F_{\min}$  /минималната стойност на *фактора на съвпадение*/, което „подказва“, че разпределението е *нормално* /гаусово/ и (2) *линейно* разпределение, обуславящо реална обективна причина за сходните предпочитания на изследваните.

Излизайки от сферата на психофизиката, актуалността на изследването по отношение областите на приложение се обосновава от възможностите за научен принос и в психологията на личността. През последните три години чрез cSM бяха проведени изследвания, някои от които фокусирани върху: Интегриране на номотетичния и идиографичния подход в единен експериментален модел чрез метода „сравнително сканиране“ (Бардов и Панов, 2022) (Панов, 2022b); Социални стереотипи и индивидуални естетически норми / Психологическо измерване на „избора по предпочитание“ (Панов, 2021a); Сравнително сканиране (cSM) в технология за контролирано сънуване (Панов, 2021c); Приложение на метода „Сравнително сканиране“ (cSM) за изследване на субективните предпочитания

относно „златното сечение“ при зрителното възприемане на съотношения между геометрични фигури (Панов и Бардов, 2021) (Панов и Бардов, 2022) (Панов, 2022a); Архитектоника на страница от учебник, изследвана чрез сравнително сканиране /cSM/ с добавено проследяване на погледа /Eye Tracking/ (Панов, Златев и Василева, 2022). Актуалността на изследването по отношение психологията на личността (в частност – на ценностните системи) се увеличава и чрез възможността Методът на сравнителното сканиране (cSM) да послужи като допълнителен инструмент за интегриране в единен изследователски модел на задачи – едновременно от номотетичен и от идиографичен тип, когато се борави с данни от тип „избор по предпочитание“ (Бардов и Панов, 2022). Ограниченията /study limitations/ на cSM се свеждат до психофизични изследвания и психологически (личностни) изследвания, но е възможна приложимост и в сферата на изкуствения интелект.

Тъй като актуалността на изследването следва да се разглежда не само в научен, но и в практически аспект, стремежът към максимално широко приложение на cSM се насочва предимно към изготвяне на елементи от *индивидуални психологически профили*, които биха били полезни в редица дейности на консултативната психология, фамилната терапия, криминалните разследвания, съдебно-психологическите експертизи, подбора на кадри, проследяване на случаи (лонгитюдни или анализи на развитието) и други.

- **Обхват на дисертацията**

Изразяването на предпочитание (при сравняване на набор от стимули) вероятно е резултат от поредица „вътрешни“ съзнавани и/или несъзнавани информационни явления. В този смисъл „изборът по предпочитание“ може да се разглежда като многокомпонентен симултанен когнитивен процес, присъщ както (или предимно) на естествените системи за обработка на информация (отделен човек или социум), така и на някои инженерни като невронни мрежи или други системи с вграден изкуствен интелект, при които (засега) липсва емоционален елемент, влияещ на решението.

*Когнитивен феномен, върху който е фокусирано изследването*

Изборът по предпочитание (или *защо* и *как* харесваме, предпочитаме или дори сме подвластни на дадени обекти, а на други – не) най-общо обхваща следните относително самостоятелни компоненти: (1) Ситуативно или конкретно възприятие; (2) Съпоставяне с текущ „вътрешен критерий“ /еталон/; (3) Вземане на решение.

Тъй като вторият от описаните компоненти е в основата на предпочитанието и е във фокуса на метода на сравнителното сканиране, именно частният случай на **алтернативен принудителен избор между два стимула**, при който се реализира „избор по предпочитание“ (*preferential choice*), е основната изследвана в настоящата дисертация когнитивна проява.

#### *Подход към изследвания когнитивен феномен*

Методът на сравнителното сканиране (cSM) за обработка, анализ, визуализация и интерпретация на психологически експериментални данни от тип **Избор по предпочитание** (*Preferential Choice Data*), трансформирани (в рамките на собствената теоретична концепция) в данни от тип **Сходство** (*Similarities Data*), определя аспекта, гледната точка и изследователската насока към изучаваното психологическо явление. Тъй като cSM е своеобразен субективен модел на избора по предпочитание, експлициращ най-съществените негови характеристики, отговаря и на въпроса: *Как ще бъде разглеждан когнитивният феномен?*<sup>3</sup>, а именно – чрез геометрични репрезентации (както в Теорията на данните) и измерване на собствени за модела понятия, свързани с конкретните психологически явления, съпътстващи предпочитанието.

- **Цели и изследователски задачи**

Най-общо, настоящият дисертационния труд е насочен към утвърждаване на Метода на сравнителното сканиране (cSM) като теоретична концепция и технологичен инструмент за анализ, визуализация и психологическа интерпретация на експериментални данни от тип „избор по предпочитание“, продуцирани от **алтернативен принудителен избор** между два обекта (стимула). Такива данни могат да бъдат получени от широк спектър конкретни емпирични изследвания. Независимо от областта на приложение (напр. психофизика, психология на личността и т.н.) cSM предлага универсален алгоритъм за планиране и провеждане на експерименталните процедури, така че върху данните да се приложи специфично софтуерно обработване, което да доведе до убедителна интерпретация на резултатите – на база теоретичната концепция на метода.

---

<sup>3</sup> *Когнитивният феномен*, върху който е фокусирано изследването [алтернативният избор по предпочитание], и *подходът към неговото изследване* [в случая – методът на сравнителното сканиране] съответстват на т.нар. „обект“ и „предмет“ в класическите дисертационни трудове (Бижков и Краевски, 2007), от които съвременните научни текстове по психология постепенно се еманципират.



*Основна цел на изследването*

***Представяне на възможностите на метода „Сравнително сканиране“ (cSM) при анализа, визуализацията и психологическата интерпретация на експериментални данни от тип „избор по предпочитание“.***

*Изследователски задачи*

Произтичащите от целта на дисертационния труд задачи следват собствена логическа последователност, която води до разкриване същността на метода на сравнителното сканиране, а по този начин и до по-дълбоко разбиране на потенциала на cSM за психологическа интерпретация на резултатите от емпиричните изследвания.

(1) Преди всичко, за да се позиционира cSM в общата рамка на методите за анализ на данни от психологически изследвания, е необходимо да се направи обзор на утвърдените технологии за събиране и обработване на данни, основните от които са: лабораторен/контролиран експеримент; полеви експеримент; квази-експеримент; корелационно проучване; изследване на случай. Към тях е уместно да се добавят и методите: интервю (структурирано или неструктурирано); проспективно изследване; ретроспективно изследване; дългосрочно изучаване; кръстосано групово изследване; мета-анализ; контент анализ. Плавният преход към cSM изисква специално внимание и на *метода на черната кутия (black box)*, популяризиран от Н. Винер за разглеждане на непозната система, която трябва да бъде изследвана с методите на системната идентификация. Ключова роля обаче за началната точка (*starting point*) на сравнителното сканиране има фундаменталната ***Теория на данните*** на К. Кумз, което предполага и по-детайлното представяне на нейната същност, обхват и значение за психологическите измервания. Поради известна прилика между конструи от cSM и MDS (*multidimensional scaling*) е полезно да се направи съпоставяне между метода на сравнителното сканиране и многомерното психологическо скадиране. И накрая, за да се завърши рамката на първата изследователска задача, е необходимо да се представят и двата основни подхода към анализа на психологически експериментални данни – *номотетичен* и *идиографичен*.

(2) Втората изследователска задача изцяло е фокусирана върху пълното представяне на метода на сравнителното сканиране – във всичките му аспекти, разкриващи неговата същност, възможности и ограничения. Акцентите на този процес са върху: предпоставките за сравнително сканиране; теоретичната рамка (основното предположение); обосновката и значимостта на метода; изчислителните алгоритми; следствията, допълващи теорията на психометриката (по отношение на специфични разпределения на референтни стимули); допълнителни приноси и други аспекти на избора по предпочитание.

(3) Третата изследователска задача е актуализиране (*update*) и допълване на изчислителния инструментариум, реализиращ сравнително сканиране. Еволюцията на софтуера, свързан с метода cSM, предполага усъвършенстване на възможностите му – в съответствие с разширената концепция на метода (в теоретичен и приложен план). Новият софтуер, наследяващ компютърната програма *IRRA beta*, трябва да съдържа последователност от ясни инструкции към потребителите по отношение на: инсталирането и стартирането на приложението; подготовката на данните за обработване; специфичните характеристики (дефиниране на теоретичната вероятност – основен конструкт в cSM); векторите от емпиричните вероятности (други базови конструкти в cSM); резултатите от изчислителните процедури. Също така е уместно и създаването на уеб-платформа<sup>4</sup>, която да осигури свободен достъп на всички изследователи в областта на психологическите измервания до изчислителните инструменти на cSM.

(4) Четвъртата изследователска задача е ключова за предоставянето на емпирични доказателства относно адекватността на cSM – както в теоретичен, така и в интерпретационен план. Практическото приложение на метода на сравнителното сканиране в поредица от малко или повече взаимосвързани емпирични изследвания и експерименти е „пробният камък“ за валидността и надеждността на cSM. Априорно проведени пилотни експерименти (*психофизичен, хибриден и акустичен*), базирани на cSM (Панов, 2000, 2022b, 2022c), дават основание за приемане на концепцията на *сравнителното сканиране* като адекватен и продуктивен подход за анализ на данни (от тип „избор по предпочитание“, трансформирани в данни от тип „сходство“), както и за тяхното достоверно интерпретиране. За по-пълно разкриване на спектъра от възможности за приложение на cSM са избрани следните фокусни области: психофизика, в частност *естетика* (изследване на субективните предпочитания относно „златното сечение“ /*the Golden Ratio*/ при зрителното възприемане на геометрични съотношения); приложна когнитивна психология, в частност *архитектоника* (изследване на субективните предпочитания относно конструкцията и съдържанието на страница от учебник); психология на личността, в частност *ценностни системи* (индиректна оценка на устойчивите тенденции в процеса на осмисляне на семантичните съдържания на ценностни понятия).

---

<sup>4</sup> Понастоящем (по различни технологични причини) софтуерът не беше достъпен до по-широк кръг потребители извън академичната среда въпреки деклариран интерес на изследователи и практики от различни сфери на психологическата дейност. Именно това наложи създаването на уеб-платформа, където в реално време вече е възможно анализирането на експериментални данни, получени от различни изследователски сфери, боравещи с данни от описания вид. Нещо повече, софтуерното реализиране на сравнително сканиране е единствена възможност за преодоляване на времеви преразход, произтичащ от сложността и енергоемкостта на изчислителните алгоритми на cSM.

(5) Допълнителна изследователска задача, разкриваща потенциала на метода на сравнителното сканиране, е анонсиране на логическата свързаност между cSM и авторския *Теоретичен модел на асоциативни взаимодействия* (ТМАВ), представен в Приложение 1, чиито следствия индиректно свързват *сравнителното сканиране* с *Теорията на многомерното психологическо скалиране* (ТМПС).

- **Очаквани резултати**

Основната идея на дисертацията, представляваща авторското виждане за начина на достигане на поставената цел, е чрез емпиричните изследвания в описаните по-горе фокусни области на психологията, реализирани на база cSM, да се изгради увереност в научната общност за качествата и възможностите на метода „Сравнително сканиране“. Допълнителна идея (цел) е провокиране разширяването на парадигмата на психометриката не само чрез въвеждането на двете нови понятия (равномерното „дифузно“ идиографично разпределение [тип I] и идиографичното разпределение „струпване/групиране“ [тип II]), увеличаващо възможностите за интерпретация на данните от тип „избор по предпочитание“, но и чрез предоставяне на надграждаща алтернатива на *директното* психологическо оценяване по скали на Ликърт – чрез *индиректно* оценяване посредством резултати от прилагането на cSM (изчислени координати на референтни точки, разглеждани като скалови стойности), водещо в повечето случаи до по-висока точност на измерването, както и до допълнителна информация, подлежаща на анализ и разширена психологическа интерпретация.

#### *Верификация на cSM*

Въпреки че *методът на сравнителното сканиране* сам по себе си е изграден с максимална вътрешна консистентност и логическа свързаност – по отношение на собствената теоретична рамка и технологията за анализ и интерпретация на данните, пълното разкриване на неговите възможности (при анализа, визуализацията и психологическата интерпретация на експериментални данни от тип „избор по предпочитание“) неотменно е свързано с емпирични доказателства за валидността и надеждността на cSM. В този смисъл очакването е, че планираните експерименти и емпирични проучвания ще предоставят достатъчни основания за утвърждаването на метода като психометричен инструментариум, както и за нова посока в развитието на психологическите измервания като цяло. По този начин се осигуряват и условията за: *проверимост* (принципната възможност за независима репликация на резултатите от cSM); *обхватност*; *предвидимост*; *научна новост*; *консервативност* (позоваване на вече натрупания научен опит).

### *Резултати от решението на задачите*

След позиционирането на cSM в общата рамка на методите за анализ на данни от психологически изследвания и актуализирането на изчислителния инструментариум, реализиращ сравнително сканиране, практическото приложение (или апробацията) на метода чрез описаната по-горе поредица взаимосвързани емпирични изследвания и експерименти е основният инструмент за верификация на заявените характеристики и достоверността на cSM. За постигане целите на дисертационното изследване – освен чрез метода на сравнителното сканиране – анализът на данните в някои от експериментите и емпиричните проучвания се осъществява и чрез утвърдените:

- Двугрупов *t*-тест за извадки с различни дисперсии (*One-way ANOVA*);
- Изследователски факторен анализ (*Exploratory Factor Analysis*) [Varimax];
- Двухфакторен дисперсионен анализ (*ANOVA*);
- Психометрични криви по метода на постоянните стимули.

По този начин при съпоставянето на резултатите се дава и допълнителна увереност, че cSM не противоречи, а разширява възможностите за анализ и психологическа интерпретация.

Във втората глава от дисертационния труд е представен софтуерният инструментариум за множеството изчислителни процедури в алгоритъма на cSM, наречен Gen21cSM или *Generator for comparative Scanning Method outcomes*. Еволюционно той надгражда първоначално създадения многоцелеви софтуерен продукт, наречен IRRA beta или *Imprinting Reliable Rate Analysis* (представен в Приложение 2). В изпълнение на третата изследователска задача е направена съпоставка между Gen21cSM и IRRA beta, сравняваща специфичните за двете програми параметри като: размерност на изследваното признаково пространство; визуализация на резултатите; собствените величини на cSM ( $F_{\min}$ ,  $F_{\min}/\text{norm}/$ , координати на  $F_{\min}$ ,  $F_{\max}$ ,  $F_{\max}/\text{norm}/$ , range, sampling points /on each axis/, 5% /min volume relative/); възможността за едновременно обработване на данни. Също така са представени и подробни инструкции за инсталирането на приложението, подготовката на данните за обработване, интерпретацията на специфичните характеристики и резултатите от изчислителните процедури. Свободен достъп до Gen21cSM в Интернет е предоставен чрез QR-код и линк, както и чрез платформата *cSMinventory.online*, която е резултат от реализирането на научен проект, озаглавен „Интернет-базиран инструментариум за изчислителните процедури...“, финансиран чрез Фонд „Научни изследвания“ (2022 г.) – Проекти в подкрепа на докторанти / Софийски университет „Св. Климент Охридски“.

Ключовата за предоставянето на емпирични доказателства за възможностите на cSM четвърта изследователска задача обединява анализите на резултатите от 12 емпирични изследвания и експерименти, проведени в три фокусни области – Психофизика, Когнитивна (приложна) психология и Психология на личността. Основните характеристики на проведените за целите на дисертационния труд изследвания, демонстриращи потенциала на метода „Сравнително сканиране“ при анализа, визуализацията и психологическата интерпретация на експериментални данни от тип „избор по предпочитание“, са следните:

- *Експеримент 01* е пилотен лабораторен експеримент от фокусна област Психофизика (*зрително възприятие*), проведен с 30 изследвани лица (и.л.).
- *Експеримент 02* е пилотен лабораторен експеримент от фокусна област Психофизика (*слухово възприятие*), проведен с 21 и.л.
- *Експеримент 03* е пилотен хибриден експеримент от фокусни области Психофизика и Психология на личността, проведен с 438 и.л.
- *Експеримент 04* е емпирично изследване от фокусна област Психофизика (в частност *естетика*), проведен с 96 и.л.
- *Експеримент 05* е емпирично изследване от фокусна област Психофизика (в частност *естетика*), проведен със 152 и.л.
- *Експеримент 06* е емпирично изследване от фокусна област Психофизика (в частност *естетика*), проведен с 30 и.л.
- *Експеримент 07* обединява лабораторен и полеви експеримент от фокусна област Психофизика (*зрително възприятие*), проведен с 30 + 100 и.л.
- *Експеримент 08* е лабораторен експеримент от фокусна област Психофизика (в частност *естетика*), проведен с 34 и.л.
- *Експеримент 09* е лабораторен експеримент от фокусна област Когнитивна психология (в частност *архитектоника*), проведен с 30 и.л.
- *Експеримент 10* е лабораторен експеримент от фокусна област Психология на личността (в частност *ценностни системи*), проведен с 15 и.л.
- *Експеримент 11* е емпирично изследване от фокусна област Психология на личността (в частност *ценностни системи*), проведен с 209 и.л.
- *Експеримент 12* е лабораторен експеримент от фокусна област Психология на личността (в частност *ценностни системи*), проведен с 26 и.л.

Още първият пилотен експеримент (планиран и проведен чрез многоцелевия софтуерен продукт IRRA beta, реализиращ пълномащабно *сравнително сканиране*) разкрива структурата и специфичните особености на избраното за изследване

тримерно признаково пространство от независими характеристики на специфични зрителни стимули. Предвиденото в теоретичната рамка на cSM индивидуализиране на резултатите се потвърждава по отношение на всички собствени параметри<sup>5</sup> на метода, които са представени в детайли и изчерпателно в първата глава (част 2.) от настоящата дисертация. По-важното обаче е, че утвърдителният отговор на фундаменталния въпрос относно съществуването изобщо на основополагащия конструкт в метода на сравнителното сканиране, а именно – *референтния стимул*, дава „зелена светлина“ към свързана поредица от нови въпроси около него, уточняващи не само измеримите му параметри, както и тези на пространството, в което се намира, но и въпроси от гносеологичен характер (напр.: *Защо възниква референтен стимул?*; *Кога и как се формира?*; *Какво е значението на референтния стимул за възприятието?*).

Вторият пилотен експеримент (отново планиран и проведен чрез компютърната програма IRRA, както и чрез допълнителен софтуер за акустични образци /звукови фрагменти/), освен че на свой ред разкрива структурата и специфичните особености на избраното за изследване признаково пространство на специфични слухови стимули, чрез един индивидуален развитиен резултат отговаря и на въпрос относно динамиката на *референтния стимул*, а именно, че в процеса на личностното развитие и израстване „вътрешният критерий“, който е в основата на *избора по предпочитание*, се стабилизира. Това се отнася както за степента на изразеност (или „силата“ на критерия при вземане на решението), така и за локализацията (координатите в пространството, които определят количествено вътрешния критерий – по всеки отделен изследван признак). Този резултат кореспондира с очакването, че при индивидуалното оформяне на личността във времето еталоните за различните лични предпочитания следват собствена еволюция и „съзрявайки“, стават все по-консервативни.

Третият пилотен експеримент, който по своята същност е „хибриден“ – по отношение областите на приложение, е планиран и проведен чрез компютърната програма IRRA, както и чрез въпросника за диагностика на тревожността като състояние и личностна черта STAI (*State-Trait Anxiety Inventory*), Form Y, разработен от Чарлз Спийлбъргър (Charles Spielberger) и сътрудници от Изследователския център по психология на общностите към Университета в Южна Калифорния – Тампа (Spielberger et al., 1983) и адаптиран за използване в български условия от Димитър Щетински и Иван Паспаланов през 1989 г. Основната изследователска

---

<sup>5</sup> ( $F_{\min}$ ,  $F_{\min}/\text{norm}/$ , координати на  $F_{\min}$ ,  $F_{\max}$ ,  $F_{\max}/\text{norm}/$ , *range*, 5% /min volume relative/)

задача е да се открият възможните взаимовръзки между данните, получени от последователното прилагане на IRRА и STAI, в една и съща извадка респонденти. За тази цел се изчисляват корелации между стойностите на фактора на съвпадение ( $F_{\min}$ ) и размаха (*range*), получени чрез cSM – от една страна, и стойностите на ситуативната и постоянната тревожност /стандартизираните резултати (*z-score*)/, получени чрез въпросника за оценка на тревожността (като моментно състояние и личностна черта) – от друга страна, измерени непосредствено след психофизичното изследване. Полученото от експеримента честотно разпределение на *минималната* стойност на фактора на съвпадение ( $F_{\min}$ ) е приблизително нормално (гаусово), което е основание да се предположи, че причината за демонстрираните сходни предпочитания на отделните изследвани лица се дължи на множество фактори, някои от които обаче са случайни. С други думи – конкретното „идиографично“ разпределение е недействително (*mun II*). Относно резултатите от личностния компонент – между тревожността като състояние и като личностна черта се установява умерена положителна линейна зависимост, но по същественото е, че при съпоставянето на резултатите от перцептивната част и личностния компонент на хибридният експеримент не се установява (линейна) връзка между стабилността на предпочитанието и тревожността на изследваните лица. В потвърждение обаче на резултата от втория пилотен експеримент се установява, че *с напредването на възрастта интензитетът на референтния стимул се увеличава!* (Утвърждават се критериите за хармония, естетика и въздействие).

Концептуално свързаните експерименти – четвърти, пети и шести – водят към приложение на метода „Сравнително сканиране“ за изследване на субективните предпочитания относно „златното сечение“ (*the Golden Ratio*) при зрителното възприемане на геометрични съотношения. Интегрираната изследователска задача включва: (1) построяване на крива на предпочитанията след съпоставяне на двойки двумерни геометрични фигури (вписани окръжности тип ‘*outline*’) от изследваните лица; (2) регистриране на евентуалните ефекти от включването на трета дименсия на зрителните стимули (в качеството на такава бе използван различаващ се контраст в скалата на сивия цвят между двата съставлящи елемента тип „вписани кръгове“); (3) демонстриране на възможностите на метода на сравнителното сканиране (cSM) в анализа, визуализацията и интерпретацията на експерименталните данни от тип „избор по предпочитание“. Последователно получените резултати показват, че (1) действителното предпочитание е за зрителен стимул, чиито съставни *диаметри* са в пропорцията „златно сечение“ спрямо стимул, чиито съставни *площи* са в „златно

сечение“; (2) включването на трета дименсия (контраст между двата елемента – в скалата на сивия цвят) влошава или премахва предпочитанието за стимула, чиито *диаметри* са в пропорцията „златно сечение“; (3) за разлика от многото случаи, при които усреднените параметри на индивидуалните предпочитания (равномерно разпределени в някакво признаково пространство) водят до невъзможност за определяне на реална колективна „идеална точка“ (*ideal point*), в последния от серията експерименти се установява, че не само съществува такава, но силата на „вътрешния критерий“ е по-голяма от която и да е от индивидуалните „идеални точки“. Това вероятно е свързано с високата степен на общовалидност на усещането за зрителна хармония, дължаща се на пропорцията „златно сечение“.

