



**УНИВЕРСИТЕТ ЗА НАЦИОНАЛНО И СВЕТОВНО СТОПАНСТВО**  
**КАТЕДРА „УПРАВЛЕНИЕ“**

---

**Моделиране на индивидуалната склонност към риск  
при управленски решения**

**ДОКТОРАНТ:**

**Боян Руменов Марков**

**НАУЧЕН РЪКОВОДИТЕЛ:**

**доц.д-р Ангел Марчев**

**София, 2024**

# **I. УВОД И ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД**

В съвременната епоха, характеризираща се с безпрецедентна глобализация и технологична трансформация, въпросът за индивидуалната склонност към риск, особено в контекста на изработване на управленски решения, се явява изключително актуален и належащ. Разрешаването на този въпрос е от критично значение за оптимизиране на управленската практика и стратегическото планиране, като се отразява значимо на способностите на предприятията да се адаптират и конкурират ефективно в променливата бизнес среда.

Изработването на решения, макар на пръв поглед да изглежда като прост и линеен процес, всъщност представлява сложна система от многомерни матрици. Всяка ситуация изисква уникален подход, като в този процес се претеглят множество фактори, включително всички налични и потенциални рискове. В следствие, този процес често е фокус на научни изследвания, поради значимия разрез между теоретичните модели за рационалния подход за изработване на решения и реалните практики, които индивидите прилагат в ежедневието си.

Процесът на изработване на решения е не само сложен, но и трудно прогнозируем. Идентифицирането на определени входни параметри и очаквани изходи е възможно, но междинните стъпки често остават неясни и неопределени. Това създава предизвикателства при опитите за моделиране и анализ на процеса на изработване на решения, а също така подчертава необходимостта от по-детайлно изучаване на индивидуалната склонност към риск и нейното влияние върху него.

Индивидуалната склонност към риск играе важна роля в стратегическото планиране и управленските практики в организациите. Тя се проявява като детерминанта, която влияе върху стратегическите ориентации и управленските решения, които се изработват на всеки етап от управленския процес. Това изисква задълбочен анализ и разбиране на механизмите, стоящи зад индивидуалната склонност към риск, и начините, по които тя модулира процеса на изработване на решения.

Следователно изследването на индивидуалната склонност към риск и нейното влияние върху процеса на изработване на решения се налага като важна научна тематика. Разрешаването на този въпрос би допринесло не само за теоретичното обогатяване в областта, но и за практическата оптимизация на управленската дейност. Това би подпомогнало повишаването на ефективността и устойчивостта на корпоративните структури в условията на динамична глобализация и технологична трансформация.

## **1.1. Обосновка и актуалност на проблема**

Проблематиката, вълнуваща съвременната научна общност, се фокусира върху взаимодействието между индивидуалните личностни характеристики и процеса на изработване на управленски решения в контекста на неопределеност и риск. В динамичния и все по-комплексен бизнес свят, способността за точно оценяване, анализ и управление на риск се утвърждава като ключов елемент в успешната управленска практика и стратегическото позициониране на корпоративни структури.

Тенденциите в академичната литература и практиката показват нарастващ интерес към методологическите и социалните аспекти на риск в процеса на изработване на решения.

В контекста на изложените аргументи, изследването на индивидуалната склонност към риск и нейното въздействие върху процеса на предприемане на управленски решения се явява като актуален, съществен, научен и практически въпрос, чието решение ще допринесе за повишаване на ефективността и качеството на управленската дейност в съвременните организации и ще отвори нови хоризонти за стратегическо планиране и корпоративно управление.

## **1.2. Цели и задачи на изследването**

Настоящото изследване има многопосочна цел, фокусирана върху декодирането и анализа на личната предразположеност към риск в рамките на управленския процес на изработване на решения. То цели да открие как динамиката и връзките между личностните черти на индивидите, изработващи решения, и техния капацитет за управление и оценка на рискове се развиват в среда на неопределеност, типична за модерния бизнес контекст.

За постигане на тази цел са поставени конкретни задачи:

1. Анализ и систематизиране на наличната академична литература, включващи оглед на научни трудове и изследвания, свързани с индивидуалната склонност към риск и процеса на изработване на решения.
2. Изучаване на личните социоекономически фактори, оказващи влияние върху склонността към риск, с акцент върху разбирането на вътрешните двигатели и качества на индивида, които формират неговата предразположеност към риск.
3. Анализ на стратегическите решения и управленските практики в контекста на риск, с цел да разкрие как личната предразположеност към риск влияе върху избора на стратегически решения и управленски практики.
4. Разработване на модел на личната предразположеност към риск, който да анализира, предвижда и категоризира факторите, влияещи на тази склонност.
5. Предлагане на стратегии и практики за управление на риск, с цел формиране на подходи за управление на риск в рамките на управленската дейност.

Изпълнението на тези задачи ще допринесе за постигането на основната цел на изследването и ще предостави ценна информация и насоки за академичната общност и практиката в сферата на управлението.

## **1.3. Обект и предмет на изследване**

В рамките на този аналитичен преглед на тематиката е императивно да се уточнят и диференцират фундаменталните понятия, касаещи обекта и предмета на научното изследване. Такова разграничение е не само критично за яснотата и точността на академичния диалог, но и за обосноваването на параметрите, в които ще се разгърне изследователската работа.

1. **Обектът** на настоящото научно изследване се фокусира върху динамиката на изработване на управленски решения под влияние на неопределеност и риск. Изследването се центрира върху анализа на този процес - обръща се специално внимание на индивидуалната склонност към риск и множеството фактори, влияещи на този процес. Изследването засяга също така разнообразните стратегии и техники

за управление на риска, приложими в контекста на управлението и стратегическото планиране. Включва се и анализ на спецификите и нюансите на средата и условията, при които се предприемат управленските решения, с акцент върху тяхното въздействие в различни организационни структури и корпоративни култури.

2. **Предметът** на настоящото изследване обхваща индивидуалните, социоикономическите и поведенчески фактори, определящи индивидуалната склонност към риск при индивдите, изработващи управленски решения. Включва се изследване на механизмите зад тази склонност и начините, по които тя влияе и оформя процеса на изработване на решения. Предметът на анализа включва изучаването на взаимодействията между индивидуалната склонност към риск и различните стратегии и практики за управление на риска, прилагани в сферата на управлението. В рамките на тази област се разглеждат методологични подходи за измерване и анализ на индивидуалната склонност към риск, както и различни технологии и инструменти, използвани в практиката.

#### 1.4. **Работни хипотези**

В настоящата глава се разглеждат работните хипотези, които се фокусират върху ключови аспекти на оценката и управлението на риска и неопределеността, както и върху изработването на решения в контекста на тези понятия. Представени са пет работни хипотези, които служат като основа за допълнителното изследване и анализ на разработката.

1. **Диференциране между риск и неопределеност:** Първата хипотеза се дефинира като: Допуска се, че концепциите на "риск" и "неопределеност" е възможно да бъдат разграничени методологично чрез машинно самообучение. Основната цел на изследването е да се разберат и подчертаят различията между тези две понятия, като се анализира как те влияят върху процесите на изработване на решения и управление на риска.
2. **Оценка на риск и неопределеност и тяхното влияние на индивидуалната склонност към риск:** Втората хипотеза се съсредоточава върху изследването на методите за оценка на риск и неопределеност и техния принос към процеса на изработване на решения. Допуска се, че рискът и неопределеността имат различно влияние върху склонността към риск, поради което се налага разработването на методология за количествена оценка на техните тегла. Чрез анализ на влиянието на индивидуалната склонност към риск и нейната роля в процеса на изработване на решения, се разглеждат различни методи за оценка и техните последици върху реакцията към неопределеността.
3. **Ролята на евристиките и рационалността във изработването на решения:** Третата хипотеза се концентрира върху анализа на евристиките и принципите на рационалност в контекста на изработването на решения при условия на риск и неопределеност. Налична е хипотеза, че е възможно изолирането на външните фактори, или поне апроксимация на техния ефект, чрез прилагането на специфично разработена методология. Целта е да се определят факторите, които влияят на разработката на методология за изчисляване на индивидуалната склонност към риск, и да се разгледа тяхното въздействие върху оптимизацията на процеса на изработване на решения.
4. **Методи за дефиниране и измерване на риск и ролята на машинното самообучение:** Четвъртата хипотеза се насочва към разглеждането на разнообразието от методи за дефиниране и количествено измерване на риска, както и към изследването на потенциала на машинното самообучение за създаване

на модели, прогнозиращи индивидуалната склонност към риск. Хипотезата се състои в това, че е възможно да се създаде алгоритъм на базата на машинното самообучение, който да моделира индивидуалната склонност към риск между 0 и 1. Инициативата има за цел да проучи възможността за използване на машинно самообучение за детайлизиране на индивидуални решения в контекста на научни изследвания, с цел постигане на по-висока степен на точност в определянето на индивидуалната склонност към риск. Основна задача е анализът на начините, по които тези методи могат да оптимизират стратегиите за управление на риск и процеса на изработване на решения.