Тъй като седмият експеримент, който по своята същност е комбинация от лабораторен компонент и полево емпирично изследване, но е извън обхвата на темата на дисертационния труд, пълното му описание (материал и метод; резултати и обсъждане) е представено в Приложение 5. На база психофизичния *метод на постоянните стимули* (Матеев, 1981) се реализира процедура на събиране на данни от тип „сходство“ (*similarities data*) в условия на принудителен избор. Технологично експериментът се осъществява чрез тахистоскопичния метод (*tachistoscopic method*). Изследването има за цел сравняване на данните от различните условия на провеждане на експериментална процедура, които са свързани с особеностите на работа на лявото и дясното мозъчно полукълбо (лабораторно изследване), както и работата на интактния мозък в нелабораторни условия (полево изследване). Изследователската задача е да се илюстрират някои аспекти на зрителното възприятие, свързани със субективните предпочитания относно „златното сечение“, заложено в елементите на стимулите от шестия експеримент.

Осмият експеримент също е в областта на психофизиката, в частност *естетика* (изследване на субективните предпочитания относно „златното сечение“ при зрителното възприемане на геометрични съотношения). Експериментът е осъществен чрез лабораторно приложение на технология за проследяване на погледа върху екран за изследване на субективните предпочитания относно „златното сечение“. Чрез *Eye Tracking* се цели установяването на връзка между избора по предпочитание и начина на субективно обследване на зрителните стимули (брой сакади<sup>6</sup> и време на задържане на погледа върху обектите). Хипотезата е, че *погледът на изследваните лица ще се задържа по-дълго върху по-предпочитаните обекти* (зрителни стимули, подобни на тези от петия и шестия експеримент).

---

<sup>6</sup> Едновременното движение на очите между две или повече точки на фиксиране.



Получените резултати демонстрират връзката между избора по предпочитание и начина на субективно обследване на зрителните стимули (върху компютърен екран), а именно – погледът на изследваните лица се задържа значително по-дълго върху предпочитаните обекти. Това кореспондира с интуитивната хипотеза, че обектите на предпочитание имат по-голяма „сила“ на привличане и задържане на вниманието.

Деветият експеримент е в областта на приложната когнитивна психология, в частност *архитектоника* (изследване на субективните предпочитания относно конструкцията и съдържанието на страница от учебник). И този експеримент е осъществен чрез лабораторно приложение на технология за проследяване на погледа върху екран (*Eye Tracking*). Основната цел е проучване на зрителното възприемане на количеството и разположението на основните елементи в произволна страница от учебник, а конкретната изследователска задача е чрез метода на сравнителното сканиране (cSM) да се определи най-хармоничното съчетаване на основния текст в архитектурата<sup>7</sup> на страницата с допълващите изображения и диаграми. Произтичаща от това допълнителна цел е чрез проследяване на сакадите да се установят зоните на задържане на погледа върху страницата. В тази връзка се установява, че няма разлика в движението на погледа по отношение ляво и дясно зрително поле, а в най-висока степен задържането на погледа е върху средата на страницата, ако там са позиционирани изображенията или фигурите. Силната позиция на погледа в средата на страницата е основание да се смята, че съществената учебна информация следва да се разполага там, а другите части от страницата да се запълват от допълнителна информация, указващи и насочващи рубрики или други данни. В приложен план – при хибридна ситуация на учене, съчетаваща форми на дигитално използвани ресурси и такива, представени на хартиен носител, се предполага конструиране на инструменти (методически средства), които използват и двата способа.

Резултатите от този експеримент (по отношение на cSM) са съпоставими с резултатите от третия представен експеримент – независимо от различните фокусни области, в които са проведени. При визуализиране (сканиране чрез компютърната програма IRRA) на равнините от признаковите пространства, в които се откриват референтните точки (*ideal points*), се установява, че и в двата случая съответните им точки не са локализирани в центъра на изследваните пространства. Това е основание

---

<sup>7</sup> *Архитектониката* се отнася до специфичното разположение на елементите на страниците, като обикновено се обособяват рубрики със специфично съдържание, посочено в легенда. Такива са рубриците: с информация, съдържаща концептуално представяне на ново понятие; за самостоятелна работа; за контрол и оценка; за разширяване на минимума от знания.

за отхвърляне на предположение относно липса на обща за изследваната извадка предпоставка или закономерност, лежаща в основата на демонстрираните предпочитания (нещо характерно за равномерните разпределения от *тип I*, при които само по изключение референтната точка може да е в центъра на признаковото пространство). При представените два експеримента (трети и девети) съответните им разпределения са от вида „групирание“ или „струпване“ (*тип II*), което е индикатор за наличие на обективна причина за сходните предпочитания на отделните изследвани лица. Във фокуса на изследователската задача за конкретното съпоставяне е дали тази причина е действителна – дължаща се на общовалидни за популацията предпоставки, или е „привидна“ – дължаща се на множество фактори, някои от които случайни. При съпоставяне на разпределенията на стойностите  $F_{\min}$  при третия и при деветия експеримент (подредени във възходящ ред) се откроява разлика, в основата на която е и очакването за наличие на действителна или „привидна“ обективна причина за демонстриране на сходни предпочитания. От една страна – специфичната *S*-образна крива (с инфлексна точка в центъра на разпределението) „подказва“, че при третия експеримент разпределението е *нормално* (гаусово). Това е основание да се предположи, че причината за сходните предпочитания на отделните изследвани лица в този експеримент се дължи на множество фактори, включително и случайни такива. С други думи, налице е недействително „идиографично“ разпределение от *тип II*. От друга страна – установеното *линейно* разпределение на минималните стойности на фактора на съвпадение при деветия експеримент дава основание да се предположи, че причината за сходните предпочитания на отделните изследвани лица се дължи на общовалидни за изследваната популация предпоставки, състояния или предиктори. В този случай е налице действително „идиографично“ разпределение от *тип II*.

Последната група концептуално свързани експерименти са в областта на психологията на личността – в частност *ценностни системи* (за индиректна оценка на устойчивите тенденции в процеса на осмисляне на семантичните съдържания на ценностни понятия). Главната цел на десетия експеримент е да се демонстрира работата на метода на сравнителното сканиране (сSM) при обработка, анализ, визуализация и интерпретация на данни от тип „избор по предпочитание“, свързани с *индиректна* оценка на *терминални ценности*, дефинирани от Милтън Рокич (Rokeach, 1973), чрез комплексни вербални (текстови) стимули в тримерно семантично (признаково) пространство. Изследователската задача е прилагане на сSM в тримерно пространство, дефинирано не от характеристики (атрибутите) на

едно единствено ценностно понятие (например *постижимост*, *социална* или *субективна значимост* и т.н.), а от три различни относително независими ценности от списъка на Рокич. Тъй като при анализа на резултатите се установява наличие на *различни* по форма, големина, изразеност и локализация *референтни зони* на отделните изследвани лица, може да се приеме, че: (1) методът на сравнителното сканиране е подходящ за индивидуални изследвания (*case study*); (2) параметрите на референтните зони (или количествената комбинация от трите избрани ценностни понятия) от даденото признаково пространство на комплексните вербални стимули са строго индивидуални за всяко изследвано лице; (3) не съществува универсална референтна зона по отношение на дефинираното в експеримента признаково пространство. В случая установеното „номотетично“ разпределение е от *тип I*. Изследователската задача на единадесетия експеримент е в две посоки: (1) чрез факторен анализ (*Exploratory Factor Analysis*) да се определи важността и постижимостта на набор от ценности, включващи част от първоначално дефинираните от Рокич като *терминални*, някои от тях обаче модифицирани и допълнени. Целта е чрез *директна* оценка по Ликъртови скали да се изследва социалният им образ в индивидуалното съзнание; (2) да се подготви материалът за изследователския дизайн на последния (дванадесети) експеримент, при който се изследва социалният образ на ценностите в индивидуалното съзнание чрез *индиректни* оценки по метода на сравнителното сканиране (cSM). Получените на този „номотетичен“ етап от изследването резултати показват, че директните оценки (по седемстепенните скали на Ликърт) кореспондират със субективните смисли, които се пораждат от набора ценности-стимули в индивидуалните съзнания. Последната изследователска задача в тази група експерименти е да се определят както колективната, така и индивидуалните референтни зони/точки (*ideal points*) на респондентите – по отношение на установените чрез *директните* оценки (по Ликъртовите скали в подготвителния единадесети експеримент) три латентни фактора: (1) *постижимост*, (2) *социална значимост* и (3) *субективна значимост*. Дванадесетият експеримент прилага алгоритъма на сравнителното сканиране към набор от избрани ценности – тези с най-високите факторни тегла в първия етап на изследването (*щастие*, *самоуважение* и *здраве*), за чиито референтни зони се очаква да се характеризират с локализация в признаковото пространство (координати), изразеност (минималната стойност на фактора на съвпадение), размер (*range*) и форма (градиент). Резултатите показват, че чрез cSM може ефективно да се опишат и визуализират възникващите в груповото и индивидуално съзнание „смислови

гешалти“. Характерна особеност и за трите избрани (таргетни) ценностни понятия е, че „номотетичната“ *минимална* стойност на фактора на съвпадение ( $F_{\min}$ ) е по-малка от която и да е „идиографична“ такава. Също така, нито една индивидуална *ideal point* не е в съответната номотетична референтна зона, а разпределенията са клъстерни – от вида „групиране“ или „струпване“ (*тип II*). Това е основание да се предположи, че причината за сходните предпочитания на отделните изследвани лица (в отделните клъстери) се дължи на общовалидни предпоставки, състояния или предиктори. С други думи – налице са няколко действителни „идиографични“ разпределения от *тип II*. Получените резултати показват още, че ако извадката се раздели на две части – въз основа на коефициентите на цялостна линейна корелация между *индиректната* (чрез *Likert scales*) и *директната* (чрез cSM) оценка на ценностните понятия, само при една трета от респондентите „декларативните“ ценности съвпадат с „реалните“ такива. Всичко дотук дава основание да се приеме, че методът на сравнителното сканиране (cSM) е ценен допълнителен инструмент за интегриране в единен изследователски модел на задачи – едновременно от номотетичен и от идиографичен тип – с приложимост в сферата на психологията на личността, когато се борави с данни от тип „избор по предпочитание“.

- **Значение за науката и приложимост**

В качеството си на технология за обработка, анализ, визуализация и интерпретация на експериментални данни от широк спектър психологически изследвания методът „Сравнително сканиране“ (cSM) не е само инструмент, но и възможност за разширяване на психометричната парадигма. Пътищата за това са няколко – от въвеждането на нови *измерими, съпоставими и интерпретируеми* понятия в собствената теоретична база през дефиниране на *типове* идиографични разпределения на индивидуални идеални точки (или референтни стимули) в някакво признаково пространство (развивайки концепцията за действителни или привидни причини за сходните лични предпочитания) до провокиране на взаимовръзки с теоретичния модел на асоциативните взаимодействия (ТМАВ).

*Значение на получените резултати за науката*

Следвайки концептуалната свързаност на Метода „Сравнително сканиране“ с Теорията на данните (*A Theory of Data*), може да се приеме, че позиционирането на cSM в „йерархията“ на останалите методи за анализ на данни от психологически изследвания е някъде между Многомерното *психологическо* скалиране (MDS) и

Факторния анализ (*Factor Analysis*). Научната новост, за която допринася cSM, е в няколко посоки:

(1) Чрез въвеждането на собствени за метода понятия, както и разширяване значението на други общи методологични конструкции (*Признаково /стимулно/ пространство; Семантично /признаково/ пространство; Вътрешен критерий; Референтен стимул; Референтна зона; Теоретична вероятност; Емпирична вероятност; Фактор на съвпадение /F/; Локализация на референтната зона; Размах /range/; Градиент; Идиографичен cSM анализ; Номотетичен cSM анализ; Равномерно /дифузно/ идиографично разпределение – тип I; Идиографично разпределение „сгрупване /групирание/“ – тип II*), се създава допълнителна възможност за моделиране и изследване на **избора по предпочитание** като многокомпонентен когнитивен процес. Ключов конструкт за това е установеният експериментално **референтен стимул**, който пряко кореспондира с идеалната точка (*ideal point*) – съвършеният количествен баланс между признаците или характеристиките на даден възприеман обект. Концептуален нюанс в разликата между референтния стимул и идеалната точка се забелязва при дефинирането на двете почти припокриващи се понятия, а именно: референтният стимул е „подмножество“ на идеалната точка, тъй като само част (макар и най-значимата) от атрибутите на изследваните обекти-стимули дефинира пространството, в което се търсят локализацията и „силата“ му. Тъй като *сравнителното сканиране* е приложимо за изследване на **избора по предпочитание** както идиографично – за отделен конкретен случай (или *case study*), така и номотетично – при извадки или популации, във втория случай се създават предпоставки за бъдещи изследвания в посока генезис и характеристики на „колективния“ референтен стимул. Засега е достатъчно да се отбележи, че представените в настоящия дисертационен труд резултати от разнородни експерименти, проведени с cSM и експлициращи различни типове разпределения на идеални точки, „подказват“ допълнителна посока на търсене по отношение на колективни предпочитания, а по-конкретно – нови случаи с общовалидни за изследваната популация предпоставки, състояния или предиктори, водещи до сходство в предпочитанията, или обратно – случаи, при които разпределенията на идеални точки са „дифузни“ и не се дължат на общи обективни причини. Всичко това ще доведе до допълнителна колекция от факти, които могат да провокират преразглеждане на текущи теоретични концепции дори и в областта на социалната психология, при която основният обект на научен интерес е поведението на човека като функция на околната социална среда. Възможен аспект на такива бъдещи изследвания (с технологичното участие на cSM) е **разликата** между *индивидуалния* и *социалния* „идеал“, в която и да е житейска област. По този начин може да разшири в бъдеще и синергията между статистиката и теоретичната психология.

(2) Въпреки експерименталното установяване на *референтния стимул*, все още съществува дискуссионно поле за критика на модела – от гледна точка на конструктивизма, който предлага алтернатива на описаните геометричните представяния, при която не са необходими признаковите пространства. Тъй като конструктивните познавателни процеси се разглеждат като обработка на релационни структури, допускането за „генериране“ на семантично/признаково пространство като резултат от многокомпонентен когнитивен процес, включващ и възприятието, и паметта, донякъде е приемливо, но само за конкретния момент и контекст, а не по принцип. Това обаче е и възможност за cSM да предоставя аргументи в подкрепа на геометричните репрезентации, които са в основите както и на Теорията на данните, така и при Метода „Сравнително сканиране“.

(3) Изследването на *избора по предпочитание* при многокомпонентни стимули силно се затруднява от сложността и различната степен на значимост (или „тежест“) на отделните атрибути на оценяваните обекти, както и от контекста (реален или изкуствен), в който те се намират. Тъй като моделирането на комплексните характеристики чрез многомерни признакови пространства е неинтуитивна и сложна математическа процедура (особено ако размерността на пространството е по-голяма от 3), възниква въпросът за оптимизиране на модела. Една от възможностите за това е използването на *схематични* стимули, ако те предизвикват ясна и еднозначна представа в съзнанието на изследваните. Такива изкуствени зрителни стимули например са използвани в първия пилотен експеримент, планиран и проведен чрез компютърната програма IRRA. В конструкцията на тези стимули са заложили само три смислоразличителни и контекстно независими (инвариантни) параметъра, които предизвикват цялостна представа за обектите, подложени на алтернативен избор по предпочитание. И независимо че реалните стимули притежават многобройни характеристики, редуцираният им брой в изкуствените заместители се оказва достатъчен за въображението особено ако са подбрани с висока степен на значимост/„тежест“ за възприятието. По този начин се реализира и основната предпоставка за *сравнително сканиране*, а именно: дефиниране на подмножество от независими физически или абстрактни/вербални характеристики (измерими признаци / параметри) на стимулите, в рамките на което ще се изследва „вътрешният критерий“ (Матеев, 1981) – в зависимост от целите на даденото проучване, в резултат на което изследването е фокусирано само върху експериментално значимото подмножество от свойства на изследваните обекти.

(4) Чрез представяне възможностите на метода на сравнителното сканиране (cSM) при анализа, визуализацията и психологическата интерпретация на експериментални данни от тип „избор по предпочитание“ се създава основа за последващи научни изследвания в областта на психометриката, значително улеснени от наличните компютърни приложения със свободен достъп, разработени за целите на настоящата дисертация. Софтуерното осъществяване на *сравнително сканиране* е единствена възможност за преодоляване на времевия преразход, произтичащ от сложността и енергоемкостта на изчислителните процедури при cSM. Реализирайки изчислителния алгоритъм на метода на сравнителното сканиране, специализираните програми (IRRA, Gen21cSM, cSMinventory.online) идентифицират и определят количествено собствените величини на метода ( $F_{min}$ ,  $F_{min}/norm/$ , координати на  $F_{min}$ ,  $F_{max}$ ,  $F_{max}/norm/$ , *range*, 5% /min volume relative/, *gradient* /на пространството/), които следват своята психологическа интерпретация – съгласно теоретичните основи на cSM. Важно е да се отбележи, че при визуализацията на резултатите посредством сканиране (със софтуерния продукт IRRA beta) се открива и евентуално недобросъвестно (случайно или преднамерено) поведение по време на изследването от страна на респондентите, индикирано от появата на специфични оси на симетрии в сканиращите равнини.

(5) Най-конкретният текущ принос на метода на сравнителното сканиране, добавящ научна новост на изследването, е идентифицирането на два от граничните варианти на формата на ранжираното разпределение на индивидуалните (идиографични) минимални стойности на *фактора на съвпадение*, а именно: S-образната крива с инфлексна точка около средната стойност на  $F_{min}$  (при третия експеримент), което е индикатор за *нормално* (гаусово) разпределение, и *линейното* разпределение (при деветия експеримент), обуславящо реална обективна причина за сходните предпочитания на изследваните лица. Заслужава особено внимание и установеният (в дванадесетия експеримент) факт, че е възможна картина, при която нито една индивидуална идеална точка (*ideal point*) не попада в границите на характеризиращата извадка референтна (нотетична) зона, което е предизвикателство към научните конвенции за определяне на норми – на база статистическо оценяване на централните тенденции в конкретен тип данни. В допълнение, вторият експеримент (в рамките на лонгитюдно изследване) установява и динамика в локализацията и „съзряването“ на конкретен референтен стимул.

#### *Значение на получените резултати за практиката*

Изборът по предпочитание между различни обекти или алтернативи е неразривно вплетен в цялостния процес на психично функциониране. На практика

той се осъществява непрекъснато и неговият обхват има възможно най-широк диапазон – от сензомоторното равнище на регулация до нивото на ценностно-екзистенциалните избори на личността, каквито са мотивите за действие или бездействие в определена ситуация, изборът на житейски път или професионална кариера (Бардов, 2011).

Освен описаните приноси на cSM за разширяване на психометричната парадигма чрез иновативния изчислителен алгоритъм и собствената теоретична база и конструкции – изследването излиза от рамките на абстрактните научни знания, предоставяйки инструментариум за дейността на психолозите от различните сфери на реализация. Това се улеснява и от предоставения свободен достъп до софтуера, реализиращ сравнителното сканиране.

Практическа приложимост на cSM, даваща широк спектър от възможности за индивидуална диагностика (*case study*) в областта на консултативната психология, е определяне степента на личностното „отдалечаване“ от актуалните за конкретното време и място *социални норми*, които понякога имат деструктивно влияние върху психичното функциониране на конкретния човек. Без значения как точно възникват социалните модели, подтикващи към зависимо поведение, някои от проявите им могат да се свържат със стереотипите и предразсъдъците. Терминът „стереотип“, популяризиран от Уолтър Липмън в книгата „Общественото мнение“ / *Public Opinion*, запазва непроменена същността си като понятие и досега (Lippmann, 1922). Най-общо, стереотипите са представи и мнения, които са широко споделяни от дадена общност и се формират от обобщаване на един или повече отличителни белези на възприеманите обекти. Макар че могат да бъдат полезни, стереотипите започват да нанасят вреда, когато се налагат върху отделни хора или се използват като мотив за по-различно отношение. Тъй като реалната среда е прекалено сложна, за да бъде разбрана директно и напълно, човек възприема света значително по-опростено чрез схемите и стереотипите (Андреева и Карабелъова, 2011). Имайки предвид, че стереотипите са обобщения, няма как да бъдат верни за всеки отделен случай. Друга проява на социалните модели са един особен вид стереотипи, познати като предразсъдъци. Етимологията на думата „предразсъдък“ недвусмислено насочва към разбирането, че това е поведенчески модел – отговор на определен стимул, предхождащ или изцяло заменящ логичната интерпретация. Може да се предположи, че предразсъдъците се обвързват и с дадена социална среда, но не е изключено обаче обособяване на предразсъдъци, които не се обвързват със социален контекст, а с наложени модели на мислене. Предубедените хора могат да станат жертва на грешки в преработката и възпроизвеждането на информацията по



отношение на обектите на своите (напр. отрицателни) чувства (Nelson, 2009). Според Гордън Олпорт предразсъдъците се определят като „необосновано статично обобщение за група хора или конкретен член от нея“ и са следствие от действието на когнитивни процеси (Сиймън и Кенрик, 2002). Друга възможна причина за предразсъдъците е предубедената личност – обвързана с авторитарните и агресивни нагони у човека. Конформизмът също е предпоставка за поява на предразсъдъци, която се основава на опита на личността да се съобрази с наложените норми на живот (Арънсън, 1986). Каквато и да е причината обаче, *себепознанието* е ключово за преодоляването на евентуалните негативни последици от възникващия когнитивен дисонанс или „противоречието“ между наложените от обществото „външни“ норми за това какво да харесваме (или как да се държим) и „вътрешните“ еталони за поведение – по отношение на мисли, чувства и действия. Именно затова неколичествената *индиректна* самооценка чрез cSM е възможност за по-задълбочено себепознание, а оттам и за аргументирано противопоставяне на разрушителни социални послания.

Друг аспект на приложимостта на cSM се откроява при изследвания, когато респондентите са по-малки деца или хора с определени когнитивни дефицити. Методът на сравнителното сканиране е възможна алтернатива на количествените ликъртови скали – както по отношение на начина за оценка (*директна* при *Likert Scales* и *индиректна* при cSM), така и по отношение на точността на резултатите, която (както ще се изясни по-нататък в настоящия дисертационен труд) е *по-голяма* при неколичествената оценка чрез сравняване по предпочитание на диади от стимули – тъй като при индиректната качествена (или интуитивна) оценка, анализирана чрез метода на сравнителното сканиране, от респондента се изисква само и единствено алтернативен избор в серия от двойки стимули /по-продължителна процедура, но с минимален риск от субективни грешки/. Получените по този начин индиректни качествени оценки се „трансформират“ в количествени чрез *координатите* на референтния стимул в изследваното пространство, а всяка от осите на това пространство може да се интерпретира като самостоятелна ликъртова скала-континуум с много висока „разделителна способност“. В крайна сметка – въпреки по-енергоемката (по-дълготрайна) процедура на cSM – индиректното качествено оценяване понякога е единствена възможност за изследване на малки деца или хора с определен вид увреждания.

Лонгитюдни проучвания (в номотетичен или идиографичен аспект) също са осъществими чрез диагностично приложение на cSM. Наборът от собствените

количествени параметри на метода на сравнителното сканиране ( $F_{\min}$ ,  $F_{\min}/\text{norm}/$ , координати на  $F_{\min}$ ,  $F_{\max}$ ,  $F_{\max}/\text{norm}/$ , 5% /min volume relative/) е проследим във времето, което е възможност за съпоставяне на отделните моменти от развитието или „съзряването“ на личността (например – както във втория представен експеримент). Практическата стойност на този вид проучвания е във възможността за оценка на „скоростта“ на личностното развитие, ако чрез cSM предварително се определят норми за *функционална* възраст, която да се съпоставя с биологичната.

И накрая, въпреки че методът „Сравнително сканиране“ успешно се прилага в редица емпирични проучвания от различни фокусни сфери на научни или практически изследвания, основното приложение на cSM е насочено към конструиране и провеждане на лабораторни (или клинично-диагностични) експерименти в областите: психофизика, психология на личността, консултативна психология, социална психология, клинична психология и дори психотерапия. Нещо повече, cSM е приложим и в сферата на изкуствения интелект, например при анализ на данни от симулиращи *избор по предпочитание* изкуствени невронни мрежи.

Обобщавайки представеното в настоящото въведение, следва да се отбележи, че изследването като цяло отговаря на пет от общоприетите признаци за научна новост, които се отнасят към:

- поставяне на нов научен проблем;
- въвеждане на нови научни категории и понятия;
- разкриване на нови закономерности на протичане на явления или процеси;
- приложение на нови методи, технологии, апаратура и софтуер за изследване;
- развиване на нови научни представи за света, човека и обществото.

---

Като допълнително приложение към дисертационния труд е представено т.нар. „*Интуитивно въведение*“ в cSM (*quick introduction*), което е полезно за изграждане на първоначална (интуитивна, нематематическа) представа за същността на сравнителното сканиране.

## Метод на сравнителното сканиране (comparative Scanning Method, cSM)

Ако набор от физически (или абстрактни/вербални) стимули в експериментални условия се представи последователно в серия по двойки (от всички възможни комбинации между стимулите) и за всяка двойка дадено изследвано лице (и.л. / участник в експеримента) избира един от двата стимула в зависимост от: *Условието* „Кой е по-Х?“ (предварително дефиниран за целите на експеримента „външен критерий“ – Х е някакво свойство на стимулите) и *Предпочитанието си* („вътрешен критерий“, спрямо който и.л. взема решение), то получените данни са от т. нар. тип „избор по предпочитание“. Такива данни са обект на обработване и анализ чрез класически технологии, предложени от Гилфорд (Guilford, 1954), Торгерсън (Torgerson, 1958) и Кумз (Coombs, 1964). Понастоящем това е възможно и чрез алгоритмично-статистическата процедура, наречена „Метод на сравнителното сканиране“ (*comparative Scanning Method, cSM*).

### Същност, възможности и ограничения на cSM

Методът на сравнителното сканиране е технология за обработка, анализ, визуализация и интерпретация на психологически експериментални данни от тип „избор по предпочитание“ (*Preferential Choice Data*), трансформирани в данни от тип „сходство“ (*Similarities Data*).

Предпоставка за cSM е предварително дефиниране на някакво подмножество от независими физически или абстрактни/вербални характеристики (измерими признаци / параметри) на стимулите, в рамките на което ще се изследва „вътрешният критерий“ (Матеев, 1981). Основното предположение е, че стимулите, пораждащи най-силен психологически ефект, формират т. нар. *Референтна зона* от избраното признаково пространство (Панов, 2000). Именно наличието на референтен стимул е обстоятелството, което трансформира класификацията на данните – и.л. оценява предпочитания стимул като по-сходен със собствения референтен.

Референтният стимул е точка (или зона) от семантичното пространство, координатите на която определят числово най-хармоничното количествено съчетание на признаците. Очаква се, че стимул с тези характеристики ще бъде предпочитан пред който и да е друг от това пространство. Ако за оценка по предпочитание се предложат два произволни стимула от зададеното пространство, ще бъде избран този, който се намира по-близо до референтния стимул.

### Съпоставяне на метода на сравнителното сканиране и метода на многомерното психологическо скалиране

Най-общо задачата на многомерното психологическо скалиране (*multidimensional scaling, MDS*) може да се формулира така: Нека е дадено множество обекти, които се характеризират с неизвестен брой независими количествени свойства, които могат да се разглеждат като оси на многомерно пространство. Като се използват съжденията на изследвани лица за сходството между обектите, да се намерят осите на пространството и скаловите стойности на обектите за всяко свойство.

Основните постулати в теорията на многомерното психологическо скалиране са: 1. Психологическото пространство е субективно отражение на обективно съществуващи независими свойства на обектите; 2. Разстоянието между две точки в пространството е функция на сходството между съответните обекти – колкото сходството между два обекта е по-голямо, толкова разстоянието между съответните им точки в психологическото пространство е по-малко (Герганов и Алексиева, 1988).

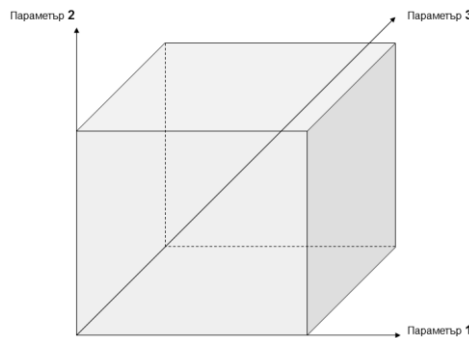
За разлика от многомерното психологическо скалиране при метода на сравнителното сканиране (cSM) размерността на признаковото пространство и характеристиките на осите се задават предварително – в зависимост от целите и задачите на даденото проучване. По този начин изследването е фокусирано само върху експериментално значимо подмножество от свойства на стимулите.

### Обосновка и значимост на cSM

Една от най-значимите задачи, която се реализира чрез прилагане на метода на сравнителното сканиране, е откриване на точната локализация на референтния стимул в генерираното (или наличното) признаково пространство – въпреки възможността за логически колапс на геометричния модел, който може да бъде илюстриран по следния начин:

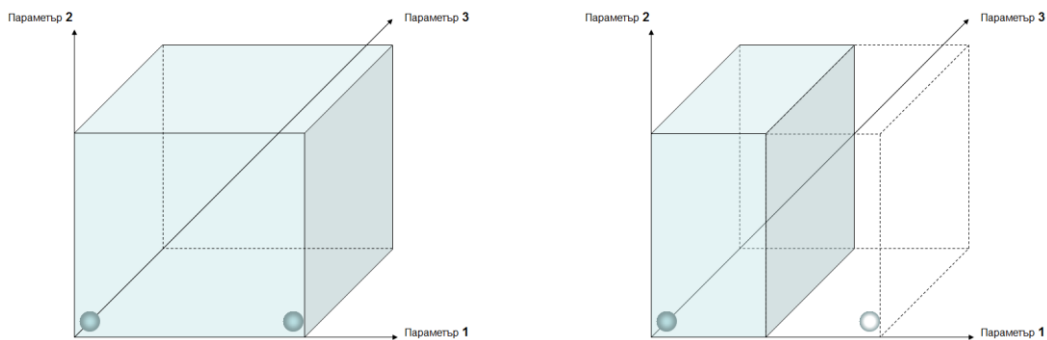
Ако за оценка по предпочитание се предлагат възможните двойки стимули от зададеното пространство – подбрани така, че да притежават само гранични нива от всеки физически или абстрактен параметър, възниква логически парадокс, свързан с геометричния подход за локализация на референтния стимул (зона), състоящ се в следното: *Тъй като локализирането на референтния стимул в признаковото пространство на физическите характеристики се основава на отговорите на изследваното лице, които имат вероятностен характер (обичаен за повечето естествени системи за възприемане и преработка на информация), директното прилагане на геометрични съображения (при противоречиви отговори) води до невъзможност за локализиране в пространството на търсената референтна зона.*

Серията от фигури, представени по-долу, илюстрира описаната ситуация при 3-мерния случай. Нека в даденото признаково пространство се определи (гранично по отношение възприятието на параметрите на стимулите) подпространство:



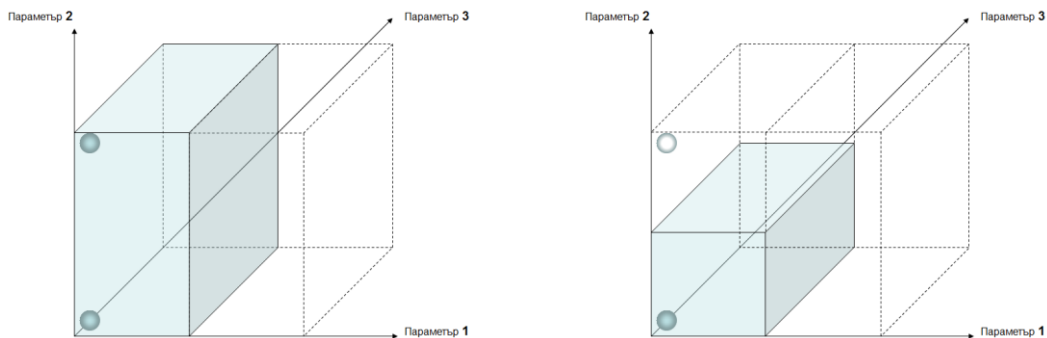
Геометричният модел на cSM дефинира референтния стимул като точка (или зона) в „генерираното“ семантичното пространство, координатите на която определят числово най-хармоничното количествено съчетание на признаците (параметрите).

Ако за „оценка по предпочитание“ се предложи двойката гранични стимули от Параметър 1 (показани на фигурата по-долу) и респондентът избере например левия стимул (с ниската стойност на параметъра),



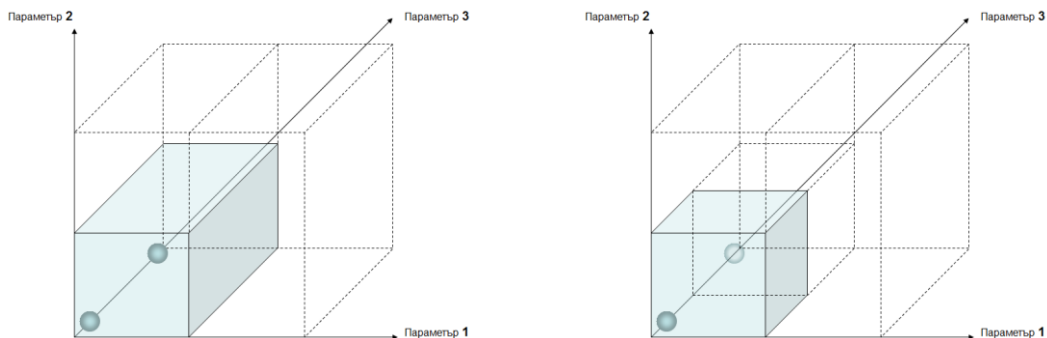
съгласно геометричния модел **референтният стимул** се намира в полу-пространството на предпочитания, тъй като всяка точка от това полу-пространство е по-близо до левия стимул отколкото до десния, а *изборът по предпочитание се определя от сходството с референтния стимул – избира се този от двойката (гранични) стимули, който е по-близо до референтния.*

Ако за „оценка по предпочитание“ се предложи двойката гранични стимули от Параметър 2 (показани на фигурата по-долу) и респондентът избере например долния стимул (с ниската стойност на параметъра),



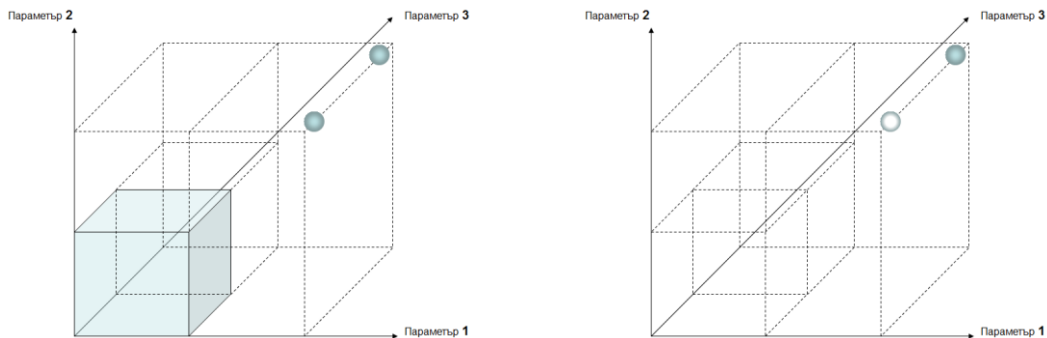
съгласно геометричния модел **референтният стимул** се намира в четвърт-пространството на предпочитания, тъй като всяка точка от това четвърт-пространство е по-близо до долния стимул, отколкото до горния. И в тази хипотетична ситуация, както и в предния представен случай, се избира този от двойката (гранични) стимули, който е геометрично по-близо до търсения референтен.

Ако за „оценка по предпочитание“ се предложи двойката гранични стимули от Параметър 3 (показани на фигурата по-долу) и респондентът избере например предния стимул (с ниската стойност на параметъра),



съгласно геометричния модел **референтният стимул** се намира в осмина-пространството на предпочитания, тъй като всяка точка от това осмина-пространство е по-близо до предния стимул, отколкото до задния. Както и в предните два представени случая, от двойката (гранични) стимули се избира този, който е геометрично по-близо до търсения референтен.

Ако за „оценка по предпочитание“ се предложи двойката гранични стимули от Параметър 3 (показани на фигурата по-долу) и респондентът избере например задния стимул (с високата стойност на параметъра),



съгласно геометричния модел за **референтния стимул** не остава възможно подпространство! (фигурата по-горе).

Именно в това се състои и логическият парадокс на модела. Нещо повече, въпреки че представената последователност от свързани „избори по предпочитание“ е хипотетична, както показва обаче практиката – често се случва да се реализира в реални експериментални дизайни.

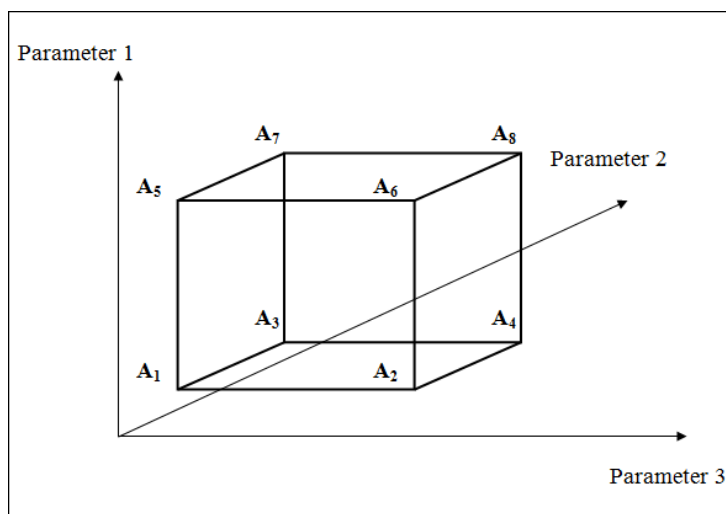
Методът на сравнителното сканиране (cSM) предлага решение на логическия / изчислителен казус: Локализирането на референтния стимул в признаковото пространство на физическите характеристики е възможно чрез модификация на описания геометричен модел в статистически (вероятностен) анализ.

### Теоретична рамка на cSM

Методът на сравнителното сканиране се реализира чрез иновативен алгоритъм, анализиращ всяка точка от признаковото пространство / „генерираното“ семантичното пространство. В основата на този анализ е изчисляване на *Фактор на съвпадение* (F) чрез съпоставяне на теоретични очаквания с емпирични данни. Факторът на съвпадение е мярката за степента на биективност/припокриване (*overlapping*) между произволен стимул (с координати в точката *i*) от дефинираното пространство и предполагаемия референтен стимул – колкото по-малка е стойността на F, толкова по-вероятно е точката *i* да съвпада с „вътрешния критерий“, съгласно който респондентът взема решение.

#### *Вариант в тримерно пространство (с физически стимули)*

Нека са дадени 3-мерно признаково пространство на физически характеристики и стимулите A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub>, A<sub>4</sub>, A<sub>5</sub>, A<sub>6</sub>, A<sub>7</sub> и A<sub>8</sub>, разположени в това пространство на разстояние значително по-голямо от една т. нар. едва доловима разлика (*just noticeable difference, JND*), както е показано на следващата фигура:



Параметрите от тримерното физическо (признаково) пространство са подмножество на възможните физически параметри на стимулите и са подбрани така, че да са независими. Осемте стимула притежават само по две нива от всеки параметър. Подбрани по този начин, те се подреждат в признаковото пространство във върховете на паралелепипед (или топологично подобен обект). Тъй като всички възможни комбинации от *n* на брой стимули са  $n(n-1)/2$ , в случая диадите (двойките стимули) за оценяване по предпочитание са 28:

- [A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>], [A<sub>1</sub>, A<sub>3</sub>], [A<sub>1</sub>, A<sub>4</sub>], [A<sub>1</sub>, A<sub>5</sub>], [A<sub>1</sub>, A<sub>6</sub>], [A<sub>1</sub>, A<sub>7</sub>], [A<sub>1</sub>, A<sub>8</sub>],
- [A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub>], [A<sub>2</sub>, A<sub>4</sub>], [A<sub>2</sub>, A<sub>5</sub>], [A<sub>2</sub>, A<sub>6</sub>], [A<sub>2</sub>, A<sub>7</sub>], [A<sub>2</sub>, A<sub>8</sub>],
- [A<sub>3</sub>, A<sub>4</sub>], [A<sub>3</sub>, A<sub>5</sub>], [A<sub>3</sub>, A<sub>6</sub>], [A<sub>3</sub>, A<sub>7</sub>], [A<sub>3</sub>, A<sub>8</sub>],
- [A<sub>4</sub>, A<sub>5</sub>], [A<sub>4</sub>, A<sub>6</sub>], [A<sub>4</sub>, A<sub>7</sub>], [A<sub>4</sub>, A<sub>8</sub>],
- [A<sub>5</sub>, A<sub>6</sub>], [A<sub>5</sub>, A<sub>7</sub>], [A<sub>5</sub>, A<sub>8</sub>],
- [A<sub>6</sub>, A<sub>7</sub>], [A<sub>6</sub>, A<sub>8</sub>],
- [A<sub>7</sub>, A<sub>8</sub>].

Координатите-нива на стимулите са следните:

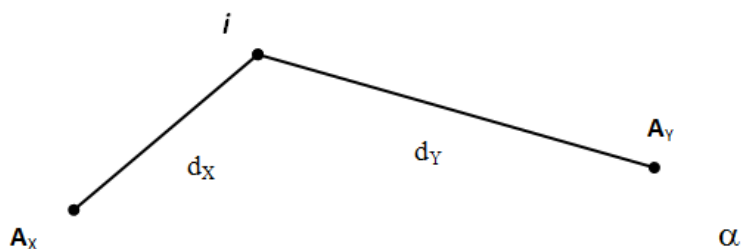
Стимул	Параметър 1	Параметър 2	Параметър 3
A <sub>1</sub>	low	low	low
A <sub>2</sub>	low	low	high
A <sub>3</sub>	low	high	low
A <sub>4</sub>	low	high	high
A <sub>5</sub>	high	low	low
A <sub>6</sub>	high	low	high
A <sub>7</sub>	high	high	low
A <sub>8</sub>	high	high	high

В основата на cSM е идеята за сравняване на теоретичната и емпирична вероятност даден стимул да е „по- $X$ “ от друг (където  $X$  е някакво макроскопично свойство) за всяка точка от признаковото пространство на физическите стимули.

От една страна, изчисляването на теоретичната вероятност даден стимул да е „по- $X$ “ от друг се основава на геометрични и логически съображения. От друга страна, оценките по предпочитание на 28-те двойки стимули кореспондират с емпиричната вероятност даден стимул да е „по- $X$ “ от друг – в която и да е точка от признаковото пространство. Основната задача на cSM е да покаже до каква степен точката  $i$ , произволно избрана от признаковото пространство на физическите (или комплексните) стимули, съвпада с предполагаемия (търсения) референтен стимул.

Теоретичната вероятност даден стимул да е предпочетен пред друг стимул, може да бъде дефинирана по различен начин. За работата на cSM не е от значение как точно ще бъде определена тази вероятност, стига тя да е аналитично и еднозначно дефинирана.

Съществува относително прост и почти „естествен“ начин за определяне на теоретичната вероятност  $p(A_X i | A_Y)$  – предполагаем референтен стимул с координати в точката  $i$  да е по-сходен с  $A_X$ , отколкото с  $A_Y$ . Теоретичната вероятност стимулт  $A_X$  да е предпочетен пред  $A_Y$  трябва да има следните характеристични (гранични) стойности:  $p(A_X i | A_Y) = 0,0$  (когато стимулите  $i$  и  $A_Y$  съвпадат);  $p(A_X i | A_Y) = 0,5$  (когато стимул  $i$  е равноотдалечен от стимулите  $A_X$  и  $A_Y$ );  $p(A_X i | A_Y) = 1,0$  (когато стимулите  $i$  и  $A_X$  съвпадат). Независимо от размерността на пространството, в което се намират, стимулите са разположени върху една равнина  $\alpha$  /алфа/:



Ако разстоянието между  $A_X$  и  $i$  е равно на  $d_X$ , а между  $A_Y$  и  $i$  е равно на  $d_Y$ , теоретичната вероятност може да се дефинира чрез разстоянията между стимулите по следния начин, изпълнявайки изискваните характеристични (гранични) стойности:  $p(A_X i | A_Y) = d_Y / (d_X + d_Y)$ . Теоретичната вероятност може да се дефинира чрез разстоянията между стимулите и по следния начин:  $p(A_X i | A_Y) = 1 / [ 1 + (d_X / d_Y)^n ]$ , където  $n$  е размерността на признаковото пространство на физическите стимули<sup>8</sup>.