5. **Валидност на инструментите за оценка на склонността към риск:** Петата хипотеза е насочена към изследване на валидността на инструментите за оценка на склонността към риск. Основната предпоставка е, че процедурата за измерване на индивидуалната склонност към риск може да бъде методологически уточнена чрез прилагането на разнообразни методи, целящи подобрене на точността на оценката. Целта е да се оцени приложимостта и ефикасността на тези инструменти в различни ситуации и да се предложат подобрения за по-прецизното измерване и разбиране на рисковите предпочитания на индивидите.

Всяка от посочените хипотези ще премине през задълбочен анализ и изследване с амбицията да обогати разбирането на динамиките, свързани с процесите на изработване на решения и управление на риска в множество контексти и професионални сфери. Тези изследователски усилия са насочени към разработването на стратегии и създаването на инструменти, които да оптимизират управлението на риска и процеса на изработване на решения в рамките на съвременния бизнес мениджмънт

## 1.5. Методологическа рамка

В рамките на този изследователски проект се прилага комплексен методологически подход, който интегрира група методи. Качественият метод е насочен към задълбочен анализ и тълкуване на теоретичната литература, докато количественият подход се прилага в емпиричната част на изследването. Тази хибридна методика дава възможност за многостранно и задълбочено разбиране на изучаваната тематика, съчетавайки силните страни на двата подхода.

Основният компонент на количествената част на изследването включва провеждането на анкета сред студенти, с цел измерване на тяхната индивидуална склонност към риск. Тя има за цел да установи дали използваните тестове консистентно отразяват едно и също измерение на риск, като се прилага Алфа на Кронбах за анализ на вътрешната ѝ консистентност. Този статистически инструмент позволява оценка на вътрешната съгласуваност на теста, като се проверява дали различните елементи на анкетата измерват една и съща характеристика.

Следващият етап в изследването се фокусира върху валидацията на използваните методи за оценка на склонността към риск. В този контекст се разглежда консистентността на приложените в анкетата въпросници и скали за измерване на риска. Такъв анализ предоставя основа за критично оценяване на инструментите за събиране на данни и подпомага интерпретацията на резултатите от изследването.

Накрая изследването преминава към иновативен подход, включващ игровизация в процеса на тестване за склонност към риск. Целта на тази стъпка е да се увеличи ангажираността и мотивацията на участниците, като се използват игрови елементи и

сценарии. Събраните данни се обработват и анализират с помощта на модели, базирани на машинно самообучение. Това позволява разкриването на по-сложни взаимовръзки и модели в данните, които не могат да бъдат идентифицирани с традиционните статистически методологии.

Методологическата рамка на изследването предоставя интегриран и многослоен подход към анализа на индивидуалната склонност към риск, като използва разнообразие от методи и техники за осъществяване на комплексен и детайлен анализ на феномена, вземайки предвид потенциалните ограничения и предизвикателства, свързани с всяка използвана методология.

## 1.6. Методологически ограничения

В рамките на настоящото изследване, фокусирано върху изработване на методология за изчисляване на индивидуалната склонност за риск в контекста управленски решения, е важно да се отбележат специфични ограничения, които влияят на обхвата и приложимостта на неговите изводи. Тези ограничения са определени от методологията на събиране на данни и дизайна на изследването, както следва:

1. **Селекция на респонденти:** Изборът на участници в изследването не следва специфичен критерий за селекция, а се базира на случайна онлайн извадка. Предвид че основната група респонденти се състои предимно от студенти, това ограничава възможността за генерализация на резултатите за по-широката съвкупност.
2. **Изключване на външни фактори:** Анализът не взема под внимание външни обстоятелства като време, стрес или умора, които могат да повлияят на реакциите и отговорите на респондентите. Приема се, че измерените резултати отразяват нормалното състояние на участниците, без да се разглеждат потенциалните ефекти от тези фактори.
3. **Ограничена дълбочина на данните:** Изследването се опира на количествени данни, събрани чрез онлайн методи, което може да ограничи възможността за разбиране на по-дълбоките мотивации, вярвания и контекстуални фактори, влияещи на управленските решения. Липсата на качествени методи за събиране на данни, като интервюта или фокус групи, означава, че нюансираното възприятие и по-сложните аспекти на поведението може да не бъдат адекватно изследвани.
4. **Субективност при оценка на склонността към риск:** Изследването се основава на субективната оценка на участниците за тяхната склонност към риск. Тази оценка е специфична за момента на изследването и може да не отразява постоянните нагласи към риск на индивида в различни контексти извън тези на управленските решения.
5. **Ограничения свързани с демографски фактори:** Изследването и крайната методология не включва демографски променливи в анализа си, което означава, че потенциалното влияние на такива фактори върху резултатите не е разгледано. Това представлява ограничение за модела, тъй като изключва важни аспекти, които могат да модифицират поведението на индивида.

Тези ограничения трябва да се възприемат като важен контекст при интерпретацията на изводите от настоящото изследване. Въпреки тях, резултатите предоставят ценни упътвания за разбирането на управленски решения в избрания контекст, като същевременно очертават възможности за бъдещи изследвания, които да преодолеят настоящите ограничения.

## 1.7. Структура на дисертацията

Дисертацията е структурирана така, че да разгърне последователно и логически изследователския въпрос, като е устроена в съответствие с утвърдените академични стандарти и методологически ред.

1. **Въведение:** Началният раздел утвърждава тематичната актуалност и значимост на изследването. Тук са очертани целите и задачите на научната работа, както и методологическите рамки, в рамките на които ще се развива анализът.
2. **Теоретичен обзор и литературен преглед:** Този раздел представлява фундаментална платформа за изучаване на ключови понятия и теоретични модели, свързани с риск, неопределеност и процеса на изработване на решения. В него са разгледани и оценени различни теоретични подходи и концепции, изложени в съвременната академична литература.
3. **Методология на изследването:** Този раздел е фокусиран върху методологическата структура на изследването, предоставяйки подробности за използваните методи и техники за събиране и анализ на данни. Включена е и дискусия на потенциалните ограничения и предизвикателства.
4. **Анализ на детерминантите, влияещи върху индивидуалната склонност към риск:** Този раздел се съсредоточава върху изучаването на факторите, влияещи на индивидуалната склонност към риск, и тяхното взаимодействие в процеса на изработване на управленски решения.
5. **Моделиране и анализ на процеса по изработване на решения:** Разделът се фокусира върху анализа на различни модели за изработване на решения, тяхната специфика и влияние върху процеса.
6. **Емпирично изследване:** Тук са изложени и анализирани резултатите от проведеното емпирично изследване, включващо анкета за измерване на индивидуалната склонност към риск и последващата игровизация на тестовия процес.
7. **Заклучение и препоръки:** В последния раздел на дисертацията са формулирани научни и практически резултати, предложения и препоръки за практическо приложение на изследването, както и перспективи за бъдещи проучвания в тази област.