Емпиричната (експериментална, статистическа) вероятност даден стимул да е предпочетен пред друг може да бъде определена по различни начини. Основните фактори, определящи тази вероятност, са: *процент на избор на даден стимул пред друг* (равен на отношението: брой на предпочитанията за даден стимул / брой подавания на двойката стимули за оценка) и *време на реакция* (пропорционално на количеството „нерешителност“ при вземане на решение – колкото е по-голямо, толкова вероятността се доближава до стойността  $1/2$ ).

<sup>8</sup> Това дефиниране се основава на представената в Приложение 1 /на дисертацията/ авторска концепция, наречена ТМАВ – Теоретичен модел на асоциативни взаимодействия (Панов, 2000).

### Изчислителен алгоритъм на фактора на съвпадение

Нека  $(p^{\#}_1, p^{\#}_2, p^{\#}_3, \dots, p^{\#}_{28})$  е вектор, получен при експериментално изследване на дадено и.л., елементите на който са емпиричните вероятности да е предпочетен левият стимул във всяка от 28-те двойки:

$$\begin{aligned} p^{\#}_1 &= p(A_1 \# | A_2) = \text{емпирична вероятност } A_1 \text{ да е „по-X“ от } A_2 \\ p^{\#}_2 &= p(A_1 \# | A_3) = \text{емпирична вероятност } A_1 \text{ да е „по-X“ от } A_3 \\ p^{\#}_3 &= p(A_1 \# | A_4) = \text{емпирична вероятност } A_1 \text{ да е „по-X“ от } A_4 \\ &\dots \\ p^{\#}_{28} &= p(A_7 \# | A_8) = \text{емпирична вероятност } A_7 \text{ да е „по-X“ от } A_8 \end{aligned}$$

Нека  $(p^i_1, p^i_2, p^i_3, \dots, p^i_{28})$  е вектор, елементите на който са теоретичните вероятности в точката  $i$  да е предпочетен левият стимул във всяка от 28-те двойки:

$$\begin{aligned} p^i_1 &= p(A_1 i | A_2) = \text{теоретична вероятност } A_1 \text{ да е „по-X“ от } A_2 \\ p^i_2 &= p(A_1 i | A_3) = \text{теоретична вероятност } A_1 \text{ да е „по-X“ от } A_3 \\ p^i_3 &= p(A_1 i | A_4) = \text{теоретична вероятност } A_1 \text{ да е „по-X“ от } A_4 \\ &\dots \\ p^i_{28} &= p(A_7 i | A_8) = \text{теоретична вероятност } A_7 \text{ да е „по-X“ от } A_8 \end{aligned}$$

Ако от елементите на векторите  $(p^i_1, p^i_2, p^i_3, \dots, p^i_{28})$  и  $(p^{\#}_1, p^{\#}_2, p^{\#}_3, \dots, p^{\#}_{28})$  се образуват модули от разликите:

$$\begin{aligned} \Delta_1 &= | p^i_1 - p^{\#}_1 | \\ \Delta_2 &= | p^i_2 - p^{\#}_2 | \\ \Delta_3 &= | p^i_3 - p^{\#}_3 | \\ &\dots \\ \Delta_{28} &= | p^i_{28} - p^{\#}_{28} | \end{aligned}$$

аналитичното дефиниране на ФАКТОРА НА СЪВПАДЕНИЕ за точката  $i$  е:

$$F^i = \sum_{k=1}^{28} \Delta_k$$

Факторът на съвпадение  $F \in [ 0 ; 28 ]$  е мярката за степента на биективност или припокриване между стимул (с координати в точката  $i$ ) и предполагаемия референтен стимул – колкото по-малка е стойността на  $F$ , толкова по-вероятно е точката  $i$  да определя „вътрешния критерий“, съгласно който и.л. взема решение.

*Ако описаната процедура се изпълни за всички точки от признаковото пространство на физическите (или комплексните абстрактни/вербални) стимули и за всяка точка изчисленият фактор на съвпадение се съпостави и изобрази с „температурен цвят“, то cSM ще визуализира („сканира“) пространството с цветове, най-топлите от които ще изобразят референтната зона, която определя или съвпада с „вътрешния критерий“.*

Минималната стойност на фактора на съвпадение, локализацията на референтната зона, градиентът и размахът (*range* – разликата между максималната и минималната стойност на  $F$  за даденото признаково пространство на физическите стимули), са параметри, които характеризират конкретната когнитивна система (изследваното лице).

### Основен софтуер

За реализацията на Метода на сравнителното сканиране (cSM) е създадена компютърната програма **IRRA beta** или *Imprinting Reliable Rate Analysis* (представена в Приложение 2), която е самостоятелен многоцелеви софтуерен продукт. Множеството изчислителни процедури в алгоритъма на метода се осъществяват инструментално и чрез актуализиран софтуер, наречен **Gen21cSM** или *Generator for comparative Scanning Method outcomes*, версия 2021 година.



### Разпределения на референтни стимули (*ideal points*)

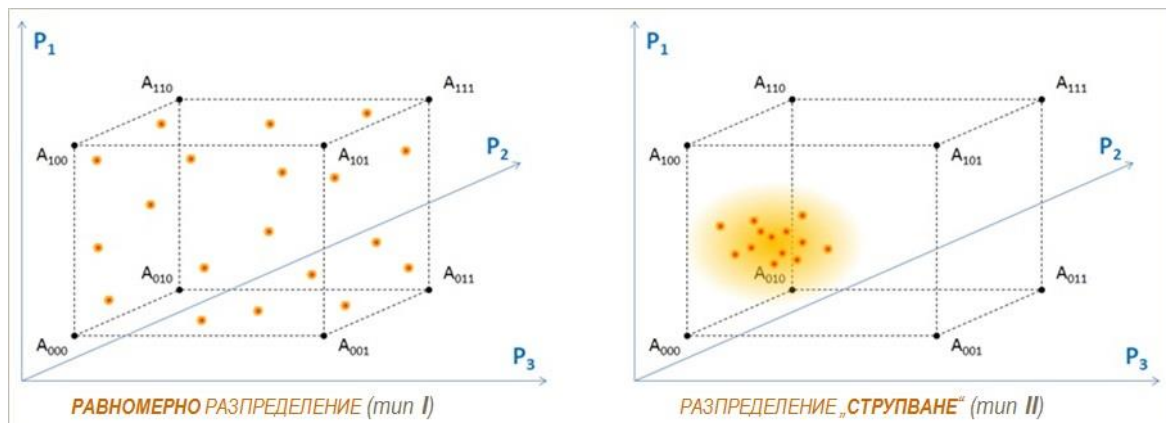
При номотетизма изследваното явление се разглежда от нормативни позиции – то се оценява за степента на изява и така получената оценка се сравнява с предварително изработен стандарт, формиран обикновено на базата на средните оценки от извадката изследвани лица по дадения психологичен показател [...]. Идиографичният подход изразява противоположната ориентация – изследваният да е напълно самостоятелен обект на изучаване; той да се анализира сам за себе си и по отношение на своите предишни състояния, а не чрез преки сравнения с особеностите на други индивиди [...]. При номотетичния подход съществува изричното изискване за стандартизация, като единствен начин за получаване на достоверна научна информация. Именно това изискване се е затвърдило през годините като основен аргумент в претенцията за монопол върху надеждността на резултатите (тяхната пълна възпроизводимост при повтаряне на емпиричното изследване) и съответно върху тяхната достоверност“ (Бардов, 2014).

Нидерландският /холандският/ психолог Херманс анализира възможностите за интеграция между подходите. Централният въпрос е не дали има нужда от съчетаване на подходите, а как точно да се случи тяхното комбиниране в работещ модел. Той предлага емпиричните данни да се подлагат на две различни форми на анализ: „*номо-анализ*“ и „*идио-анализ*“ (Hermans, 1988). Една от проявите на тази тенденция е свързана и с метода на сравнителното сканиране, при прилагането на който се установява номотетична особеност, състояща се в следното:

**При обработване на усреднени експериментални данни [номо-анализ], получени от участници в планирани и проведени чрез cSM експерименти, се получават резултати, които са РАЗЛИЧНИ от тези, получени от статистически анализ на централните тенденции (средноаритметични стойности) в разпределенията на индивидуалните резултати [идио-анализи] от същите изходни данни.**

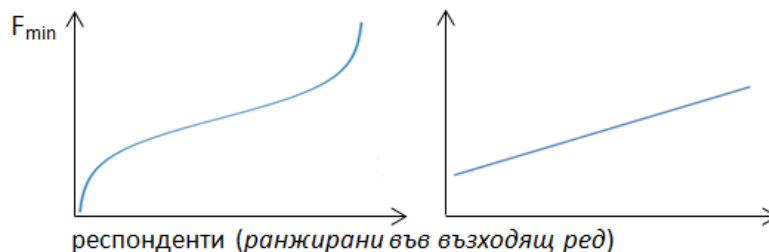
Основна причина за наличието на описаната разлика е *нелинейността* в дефинираната чрез ТМАВ теоретична вероятност  $p(A_X i | A_Y) = 1 / [1 + (d_X / d_Y)^n]$ , където размерността на признаковото пространство  $n$  е степенен показател във формулата.

Фигурата по-долу представя два от възможните „сценарии“ за идиографично разпределение на индивидуалните идеални точки (*ideal points* или референтни стимули) в някакво признаково пространство: (1) *Равномерно разпределение в целия обем* или (2) *Струпване в малка зона от пространството*:



Равномерното разпределение – *тип I* (в лявата част на фигурата) може да се свърже с липса на обща за изследваната популация предпоставка или закономерност, лежача в основата на демонстрираните предпочитания. Разпределението от вида „*групиране*“ или „*струпване*“ – *тип II* (в дясната част на фигурата) е индикатор за наличие на обективна причина за сходните предпочитания, която може да е *действителна* или „*привидна*“ (дължаща се на множество фактори, някои от които случайни).

В дисертационния труд е показан пример за *действителна* и „*привидна*“ номотетична картина, за диференцирането на която може да се използва видът (или точно формата) на ранжираното (във възходящ ред) разпределение на идиографичните минимални стойности на *Фактора на съвпадение* ( $F_{\min}$ ). Следващата фигура илюстрира двата гранични варианта: *S-образна крива* с инфлексна точка около средната стойност на  $F_{\min}$ , което „подказва“, че разпределението е нормално/гаусово (в лявата част на фигурата) и *линейно* разпределение (в дясната част на фигурата):



### Още аспекти на избора по предпочитание

#### *Обекти на възприятието*

Стимулите, предложени на респондентите за оценка и избор по предпочитание, могат най-общо да се класифицират като: физически (психофизични) и абстрактни (вербални). Физическите стимули от своя страна могат да бъдат реални или изкуствени, едномодални (зрителни, слухови, обонятелни, вкусови, тактилни и др.) или комплексни, статични или динамични, постоянни или променливи. Абстрактните стимули са най-често комбинации от вербални (текстови) описания, предизвикващи различни представи в рамките на избраните за целите на изследванията признакови пространства. Съгласно технологичните изисквания за cSM елементите на комплексните вербални стимули винаги трябва да изразяват гранични (минимални или максимални) твърдения или атрибутивни описания.

#### *Възприятие при дефицит на време и информация*

При тахистоскопично активиране на сензорния вход на зрителната модалност чрез неинертни стимули изследваното лице е в режим на ограничение както по отношение на времето за директно (ситуативно) възприятие, така и по отношение на информацията за оценявания обект, съхранена в иконичната памет (*iconic memory*) – благодарение на буферния ефект на зрителния сензорен регистър. В такава ситуация може да се предположи, че предпочитанието („харесването“), разглеждано като комплексен когнитивен процес, обхващащ *възприятието, съпоставянето* (с текущ „вътрешен критерий“ или еталон) и *вземането на решение*, се реализира посредством „генериране“ на контекстно зависимо семантично пространство. В парадигмата на двата подхода към човешката познавателна система – процеси от долу нагоре / *bottom-up* и от горе надолу / *top-down* това би означавало, че посочените дефицити „принуждават“ респондента бързо да „филтрира“ наличната информация и да открие значимите смислоразличителни белези на оценявания обект, които стават „*главни оси*“ на семантичното пространство. Така се стига и до идеята за *променливо* признаково пространство, в което приоритетът на осите (параметрите) може да зависи не само от външния контекст, но и от „вътрешни фактори“.

#### *Независимост на осите на пространството*

Една от предпоставките за cSM е предварително дефиниране на някакво подмножество от независими физически или абстрактни характеристики (измерими признаци или параметри) на стимулите, в рамките на което ще се изследва „вътрешният критерий“ (Матеев, 1981). Изискването за независимост на характеристиките на стимулите обаче невинаги е осъществимо. Когато е възможно в даден експериментален дизайн, е препоръчително изследваното признаково пространство да е с ортогонални (независими) оси, тъй като интерпретирането на резултатите в тези случаи е облекчено. Технологично осигуряване на независимост на параметрите (осите) на изследваното пространство е

възможно чрез предварително провеждане на изследователски факторен анализ<sup>9</sup> (*Exploratory Factor Analysis*) – статистическата техника, предназначена за преобразуване на множеството от реално корелиращи данни в ново множество с некорелиращи изкуствени променливи (фактори), които обясняват възможно по-голяма част от общата изменчивост (вариация) на изходните данни. Тъй като психологическите изследвания като правило боравят с голям брой конструкти от типа на перцепции, личностни характеристики, нагласи и т.н., които обикновено се измерват посредством специфични стандартизирани тестови скали, резултатите от измерванията се разглеждат в интервални метрични скали, което позволява пресмятане на средни стойности, дисперсии и корелационни коефициенти. Линейните трансформации на такива величини не променят корелациите помежду им, а основната цел на факторния анализ е намаляване размерността на пространството от наблюденията без съществена загуба на информация – с цел идентифициране дименсиите на латентното пространство, което обуславя резултатите от наблюденията или изследванията.

### **Още аспекти на метода на сравнителното сканиране**

След като вече са изложени теоретичната рамка на cSM и изчислителният алгоритъм за фактора на съвпадение може да се направи директно съпоставяне между многомерното психологическо скалиране (MDS) и метода на сравнителното сканиране (cSM), при което се констатира следното:

Началната (отправна) точка на метода MDS е т.нар. квадрант Q4 (данни „сходство“), а на cSM е квадрант Q1 (данни „избор по предпочитание“, трансформирани в „сходство“)<sup>10</sup>. Форматът на данните при метода MDS е матрица на сходството (близост, разстояние), докато при cSM е вектор на емпиричните оценки (вероятности). Задачите на метода MDS са: при дадена (най-често Евклидова) метрика на пространство, в което са разположени обектите (стимулите), да се намерят осите (размерността); да се определят скаловите стойности на обектите за всяка ос. Задачите при cSM обаче са: да се намерят координатите на референтния стимул/зона по всяка от осите на зададеното (под)пространство; да се изчисли минималната стойност на фактора на съвпадение; да се визуализира изменението (градиентът) на пространството около референтната зона; да се определи разликата между максималната и минималната стойност (*range*) на фактора на съвпадение (F) за даденото признаково пространство на стимулите – при дадена метрика и при предварително зададена размерност (подмножество от независими признаци – оси). Докато методът MDS е универсален, приложимостта и ограниченията (*study limitations*) на cSM се свеждат до психофизични изследвания и психологически (личностни) изследвания. За разлика от многомерното психологическо скалиране при метода на сравнителното сканиране размерността на признаковото пространство и характеристиките на осите се задават в зависимост от целите и задачите на даденото проучване. По този начин изследването е фокусирано само върху експериментално значимо подмножество от свойства на стимулите, което е един от важните приноси на метода.

### **Обобщение**

Методът на сравнителното сканиране (cSM) е психометрична технология за обработка, анализ, визуализация и интерпретация на психологически експериментални данни, първоначално създадена за изследване на възприятието на зрителни стимули. Концепцията на cSM претърпява разширяване както по отношение областите на приложение, така и в посока теоретично допълване в статистиката и психометриката. Освен за психофизични и психологически (личностни) изследвания cSM е приложим и в сферата на изкуствения интелект, напр. при анализ на данни от симулиращи *избор по предпочитание* изкуствени невронни мрежи.

<sup>9</sup> Техниката на изследователския факторен анализ е предложена от английския статистик и психолог Чарлз Спирмън (Charles Spearman).

<sup>10</sup> Квадрантите Q1, Q2, Q3 и Q4 са конструкти от Теория на данните на Клайд Кумз, описани в книгата: Coombs, C. H. (1964). *A Theory of Data*. New York: Wiley.

## Дефиниции на специфичните понятия в cSM

- **Признаково (стимулно) пространство**  
геометричното пространство, определено от основните (физически или абстрактни/вербални) характеристики на стимулите
- **Семантично/признаково пространство**  
строго индивидуална за всеки респондент „генерирана проекция“ на стимулното пространство, в рамките на което се изследва *вътрешният критерий*
- **Вътрешен критерий**  
стимулт с параметри, качествено идентични с тези на представените за оценка стимули, но с оптимално количествено съчетаване (с идеална количествена хармония на съставлящите елементи)
- **Референтен стимул**  
точката (*ideal point*) от семантичното пространство, координатите на която определят числово най-хармоничното количествено съчетание на признаците
- **Референтна зона**  
съвкупността от стимулите, пораждащи най-силен психологически ефект
- **Теоретична вероятност**  
аналитично дефинираната вероятност даден стимул да е предпочетен пред друг стимул – в зависимост от разстоянието до референтния стимул и/или други параметри
- **Емпирична вероятност**  
експерименталната (статистическата) вероятност даден стимул да е предпочетен пред друг стимул – в представената за оценка диада
- **Фактор на съвпадение (F)**  
мярката за степента на биективност или припокриване (*overlapping*) между произволен стимул с координати в дадена точката *i* от дефинираното пространство и търсения референтен стимул – колкото по-малка е стойността на F, толкова по-вероятно е точката *i* да определя „вътрешния критерий“, съгласно който и.л. взема решение
- **Локализация на референтната зона**  
координатите на подпространството от стимулите с минимална стойност на F
- **Размах (range)**  
разликата ( $F_{\max} - F_{\min}$ ) между максималната и минималната стойност на F за даденото признаково пространство
- **Градиент**  
визуализираното („сканираното“) с „температурен цвят“ пространство чрез разпределението на фактора на съвпадение – най-топлите цветове (яркочервено, жълто и бяло) изобразяват референтната зона, която определя „вътрешния критерий“
- **Идиографичен cSM анализ**  
изследването на конкретен респондент (*case study*) или на група от изследвани лица, чиито резултати се анализират индивидуално
- **Номотетичен cSM анализ**  
изследването, при което се анализират (1) обединени извадкови данни или (2) обединени извадкови cSM резултати
- **Равномерно (дифузно) идиографично разпределение – тип I**  
разпределението, при което индивидуалните референтни стимули (*ideal points*) са разположени равномерно в целия обем на изследваното пространство – ситуация, която може да се свърже с липса на обща за изследваната популация предпоставка или закономерност, лежаща в основата на демонстрираните предпочитания
- **Идиографично разпределение „струпване/групиране“ – тип II**  
разпределението, при което индивидуалните референтни стимули (*ideal points*) са струпани в малка зона от обема на изследваното пространство (или са групирани в клъстери) – индикатор за наличие на обективна причина за сходните предпочитания, която може да е *действителна* или „*привидна*“ (дължаща се на множество фактори, някои от които случайни)

### Допълнителни приноси на cSM

(а) Методът на сравнителното сканиране може да се използва и за допълнителен инструмент за интегриране в единен изследователски модел на задачи – едновременно от номотетичен и от идиографичен тип – с приложимост в сферата на психологията на личността, когато се борави с данни от тип „избор по предпочитание“.

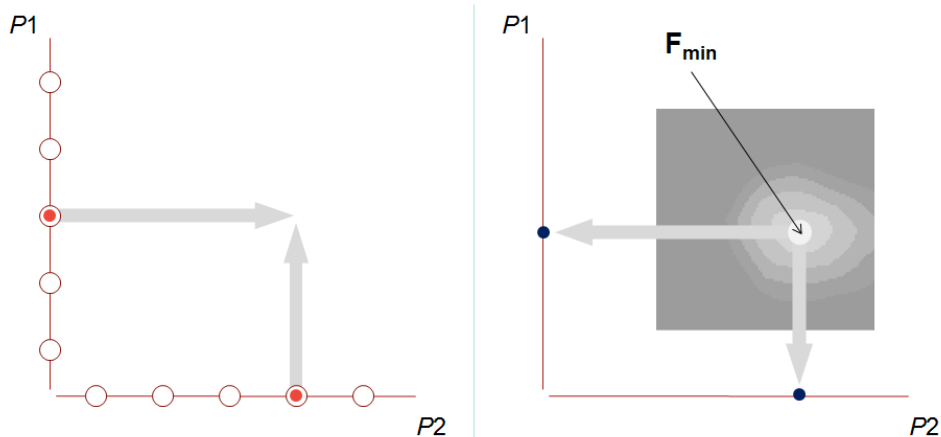
(b) Нормираните стойности на  $F_{\min}$  и  $F_{\max}$  (изчислявани от софтуера Gen21cSM) са винаги в интервала от 0.00000 до 1.00000 и не зависят от размерността на пространството, тъй като се получават от отношението: *конкретна стойност*, разделена на *максималната теоретична стойност* (в даденото пространство). По този начин се дава възможност за по-ясна математическа интерпретация, както и за директно сравняване на отделни стойности. Gen21cSM изчислява и минимален обем от сканираното пространство с 5% отклонение от стойността на  $F_{\min}$  (*5% min volume relative*), което позволява статистическа интерпретация – от типа на доверителен (пространствен) интервал.

(c) Методът на сравнителното сканиране е възможна алтернатива на количествените ликъртови скали – както по отношение на начина за оценка (*директна* при *Likert Scales* и *индиректна* при cSM), така и по отношение на точността на резултатите, която е по-голяма при неколичествената оценка чрез сравняване на диади от стимули, защото:

(1) При ликъртовите скали предпочетената от респондента скалова стойност „обобщава“ директната количествена оценка, реално намираща се в сектора, определен от избраната скалова стойност  $\pm \frac{1}{2}$  скалова стойност.

(2) При индиректната качествена (интуитивна) оценка, анализирана чрез метода на сравнителното сканиране, от респондента се изисква само алтернативен избор в серия от двойки стимули – по-продължителна процедура, но с минимален риск от субективни грешки. Получените по този начин индиректни качествени оценки се „трансформират“ в количествени чрез *координатите* на референтния стимул в изследваното пространство. Всяка от осите на това пространство може да се интерпретира като самостоятелна ликъртова скала-континуум с много висока „разделителна способност“ – за разлика от стандартните 3-, 5-, 7- или 10-степенни скали.