<b>I. УВОД И ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД</b>	<b>6</b>
1.1. Обосновка и актуалност на проблема	6
1.2. Цели и задачи на изследването	7
1.3. Обект и предмет на изследване	7
1.4. Работни хипотези	8
1.5. Методологическа рамка	9
1.6. Методологически ограничения	10
1.7. Структура на дисертацията	11
<b>II. ТЕОРЕТИЧНИ ОСНОВИ НА ИНДИВИДУАЛНАТА СКЛОННОСТ КЪМ РИСК В УСЛОВИЯ НА УПРАВЛЕНСКИ РЕШЕНИЯ</b>	<b>12</b>
2. Основни понятия, теоретичен обзор и литературен преглед	13
2.1. Риск	14
2.1.1. История на понятието “риск”	15
2.1.2. Дефиниране на концепцията за риск - вероятност, величина и субективност	16
2.1.3. Ролята на индивида в изработването на решения при наличие на риск	18
2.2. Неопределеност	20
2.2.1. Дефиниции на неопределеност и свързани понятия	20
2.2.2. Обяснение на връзката между неопределеност и индивидуалната склонност към риск	22
2.2.3. Методи за оценка на неопределеността в контекста на управленски решения	24
2.2.4. Взаимодействие между неопределеността и индивидуалната склонност към риск	25
2.2.5. Основни разлики между риск и неопределеност	26
2.3. Процесът по изработване на решение	26
2.4. Ролята на изработващият решения индивид	29
2.4.1. Анализ на риска и стратегически инвестиции	31
2.4.2. Колаборативни и организационни аспекти	31
2.5. Роля на евристиката в изработването на решения	32
2.5.1. Евристика на достъпността, представителност и зактовяне	33
2.5.1.1. Развитие на теорията за евристика в изработването на управленски решения	34
2.5.1.2. Евристики и индивидуалната склонност към риск	35
2.5.1.3. Ролята на индивида и въздействието на евристиките при управленските решения	36
2.5.1.4. Практически примери за евристики при изработване на решения	37
2.5.2. Известни и често срещани евристики	38
2.5.3. Влиянието на евристиките на процеса на изработване на решения	44
2.5.4. Критика на теориите за евристика	46
3. Теоретичен преглед, основни допускания и коментар на наличната литература	47
3.1. Модел на икономическа рационалност	49
3.2. Социален модел и ограничена рационалност	50
3.3. Ключови аспекти на процеса на изработване на решения	51
3.4. Цел на процеса на изработване на решения	51
3.5. Критика на идеалната рационалност и концепцията за социален модел	54
4. Модели за изработване на решения	56



4.1. Съвременни модели за изработване на решения	57
4.2. Асоциативно мислене	58
4.3. Когнитивност	59
4.4. Напрежение и усилие	61
4.5. Достъпност до информация, емоция и риск	63
4.5.1. Представителност, вероятност и честота	66
4.5.2. Концепцията за заблуда	67
4.5.3. Решения в контекста на множество алтернативи	69
4.5.4. Политики за справяне с риск	70
4.6. Критика на линейните модели за изработване на решения	73
5. Дефиниции за риск - индивидуална склонност, възприятие и очакван резултат	75
5.1. Очаквана полезност	76
5.2. Функция на полезност на фон Нойман-Моргенщерн	77
5.3. Склонност към риск във финансите	79
5.4. Възприятие на риск	80
5.5. Очакван резултат	81
6. Теория на перспективите	83
6.1. Редки или ярки случаи	86
6.2. Потънали разходи и съжаление	87
6.3. Критика на теорията на перспективите	88
6.4. Възприятието като фактор в процеса на изработване на решения	90
7. Задълбочен поглед към измерването на склонността към риск	91
7.1. Рискът в областта на управлението	91
7.2. Моделиране на индивидуалната склонност към риск	92
7.3. Потенциални модели за изработване на решения	93
7.4. Когнитивно натоварване като системен елемент	95
7.5. Психометрични тестове	96
8. Главни изводи от теоретичните основи на индивидуалната склонност към риск в условия на управленски решения	99
<b>III. МЕТОДОЛОГИЯ ЗА АНАЛИЗ И ИЗГРАЖДАНЕ НА МОДЕЛИ ЗА ИНДИВИДУАЛНА СКЛОННОСТ КЪМ РИСК</b>	<b>101</b>
9. Измерване на индивидуална склонност към риск чрез въпросници	102
9.1. Използване на онлайн въпросници	106
9.2. Детайлен преглед на методологията на въпросниците	108
9.3. Събиране на респонденти	110
9.4. Структура на въпросника	110
9.5. Използвана методология за измерване на склонност към риск	114
9.6. Анализ на данни събрани от въпросници	116
9.6.1. Изискване за нормална разпределеност и линейност	117
9.6.2. Изискване за тау-еквивалентност	117
9.6.3. Изискване за независимост между остатъците	118
9.6.4. Други изисквания и допускания	119
9.7. Изчисляване на Алфа на Кронбах	119
9.8. Алтернативи на Алфа на Кронбах	120
10. Игровизация	121
10.1. Разработка и прилагане на игрови методи за измерване на склонността към	

риск	122
10.2. Предимства на игровизацията	124
11. Машинно самообучение и анализ на данните от игровизация	125
11.1. Въведение в методологията на машинното самообучение	126
11.2. Основна цел на моделите за машинно самообучение	126
11.3. Подходи и видове модели	127
11.4. Други видове методологии	129
11.5. Основни видове модели	130
12. Методика на построяването на модел за машинно самообучение	131
13. Допълнителни практики, използвани в разработването на модел	134
13.1. Методология на графика от тип бокс плот	134
13.2. Точкова диаграма с регресионна линия	135
13.3. Хистограми	136
13.4. Sankey Diagrams	138
13.5. Корелационни матрици	139
13.6. Матрица на несъответствието	139
13.7. ROC криви	140
13.8. Честотна вероятност	141
13.9. Бейсова вероятност	142
13.10. Критерии на Колмогоров-Смирнов	143
13.11. Геометрична средна	143
13.12. Мащабиране и трансформиране на променливите	144
13.12.1. Стандартизация (нормализиране на Z-оценки)	145
13.12.2. Кодирание от тип "One hot" за обработка на категорийни данни	146
13.13. Свръх извадка при небалансирана класификационна задача	146
13.14. Модел тип "XGBoost" класификатор	147
14. Главни изводи от разгледаните методологии за анализ и изграждане на модели за индивидуална склонност към риск	148
<b>IV. ЕМПИРИЧНО ИЗСЛЕДВАНЕ И МОДЕЛ ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ИНДИВИДУАЛНАТА СКЛОННОСТ КЪМ РИСК В УПРАВЛЕНСКИ РЕШЕНИЯ</b>	<b>150</b>
15. Използване на въпросник за изчисляване на индивидуалната склонност към риск	151
15.1. Разпределение на респондентите	151
15.1.1. Респонденти по дата на попълване	152
15.1.2. Респонденти по пол	153
15.1.3. Респонденти по възраст	154
15.1.4. Респонденти по образование	155
15.1.5. Респонденти по сфери на образование	156
15.1.6. Разпределение по доходи	157
15.1.7. Разпределение по населено място	158
15.1.8. Разпределение по професионални сфери	159
15.1.9. Разпределение по индустрии	160
15.2. Разпределение на респондентите по склонност към риск	161
15.3. Стратифициран анализ на индивидуалната склонност към риск	165
15.4. Валидация на измерения конструкт на анкетата	176
15.5. Преработка на анкетата	196

15.6. Частен случай на анализа на анкетата - мениджъри и високоплатени респонденти	198
16. Игровизация на психометричен тест за склонност към риск	200
17. Анализ на събраните данни	205
17.1. Постановка на проблема	216
17.2. Методически подход за оценка и анализ на прогнозни стойности в рамките на емпиричното изследване	220
17.3. Преобразуване на данните	221
17.4. Вторично почистване на данните	225
18. Модел за класификация на индивидуална склонност към риск	229
18.1. Важни променливи при създаване на класификация	236
18.2. Анализ на получената метрика	237
18.3. Коригиране на изчислената индивидуалната склонност към риск	244
18.4. Сравнение на вероятностите на модела и преработената склонност към риск	248
18.5. Изводи на база моделираната склонност към риск	251
18.6. Обобщение на разработения модел	253
19. Главни изводи от емпиричната част на разработване на методология за индивидуална склонност към риск в контекста на управленски решения	255
V. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	258
VI. ИНФОРМАЦИОННИ ИЗТОЧНИЦИ	263
VII. ПРИЛОЖЕНИЯ	273
VIII. АДМИНИСТРАТИВНИ ПРИЛОЖЕНИЯ	

# ТЕОРЕТИЧНИ ОСНОВИ НА ИНДИВИДУАЛНАТА СКЛОННОСТ КЪМ РИСК В УСЛОВИЯ НА УПРАВЛЕНСКИ РЕШЕНИЯ

Теоретичният обзор в настоящото изследване се фокусира върху детайлното разглеждане и анализ на основните концепции и рамки, свързани с риска в контекста на управленските решения. Рискът е в основата на всяко управленско решение и неговото ефективно управление е критично за успеха на организациите (Knight, 2000; Greenspan, 2004).

В академичната литература, концепцията за риск е анализирана подробно, като се разглеждат нейните различни аспекти и как те влияят на процеса на изработване на решения в управлението. Рискът се трансформира от проста концепция, асоциирана с неочаквани събития и случайности, до многостранен и сложен феномен, който включва вероятността за настъпване както на загуби, така и на печалби (Bukowski, 2019; Dimitrova, Trearăt и Tulyakova, 2021).

Разглеждането на неопределеността като отделно понятие, което се характеризира с по-голяма степен на непредсказуемост и неяснота в сравнение с риска, предоставя важен контекст за разбирането на рисковете в управлението (Slovic, 1987). Това разграничение помага на мениджърите да разработват стратегии, които са подходящи за различни сценарии и да прилагат техники, които са специфични за характеристиките на риска и неопределеността в дадена ситуация.

Теоретичният обзор показва, че разбирането и управлението на риск са съществени за успешното изработване на управленски решения. Мениджърите трябва да бъдат оборудвани с необходимите знания и инструменти, за да анализират и управляват рисковете ефективно, като това включва както теоретични рамки, така и практически подходи за оценка и минимизиране на риск (Lak, Stauffer, & Schultz, 2014).

## Риск и Неопределеност

Рискът е фундаментален елемент в процеса на изработване на управленски решения, на базата на който се изисква балансиране между потенциални загуби и възможности за печалба. Той се разграничава от неопределеността и се характеризира с възможността да се оцени вероятността и последиците от различни събития. Рискът изисква интегриран подход, включващ оценка на вероятността за настъпване на събития и тяхното потенциално въздействие, като се вземат предвид фактори като уязвимост и толерантност към риск. (Knight, 1921).

Управлението на риск изисква оценка, която обединява количествени и качествени анализи. Мениджърите се позовават на стратегии за намаляване, избягване или прехвърляне на риска, подкрепени от теоретични рамки като тази на March & Shapira (1987), които подчертават значението на стратегически подход към риск в управленските решения.

Индивидуалният подход към риск е съществен, като мениджърите трябва да разпознават и управляват личните си предразсъдъци и когнитивни стилове (Kahneman & Tversky, 1974), за да изработят обмислени и балансирани решения. На стратегическо ниво, рискът влияе на решенията относно дългосрочните цели и разпределението на ресурсите

(Miller, 1992), докато на оперативно ниво, той засяга ежедневните процеси и решения, свързани с веригата на доставки и маркетинга (Barney, 1986).

Неопределеността е друг ключов аспект в управленския процес по изработване на решения, като се характеризира с липсата на пълна информация за потенциалните събития и тяхната вероятност (Knight, 1921; Ellsberg, 1961). Разбирането на неопределеността в управлението на риск изисква гъвкавост и адаптивност (McGrath, 2001), като мениджърите трябва да бъдат способни да навигират в динамични и непредсказуеми условия, разчитайки на стратегическа адаптация и иновации.

Ефективното управление на риск и неопределеност изисква интегриран подход, който обхваща както стратегическо, така и оперативно планиране, като същевременно се отчита въздействието на индивидуалните различия и психологическите аспекти на изработването на решения (Kahneman & Tversky, 1974; March & Shapira, 1987). Това позволява на мениджърите да предприемат по-информирани, балансирани и адаптивни решения, които са в съответствие с целите и стратегиите на организацията.

Осмислянето на понятията риск и неопределеност е ключово за анализирането на индивидуалната предразположеност към риск. Изследванията на Макридакис и Талеб (2019) подчертават значението на разбирането на неопределеност в контекста на изработване на решения при ниска прогнозируемост. От друга страна, Бен-Хайм (2018) излага методи за справяне с риск и неопределеност, използвайки информационни модели и алгоритми, които се оказват ценни за разбирането на индивидуалните нагласи към риск.

Разликите между риск и неопределеност са съществени за анализа на индивидуалната склонност към риск. Възприемането и управлението на риска се различават значително в зависимост от това дали индивидът се сблъсква с риск или неопределеност.

Таблица 1: Основни прилики и разлики между риск и неопределеност

Характеристика	Риск	Неопределеност
Стойност	Възможност за печалба или загуба.	Състояние на липса на знание.
Измеримост	Изразен като вероятност и величина.	Трудно количествено определяне.
Потенциални резултати	Известни вероятности	Неизвестни или неопределими
Управление	Търпи управление чрез стратегии и методи	Трудно за контролиране или минимизиране.

Източник: Собствен

Във финансовия свят както и в управлението, тези различия са особено важни, тъй като инвеститорите и икономистите оценят риска и се справят с неопределеността

като претеглят вероятните резултати с неизвестните фактори на настоящата конюнктура, преди да изработят решение. В икономиката понятията за риск и неопределеност са от централно значение за разбирането на пазарните колебания и потребителското поведение.

## Процесът на изработване на решения

Процесът на изработване на решения е съществен за постигането на цели и адаптация към промени. Всеки индивид се сблъсква с необходимостта да избира между различни опции, като търси оптимални решения, които максимизират ползите и минимизират рисковете. В управленския контекст, изработването на стратегически решения е ключово за успеха на организацията, изискващо баланс между аналитичен подход и креативно мислене. Разработването на стратегически решения е сложен и многофакторен процес, който определя курса на организацията, влияейки на нейните ресурси, адаптация към промени в пазарната среда и иновационен капацитет. Мениджърите трябва да разполагат с дълбоко разбиране на вътрешната динамика на своята организация и външните условия, в които тя оперира.

Според Харисън (Harrison, 1975), процесът на изработване на решения е силно индивидуален и включва балансиране на рационални и интуитивни елементи. Поведенческите модели, както обяснява Холоуей (Holloway, 2006), подчертават значението на човешките фактори, като емоции и социални взаимодействия, в процеса на вземане на решения. Преценката за потенциалните ползи от дадени решения също се влияе от концепцията за ограничена рационалност, която стига до заключението, че в реални условия, мениджърите изработват решения базирани на ограничена информация и време. Те комбинират логични методики с интуитивни подходи, за да постигнат оптимални резултати в неопределена среда.

Основният принцип в изработване на управленски решения е стремежът към намаляване на разликата между текущото състояние и желаното бъдещо положение. Този процес включва не само анализ, но и визионерство, насочено към формиране на стратегии, които отговарят на дългосрочните амбиции на организацията. (Breuker, 1994)

Началото се поставя с ясното формулиране на целите, последвано от идентифициране на проблеми и възможности. Анализът и оценката на алтернативите са следващите ключови стъпки, довеждащи до изработването на информирано и обмислено решение. Изпълнението и последващата оценка на резултатите от решението затварят цикъла, позволявайки усъвършенстване и адаптация.

Разрешаването на проблеми се възприема като изработване на оптимални решения, базирани на наличната информация и алтернативи. (Kerper и Tregoe, 1997). Този процес изисква създаването на комплексен модел, който да анализира етапите, факторите и тяхното влияние върху индивида и организацията.

Управленското възприятие, когнитивните рамки, и уменията за идентифициране на шаблони и оценка на рискове също са от съществено значение. Тези способности помагат на мениджърите да управляват сложността и неопределеността в бизнес средата. В контекста на международния бизнес, културните различия и пазарните динамики изискват специфични стратегии и адаптивност, както подчертават (Somsing & Belbaly, 2017; Vlačić, 2018). Творчеството, иновациите и динамичните способности са критични за развитието на конкурентоспособни предимства и устойчивост.

Рисковете и стратегиите за тяхното управление са основа за изработването на стратегически решения, като различните подходи влияят на обема и характера на предприетите инициативи. В стартър средата, високият апетит към риск може да бъде конкурентно предимство, докато в утвърдени индустрии, консервативният подход е по-желан. Разбирането и прилагането на индивидуални фактори като когнитивно мислене, творчество, склонност към риск и динамични умения са съществени за ефективното стратегическо управление в динамични бизнес среди, като предоставят основа за лидерите при справянето с неопределеност и възможности.