На фигурата по-долу е изобразен частен случай на сравняване между директна и индиректна оценка по отношение на параметрите  $P1$  и  $P2$ , дефиниращи двумерно признаково пространство. В лявата част на фигурата са представени две 5-степенни ликъртови скали, които са разположени ортогонално. По този начин избраните скалови стойности по  $P1$  и по  $P2$  еднозначно определят възможното място на „общата“ идеална точка – с точността (или грешката), описана по-горе в (1). В дясната част на фигурата е изобразено двумерно семантично/признаково пространство, в което чрез cSM е открит референтният стимул, чиито координати по  $P1$  и  $P2$  са именно точните скалови стойности. Нещо повече, освен точната локализация на идеалната точка за конкретния респондент, чрез стойността на  $F_{\min}$  се вижда и колко силно е фиксирана референтната зона – с други думи каква е „консервативността“ на изследваното лице по отношение на собствения избор по предпочитание: колкото по-голяма е стойността  $F_{\min}$ , толкова по-незрял или лабилен е вътрешният критерий.



## Емпирични изследвания и експерименти

Основни характеристики на проведените за целите на дисертационния труд изследвания, демонстриращи възможностите на метода „Сравнително сканиране“ (cSM) при анализа, визуализацията и психологическата интерпретация на експериментални данни от тип „избор по предпочитание“:

<i>Експеримент 01</i>	
Вид изследване	Пилотен лабораторен експеримент
Фокусна област	Психофизика (зрително възприятие)
Участници / респонденти	30 (тридесет) изследвани лица
Технологична реализация	IRRA*
<i>Експеримент 02</i>	
Вид изследване	Пилотен лабораторен експеримент
Фокусна област	Психофизика (слухово възприятие)
Участници / респонденти	21 (двадесет и едно) изследвани лица
Технологична реализация	Music Sculptor** / IRRA*
<i>Експеримент 03</i>	
Вид изследване	Пилотен хибриден експеримент
Фокусна област	Психофизика; Психология на личността
Участници / респонденти	438 (четирисотин тридесет и осем) и.л.
Технологична реализация	IRRA* / Gen21cSM***** / STAI-Y****
<i>Експеримент 04</i>	
Вид изследване	Емпирично изследване
Фокусна област	Психофизика; Естетика (златно сечение)
Участници / респонденти	96 (деветдесет и шест) изследвани лица
Технологична реализация	Google Forms****
<i>Експеримент 05</i>	
Вид изследване	Емпирично изследване
Фокусна област	Психофизика; Естетика (златно сечение)
Участници / респонденти	152 (сто петдесет и две) изследвани лица
Технологична реализация	Google Forms****
<i>Експеримент 06</i>	
Вид изследване	Емпирично изследване
Фокусна област	Психофизика; Естетика (златно сечение)
Участници / респонденти	30 (тридесет) изследвани лица
Технологична реализация	Google Forms**** / Gen21cSM*****
<i>Експеримент 07</i> [Прил.5]	
Вид изследване	Експеримент – лабораторен / полеви
Фокусна област	Психофизика (зрително възприятие)
Участници / респонденти	30 (тридесет) и.л. / 100 (сто) и.л.
Технологична реализация	Тахистоскопичен метод *****
<i>Експеримент 08</i>	
Вид изследване	Лабораторен експеримент
Фокусна област	Психофизика; Естетика (златно сечение)
Участници / респонденти	34 (тридесет и четири) изследвани лица
Технологична реализация	Eye Tracking*****

<i>Експеримент 09</i>	
Вид изследване	Лабораторен експеримент
Фокусна област	Архитектоника (на страница от учебник)
Участници / респонденти	30 (тридесет) изследвани лица
Технологична реализация	Gen21cSM***** / Eye Tracking*****
<i>Експеримент 10</i>	
Вид изследване	Лабораторен експеримент
Фокусна област	Психология на личността (ценности)
Участници / респонденти	15 (петнадесет) изследвани лица
Технологична реализация	Microsoft PowerPoint / IRRA*
<i>Експеримент 11</i>	
Вид изследване	Емпирично изследване
Фокусна област	Психология на личността (ценности)
Участници / респонденти	209 (двеста и девет) изследвани лица
Технологична реализация	Google Forms*****
<i>Експеримент 12</i>	
Вид изследване	Лабораторен експеримент
Фокусна област	Психология на личността (ценности)
Участници / респонденти	26 (двадесет и шест) изследвани лица
Технологична реализация	IRRA* / Gen21cSM*****

*Забележка 1:* В текста на дисертацията всички проведени изследвания са обозначени като експерименти (Експеримент 01, 02, ... , 12), въпреки че някои от тях са емпирични изследвания, проведени извън лаборатория – в „полеви“ условия или онлайн. Това е с цел улеснение на четенето и съпоставянето между резултатите.

*Забележка 2:* Във времето на редовната докторантура (Февруари, 2020 – Януари, 2023) са планирани и проведени експериментите: 04, 05, 06, 08, 09, 10, 11 и 12.

---

\* \_\_\_\_\_ софтуер – IRRA beta (*Imprinting Reliable Rate Analysis*)  
\*\* \_\_\_\_\_ софтуер – MIDI Sequencer (*Music Instrument Digital Interface*)  
\*\*\* \_\_\_\_\_ въпросник – STAI-Y (*State-Trait Anxiety Inventory, Form Y*)  
\*\*\*\* \_\_\_\_\_ софтуер – Google Forms (*online software for surveys and questionnaires*)  
\*\*\*\*\* \_\_\_\_\_ софтуер – Gen21cSM (*Generator for cSM outcomes*)  
\*\*\*\*\* \_\_\_\_\_ хардуер – Gerbrands G1136 4-field Tachistoscope  
\*\*\*\*\* \_\_\_\_\_ хардуер/софтуер – Tobii PCEye Mini / Dynavox GazeViewer



## Кратко описание на главите в дисертацията

---

В първата глава (**Теоретичен обзор**) е направен преглед на основните методи за анализ на количествени или качествени данни от психологически изследвания. С кратко описание са представени само някои от възможните изследователски подходи, в които е приложимо сравнителното сканиране:

- Лабораторен експеримент (*Laboratory Experiment*);
- Полеви експеримент (*Field Experiment*);
- Квази-експеримент (*Quasi-Experiment*);
- Корелационни изследвания (*Correlational Research*);
- Изследване на случай (*Case Study*).

Тъй като за целите и изследователските задачи на дисертационния труд от особена важност са Методът на черната кутия, Теорията на данните, Многомерното скалиране, както и номотетичният и идиографичният подход, те са представени подробно – в първата част на теоретичния обзор. Във втората част в детайли е представен и Методът на сравнителното сканиране (cSM): Увод в метода на сравнителното сканиране; Същност, възможности и ограничения на cSM; Основно предположение; Обосновка и значимост на cSM; Теоретична рамка на cSM /вариант в тримерно пространство/; Изчислителен алгоритъм на Фактора на съвпадение (F); Разпределения на референтни стимули (*ideal points*); Още аспекти на избора по предпочитание; Съпоставяне на cSM и MDS; Допълнителни приноси на cSM; Дефиниции на специфичните понятия в cSM.

Във втората глава (**Изчислителен инструментариум**) е направен преглед на софтуера, реализиращ сравнително сканиране. Множеството изчислителни процедури в алгоритъма на cSM се осъществяват инструментално чрез актуализиран софтуерен продукт, наречен Gen21cSM или *Generator/Calculator for comparative Scanning Method outcomes*, версия 2021 година.

В третата част в детайли са представени: Еволюция на софтуера, свързан с метода cSM; Инсталиране и стартиране на Gen21cSM; Подготовка на данните за обработване; Вектор от емпиричните вероятности; Свободен достъп до Gen21cSM в Интернет; Специфични характеристики на Gen21cSM; Компютърна програма IRRA; Уеб платформата cSMinventory.online.

Третата глава (**Емпирични изследвания и експерименти**) обхваща проведените за целите на дисертационния труд изследвания, демонстриращи възможностите на метода „Сравнително сканиране“ (cSM) при анализа,



визуализацията и психологическата интерпретация на експериментални данни от тип „избор по предпочитание“.

В четвъртата част (*Пилотни експерименти, базирани на cSM*) са описани предварително проведените „психофизичен“ Експеримент 01, „акустичен“ Експеримент 02 и „хибриден“ Експеримент 03. Общата (потвърдена чрез cSM) хипотеза е: *Ако от предварително дефинирано признаково пространство се избере набор от физически (визуални / акустични) стимули според изискванията на cSM, то в това пространство съществува подпространство – РЕФЕРЕНТНА ЗОНА на изследваното лице.* В тази зона са разположени стимулите, които с най-голяма вероятност ще бъдат предпочетени пред всички останали, ако са подложени на оценка и алтернативен (принудителен) избор по предпочитание.

Установеното наличие на *различни* по форма, големина, изразеност и локализация референтни зони на отделните изследвани лица показва, че:

- Методът на сравнителното сканиране (cSM), предназначен за обработка, анализ, визуализация и интерпретация на данни от тип „избор по предпочитание“, е подходящ за индивидуални изследвания (*case study*);
- Параметрите на референтната зона от даденото признаково пространство на физически стимули са строго индивидуални за всяко изследвано лице;
- Не съществува универсална референтна зона по отношение на дефинираните в експериментите признакови пространства.

Една допълнителна увереност, че методът на сравнителното сканиране изпълнява адекватно поставената задача, се основава на факта, че след провеждане на експеримента на всяко изследвано лице се представя за оценка стимул от неговата референтна зона. Този стимул (в комбинация с всички останали) се оказва най-предпочитан.

В петата част (*Приложение на метода „Сравнително сканиране“ за изследване на субективните предпочитания относно „златното сечение“ при зрителното възприемане на геометрични съотношения*) са описани свързаните Експеримент 04, Експеримент 05 и Експеримент 06, както и допълващите технологични Експеримент 07 и Експеримент 08. Задачата на първия от тях е да се построи крива на предпочитанията при съпоставянето на двойки двумерни геометрични фигури. Задачата на втория е да се регистрират евентуалните ефекти от включването на трета дименсия на зрителните стимули. Задачата на третия е да се демонстрират възможностите на метода на сравнителното сканиране (cSM).

В шестата част (*Приложение на метода „Сравнително сканиране“ за изследване на субективните предпочитания относно архитектурника на страница от учебник*) е описан Експеримент 09. Основната изследователска хипотеза е аналогична с тази при пилотните експерименти. Допълнителна цел на изследването е чрез технологията *Eye Tracking* да се установят зоните на задържане на погледа върху страницата – чрез проследяване на сакадите (едновременното движение на очите между две или повече точки на фиксиране).

В седмата част (*Приложение на метода „Сравнително сканиране“ за индиректна оценка на елементи от ценностни системи*) са описани свързаните Експеримент 10, Експеримент 11 и Експеримент 12. И тук общата цел е да се демонстрира метода на сравнителното сканиране (cSM). Произтичащата от тази цел първа изследователска задача е прилагане на cSM в тримерно пространство, дефинирано не от характеристиките на едно единствено ценностно понятие (например *постижимост, социална* или *субективна значимост* и т.н.), а от три различни относително независими ценности от списъка на Рокич. Задачата на втория от групата експерименти е в две посоки: (1) чрез факторен анализ (*Exploratory Factor Analysis*) да се определи важността и постижимостта на набор от ценности, включващи част от първоначално дефинираните от Милтън Рокич като *терминални*, някои от тях обаче модифицирани и допълнени. Целта е чрез **директна** оценка по ликъртови скали да се изследва социалният им образ в индивидуалното съзнание; (2) да се подготви материалът за изследователския дизайн на последния от тази група експерименти, при който да се изследва социалният образ на ценностите в индивидуалното съзнание чрез **индиректни** оценки по метода на сравнителното сканиране (cSM). Последната изследователска задача в тази група експерименти е да се определят както колективната, така и индивидуалните референтни зони/точки (*ideal points*) на респондентите – по отношение на установени чрез директните оценки (по ликъртовите скали в подготвителния експеримент) три латентни фактора – тези с най-високите факторни тегла, чиито референтни зони визуализират възникващите в груповото и индивидуално съзнание „смислови гещалти“.

---

*Пояснение:* За всяка от частите на дисертацията (Част 5., 6. и 7.), представящи конкретно практическо приложение на метода на сравнителното сканиране, е направен кратък самостоятелен теоретичен обзор – на базата на който са планирани, проведени и анализирани съответните емпирични изследвания и експерименти (Експ. 04 ÷ 12).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

---

Методът на сравнителното сканиране (cSM – *comparative Scanning Method*) е иновативна технология за обработка, анализ, визуализация и интерпретация на психологически експериментални данни от тип „избор по предпочитание“, концептуално трансформирани в данни от тип „сходство“. Получените чрез cSM резултати в различни области на приложение са основа за интерпретация, обяснение и прогнозиране на комплексното поведение на изследваните и допринасят за разширяване на парадигмата на психометриката, както и за теоретично допълване в областта на статистиката.

### ***Научна новост на изследването***

Представеният дисертационен труд отговаря на повечето от общоприетите признаци за научна новост, както следва:

### ***Поставяне на нов научен проблем***

Методът на сравнителното сканиране е автономна технология със собствена теоретична основа, която не се противопоставя на фундаменталните концепции в психометриката, а допълва системата от знания в тази научна област. Първоначално cSM се използва за психофизичен анализ на данни, свързани с възприятие на зрителни и акустични стимули. Резултатите от проведените пилотни експерименти дават основание да се приеме, че концепцията за *сравнително сканиране* е адекватен подход за анализ на данни и тяхното интерпретиране. Посоките, в които cSM може да провокира научното търсене, са три: (1) чрез въвеждането на собствените *измерими, съпоставими и интерпретируеми* понятия да се **моделира** по нов (алтернативен или допълващ) начин „изборът по предпочитание“ – особено във втория от компонентите на комплексния когнитивен процес, разглеждан като: ситуативно възприятие */perception/*; съпоставяне с текущ „вътрешен критерий“ (еталон); вземане на решение */decision making/*; (2) чрез дефиниране на *типове* идиографични разпределения на индивидуални идеални точки (или референтни стимули) в някакво признаково пространство да се **развие** концепцията за „действителни“ или „привидни“ причини за сходните лични предпочитания; (3) предизвикателство към научните конвенции за определяне на норми (на база статистическо оценяване на централните тенденции в конкретен тип данни) отправя установеният в дванадесетия експеримент факт, че е възможна картина, при която

ните една индивидуална идеална точка не попада в границите на характеризиращата извадка референтна „нормална“ зона. В такава ситуация посоката на научните търсения би следвало да се фокусира върху **прецизиране** на технологията за определяне на „нормалността“, а cSM да се използва като инструментариум за откриване на нови примери, съдържащи подобно „противоречие“.

#### Въвеждане на нови научни категории и понятия

Част от дефинираните в точка 2.11. петнадесет специфични понятия в cSM: *Признаково (стимулно) пространство; Семантично/признаково пространство; Вътрешен критерий; Референтен стимул; Референтна зона; Теоретична вероятност; Емпирична вероятност; Фактор на съвпадение (F); Локализация на референтната зона; Размах (range); Градиент; Идиографичен cSM анализ; Номотетичен cSM анализ; Равномерно (дифузно) идиографично разпределение – тип I; Идиографично разпределение „групиране“ – тип II*; по своята същност са нови научни категории. Към тях може да се добави и идеята за **схематични** стимули, които имат определени технологични предимства при изследването на „избора по предпочитание“.

#### Разкриване на нови закономерности на протичане на явления или процеси

Всички представени в дисертационния труд експерименти и емпирични изследвания водят до резултати, свързани с нови закономерности или научни факти, повечето от които – непознати до този момент. Първият пилотен експеримент разкрива структурата и специфичните особености на избраното за изследване тримерно признаково пространство от независими характеристики на зрителни стимули и дава утвърдителен отговор на фундаменталния въпрос относно съществуването изобщо на основополагащия конструкт (*референтния стимул*) в метода на сравнителното сканиране. Вторият пилотен експеримент също разкрива структура и особености на избрано за изследване признаково пространство на специфични стимули (в случая – слухови), но освен това чрез индивидуален развитиен резултат отговаря и на въпрос относно динамиката на *референтния стимул*. Изяснява се, че в процеса на личностното развитие и израстване „вътрешният критерий“, които е в основата на *избора по предпочитание*, се стабилизира, което кореспондира с очакването, че при индивидуалното оформяне на личността във времето еталоните за различните лични предпочитания следват собствена еволюция и „съзрявайки“, стават все по-консервативни. Третият хибриден експеримент потвърждава получения „лонгитюден“ резултат от втория пилотен експеримент, установявайки, че с напредването на възрастта интензитетът на

референтния стимул се увеличава. С други думи, утвърждават се критериите за хармония, естетика и въздействие, но в допълнение – не се установява пряка връзка между избора по предпочитание и измерената личностна и моментна тревожност при респондентите. Полученото от експеримента честотно разпределение на *минималната* стойност на фактора на съвпадение ( $F_{\min}$ ) е приблизително нормално (гаусово / недействително от *тип II*), което е основание да се предположи, че причината за демонстрираните сходни предпочитания на отделните изследвани лица се дължи на множество фактори, някои от които обаче са случайни. Концептуално свързаните (четвърти, пети и шести) експерименти, изследвайки субективните предпочитания относно „златното сечение“ при зрителното възприемане на геометрични съотношения, последователно достигат до резултати, които показват, че действителното предпочитание е за зрителен стимул, чиито съставни *диаметри* са в пропорцията „златно сечение“ спрямо стимул, чиито съставни *площи* са в „златно сечение“, а включването на трета дименсия влошава или изцяло премахва предпочитанието за стимула, чиито *диаметри* са в пропорцията „златно сечение“. И още нещо – „силата“ на *вътрешния критерий* е по-голяма от която и да е от индивидуалните „идеални точки“, което вероятно е свързано с високата степен на общовалидност на усещането за зрителна хармония, дължаща се на пропорцията „златно сечение“. Получените в осмия експеримент резултати демонстрират връзката между избора по предпочитание и начина на субективно обследване на зрителните стимули върху компютърен екран, а именно – погледът на изследваните лица, регистриран с технологията *Eye Tracking*, се задържа значително по-дълго върху предпочитаните обекти, което кореспондира с интуитивната хипотеза, че обектите на предпочитание имат по-голяма „сила“ на привличане и задържане на вниманието. Получените чрез cSM резултати в деветия експеримент са съпоставими с тези от третия – независимо от различните фокусни области, в които са проведени. Съответните им разпределения са от вида „групирание“ или „струпване“ (*тип II*), което е индикатор за наличие на обективна причина за сходните предпочитания на отделните изследвани лица. При съпоставяне на разпределенията на стойностите  $F_{\min}$  (подредени във възходящ ред) се откроява разлика, в основата на която е и хипотезата за наличие на действителна или „привидна“ обективна причина за демонстриране на сходни предпочитания. От една страна, специфичната S-образна крива „подказва“, че при третия експеримент разпределението е *нормално* (гаусово), което е основание да се предположи, че причината за сходните предпочитания на отделните изследвани лица в този експеримент се дължи на

множество фактори, включително и на случайни такива. От друга страна, установеното *линейно* разпределение на минималните стойности на фактора на съвпадение при деветия експеримент дава основание да се предположи, че причината за сходните предпочитания на отделните изследвани лица се дължи на общовалидни за изследваната популация предпоставки, състояния или предиктори – налице е действително „идиографично“ разпределение от *тип II*. Последната група концептуално свързани експерименти в областта на психологията на личността демонстрира работата на метода на сравнителното сканиране (cSM) при обработка, анализ, визуализация и интерпретация на данни от тип „избор по предпочитание“, свързани с *индиректна* оценка на устойчивите тенденции в процеса на осмисляне на семантичните съдържания на ценностни понятия. Тъй като при анализа на резултатите от десетия експеримент се установяват *различни* по форма, големина, изразеност и локализация *референтни зони* на отделните изследвани лица, може да се приеме, че: (1) методът на сравнителното сканиране е подходящ за индивидуални изследвания (*case study*); (2) параметрите на референтните зони (или количествената комбинация от избраните ценностни понятия) са строго индивидуални за всяко изследвано лице; (3) не съществува универсална референтна зона по отношение на дефинираното в експеримента признаково пространство, а в случая установеното „номотетично“ разпределение е от *тип I*. Постигнатата в единадесетия експеримент цел – чрез *директна* оценка по ликъртови скали да се изследва социалният образ в индивидуалното съзнание на набор от ценности (включващи част от първоначално дефинираните от Милтън Рокич като *терминални*), подготвя последната изследователска задача – определяне както колективната, така и индивидуалните референтни зони/точки (*ideal points*) на респондентите – по отношение три латентни фактора: (1) *постижимост*, (2) *социална значимост* и (3) *субективна значимост*. Прилагайки алгоритъма на сравнителното сканиране към набор от избрани ценности – с най-високите факторни тегла от подготвителния етап на изследването (*щастие, самоуважение и здраве*), за чиито референтни зони се очаква да се характеризират с локализация в признаковото пространство (координати), изразеност (минималната стойност на фактора на съвпадение), размер (*range*) и форма (градиент), дванадесетият експеримент демонстрира, че чрез cSM може ефективно да се опишат и визуализират възникващите в груповото и индивидуално съзнание „сислови гещалти“. Характерна особеност и за трите таргетни ценностни понятия е, че „номотетичната“ *минимална* стойност на фактора на съвпадение ( $F_{\min}$ ) е по-малка от която и да е „идиографична“ такава. Също така, нито една

индивидуална *ideal point* не е в съответната номотетична референтна зона, а разпределенията са клъстерни – от вида „групирание“ или „струпване“ (*min II*). Това е основание да се предположи, че причината за сходните предпочитания на отделните изследвани лица (в отделните клъстери) се дължи на общовалидни предпоставки, състояния или предиктори. С други думи – налице са няколко действителни „идиографични“ разпределения от *min II*. Получените резултати показват още, че ако извадката се раздели на две части – въз основа на коефициентите на цялостна линейна корелация между **индиректната** (чрез *Likert scales*) и **директната** (чрез cSM) оценка на ценностните понятия, само при една трета от респондентите „декларативните“ ценности съвпадат с „реалните“ такива.