## **Ролята на евристиките**

Евристичният метод е способ за изработване на бързи и интуитивни решения в условията на неопределеност и ограничена информация. Този подход се опира на личния опит и пространствените умения на индивида, като по този начин се постига спонтанност в решенията при сложни проблеми. Люис (2018) разглежда евристиката като метод, който се концентрира върху ключовите аспекти на даден проблем, възползвайки се от личния опит за изграждане на функционални решения. Според Шолц (1983), такива решения служат като ментални насоки в ситуации с непълна информация, като често включват предположения и интуиция.

Канеман и Тверски (1973) установяват, че човешките решения често се базират на евристики, които са умствени съкращения или прости правила. Те също така разкриват, че начинът, по който е представен проблемът, силно влияе на решението, дори когато логическите аксиоми не са достатъчни за обяснение на поведението. Примерът с избора между два варианта за лечение на опасен вирус демонстрира как промяната в формулировката може да повлияе на предпочитанията на хората. Тези аспекти влияят по уникален начин на възприемането и управлението на риска от страна на индивидите. Макримън (1968) и Канеман и Тверски (2000) подчертават, че психологическият, когнитивен и нормативен аспект са от съществено значение за разработването на решения.

Целта на изработването на управленски решения в този контекст е да се оцени рискът и потенциалните ползи, като се вземат предвид както економически, така и психологически фактори. Изследванията на Алаис и Хаген (1980), както и теорията на перспективата на Канеман и Тверски (1988), подчертават индивидуалните различия в управлението на риска.

Предприемането на решения е повлияно от индивидуалните нагласи към риск, като се отчитат различни фактори, включително средата и ограничената рационалност. Симон (1997) разглежда концепцията за "ограничена рационалност", акцентирайки на когнитивните ограничения и влиянието на наличната информация върху процеса на изработване на решения. Създава се хипотезата за дихотомната природа на процеса като смесица от рационално и интуитивно изработване на решения, в стремеж към баланс между оптималност и практичност.

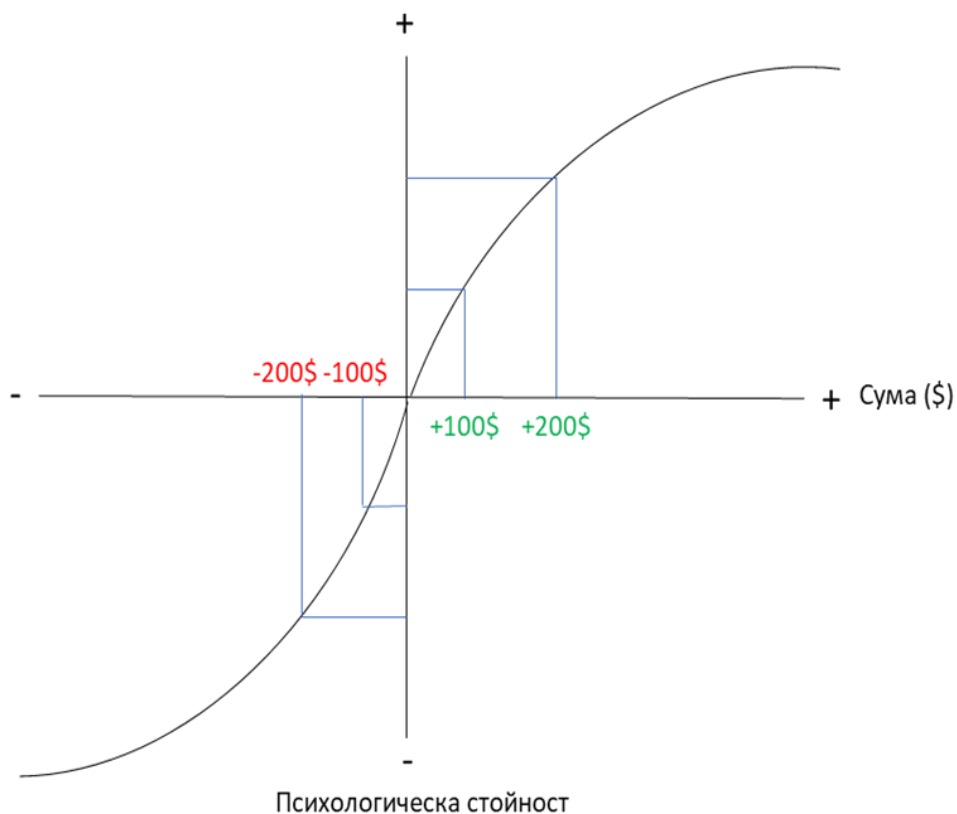
## **Теория на перспективите**

Проучването на поведението на мениджърите, склонни към риск, разкрива тяхната променлива тенденция към решения, които не винаги следват предвидими модели. Те

често действат извън рамките на традиционната логика, използвана в управленския контекст. Канеман и Тверски (1979) подчертават значението на концепцията за полезност, която играе централна роля в процеса на вземане на решения. Тяхното проучване акцентира върху това как различията в перспективата на полезност влияят на решенията, като се използва примерът с различната стойност на една и съща сума пари в зависимост от наличните ресурси.

Канеман (2012) разширява тази идея, като изследва как хората възприемат риска в условия на ограничени възможности. Според него, решенията се основават не толкова на абсолютната оценка на богатството, колкото на вътрешни нагласи към избягване на загуби и търсене на печалби. Това подчертава, че управленският подход към риск е обвързан с вътрешни предпочитания, а не само със стойностната оценка на възможните финансови резултати.

Графика 1: Трите принципа на теория на перспективите в действие:



Източник: Kahneman, 2012.

Теорията на перспективите (Kahneman, 2012), обяснява финансовите преценки чрез три когнитивни аспекта: оценката спрямо референтна точка, намаляващата чувствителност към промени в богатството и по-силната реакция към загуби в сравнение с печалбите. Тези принципи са в основата на разбирането на управленските решения в условия на неопределеност.

На графика 1 се разглежда как страхът от загуба може да надделее над стремежа към печалба, водейки до решения, които са повече емоционално, отколкото рационално



обосновани. Това показва, че мениджърите могат да предпочитат избягването на риск, когато са изправени пред потенциални загуби, дори ако това означава пропускане на възможности за печалба.

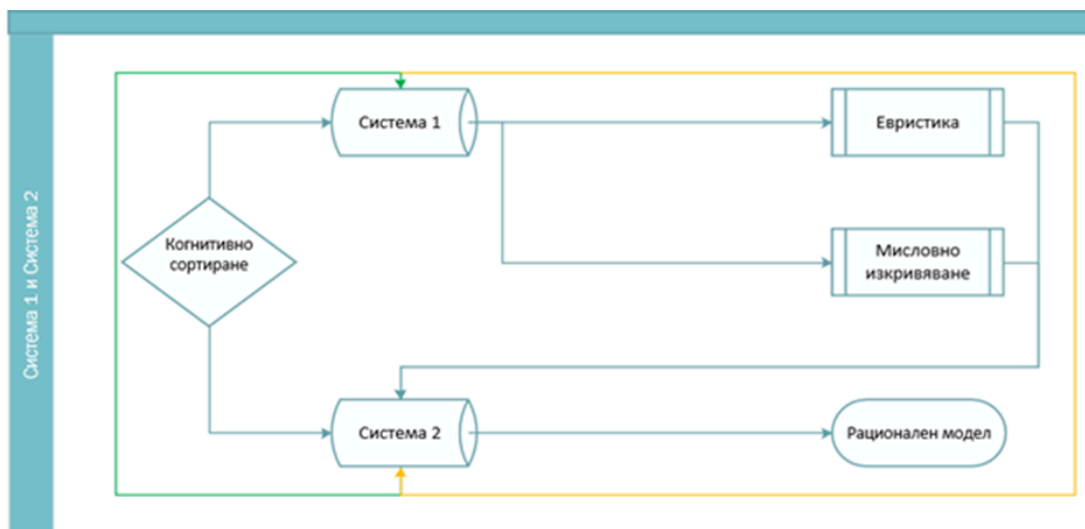
Коефициентът на отвращение от загубите, който варира между индивидите, отразява различната склонност към избягване на риск. Той е ключов за разбирането на това как хората изработват решения в условия на неопределеност, показвайки, че страхът от загуба често доминира над стремежа към печалба.