#### Прилагане на нови методи, технологии, апаратура и софтуер за изследване

Пълното представяне на метода на сравнителното сканиране – във всичките му аспекти, разкриващи неговата същност, възможности и ограничения, е осъществено чрез реализацията на втората изследователска задача в дисертацията. Акцентите на този процес са върху: предпоставките за сравнително сканиране; теоретичната рамка (основното предположение); обосновката и значимостта на метода; изчислителните алгоритми; следствията, допълващи теорията на психометриката (по отношение на специфични разпределения на референтни стимули); допълнителни приноси и други аспекти на избора по предпочитание. Технологичното обезпечаване на метода (третата изследователска задача) е чрез актуализиране (*update*) и допълване на изчислителния инструментариум, реализиращ сравнително сканиране. Еволюцията на софтуера, свързан с cSM, предполага усъвършенстване на възможностите му – в съответствие с разширената концепция на метода (в теоретичен и приложен план). Новият софтуер, наследяващ компютърната програма *IRRA beta* и разработен за целите на настоящия дисертационен труд, съдържа последователност от ясни инструкции към потребителите по отношение на: инсталирането и стартирането на приложението; подготовката на данните за обработване; специфичните характеристики (дефиниране на теоретичната вероятност – основен конструкт в cSM); векторите от емпиричните вероятности (други базови конструкти в cSM); резултатите от изчислителните процедури. Това се подпомага и чрез създадената веб-платформа, която осигурява свободен достъп на всички изследователи в областта на психологическите измервания до изчислителните инструменти на cSM.

#### Развиване на нови научни представи за света, човека и обществото

Трансформацията на психологическите експериментални данни от тип **Избор по предпочитание** (*Preferential Choice Data*) в данни от тип **Сходство** (*Similarities Data*), залегнала в теоретичните основи на cSM, води към нова научна представа за

„избора по предпочитание“, разглеждан като комплексен когнитивен процес (обхващащ *възприятието, съпоставянето* с текущ „вътрешен критерий“ или еталон и *вземането на решение*), при който се „генерира“ контекстно зависимо семантично пространство. А именно – изборът по предпочитание е предопределен от „скрит /и понякога неосъзнаван/ фактор“. Това е *референтният стимул*, позициониран някъде в семантичното пространство. Имайки предвид, че основното практическо приложение на метода на сравнителното сканиране е в психологията на личността, независимо от избрания подход на изследване – *номотетичен* (ориентиран към закономерности, които са валидни за изследваната извадка като цяло) или *идиографичен* (ориентиран към установяване характеристиките, присъщи на отделното изследвано лице), значимостта на изследването чрез cSM се обосновава и от въвеждането на двете нови понятия, водещи към разширяване на възможностите за интерпретация на данните от тип „избор по предпочитание“: равномерното разпределение – *тип I* и разпределението „струпване/групиране“ – *тип II*. Тъй като по своята същност въведените понятия изразяват двата гранични „сценария“ или възможности за позициониране на индивидуални идеални точки в някакво признаково пространство, за диференцирането на вида вече на цялостната „номотетична“ картина се използва формата на ранжираното (във възходящ ред) разпределение на индивидуалните (идиографични) минимални стойности на *фактора на съвпадение*. Както става ясно, двата варианта за това разпределение са: S-образна крива с инфлексна точка около средната стойност на  $F_{\min}$ , „подказваща“, че разпределението е *нормално /гаусово/* и *линейно* разпределение, обуславящо реална обективна причина за сходните предпочитания на изследваните. Предоставяйки тези възможности за анализ и интерпретация, методът на сравнителното сканиране (cSM) става ценен допълнителен инструмент за интегриране в единен изследователски модел на задачи (едновременно от номотетичен и от идиографичен тип) с приложимост в сферата на психологията на личността, когато се борави с данни от тип „избор по предпочитание“. И не на последно място – въпреки експерименталното установяване на съществуването на *референтния стимул*, все още е възможна критика на модела – от гледна точка на конструктивизма, който предлага алтернатива на описаните геометричните представяния, при която не са необходими признаковите пространства. Тъй като конструктивните познавателни процеси се разглеждат като обработка на релационни структури, допускането за „генериране“ на семантично/признаково пространство като резултат от многокомпонентен когнитивен процес, включващ и



възприятието, и паметта, донякъде е приемливо, но само за конкретния момент и контекст. Това обаче е и възможност за cSM да допринася аргументи в подкрепа на геометричните репрезентации, които са в основите както и на Теорията на данните, така и при Метода „Сравнително сканиране“.

### ***Силни страни и ограничения***

Настоящият дисертационен труд утвърждава метода на сравнителното сканиране (cSM) като теоретична концепция и технологичен инструмент за анализ, визуализация и психологическа интерпретация на експериментални данни от тип „избор по предпочитание“, продуцирани от *алтернативен принудителен избор* между два обекта (стимула). Такива данни могат да бъдат получени от широк спектър конкретни емпирични изследвания. Независимо от областта на приложение (напр. психофизика, психология на личността и т.н.) cSM предлага универсален алгоритъм за планиране и провеждане на експерименталните процедури, така че върху данните да се приложи специфично софтуерно обработване, което да доведе до убедителна интерпретация на резултатите. Методът на сравнителното сканиране е изграден с максимална вътрешна консистентност и логическа свързаност – по отношение на собствената теоретична рамка и технологията за анализ и интерпретация на данните. Пълното разкриване на неговите възможности неотменно е свързано с емпиричните доказателства за валидността и надеждността на cSM, до които се достига чрез резултатите от представените експерименти и емпирични изследвания. По този начин се осигуряват и условията за: *проверимост* (принципната възможност за независима репликация на резултатите от cSM); *обхватност*; *предвидимост*; *научна новост*; *консервативност* (позоваване на вече натрупания научен опит). Тъй като значимостта на изследването следва да се разглежда не само в научен, но и в практически аспект, стремежът към максимално широко приложение на cSM може да се насочи към изготвяне на елементи от *индивидуални психологически профили*, които биха били полезни в редица дейности на консултативната психология, фамилната терапия, криминалните разследвания, съдебно-психологическите експертизи, подбора на кадри, проследяване на случаи (лонгитюден анализ) и други.

Ограниченията (*study limitations*) на cSM се свеждат до психофизични изследвания и психологически (личностни) изследвания, но е възможна приложимост и в сферата на изкуствения интелект – при анализ на данни от симулиращи избор по предпочитание изкуствени невронни мрежи.

### ***Научни приноси в дисертационния труд***

Представените в настоящия дисертационен труд приноси са в три категории, които са относително независими: (1) научни приноси в теорията на психометриката и статистиката; (2) технологични приноси, свързани с изчислителните алгоритми за обработка на данни, както и софтуерното им обезпечаване; (3) придобиване на нови знания относно проявите на многокомпонентния симултанен когнитивен процес „избор по предпочитание“, които са предпоставки за алтернативно или допълващо моделиране на неговия механизъм.

### ***Научни приноси в теорията***

Сам по себе си Методът „Сравнително сканиране“ (сSM) в качеството си на иновативна технология за обработка, анализ, визуализация и интерпретация на психологически експериментални данни е основният научен принос в настоящия дисертационен труд. Разглеждайки сSM в детайли обаче, могат да се номинират като приносни моменти и някои от новите понятия, залегнали в теоретичните основи на метода и подлежащи на психологическа интерпретация:

- Функционално свързаните понятия „Вътрешен критерий“<sup>11</sup>, „Референтен стимул“<sup>12</sup> и „Референтна зона“<sup>13</sup> водят към концепцията за трансформиране на психологическите експериментални данни от тип „избор по предпочитание“ в данни от тип „сходство“ – базисната теоретична теза на метода на сравнителното сканиране, която е и основата за интерпретация, обяснение и прогнозиране на комплексното поведение на изследваните. Доказаният утвърдителен отговор на фундаменталния въпрос относно съществуването на основополагащия конструкт в метода на сравнителното сканиране (референтния стимул), дава „зелена светлина“ към свързана поредица въпроси около него, уточняващи не само измеримите му параметри (както и тези на пространството, в което се намира), но и такива от гносеологичен характер (напр.: *Защо възниква референтен стимул?*; *Кога и как се формира?*; *Какво е значението на референтния стимул за възприятието?*). Експериментално установеният **референтен стимул** пряко кореспондира с идеалната точка (*ideal point*) – свършеният количествен баланс между признаците или характеристиките на даден възприеман обект. Концептуален нюанс в разликата между тях се забелязва при дефинирането на двете почти припокриващи се понятия,

---

<sup>11</sup> Стимулт с параметри, качествено идентични с тези на представените за оценка стимули, но с оптимално количествено съчетаване (с идеална количествена хармония на съставящите елементи).

<sup>12</sup> Точката (*ideal point*) от семантичното пространство, координатите на която определят числово най-хармоничното количествено съчетание на признаците.

<sup>13</sup> Съвкупността от стимулите, пораждащи най-силен психологически ефект.

а именно: референтният стимул е „подмножество“ на идеалната точка, тъй като само част (макар и най-значимата) от атрибутите на изследваните обекти-стимули дефинира пространството, в което се търсят локализацията и „силата“ му.

- Концепцията за *структурирано* семантично/признаково пространство, което разкрива „вътрешната картина“ на моментните психологически нагласи на даден човек по отношение на предпочитание (или харесване на определени обекти), води до *сканиращите равнини*, изобразяващи както зоните на силно изразен референтен стимул, така и зоните с минимално хармонично съчетаване на съставлящите пространството признаци. Това се обединява от свързаните понятия „Признаково (стимулно) пространство“<sup>14</sup>, „Семантично/признаково пространство“<sup>15</sup>, „Фактор на съвпадение (F)“<sup>16</sup>, „Локализация на референтната зона“<sup>17</sup>, „Размах (*range*)“<sup>18</sup> и „Градиент“<sup>19</sup>.

- Преодоляването на логическия парадокс<sup>20</sup>, свързан с геометричния подход за локализация на референтния стимул (зона), води до векторното съпоставяне на „Теоретична вероятност“ (аналитично дефинираната вероятност даден стимул да е предпочетен пред друг стимул – в зависимост от разстоянието до референтния стимул и/или други параметри) с „Емпирична вероятност“ (експерименталната /статистическата/ вероятност даден стимул да е предпочетен пред друг стимул – в представената за оценка диада). По този начин се реализира алгоритъмът за търсене на минималната стойност на *фактора на съвпадение*, а оттам и сканирането на признаковото пространство. Нещо повече, понятието „Теоретична вероятност“ в cSM свързва метода с *Теоретичния модел на асоциативните взаимодействия* (ТМАВ), представен в Приложение 1.

---

<sup>14</sup> Геометричното пространство, определено от основните (физически или абстрактни/вербални) характеристики на стимулите.

<sup>15</sup> Строго индивидуална за всеки респондент „генерирана проекция“ на стимулното пространство, в рамките на което се изследва *вътрешният критерий*.

<sup>16</sup> Мярката за степента на биективност или припокриване (*overlapping*) между произволен стимул с координати в дадена точката *i* от дефинираното пространство и търсения референтен стимул – колкото по-малка е стойността на F, толкова по-вероятно е точката *i* да определя „вътрешния критерий“, съгласно който и.л. взема решение.

<sup>17</sup> Координатите на подпространството от стимулите с минимална стойност на F.

<sup>18</sup> Разликата ( $F_{\max} - F_{\min}$ ) между максималната и минималната стойност на F за даденото признаково пространство.

<sup>19</sup> Визуализираното („сканираното“) с „температурен цвят“ пространство чрез разпределението на фактора на съвпадение – най-топлите цветове (яркочервено, жълто и бяло) изобразят референтната зона, която определя „вътрешния критерий“.

<sup>20</sup> Тъй като локализирането на референтния стимул в признаковото пространство на физическите характеристики се основава на отговорите на изследваното лице, които имат вероятностен характер (обичаен за повечето естествени системи за възприемане и преработка на информация), директното прилагане на геометрични съображения (при противоречиви отговори) води до невъзможност за локализиране в пространството на търсената референтна зона.

- Последните понятия, свързани с метода на сравнителното сканиране, по същество са приноси в статистиката. Равномерното (дифузно) идиографично разпределение – *min I*, при което индивидуалните референтни стимули (*ideal points*) са разположени в целия обем на изследваното пространство, се свързва с липса на обща за изследваната популация предпоставка или закономерност, лежаща в основата на демонстрираните предпочитания. Идиографичното разпределение „струпване/групиране“ – *min II*, при което индивидуалните референтни стимули (*ideal points*) са струпани в малка зона от обема на изследваното пространство (или са групирани в кълстери) е индикатор за наличие на обективна причина за сходните предпочитания, която може да е действителна или „привидна“ – дължаща се на множество фактори, някои от които случайни. Допълнителен принос е и самият критерий за това, а именно – дискриминиращата форма на ранжираното във възходящ ред разпределение на индивидуалните „идиографични“ минимални стойности на *фактора на съвпадение* (*S*-образна крива или *линейно* разпределение).

Чрез въвеждането на собствените за метода понятия, както и разширяване значението на други общи методологични конструкти, се създава допълнителна възможност за моделиране и изследване на **избора по предпочитание** като многокомпонентен когнитивен процес. Също така са осъществими и лонгитюдни (номотетични или идиографични) проучвания чрез диагностично приложение на cSM. Наборът от собствените количествени параметри на метода на сравнителното сканиране ( $F_{\min}$ ,  $F_{\min}/\text{norm}$ /, координати на  $F_{\min}$ ,  $F_{\max}$ ,  $F_{\max}/\text{norm}$ /, 5% /min volume relative/) е проследим във времето, което е възможност за съпоставяне на отделните моменти от развитието или „съзряването“ на личността (например – както във втория представен експеримент). Практическата стойност на този вид проучвания е във възможността за оценка на „скоростта“ на личностното развитие, ако чрез cSM предварително се определят норми за *функционална* възраст, която да се съпоставя с *биологичната*.

#### Технологични приноси в алгоритмите за обработка на данни

- Възможностите на метода на сравнителното сканиране при анализа, визуализацията и психологическата интерпретация на експериментални данни от тип „избор по предпочитание“ създават основа за последващи научни изследвания в областта на психометриката, значително улеснени от наличните компютърни приложения със свободен достъп, разработени за целите на настоящата дисертация. Представеният софтуерен инструментариум за множеството изчислителни процедури в алгоритъма на cSM, наречен Gen21cSM или *Generator for comparative Scanning Method outcomes*, еволюционно надгражда първоначално създадения многоцелеви софтуерен продукт – IRRA beta или *Imprinting Reliable Rate Analysis*

(Приложение 2). Компютърното осъществяване на *сравнително сканиране* е единствена възможност за преодоляване на времевия преразход, произтичащ от сложността и енергоемкостта на изчислителните процедури при cSM. Реализирайки изчислителния алгоритъм на метода на сравнителното сканиране, специализираните програми (IRRA, Gen21cSM, cSMinventory.online) идентифицират и определят количествено собствените величини, които са психологически интерпретируеми – съгласно теоретичните основи на cSM.

- Специфичен принос при визуализацията на резултатите посредством *сканиране* със софтуерния продукт IRRA beta е откриването на евентуално недобросъвестно (случайно или преднамерено) поведение по време на изследването от страна на респондентите, индикирано от появата на особени оси на симетрии в сканиращите равнини.

- Допълнителен принос се откроява при изследвания, когато респондентите са хора с определени когнитивни дефицити. Методът на сравнителното сканиране е възможна алтернатива на количествените ликъртови скали – както по отношение на начина за оценка (*директна* при *Likert Scales* и *индиректна* при cSM), така и по отношение на точността на резултатите, която е *по-голяма* при неколичествената оценка чрез сравняване по предпочитание на диади от стимули, тъй като при индиректната качествена (или интуитивна) оценка от респондента се изисква само и единствено алтернативен избор в серия от двойки стимули – по-продължителна процедура, но с минимален риск от субективни грешки. Получените по този начин индиректни качествени оценки се „трансформират“ в количествени чрез *координатите* на референтния стимул в изследваното пространство, а всяка от осите на това пространство може да се интерпретира като самостоятелна ликъртова скала-континуум с много висока „разделителна способност“. В крайна сметка, въпреки по-енергоемката (по-дълготрайна) процедура на cSM, индиректното качествено оценяване понякога е единствена възможност за изследване на малки деца или хора с определен вид увреждания.

*Нови знания за „избора по предпочитание“ като когнитивен процес*

Резултатите от представените емпирични изследвания и експерименти, проведени в избраните фокусни области – Психофизика, Когнитивна (приложна) психология и Психология на личността, по същество са приноси моменти в две посоки: (1) нови знания чрез *Идиографичен cSM анализ* – изследване на конкретен респондент (*case study*) или на група от изследвани лица, чиито резултати се анализират индивидуално и (2) нови знания чрез прилагане на конвенционални изследователски методи в психологията, както и чрез *Номотетичен cSM анализ* – изследване, при което се анализират обединени извадкови *данни* или обединени извадкови cSM *резултати*.

Към първата група се причисляват: Утвърдителният отговор на фундаменталния въпрос за съществуването изобщо на основополагащия конструктор (*референтния стимул*) в метода на сравнителното сканиране /Експ.01/; Разкритите структура и специфики на избраното за изследване тримерно признаково пространство от характеристики на зрителни стимули /Експ.01/ и на акустични стимули /Експ.02/; Стабилизирането на „вътрешния критерий“ (който е в основата на *избора по предпочитание*) в процеса на личностното развитие и израстване /Експ.02 и Експ.03/.

Към втората група се причисляват: Установеното нормално (гаусово) разпределение на *минималната* стойност на фактора на съвпадение (или недействително „идиографично“ разпределение от *тип II*, което е основание за предположението, че причината за демонстрираните сходни предпочитания на отделните изследвани лица се дължи на множество фактори, някои от които обаче – случайни) /Експ.03/; Слабата връзка между стабилността на предпочитанието и тревожността на изследваните лица /Експ.03/; Действителното предпочитание за комплексен зрителен стимул, чиито съставни *диаметри* са в пропорцията „златно сечение“ спрямо стимул, чиито съставни *площи* са в тази пропорция /Експ.04/; Влошеното или изцяло премахнатото предпочитание за зрителен стимул, чиито *диаметри* са в пропорцията „златно сечение“ – след включване на трета дименсия (контраст между съставните елементи в скалата на сивия цвят) /Експ.05/; Експериментално установената колективна „идеална точка“, чиято сила на „вътрешния критерий“ е по-голяма от която и да е от индивидуалните „идеални точки“ (за разлика от многото случаи, при които усреднените параметри на индивидуалните предпочитания, равномерно разпределени в някакво признаково пространство, водят до невъзможност за определяне на реална колективна „идеална точка“ – в случая усещането за зрителна хармония, дължащо се на пропорцията „златно сечение“, е общовалидно за голяма част от популацията) /Експ.06/; Демонстрираната връзка между избора по предпочитание и начина на субективно обследване на зрителните стимули (върху компютърен екран), а именно – погледът на изследваните лица се задържа значително по-дълго върху предпочитаните обекти, което кореспондира с интуитивната хипотеза, че обектите на предпочитание имат по-голяма „сила“ на привличане и задържане на вниманието /Експ.08/; Установеното „номотетично“ разпределение от *тип I*, аргументиращо несъществуването на универсална референтна зона по отношение на дефинирано признаково пространство /Експ.10/; Ефективното описание и визуализация на

възникващите в груповото и индивидуално съзнание „смысловы гешалти“, при които „номотетичната“ *минимална* стойност на фактора на съвпадение е по-малка от която и да е „идиографична“ такава /Експ.12/; Наличността на няколко действителни „идиографични“ разпределения от *тип II*, но и установяването на факта, че нито една индивидуална *ideal point* не е в съответната номотетична референтна зона<sup>21</sup> (разпределенията са клъстерни – от вида „групиране“ или „струпване“ или *тип II*, което е основание да се предположи, че причината за сходните предпочитания на отделните изследвани лица в отделните клъстери се дължи на общовалидни предпоставки, състояния или предиктори) /Експ.12/.

Към представените факти може да се добави, че при съпоставяне на разпределенията на стойностите  $F_{\min}$  (подредени във възходящ ред) между третия и деветия експеримент се откроява разлика, в основата на която е и очакването за наличие на действителна или „привидна“ обективна причина за демонстриране на сходни предпочитания. От една страна – специфичната S-образна крива „подказва“, че при третия експеримент разпределението е *нормално* (гаусово). Това е основание да се предположи, че причината за сходните предпочитания на отделните изследвани лица в този експеримент се дължи на множество фактори, включително и случайни такива. С други думи, налице е недействително „идиографично“ разпределение от *тип II*. От друга страна – установеното *линейно* разпределение на минималните стойности на фактора на съвпадение при деветия експеримент дава основание да се предположи, че причината за сходните предпочитания на отделните изследвани лица се дължи на общовалидни за изследваната популация предпоставки, състояния или предиктори. В този случай е налице действително „идиографично“ разпределение от *тип II*. И още нещо – при изпълнение на втората изследователска задача на Експеримент 03 се верифицира, че при обработване на **усреднените експериментални данни** [номо-анализ], получени от участниците в планиран и проведен чрез cSM експеримент, се получават резултати, които са **РАЗЛИЧНИ** от тези, получени от статистически анализ на централните тенденции (средноаритметични стойности) в разпределенията на **индивидуалните резултати** [идио-анализи] от същите изходни данни<sup>22</sup>.

<sup>21</sup> Това води до въпроса доколко намерената идеална точка (референтна зона) при номо-анализа може да се счита за *централна тенденция* на идиографичните резултати.

<sup>22</sup> Вероятната причина за наличието на описаната разлика е нелинейността в дефинираната чрез ТМAB теоретична вероятност  $p(A_X i | A_Y) = 1 / [1 + (d_X / d_Y)^n]$ , където размерността на признаковото пространство  $n$  е степенен показател във формулата.

## РЕЗЮМЕ НА ПРИНОСНИТЕ МОМЕНТИ В ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

### Научни приноси в теорията:

- Иновативна технология за дизайн на експерименти и за обработка, анализ, визуализация и интерпретация на психологически експериментални данни – cSM;
- Концепция за експериментално изследване при дефицит на време и информация;
- Собствена за cSM теоретична база;
- Връзка между cSM и TMAВ;
- Нови *измерими, съпоставими и интерпретируеми* понятия в собствената теоретична база (Вътрешен критерий; Референтен стимул или зона; Структурирано семантично/признаково пространство; Фактор на съвпадение /F/; Локализация на референтната зона; Размах; Градиент; Равномерното /дифузно/ идиографично разпределение – *тип I*; Идиографичното разпределение „струпване/групиране“ – *тип II*);
- Критерий за действителност или „привидност“ (дължаща се на множество фактори, някои от които случайни) на общовалидни за изследваната популация предпоставки, състояния или предиктори, водещи до сходство в предпочитанията.

### Технологични приноси в алгоритмите за обработка на данни:

- Софтуерен инструментариум за множеството изчислителни процедури в алгоритъма на cSM (*IRRA, Gen21cSM, cSMinventory.online*), изчисляващ собствените количествени параметри на метода на сравнителното сканиране:  $F_{min}$ ,  $F_{min}/norm/$ , координати на  $F_{min}$ ,  $F_{max}$ ,  $F_{max}/norm/$ , 5% /min volume relative/ (проследим във времето набор от величини, даващ възможност за съпоставяне на отделните моменти в лонгитюдни изследвания);
- Технологично разпознаване на недобросъвестно поведение (случайно или преднамерено) от страна на респондентите по време на изследването, индикирано от специфични *оси на симетрии* в сканиращите равнини на IRRA beta;
- Алтернатива на количествените лъкъртови скали – както по отношение на начина за оценка (*директна* при *Likert Scales* и *индиректна* при cSM), така и по отношение на точността на резултатите, която е *по-голяма* при неколичествената оценка чрез сравняване по предпочитание на диади от стимули;
- Възможност за алтернативно изследване на респонденти с определени когнитивни дефицити или малки деца, за които е затруднено (или практически невъзможно) количественото самооценяване в експериментална процедура.



### Нови знания за „избора по предпочитание“ като когнитивен процес:

- Верификация на основополагащия конструкт в метода на сравнителното сканиране – *референтния стимул*;
- Разкриване на структурата и спецификите на избрани за изследване примерни признакови пространства на зрителни и акустични стимули;
- Установяване стабилизирането на „вътрешния критерий“ в процеса на личностното развитие и израстване;
- Откриване на пример за нормално (гаусово) разпределение на *минималната* стойност на фактора на съвпадение (недействително „идиографично“ разпределение от *тип II*);
- Установяване на слаба връзка между стабилността на предпочитанието и тревожността на изследваните лица;
- Построяване на психометрична крива, експлицираща действителното предпочитание за комплексен зрителен стимул, чиито съставни *диаметри* са в пропорцията „златно сечение“ спрямо стимул, чиито съставни *площи* са такива;
- Демонстриране на влошено или премахнато предпочитание за зрителен стимул, чиито *диаметри* са в пропорцията „златно сечение“ – след включване на трета дименсия в стимула (*контраст* между съставните елементи);
- Експериментално установяване на колективна „идеална точка“, чиято сила на „вътрешния критерий“ е по-голяма от която и да е от индивидуалните такива;
- Демонстриране на връзката между избора по предпочитание и начина на субективно обследване на зрителни стимули – погледът на изследваните лица се задържа значително по-дълго върху предпочитаните обекти;
- Откриване на пример за „номотетично“ разпределение от *тип I*;
- Визуализиране и описание на възникващите в груповото и индивидуално съзнание „смысловни гещалти“;
- Ефективно прилагане на критерия-индикатор за наличие на обективна причина (*действителна* или „*привидна*“) за сходните предпочитания при няколко установени действителни „идиографични“ разпределения от *тип II*.

### **Публикации**

За първи път cSM е представен в статията: *Метод на сравнителното сканиране. Аспекти на обработката и интерпретацията на психологически експериментални данни от тип „избор по предпочитание“*, публикувана от автора на настоящия дисертационен труд в брой 3-4 на *Българско списание по психология*

(Панов, 2000). През времето на редовната докторантура са изготвени и публикувани общо 12 материала, 11 от които са свързани с метода на сравнителното сканиране. Единствено статията: *Образование 3.0 и психологически аспекти от проявленията му като дейностно-мотивационен процес*, публикувана в списание *Балканско научно обозрение*, Том 4, № 1(7) от 2020 г., DOI:10.34671/SCH.BSR.2020.0401.0015 /Impact Factor: 2,656 RSCI/, няма пряка връзка с метода, който обаче е посочен в библиографията. В съавторство с научния ръководител на дисертационния труд, доц. д-р Иван Бардов, са публикувани една студия (Панов и Бардов, 2021), една книга (Панов и Бардов, 2022) и една статия (Бардов и Панов, 2022). С други автори е публикувана една статия (Панов, Златев и Василева, 2022). Останалите материали /една книга, една студия и пет статии/ са самостоятелни публикации (Панов, 2021a, 2021b, 2021c, 2022a, 2022b, 2022c, 2022d). Методът на сравнителното сканиране (cSM) е цитиран и от автори, работещи в други научни области.

#### *Списък на публикациите, свързани с темата на дисертационния труд:*

- Панов, И.** (2000). Метод на сравнителното сканиране. Аспекти на обработката и интерпретацията на психологически експериментални данни от тип „избор по предпочитание“. *Българско списание по психология*, (3-4), 118–142. ISSN: 0861-7813.
- Панов, И.** (2021a). Социални стереотипи и индивидуални естетически норми. Психологическо измерване на „избора по предпочитание“. *Сборник: Дигитална гражданска компетентност и медийни стереотипи*, 29–42. Полимона: ISBN: 978-619-7190-78-6, ISBN: 978-619-7190-79-3 (e-book).
- Панов, И.** (2021b). Метод на сравнителното сканиране. Демонстрационни експерименти. *Сборник: Докторантски четения 4/2020*, 345–362. София: Университетско издателство „Св. Климент Охридски“, ISSN: 2603-3453.
- Панов, И.** (2021c). Сравнително сканиране (cSM) в технология за контролирано сънуване. *Списание STEM в България, Европа и Света / Journal STEM in Bulgaria, Europe and the World*, (8), 15–23. ISSN: 2682-9924.
- Панов, И.** (2022a). Проследяване на погледа (eye tracking) при изследване на субективните предпочитания относно „златното сечение“ в геометрични фигури. *Годишник на Софийския университет „Св. Климент Охридски“, Философски факултет, Книга – Докторанти, 5*. София: Университетско издателство, ISSN: 2534-935X.
- Панов, И.** (2022b). Аспекти на номотетичния и идиографичния подход при експерименти, базирани на метода на сравнителното сканиране (cSM). *Сборник: Докторантски четения 5/2021*. София: Университетско издателство „Св. Климент Охридски“, ISSN: 2603-3453.
- Панов, И.** (2022c). Аспекти в развитието на музикалния гнозис, изследвани чрез сравнително сканиране. *Сборник научни доклади от юбилейна международна научна конференция по случай 50-години от създаването на специалност „Психология“ в Софийския университет „Св. Климент Охридски“ 1-3 юни 2022 г.* София: Университетско издателство, 49–58. ISBN: 978-954-07-5611-0.
- Панов, И.** (2022d). *Метод на сравнителното сканиране. Психометрика – разширена парадигма. / comparative Scanning Method (cSM). Psychometrics – extended paradigm*. София: Университетско издателство „Св. Климент Охридски“. ISBN: 978-954-07-5607-3 (e-book).
- Панов, И., Бардов, И.** (2021). Приложение на метода „Сравнително сканиране“ (cSM) за изследване на субективните предпочитания относно „златното сечение“ при зрителното възприемане на съотношения между геометрични фигури. *Българско списание по психология 2021*, (1/4), 123–134. ISSN: 0861-7813.
- Панов, И., Бардов, И.** (2022). *Златната пропорция. Индиректна оценка на зрителното възприятие чрез метода на сравнителното сканиране и други технологии*. София: Авлига. ISBN: 978-619-7245-32-5, ISBN: 978-619-7245-33-2 (e-book).
- Панов, И., Златев, Р., Василева, Д.** (2022). Архитектоника на страница от учебник, изследвана чрез сравнително сканиране (cSM) с добавено проследяване на погледа (Eye Tracking). *Списание STEM в България, Европа и Света / Journal STEM in Bulgaria, Europe and the World*, (9), 5–15. ISSN: 2682-9924.
- Бардов, И., Панов, И.** (2022). Интегриране на номотетичния и идиографичния подход в единен експериментален модел чрез метода „сравнително сканиране“ (cSM). *Сборник доклади на Национална школа за докторанти и млади изследователи в социалните науки, 3. „Пътница към устойчивото развитие: подходи и приноси на социалните науки“*. София: ИИНЧ при БАН, ISSN: 2683-0868 (online).

### **Научен проект**

Проект *Интернет-базиран инструментариум за изчислителните процедури в алгоритъма на иновативния Метод на сравнителното сканиране (cSM) за обработка, анализ, визуализация и психологическа интерпретация на експериментални данни от тип „избор по предпочитание“* е финансиран чрез Фонд „Научни изследвания“ (2022 г.) – Проекти в подкрепа на докторанти / Софийски университет „Св. Климент Охридски“. Проектът е фокусиран върху създаването на уеб-платформа, която да осигури свободен достъп на всички изследователи в областта на психологическите измервания до изчислителните инструменти на Метода на сравнителното сканиране (*comparative Scanning Method, cSM*). Основните проектни дейности са в следните посоки: Създаване на уеб-платформа (портал със свободен достъп) за анализ на данни от психологически изследвания чрез cSM; Тестване на платформата с данни от различни експериментални дизайни (от области като: психофизика; психолингвистика; психология на личността, ценностите, естетиката и др.); Създаване на Наръчник (*The cSM Handbook*) за работа с метода cSM; Информация и публичност (дейности за разпространяване на технологията и ноу-хау). Резултатите и научните приноси на проекта са в посока усъвършенстване, финализиране и утвърждаване на технологичен инструментариум, базиран на новия теоретичен подход за анализ на данни. Също така проектът допринася и за разпространяването (*dissemination*)<sup>23</sup> на представения иновативен метод.

В резултат от реализацията на проекта се очаква и изграждане на допълнителен академичен авторитет на катедра „Обща, експериментална, развитийна и здравна психология“, Философски факултет на СУ „Св. Климент Охридски“<sup>24</sup>.

### **Бъдещи насоки**

В качеството си на технология за обработка, анализ, визуализация и интерпретация на експериментални данни от широк спектър психологически изследвания методът „Сравнително сканиране“ (cSM) не е само инструмент, но и възможност за разширяване на психометричната парадигма. Тъй като *сравнителното сканиране* е приложимо за изследване на *избора по предпочитание* както идиографично – за отделен конкретен случай (или *case study*), така и номотетично – при извадки или популации, във втория случай се създават предпоставки за бъдещи изследвания в посока *генезис* и *характеристики* на „колективния“ референтен стимул. Представените в настоящия дисертационен труд резултати от разнородни експерименти, проведени чрез cSM (и експлициращи различни типове разпределения на идеални точки), „подказват“ посока на търсене по отношение на колективни предпочитания, а по-конкретно – нови случаи с общовалидни за изследваната популация предпоставки, състояния или предиктори, водещи до сходство в избора по предпочитание, или обратно – случаи, при които

<sup>23</sup> Чрез платформата, създадена за целите на проекта – [www.cSMinventory.online](http://www.cSMinventory.online)

<sup>24</sup> В по-дългосрочен план е възможно и интегриране на метода cSM в инструмента за обработка на данни и статистически анализ в графична среда – SPSS на IBM (първоначално озаглавен като *Statistical Package for the Social Sciences* или „Статистически пакет за социалните науки“, а по-късно преименуван, запазвайки същата абревиатура, на *Statistical Product and Service Solutions*).

разпределенията на идеални точки са „дифузни“ и не се дължат на общи обективни причини. По този начин освен че ще се подобри синергията между статистиката и теоретичната психология, ще се обогати и колекцията от факти, които могат да провокират преразглеждане на текущи теоретични концепции дори и в областта на социалната психология, при която основният обект на научен интерес е поведението на човека, функциониращ в околната социална среда.

Чрез cSM е възможно да се регистрира ситуация, при която едни и същи стимули, възприемани чрез различни сензорни модалности обаче, да „генерират“ семантични пространства, в които установените референтни зони не кореспондират помежду си. С други думи – да съществуват „независими“ *зрителни* идеални точки, *тактилни* идеални точки и т.н., което е интересна изследователска посока.

Възможен аспект на бъдещи изследвания (с технологичното участие на cSM) е *разликата* между *индивидуалния* и *социалния* „идеал“, в която и да е житейска област. Каквато и да е причината за евентуалното личностно „отдалечаване“ от актуалните за конкретното време и място *социални норми* (които понякога имат деструктивно влияние върху психичното функциониране на конкретния човек), *себепознанието* е ключово за преодоляването на негативни последици от възникващия когнитивен дисонанс или „противоречието“ между наложени от обществото „външни“ норми за това какво да харесваме (или как да се държим) и „вътрешните“ еталони за поведение – по отношение на мисли, чувства и действия. Именно затова неколичествената *индиректна* самооценка чрез cSM е възможност за по-задълбочено себепознание, а оттам и за аргументирано противопоставяне на разрушителни социални послания.

Допълнителна посока за научно търсене е анонсираната в дисертационния труд връзка между cSM и *Теоретичен модел на асоциативни взаимодействия* (ТМАВ), представен в Приложение 1. ТМАВ предоставя алтернативна възможност за дефиниране на *теоретичната вероятност* в алгоритъма на cSM, а някои от характеристиките на модела индиректно свързват концепцията за сравнителното сканиране с *Теорията на многомерното психологическо скалиране* (ТМПС). Ключовите конструкции в ТМАВ – „Когнитивен заряд на понятие“ и „Асоциативна сила между понятия“ – водят към константата  $\psi$ , която експлицира зависимостта на асоциативната сила от разстоянието между обектите в когнитивното понятийно пространство и тяхната информационна натовареност. В този смисъл задължителна бъдеща изследователска посока е „количественото“ определяне на стойността на константата  $\psi$ , която може да се окаже универсална!

## ЛИТЕРАТУРА

---

01. **Андреева, Л., Карабельова, С.** (2011). Полово-ролеви, етнически и социално-групови стереотипи в ранна зряла възраст. *Годишник на СУ „Св. Климент Охридски“, Философски факултет, Книга – Психология, 101(1), 23–58.*
02. **Арънсън, Е.** (1986). *Човекът – социално животно.* София: Наука и изкуство.
03. **Бардов, И.** (1987). Методически проблеми при изследване ценностната сфера на личността. *Психологически изследвания, 1, 54–62,* София: БАН, ISSN: 1311-4700.
04. **Бардов, И.** (2011). Бележки върху нетранзитивността в индивидуалните предпочитания. *Сборник научни доклади на VI национален конгрес по психология в София, 18 – 20 ноември, 162–167.*
05. **Бардов, И.** (2014). Номотетичен и идиографичен подход в психологическото познание на личността: един възможен модел за интеграция. *Сборник научни доклади на VII национален конгрес по психология в София, 30 октомври – 02 ноември, 184–195.*
06. **Бардов, И., Панов, И.** (2022). Интегриране на номотетичния и идиографичния подход в единен експериментален модел чрез метода „сравнително сканиране“ (cSM). *Сборник доклади на Национална школа за докторанти и млади изследователи в социалните науки, 3. „Пътища към устойчивото развитие: подходи и приноси на социалните науки“.* София: ИИНЧ при БАН, ISSN: 2683-0868 (online).
07. **Бижков, Г., Краевски, В.** (2007). *Методология и методи на педагогическите изследвания.* София: Университетско издателство „Св. Климент Охридски“.
08. **Василева, Д.** (2021). Изследване на погледа при възприемане на елементите в страница от учебник по български език. *Български език и литература, 63(5), 467–474.*
09. **Ганева, З.** (2016). *Да преоткрием статистиката с IBM SPSS Statistics.* София: Елестра.
10. **Герганов, Е.** (1987). *Памет и смисъл.* София: Наука и изкуство.
11. **Герганов, Е., Алексиева, Е.** (1988). Многомерно психологическо скалиране на ритмично-интонационни структури. *Годишник на Софийския университет „Климент Охридски“, Философски факултет, Книга – Психология, 77(1), 58–92.*
12. **Гоцев, Л.** (2015). *Психологически основи на формиране на личността.* Великотърновски университет „Св. Св. Кирил и Методий“.
13. **Иванов, М.** (2016). *Съвременни методи за интелигентен анализ на данни.* София: Научен електронен архив на Нов български университет.
14. **Карабельова, С.** (2011). *Ценности и културни практики в България.* София: Класика и стил.
15. **Кентауиц, Б. Х., Родигър III, Х. Л., Елмс, Д. Дж.** (2011). *Експериментална психология.* Девето издание. София: „Изток-Запад“.
16. **Матеев, С.** (1981). *Психофизика. Идеи и методи.* София: Издателство на БАН.
17. **Панов, И.** (2000). Метод на сравнителното сканиране. Аспекти на обработката и интерпретацията на психологически експериментални данни от тип „избор по предпочитание“. *Българско списание по психология, (3-4), 118–142.* ISSN: 0861-7813.
18. **Панов, И.** (2021a). Социални стереотипи и индивидуални естетически норми. Психологическо измерване на „избора по предпочитание“. *Сборник: Дигитална гражданска компетентност и медийни стереотипи, 29–42.* Полимона: ISBN: 978-619-7190-78-6, ISBN: 978-619-7190-79-3 (e-book).
19. **Панов, И.** (2021b). Метод на сравнителното сканиране. Демонстрационни експерименти. *Сборник: Докторантски четения 4/2020, 345–362.* София: Университетско издателство „Св. Климент Охридски“, ISSN: 2603-3453.
20. **Панов, И.** (2021c). Сравнително сканиране (cSM) в технология за контролирано сънуване. *Списание STEM в България, Европа и Света / Journal STEM in Bulgaria, Europe and the World, (8), 15–23.* ISSN: 2682-9924.
21. **Панов, И.** (2022a). Проследяване на погледа (eye tracking) при изследване на субективните предпочитания относно „златното сечение“ в геометрични фигури. *Годишник на Софийския университет „Св. Климент Охридски“, Философски факултет, Книга – Докторанти, 5.* София: Университетско издателство, ISSN: 2534-935X.
22. **Панов, И.** (2022b). Аспекти на номотетичния и идиографичния подход при експерименти, базирани на метода на сравнителното сканиране (cSM). *Сборник: Докторантски четения 5/2021.* София: Университетско издателство „Св. Климент Охридски“, ISSN: 2603-3453.

23. **Панов, И.** (2022c). Аспекти в развитието на музикалния гнозис, изследвани чрез сравнително сканиране. *Сборник научни доклади от юбилейна международна научна конференция по случай 50-годишнината от създаването на специалност „Психология“ в Софийския университет „Св. Климент Охридски“ 1-3 юни 2022 г.* София: Университетско издателство, 49–58. ISBN: 978-954-07-5611-0.
24. **Панов, И.** (2022d). *Метод на сравнителното сканиране. Психометрика – разширена парадигма. / comparative Scanning Method (cSM). Psychometrics – extended paradigm.* София: Университетско издателство „Св. Климент Охридски“. ISBN: 978-954-07-5607-3 (e-book).
25. **Панов, И., Бардов, И.** (2021). Приложение на метода „Сравнително сканиране“ (cSM) за изследване на субективните предпочитания относно „златното сечение“ при зрителното възприемане на съотношения между геометрични фигури. *Българско списание по психология 2021*, (1/4), 123–134. ISSN: 0861-7813.
26. **Панов, И., Бардов, И.** (2022). *Златната пропорция. Индиректна оценка на зрителното възприятие чрез метода на сравнителното сканиране и други технологии.* София: Авлига. ISBN: 978-619-7245-32-5, ISBN: 978-619-7245-33-2 (e-book).
27. **Панов, И., Златев, Р., Василева, Д.** (2022). Архитектоника на страница от учебник, изследвана чрез сравнително сканиране (cSM) с добавено проследяване на погледа (Eye Tracking). *Списание STEM в България, Европа и Света / Journal STEM in Bulgaria, Europe and the World*, (9), 5–15. ISSN: 2682-9924.
28. **Петков, Г.** (2016). *Огледала в нощта.* София: Нов Български Университет.
29. **Петков, Г.** (2022). *Тройното взаимодействие.* София: Издателство на БАН.
30. **Сиймън, Дж., Кенрик, Д.** (2002). *Психология.* София: Нов български университет.
31. **Тодорова, Б.** (2012). Ценности и ценностна система на индивида като фактори за познание и творчество. *Научни трудове на Русенския университет, 51*, Русе: РУ „Ангел Кънчев“.
32. **Чавдарова, В.** (2009). Ценностите и ценностните ориентации във фокуса на съвременните теоретични и приложни социално-психологически изследвания, *Библиотека Диоген. Психология 2008*, В. Търново: Университетско издателство „Св. св. Кирил и Методий“.
33. **Щетински, Д., Паспаланов, И.** (1989). *Методическо пособие за работа с българската форма на въпросника за оценка на тревожността на Ч. Спилбъргър (STAI-форма Y).* София: Издателство на БАН (Институт по психология).
34. **Аракелян, Г.** (2014). *Математика и история на златното сечение.* Москва: Логос.
35. **Колухова, Я.** (2000). *Психология на възпитание на приемни деца.* Москва: Инфра-М.
36. **Aggarwal, Ch. C.** (2015). *Data Mining: The Textbook.* Springer-Verlag.
37. **Allport, G. W.** (1937). *Personality: A psychological interpretation.* New York: Holt Rinehart and Winston.
38. **Barnett, R. A.** (1987). *Finite mathematics for management, life, and social sciences.* London: Collier Macmillan.
39. **Beltz, A. Wright, A. Sprague, B., & Molenaar, P.** (2016). Bridging the Nomothetic and Idiographic Approaches to the Analysis of Clinical Data. *Assessment*, 23. 10.1177/1073191116648209.
40. **Bryden, M. P.** (1965). Tachistoscopic recognition, handedness, and cerebral dominance. *Neuropsychologia*, 3(3), 1–8.
41. **Cattell, R. B.** (1952). The three basic factor-analytic designs: Their interrelations and derivatives. *Psychological Bulletin*, 49, 499–520.
42. **Cohen, B. H. & Lea, R. B.** (2004). *Essentials of Statistics for the Social and Behavioral Sciences.* John Wiley & Sons.
43. **Coombs, C. H.** (1964). *A Theory of Data.* New York: Wiley.
44. **Cox, T. & Cox, M.** (1994). *Multidimensional Scaling.* New York: Chapman & Hall.
45. **Crossman, A.** (2021, July 31). *Definition of Idiographic and Nomothetic.* <https://www.thoughtco.com/nomothetic-3026355>
46. **Dubois, D. & Prade, H. M.** (2000). *Fundamentals of fuzzy sets.* Springer Science & Business Media (part of The Handbooks of Fuzzy Sets /FSHS, vol. 7/, ISBN: 9780792377320).
47. **Eisenhardt, K. M.** (1989). Building theories from case study research. *Academy of Management Review*, 14(4), 352–550.
48. **Elbert, T.** (1994). Chaos and physiology: deterministic chaos in excitable cell assemblies. *Physiological Reviews*, 74(1).