В хазартни ситуации или при изработване на управленски решения, индивидите могат да демонстрират повишена склонност към риск, ако това може да предотврати сигурна загуба. Това поведение е основно за поведенческата икономика и подчертава, че болката от загубата често е по-силна от удовлетворението от същата стойност на печалба. Канеман разглежда и как приемането на определена теория може да ограничи възприятията и мисленето, водейки до "теоретично-причинена слепота", където индивидите игнорират данни, които не се вписват в техните теоретични рамки, разчитайки на установените възгледи в научната общност. Разбирането на теорията на перспективите и когнитивните процеси, свързани с възприятието на риск, обогатява способността на мениджърите да вземат обосновани решения в комплексни условия, като се отчита как личните предпочитания и оценките за риск влияят на техните избори и действия.

## Когнитивно натоварване и претегляне на опции

Управленските решения се влияят от когнитивното натоварване на индивида, изработващ решения. Това включва дали да се довери на Система 2, която отговаря за рационалното мислене, или да използва евристичните правила на Система 1, която предоставя интуитивни отговори. Система 1 е бърза и ефективна, но може да не бъде най-подходяща при сложни решения, които изискват анализ и дълбоко размисляне – тук идва ролята на Система 2.

Фигура 2: Системно представяне на Система 1 и Система 2 в контекста на изработването на решения:



Източник: Собсен

Фигурата 2 илюстрира тези две системи и тяхното приложение в контекста на изработване на решения. Таблица 2 представя матрица на разминаване, която показва различни вероятности за достигане на желаните резултати, което подчертава неопределеността и сложността при изработване на управленски решения.

Основната сложност при анализа на управленските решения е променливостта във вероятностното разпределение на резултатите. Това налага управляващите да оценяват различни сценарии и да бъдат подготвени за различни изходи, което допълнително усложнява вземането на решения.

Таблица 2: Матрица на разминаване

Вероятност / Резултат	Нежелан	Среден	Желан
Ниска	Очакван резултат	Неочакван резултат	Неочакван резултат
Средна	Неочакван резултат	Очакван резултат	Неочакван резултат
Висока	Неочакван резултат	Неочакван резултат	Очакван резултат

Източник: Собствен

Този анализ подчертава важноста от разбирането на взаимодействието между евристичните процеси и рационалното мислене в контекста на управленски решения. Разпознаването кога да се доверят на интуицията и кога да приложат аналитичен подход е критично за качеството и ефективността на изработените решения. По този начин управляващите биват повлияни от когнитивното натоварване като входна променлива влияеща на вероятността за постигане на желания резултат и чрез подходящата стратегия. При ниска до средна вероятност, предпочитани са решения, водещи до неочаквани, но желани изходи. При висока вероятност се налага активирането на Система 2, което носи риск от нежелани изходи.

Въпреки корелацията между вероятността и резултата в многократни симулации, в индивидуални случаи доминира евристиката на наличността, което води до избор на опции с по-малко когнитивно натоварване. Тази динамика подчертава важноста от балансиране между евристичните и рационалните процеси в управленското вземане на решения.

Разработването на методология за оценка на индивидуалната склонност към риск е съществено за адаптиране на управленските стратегии към личните предпочитания и нужди. То позволява по-ефективно управление на риска, обединява различни дисциплини за цялостно разбиране на рисковете и подобрява процесите на изработване на решения. Тази потенциална методология би подпомогнала обучението и развитието на умения за оценка и управление на риск, би обогатила научните изследвания и спомогнала за развитие на нови теории и практики в управлението на риск, укрепвайки организационната устойчивост и конкурентоспособност.

# МЕТОДОЛОГИЯ ЗА АНАЛИЗ И ИЗГРАЖДАНЕ НА МОДЕЛИ ЗА ИНДИВИДУАЛНА СКЛОННОСТ КЪМ РИСК

Основна цел на предложената методология е разглеждането на индивидуалната склонност към риск като ключов фактор, чието изучаване е в основата на изследователския процес. Методологията предвижда преобразуване на личните предпочитания към риск в основни елементи, които влияят на процеса на изработване на решения. Интегрирането на неопределеността в модели за индивидуална склонност към риск е изтъкнато като метод за измерване и ограничаване на неопределеността, което ще подпомогне по-дълбокото разбиране на влиянието ѝ върху решенията.

В рамките на методологията, детайлният анализ на различни инструменти за оценка на риск, е определен като ключова задача. Осъществена е строга верификация на анкетни методите за събиране на данни, за да се увери, че те адекватно отразяват теоретичните концепции и предоставят валидни измервания. Включването на игровизация и машинно самообучение на база данни събрани чрез адаптиран психометричен тест се очаква да обогати анализа, като предложи новаторски методи за оценка на инструментите за измерване на склонността към риск.

Подробното разглеждане на методите за анализ и статистически критерии за зависимост, както и приложението на модели за машинно самообучение, са залегнали в основата на подхода за изучаване на индивидуалната склонност към риск. Очаква се прилагането на разнообразни статистически методи и алгоритми за машинно самообучение да подпомогнат за извличането на значими резултати и да интегрират неопределеността в аналитичните модели.

## Използване на онлайн въпросници

Онлайн анкетите са популярен инструмент за събиране на информация от множество участници разположени в разнообразни географски области. Този метод е особено полезен за проекти с ограничени финансови ресурси, тъй като предлага значителни икономии на разходите. Въпреки това, качеството на събраните данни често може да бъде предмет на съмнение, особено при проучвания на сложни теми, поради липсата на пряка взаимодействие и възможност за задълбочен диалог.

Таблица 3: Предимства и недостатъци на различните видове въпросници

Критерий	Онлайн въпросници	Въпросници на живо
Достъпност	Висока, достъпни за широка аудитория	Ограничена, зависи от географското местоположение на участниците
Лично взаимодействие	Ограничено или липсва	Възможно и често предпочитано
Скорост на събиране на данни	Бързо и ефективно	Отнема повече време

Анонимност	По-голяма, което може да води до по-откровени отговори	По-малка, което може да повлияе на отговорите
Възможност за уточнения	Ограничена	Висока, благодарение на възможността за директен диалог
Разходи и ресурси	По-ниски	По-високи, изисква повече време и ресурси
Субективност и влияние	По-малка вероятност за субективно влияние	Потенциал за субективно влияние от интервюиращия
Обхват и представителност	Широк обхват, потенциал за представителност	Ограничен обхват

Източник: Собствен

Валидността на данните при качествени методи е подсилена от възможността за наблюдение на невербални сигнали и директен диалог, докато анонимността при онлайн анкетите може да спомогне за получаване на по-искрени отговори. Въпреки това, достъпът до по-широка географска и демографска база е предимство на онлайн метода, което позволява анализ на тенденции и поведенчески модели на глобално ниво.

В контекста на проучване на склонността към риск, е важно да се разработят ясни и точни въпроси, които да са в синхрон с теоретичните концепции. Интегрирането на модели от психологията и икономиката укрепва теоретичната основа и помага в изучаването на рисковите предпочитания и решения. Създаването на въпроси, които поставят участниците в хипотетични рискови сценарии, е от ключово значение за разбирането на тяхната склонност към риск. Тези въпроси позволяват анализ на предпочитаната степен на риск и се основават на принципите на теорията за очакваната полезност.

Демографските данни играят съществена роля в изследванията, като предоставят важна информация за това как различни фактори като пол, възраст и образование могат да повлияят на управленските решения и рисковите предпочитания.

Пилотните тестове и валидационните процеси са критични за осигуряването на валидността на анкетите, позволявайки финални корекции и гарантирайки, че инструментът точно отразява изследваните феномени. Валидацията включва съпоставяне с утвърдени мерки и анализ на вътрешната консистентност, за да се потвърди, че анкетата валидно измерва склонността към риск в управленския контекст.

## Структура на използвания въпросник

Д-р Марчев мл. разработва иновативен въпросник, който цели да измери индивидуалния риск в контекста на социалните науки, осигурявайки по-точни статистически анализи (Marchev & Marchev, 2023). Негова е заслугата за създаване на въпросите, методологията за измерване на индивидуалната склонност към риск и

разпространяването на въпросника. (n=928) Този инструмент е уникален със своята методика за създаване на скала за измерване на склонността към риск, като включва разработването на въпроси, набирането на участници и методология за анализ. Въпросникът улеснява анализа на обширни данни, които спомагат за допълнителни статистически проучвания.