49. **Friedenberg, J. & Silverman, G.** (2006). *Cognitive Science: An Introduction to the Study of Mind*. Sage Publications.
50. **Gates, K. M. & Molenaar, P. C. M.** (2012). Group search algorithm recovers effective connectivity maps for individuals in homogeneous and heterogeneous samples. *NeuroImage*, *63*, 310–319.
51. **Green, Ch. D.** (1995). All that glitters: a review of psychological research on the aesthetics of the golden section. *Perception*, *24*(1), 937–968.  
<http://www.yorku.ca/christo/papers/Green.golden.Perception-1995.pdf>
52. **Guilford, J. P.** (1954). *Psychometric methods*. New York: McGraw-Hill.
53. **Haken, H.** (1984). *The science of structure: synergetics*. New York: Van Nostrand Reinhold.
54. **Haynes, S. & O'Brien, W.** (2000). *Principles and Practice of Behavioral Assessment*. Springer Publishing.
55. **Hermans, H. J.** (1988). On the Integration of Nomothetic and Idiographic Research Methods in the Study of Personal Meaning. *Journal of Personality*, *56*(4).
56. **Kim, J. & Mueller, C.** (1981). *Factor analysis: Statistical methods and practical issues*. Beverly Hills, CA: Sage Publications, Inc.
57. **Kimura, D.** (1966). Dual functional asymmetry of the brain in visual perception. *Neuropsychologia*, *4*(3), 275–285.
58. **Kruskal, J. B.** (1964). Multidimensional scaling by optimizing goodness of fit to a nonmetric hypothesis. *Psychometrika*, *29*, 1–27.
59. **Kruskal, J. B.** (1964). Nonmetric multidimensional scaling: A numerical method. *Psychometrika*, *29*, 115–129.
60. **Lamiell, J. T.** (2003). *Beyond individual and group differences: human individuality, scientific psychology, and William Stern's critical personalism*. Sage Publications, Inc.
61. **Lippmann, W.** (1922). *Public opinion*. Harcourt, Brace.
62. **Lütkepohl, H.** (2005). *New introduction to multiple time series analysis*. Berlin, Germany: Springer.
63. **McLeod, S. A.** (2019, February 05). Nomothetic idiographic debate. *Simply Psychology*.  
[www.simplypsychology.org/nomothetic-idiographic.html](http://www.simplypsychology.org/nomothetic-idiographic.html)
64. **Meyer, B. D.** (1995). Natural and quasi-experiments in economics. *Journal of Business & Economic Statistics*, *13*(2).
65. **Millon, T. & Davis, R. D.** (1996). An evolutionary theory of personality disorders. In J. F. Clarkin & M. F. Lenzenweger (Eds.), *Major theories of personality disorder* (pp. 221–346). Guilford Press.
66. **Molenaar, P. C. M.** (2004). A manifesto on psychology as idiographic science: Bringing the person back into scientific psychology, this time forever. *Measurement*, *2*, 201–218.
67. **Molenaar, P. C. M. & Campbell, C. G.** (2009). The new person-specific paradigm in psychology. *Current Directions in Psychological Science*, *18*, 112–117.
68. **Nelson, T.** (2009). *Handbook of prejudice, stereotyping, and discrimination*. New York: Psychology Press / Taylor and Francis Group, p. 2, ISBN-13: 978-1590586891.
69. **Pearson, K.** (1905). *Mathematical contributions to the Theory of Evolution (On the General theory of Skew Correlation and Non-Linear Regression)*. London: Dulau & Co.
70. **Ram, N. & Nesselrode, J. R.** (2007). Modeling intraindividual and intracontextual change: Operationalizing developmental contextualism. In T. D. Little, J. A. Bovaird, & N. A. Card (Eds.), *Modeling contextual effects in longitudinal studies* (pp. 325–342). Mahwah, NJ: Erlbaum.
71. **Reynolds, C. & Kamphaus, R.** (2003). *Handbook of psychological & educational assessment of children*. New York: The Guilford Press.
72. **Roet, B.** (1987). *All in the mind*. London: Macdonald & Co.
73. **Rokeach, M.** (1973). *The Nature of Human Values*. New York: Free Press.
74. **Schwartz, S. H.** (1992). Universals in the content and structure of values: Theoretical advances and empirical tests in 20 countries. In M. P. Zanna (Ed.), *Advances in experimental social psychology*, *25*, pp.1–65, New York: Academic Press.
75. **Shepard, J. & Greene, W.** (2003). *Sociology and You*. Ohio: Glencoe/McGraw-Hill.
76. **Shepard, R. N.** (1962). The analysis of proximities: Multidimensional scaling with an unknown distance function. II. *Psychometrika*, *27*, 219–246. <https://doi.org/10.1007/BF02289621>
77. **Spearman, Ch.** (1904). "General Intelligence," Objectively Determined and Measured. *The American Journal of Psychology*, *15* (2).

78. **Spielberger**, Ch. D. (2010). *State-Trait Anxiety Inventory*. Wiley Online Library.
  79. **Spielberger**, Ch. D., **Gorsuch**, R. L., **Lushene**, R., **Vagg**, P. R., & **Jacobs**, G. A. (1983). *Manual for the State-Trait Anxiety Inventory (STAI – form Y)*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
  80. **Stangor**, Ch. (2010). *Research Methods for the Behavioral Sciences*. 4<sup>th</sup> ed. Boston, MA: Houghton Mifflin Company.
  81. **Stern**, W. (1938). *General psychology from the personalistic standpoint*. New York: Macmillan.
  82. **Thurstone**, L. L. (1947). *Multiple-factor analysis*. Chicago: University of Chicago press.
  83. **Torgerson**, W. (1958). *Theory and Methods of Scaling*. New York: John Wiley & Sons.
  84. **Wiener**, N. (1961). *Cybernetics: or the control and communication in the animal and the machine*. MIT Press.
  85. **Yin**, R. K. (2002). Case Study Research. Design and Methods. *Applied social research method series*, 5, California: Sage Publications.
  86. **Young**, G. & **Haueholder**, A. S. (1938). Discussion of a set of points in terms of their mutual distances. *Psychometrika*, 3, 19–22.
- 

### Приложения на дисертационния труд:

- Приложение 1. Теоретичен модел на асоциативни взаимодействия;
- Приложение 2. Компютърна програма IRRA;
- Приложение 3. Въпросник STAI (*State-Trait Anxiety Inventory*), Form Y;
- Приложение 4. Резултати от обработени данни от проучвания и експерименти;
- Приложение 5. Експеримент 07 /материал и метод; резултати и обсъждане/;
- Приложение 6. Експеримент 12 /Въпросник – нерандомизиран/;
- Приложение 7. Основни дефиниции на понятията в cSM и TMAВ (*in English*).

Допълнително приложение (Интуитивно въведение в cSM – *quick introduction*)

ДОСТЪП ДО ПЪЛНИЯ ТЕКСТ НА ДИСЕРТАЦИЯТА В ИНТЕРНЕТ (QR-код и линк)



[https://drive.google.com/file/d/1INoCKYJIUqQDenwFTXdM1b6j3XzleOvV/view?usp=share\\_link](https://drive.google.com/file/d/1INoCKYJIUqQDenwFTXdM1b6j3XzleOvV/view?usp=share_link)



## Допълнително приложение

### Интуитивно въведение в метода на сравнителното сканиране

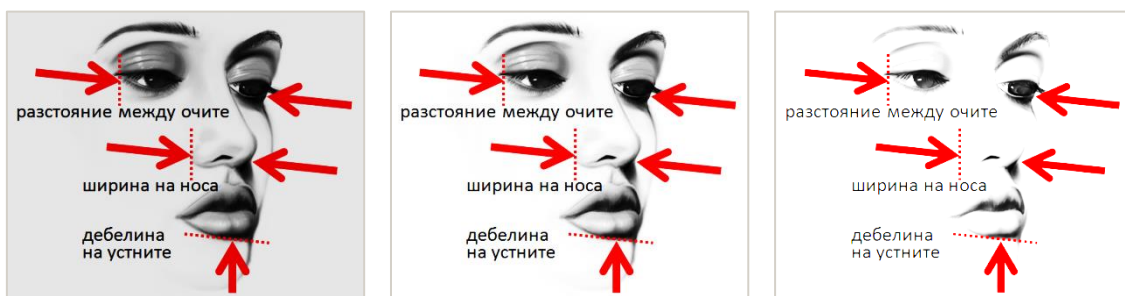
(cSM – *quick introduction*)

Изборът по предпочитание (или *защо* и *как* харесваме, предпочитаме или дори сме подвластни на дадени обекти, а на други – не) най-общо обхваща следните относително самостоятелни компоненти: (1) Ситуативно или конкретно възприятие; (2) Съпоставяне с текущ „вътрешен критерий“ /еталон/; (3) Вземане на решение.

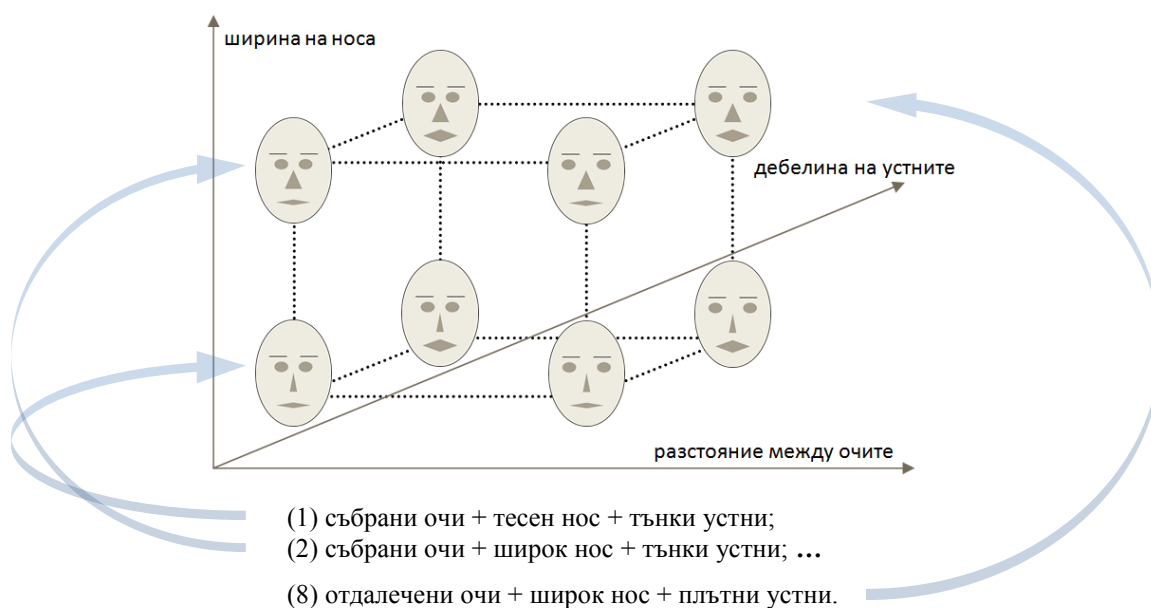
Частният случай на **алтернативен принудителен избор между два стимула**, при който се реализира „избор по предпочитание“ (*preferential choice*) е във фокуса на метода на сравнителното сканиране.

За илюстриране на тази иновативна технология могат да се използват т.нар. „смыслоразличителни“ белези на човешкото лице. Емпирично е установено, че някои инвариантни мерки (като *разстоянието между очите*, *ширината на носа* и *дебелината на устните*) имат съществена роля при възприятието и разпознаването на лицето – процес, обозначававан в невропсихологията като *prosopgnosis* (Пенчева и Панов, 1994)\*, (Пенчева, Герганов и Панов, 1997)\*\*.

Трите предложени мерки (или измерими величини) са инвариантни, защото запазват количествените си стойности – независимо от измененията в контекста на възприятието:



Ако тези **три** независими величини се разглеждат като параметри на признаково пространство, могат да се конструират **осем** схематични зрителни стимула с гранични комбинации от трите „смыслоразличителни“ черти на човешкото лице, разположени в пространството във върховете на паралелепипед (или топологично подобен обект):



Възможно ли е да се открие в това пространство стимул с „идеални“ количествени характеристики (по трите параметъра на пространството) – само на база експериментално получена информация чрез *сравняване по двойки* (от всички възможни комбинации между граничните стимули) и *избор по предпочитание* във всяка двойка схематични лица?

Да, отговорът на този въпрос е утвърдителен:

*Методът на сравнителното сканиране (cSM – comparative Scanning Method) не само открива въпросния стимул (локализацията му в дефинираното пространство, както и неговата „сила“, влияеща върху избора по предпочитание), но и изследва структурата на цялото признаково пространство.*

Въпреки че субективното усещане за естетика (или привлекателност на човешкото лице) е резултат от множество паралелно протичащи процеси, степента на атрактивност зависи най-вече от моментното зрително възприятие. И независимо от многобройните перцептивни характеристики на човешкото лице (отделни елементи или съотношения между тях) достатъчно е да се изследват само „смыслеобразителните“ белези, тъй като вторият от компонентите на процеса *избор по предпочитание* – съпоставянето с текущ „вътрешен критерий“ – предполага съществуването на **еталон** (с максимална количествена хармония на съставлящите елементи: *разстояние между очите, ширина на носа и дебелина на устните*).

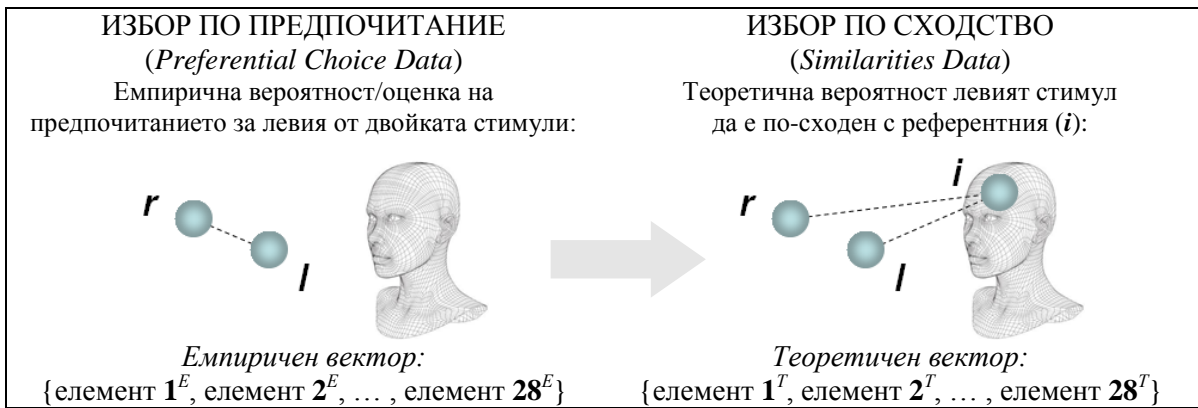
Текущият „вътрешен критерий“ (*еталон*) в терминологията на cSM е ключовият в модела **референтен стимул**, който пряко кореспондира с идеалната точка (*ideal point*) – съвършеният количествен баланс между признаците или характеристиките на даден възприеман обект. Концептуален нюанс в разликата между референтния стимул и идеалната точка се забелязва при дефинирането на двете почти припокриващи се понятия, а именно: референтният стимул е „подмножество“ на идеалната точка, тъй като само част (макар и най-значимата) от атрибутите на обектите-стимули дефинира пространството, в което се търсят локализацията и „силата“ му. Методът на сравнителното сканиране (cSM) обаче няма отношение към произхода на този еталон (*кога, как и защо се формира*), но може да го проследява количествено във времето, както и пространството около него.

Геометричната репрезентация, от своя страна, води до логически парадокс, който се изразява в следното: *Тъй като локализирането на референтния стимул в признаковото пространство на физическите характеристики се основава на отговорите на изследваното лице, които имат вероятностен характер (обичаен за повечето естествени системи за възприемане и преработка на информация), директното прилагане на геометрични съображения (при противоречиви отговори) води до невъзможност за локализиране в пространството на търсената референтна зона* [вж.стр.57–61].

Методът на сравнителното сканиране (cSM) предлага решение на логическия казус: *Локализирането на референтния стимул в признаковото пространство на физическите или абстрактни характеристики е възможно чрез модификация на геометричния модел в статистически (вероятностен) анализ – на база сравняване на теоретична и емпирична вероятност даден стимул да е „по-атрактивен“ от друг за всяка точка от признаковото пространство.*

Как става това?

Експериментално получената информация чрез *сравняване по двойки* (от всички възможни комбинации между граничните стимули) и *избор по предпочитание* във всяка двойка схематични лица се организира в числова редица, всеки елемент от която е установеният дял/процент на предпочитанието за първия от двойката стимули. По този начин се формира т.нар. **емпиричен вектор**, който в случая съдържа 28 елемента [вж.стр.65]. Всички елементи на емпиричния вектор се съпоставят със съответните им елементи от **теоретичен вектор** [вж.стр.64]. Елементите на теоретичния вектор са вероятностите да е предпочетен първият в двойката стимули – от гледна точка на сходството им с търсения референтен еталон, ако той се намира в изследваната зона от признаковото пространство.



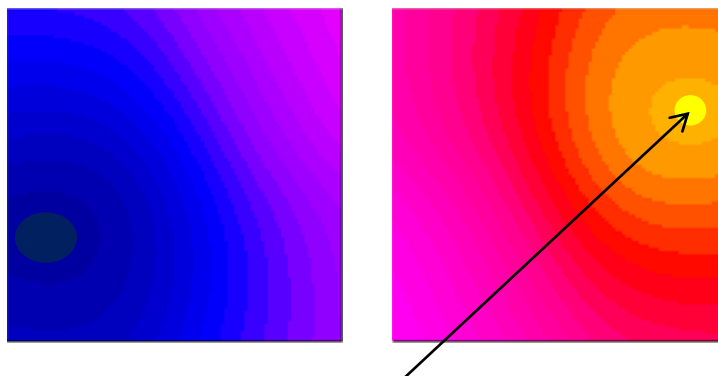
За всяка съпоставена двойка елементи от емпиричния и теоретичния вектор се определя абсолютната стойност на разликата, след което всички получени разлики се сумират. По този начин се получава обобщена мярка за степента на съвпадение на изследваната зона (или точка) от признаковото пространство с търсения референтен стимул, наречена **Фактор на съвпадение** – колкото сумата от разликите е по-малка, толкова по-сигурно е, че изследваната точка съвпада с референтния стимул.

Факторът на съвпадение „оцветява“ изследваната зона от пространството с т.нар. „температурен“ цвят (от тъмносин до яркочълт, дори бял) – колкото числовата му стойност за дадена точка е по-малка, толкова по-топъл е обозначаващият цвят:



В даденото тримерно признаково пространство този изчислителен алгоритъм се изпълнява 1 000 000 (един милион) пъти – за всяка точка от пространството, която получава собствен „температурен“ цвят.

Оцветените точки („пиксели“) се визуализират чрез подвижни сканиращи равнини, управлявани от специализиран софтуер:



По този начин се локализира **референтният стимул** и се визуализира структурата на цялото признаково пространство. Отделните цветове „пояси“ в сканиращите равнини изобразяват зоните със сходен „интензитет“ на фактора на съвпадение и конструират *градиента* на признаковото пространство. Така се дава възможност да се открият и „студените“ зони, в които се намират стимулите с най-нехармонично количествено съчетаване на признаците. С други думи – тези стимули (противоположни на референтния), които не са индиферентни по отношение на ефекта от възприемането им, а предизвикват дори негативно (отблъскващо) усещане за дисхармония. Това е важно да се отбележи, защото при слабо изразен референтен стимул (или неформирани критерий /еталон/ на предпочитанието) в конкретното изследвано пространство сканиращите равнини се оцветяват предимно с междинните „температурни“ цветове, което се свързва с „безразличие“ към възприеманите обекти.

Реализирайки изчислителния алгоритъм на метода на сравнителното сканиране, специализираните софтуерни инструменти (IRRA beta, Gen21cSM, cSMinventory.online) идентифицират и определят количествено собствените за метода величини, които са психологически интерпретируеми – съгласно теоретичните основи на cSM [вж.стр.62–69].

Допълнителна увереност, че методът на сравнителното сканиране изпълнява адекватно поставената задача, се основава на следния факт: *ако на дадено изследвано лице се представи за оценка стимул от установената за него персонална референтна зона, този стимул (в комбинация с всички останали) се оказва най-предпочитан.*

Важна отличителна черта на cSM (в сравнение с повечето методи за събиране и анализ на данни от психологически изследвания) е режимът на ограничение както по отношение на времето за директно (ситуативно) възприемане, така и по отношение на информацията за оценяваните обекти – само основните им „смыслеобразличителни“ черти, формиращи изследваното признаково пространство. По този начин възприятието при дефицит на време и информация (в случая относно многокомпонентното човешко лице, сведено до изкуствено схематично лице с три базови параметъра) оптимално „активира“ комплексния когнитивен процес **предпочитание** (привличащо въздействие или харесване).

Основната приложимост на метода е *идеографичен cSM-анализ*: изследването на конкретен респондент (*case study*) или на група от изследвани лица, чиито резултати се анализират индивидуално. Интересни находки се получават обаче и чрез *номоетичен cSM-анализ*: изследването, при което се анализират (1) обединени извадкови данни или (2) обединени извадкови cSM-резултати [вж.стр.136]. Анализирайки различните разпределения (на индивидуалните идеални точки в изследваното пространство или на ранжираните минимални стойности на фактора на съвпадение) се стига и до концепцията за *критерий* за действителност или „привидност“ (дължаща се на множество фактори, някои от които случайни) на общовалидни за изследваната популация предпоставки, състояния или предиктори, водещи до сходство в предпочитанията.

Друга възможна приложимост на cSM се откроява при изследвания, когато респондентите са по-малки деца или хора с определени когнитивни дефицити. Методът на сравнителното сканиране е възможна алтернатива на количествените лъкъртови скали – както по отношение на начина за оценка (*директна* при *Likert Scales* и *индиректна* при cSM), така и по отношение на точността на резултатите, която е *по-голяма* при неколичествената оценка чрез сравняване по предпочитание на диади от стимули – индиректните качествени оценки се „трансформират“ в количествени чрез *координатите* на референтния стимул в изследваното пространство, а всяка от осите на това пространство може да се интерпретира като самостоятелна лъкъртова скала-континуум с много висока „разделителна способност“.

Възможен аспект на бъдещи изследвания (с технологичното участие на cSM) е *разликата* между *индивидуалния* и *социалния* „идеал“, в която и да е житейска област. Каквато и да е причината за евентуалното личностно „отдалечаване“ от актуалните за конкретното време и място *социални норми* (които понякога имат деструктивно влияние върху психичното функциониране на конкретния човек), *себепознанието* е ключово за преодоляването на негативни последици от възникващия когнитивен дисонанс или „противоречието“ между наложени от обществото „външни“ норми за това какво да харесваме (или как да се държим) и „вътрешните“ еталони за поведение – по отношение на мисли, чувства и действия. Именно затова неколичествената *индиректна* самооценка чрез cSM е възможност за по-задълбочено себепознание, а оттам и за аргументирано/мотивирано противопоставяне на разрушителни социални послания (или стереотипно поведение).

---

\* Пенчева, С., Панов, И. (1994). Съществува ли латерализация при перцепция на физиономии. *Българско списание по психология*, (2), 23–35. ISSN: 0861-7813.

\*\* Пенчева, С., Герганов, Е., Панов, И. (1997). Ретинална топка и иконична памет. *Юбилеен сборник 25 години Институт по психология*. София: БАН, 213–229. ISBN: 954-430-532-7.