Изследването обхваща управленски решения, като въпросникът включва демографски и социоикономически данни, а също така и въпроси относно рисковите предпочитания на респондентите. Такъв подход дава мултидисциплинарно разбиране, спомагащо за по-добро анализиране и интерпретиране на данните. Въпросникът се състои от три основни части: първата фокусирана върху демографски и социоикономически белези, втората върху оценката на рисковите предпочитания в дихотомен формат - приемане или отхвърляне на риск и третата - предоставяне на възможност на респондентите за самоопределяне на индивидуалния пред за поемане или отхвърляне на риск.

В първата част участниците отговарят на въпроси за възраст, пол, националност, етнически произход, образование, професия, доходи и жилищни условия. Втората и третата част включва сценарии на риск с цел изследване на решенията при различни вероятности за печалба или загуба. Тези сценарии помагат за анализа на това как индивидите оценяват риск и претеглят потенциалните изходи.

Налични са 2 секции - въпроси рамкирани през призмата на печалби, както и въпроси съдържащи нужда от избягване на загуба. Секцията за печалби анализира как участниците избират между сигурни и несигурни печалби, изследвайки тяхната склонност към риск в различни финансови контексти като въпросите включват различни суми, което дава възможност да се наблюдава как променящата се стойност влияе върху решенията на участниците. Секцията за загуби се фокусира върху предпочитанията между сигурни и потенциални загуби, като цели да разбере дали индивидите са склонни да приемат по-високи рискове, за да избегнат малки, но сигурни загуби. Това изследване помага за разбирането на стратегиите за управление на риск и влиянието на потенциалните загуби върху решенията на индивидите. Допълнителните секции въпросник оценяват кога участниците биха предпочели сигурни печалби или загуби в сравнение с по-големи, но неопределени такива, предоставяйки информация за това как индивидите оценяват сигурността спрямо потенциалните изходи.

Използването на пари като мярка в изследването е стратегически избор, предоставящ ясна основа за сравнение на рисковете и печалбите. Разнообразието на сумите дава възможност за по-дълбоко разбиране на рисковото поведение и стратегиите за управление на риск в различни финансови ситуации. Така, изследването допринася за по-детайлното познание на поведенческите икономически модели и предоставя ценна информация за разработването на ефективни стратегии в областта на риска.

В рамките на проведеното изследване с цел оценка на индивидуалната склонност към риск е използвана количествена методология, която се базира на аритметични принципи от последните 12 въпроса, в които респондентите сами определят предела на своя риск. Тази методология има за цел да определи рисковия апетит на участниците, като съчетава вероятностите за различни финансови резултати с техните стойности. Основната идея е да се изчисли еднообразна мярка за склонност към риск на индивидуално ниво, като се вземат предвид личните предпочитания между сигурността и потенциала за

по-висока, но несигурна печалба. Методологията се опира на теорията за очакваната полезност, която предполага, че индивидите изработват решения, целящи максимизация на очакваната полезност от потенциалните резултати. Полезността се разглежда като функция на вероятността и стойността на потенциалните изходи, като се комбинират вероятността за настъпване на събитие и субективната стойност, която индивидите приписват на различните изходи.

Методологията за извеждане на индивидуална склонност към риск на Д-р Марчев мл. е последователно приложена сред участниците, създавайки стандартизирани рискови профили, които улесняват сравнението и анализа на данните. Целта е да се обединят различни аспекти на рисковете в една оценка, отразяваща склонността към риск на отделни индивиди или групи. Математическата формула, използвана в изследването, е ценна за разбирането на това как мениджърите вземат решения в условия на неопределеност и как личната им оценка за риск влияе на управленските процеси.

$$\text{risk-result} = \frac{6 + \frac{Q_{13}+Q_{19}}{2} + \frac{Q_{14}+Q_{20}}{2} + \dots + \frac{Q_{18}+Q_{24}}{2}}{12}$$

Формулата за оценка на риска е базирана на средно аритметичното на резултатите втората част от групирани въпроси, като се търси баланс между избягването на риск и склонността към поемане на риск. Този подход предоставя стандартизиран механизъм за оценка, който може да бъде използван за разработване на стратегии за управление на риск и за анализ на решенията във финансов и управленски контекст. Освен това, методологията ангажира участниците с имагинерни финансови сценарии, позволявайки по-дълбоко разбиране на техните предпочитания и решения. Използването на въпроси, оценяващи както позитивни, така и негативни рискови сценарии, балансира анализа на рисковото поведение.

Въпреки предимствата, след статистически анализ, методът има недостатъци, като потенциалната несъответствие между анкетните резултати и реалните действия, възможността за социално желаеми отговори или неразбиране на въпросите от страна на участниците. Съществува и риск от неточности, ако участниците не интерпретират правилно въпросите или не могат да дадат точни оценки. Важно е да се проведат допълнителни тестове и валидации на анкетния инструмент и методологията, за да се гарантира точността и релевантността на изследването, включително пилотни проучвания и сравнение с реални поведенчески данни.

Анализът в рамките на дисертацията обхваща два ключови аспекта:

1. Статистически анализ разглеждащ демографския ефект върху индивидуалната склонност към риск, като се извежда степента на значимост между различните групи и тяхното отношение към останалата извадка, а също и между всяка двойка групи;
2. Проучването се фокусира върху вътрешната консистентност на анкета от 24 въпроса, за да установи дали инструментът последователно измерва конструкта за индивидуална склонност към риск, осигурявайки ценни насоки в поведенческите нагласи към риск, което е съществено за дълбокото разбиране на темата за индивидуалната склонност към риск.

Алфа на Кронбах е използваният статистически метод за оценка на вътрешната консистентност на въпросниците, като анализира корелацията между отделните елементи

и общия резултат (Bonett, 2014). Той помага да се изведе колко добре елементите на скалата измерват една и съща концепция.

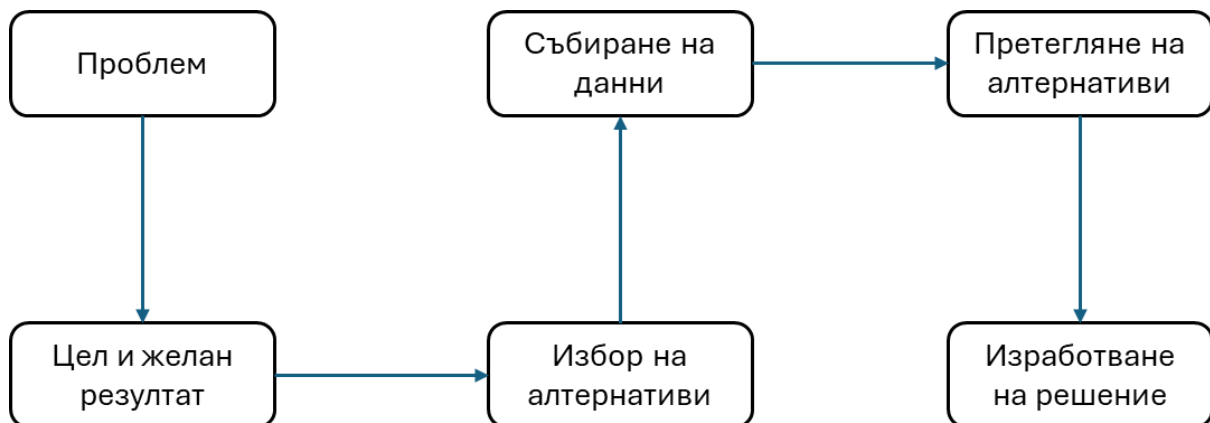
$$\alpha = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^k \sigma_{y_i}^2}{\sigma_x^2} \right)$$

Висока стойност на Алфа на Кронбах означава, че скалата е консистентна и валидна. Изчисляването на Алфа на Кронбах разглежда броя на елементите, тяхната ковариация и общата дисперсия на резултатите. Повишаването на броя на елементите и оптимизирането на тяхното вътрешно съгласуване може да увеличи консистентността на скалата. Стойности над 0.70 се считат за приемливи за добра консистентност, въпреки че стандартите да могат да варират в зависимост от изследването (Bonett, 2014).

### Адаптиран психометричен тест за измерване на индивидуална склонност към риск

На основата на изводите от статистическото изследването на индивидуалната склонност към риск от данните на анкетата е реализирано последващо проучване, ангажирано със създаването и апликацията на игровизиран психометричен тест. Целта на това ново изследване е да се проучи как индивидите реагират на рискови ситуации в контролирана, но стимулираща среда, като се вземат предвид тяхната склонност към риск и техните решения в условия на риск. Главната цел на използвания модел е да се разберат и интерпретират системните различия в поведението към риск сред различни индивиди и в различни контекстуални ситуации, което подчертава значителната сложност и многообразие на възможните реакции и решения.

Фигура 3: Системно представяне на процесът за изработване на решения



източник: Собствен

Използваният психометричен инструменти е Балонен аналогов рисков тест (БАРТ), който се използва за оценка на склонността към риск чрез наблюдение на решенията на участниците да увеличават размера на виртуален балон, рискувайки да го спукат и да загубят натрупаните награди. Тази игра е ценна за измерване на рисковото поведение в динамична среда.

БАРТ се откроява със своята способност да измерва рисковото поведение в реално време, което предлага по-динамичен и непосредствен поглед върху склонността към риск, в сравнение с други психометрични тестове като например DOSPERT, която се базира на самооценки и предоставя по-статичен анализ. Използването на БАРТ за индивидуална склонност към риск позволява наблюдавателите на реалното поведение в контролирана обстановка, осигурявайки точност при оценяването на решенията в рискови ситуации.

Предимството на BART се изразява в прякото измерване на риск, избягвайки потенциални когнитивни изкривявания или влиянието на социалната желателност, които могат да засегнат самооценките. Този поведенчески метод дава възможност за по-диференциран анализ на рисковото поведение, което е критично за изследванията в областта на вземането на решения при риск.

В контекста на адаптирания психометричен тест, рискът се представя като бинарен - респондентите избират да поемат или да отхвърлят риск. На база на събраните данни и построяването на задачата, е налице класификационен проблем, който може да бъде моделиран чрез машинно самообучение и алгоритми за бинарна класификация.

Процесът на машинно самообучение е представен на Фигура 5 като систематичен и динамичен, започващ с приемането на нови данни и завършващ с анализ на обратната връзка, която информира за ефективността на модела. Всяка стъпка, включително валидацията на данните, предварителна обработка, обучение, анализ и имплементация, е критична за успеха на модела.

Койчев (2015) подчертава важноста на задълбоченото изучаване на данните и дефинирането на проблемите, което е съществено за ефективното извличане на информация. Валидацията на данни гарантира, че новите данни отговарят на очакваните стандарти и не съдържат аномалии, докато предварителната обработка подготвя данните за обучение, като преобразува етикетите и текстовите данни в подходящ формат.

Фигура 5: Стъпки за изработване на систематизиран модел за самообучение



Източник: Harke & Nelson, 2020

Обучението е основополагащо, където моделът се адаптира за минимизиране на грешките. Настройката на параметрите и хипероптимизацията са ключови за



подобряването на моделите, а анализът след обучението оценява точността и други метрики, което е важно за избора на най-добрата версия на модела.

Инструментите за управление на версиите и осигуряват гъвкавост и удобство при внедряването и тестването на модели. Финалният етап включва събиране на обратна връзка от реалната употреба на модела, която е жизненоважна за непрекъснатото усъвършенстване и адаптация на моделите към нови данни и условия.

Предложената методология за модел предоставя значителни предимства във всеки етап от жизнения цикъл на моделите за машинно самообучение, ускорявайки процесите и увеличавайки точността и ефективността на моделите, което е отразено в проучванията на Хапке и Нелсън (2020). Този подход улеснява адаптацията към нови данни и променящи се условия, осигурявайки стабилност и валидност на моделите в динамичната среда на машинното самообучение.

## **Използван модел за измерване на индивидуална склонност към риск чрез машинно самообучение**

На база на събраните данни от БАРТ е построен модел от тип XGBoost (eXtreme Gradient Boosting) представляващ съществена иновация в сферата на машинното самообучение, който се откроява със своята способност за ефективно и оптимизирано усилване на градиента. Тази технология намира широко приложение сред научната общност, благодарение на своята производителност, адаптивност и лесна интеграция. Централната амбиция на XGBoost е да ускори и усъвършенства обучението на множество дървета за класификация в паралелни условия.

Основата на XGBoost, градиентното засилване, е метод за обучение в ансамбъл, целящ изграждането на силен класификатор чрез интегриране на серия от слаби такива. Подходът е изключително полезен за балансиране на отклонението и разсейването в моделите за прогнозиране предлагайки различен подход от други ансамблови стратегии като групиране или единични класификационни дървета, който се съсредоточава върху намаляване на дисперсията без да въвежда предубеждение в модела, позволявайки ефективно управление и на двете характеристики.

XGBoost изпъква със своята уникална способност да тренира множество дървета за класификация, като всеки модел се фокусира на различни аспекти на данните, като по този начин агрегираните прогнози осигуряват значително по-висока точност на крайния резултат. Подходът на XGBoost към оптимизацията се базира на метода на Нютон-Рафсън, а не на традиционния градиентен спусък, като използва апроксимация на втори ред за функцията на загубата, което довежда до по-ефикасно изчисление и оптимизация спрямо конвенционалните методи (Chen & Guestrin, 2016). Механизмът на XGBoost за построяване на класификационни дървета започва със създаването на начален модел и последващо допълване на нови модели, насочени към корекция на остатъците от предходните. Този процес се води от стремежа към оптимизиране и усъвършенстване на крайния резултат, където всяко дърво добавя своя принос към цялостното разбиране на данните.

Класификационните дървета в ансамбъла на XGBoost, които са ключовият елемент на алгоритъма, се оказват силен инструментариум в машинното обучение, подходящи за създаване на сложни и точни модели. Тяхната ефикасност е доказана в множество

контексти, включително при работа със сложни и небалансирани набори от данни, като способността им да синтезират слаби класификатори в мощен ансамбъл е от ключово значение за успешното моделиране в различни приложения в областите на класификацията на индивидуалната склонност към риск.

## **ЕМПИРИЧНО ИЗСЛЕДВАНЕ И МОДЕЛ ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ИНДИВИДУАЛНАТА СКЛОННОСТ КЪМ РИСК В УПРАВЛЕНСКИ РЕШЕНИЯ**

Емпиричната част на дисертацията се фокусира върху изучаването и анализирането на два подхода за оценка на индивидуалната предразположеност към риск в рамките на управленските решения, използвайки разнообразни методи и инструменти за събиране и обработка на информация. Първият метод включва онлайн анкета, която проучва готовността на участниците да поемат риск в различни финансови ситуации, докато вторият метод използва адаптиран психометричен тест, за създаването на обширна база от данни за всяко индивидуално решение, включително елементи на неопределеност.

Целите на онлайн анкетата обхващат измерването на индивидуалната склонност към риск, анализа на подходящостта на метода и оценката на вътрешната консистентност, използвайки Алфа на Кронбах за оценка на консистентността на конструкта за склонност към риск.

В контекста на психометричния тест БАРТ, основните цели включват генерирането на детайлни данни, нелинеен анализ на събраната информация за оценка на склонността към риск и потенциалната интеграция на резултатите от анкетата в модела на БАРТ за оценка на възможността за агрегиране на данните на индивидуално ниво.

Общите цели на изследването обхващат интегрирането и сравнението на двете методики, адаптацията и подобриенето на методите и разработването на комплексна методология, която да обедини най-добрите практики и подходи от двете емпирични методологии.

Изследването подчертава ангажираността към разработването на задълбочено и систематично проучване на индивидуалната склонност към риск, като се възползва от иновативни и авангардни емпирични методи. Резултатите от тези изследвания имат потенциала да допринесат значително към академичната литература и практическите приложения в сферата на индивидуалната склонност към риск, особено в контекста на управленски решения. Основната цел е да се разбере как различните индивиди оценяват и реагират на ситуации с риск, което е критично за създаването на ефективни управленски стратегии и за формулирането на обосновани бизнес решения. Така изследването се стреми към разработването на дълбоко понимание и методичен подход към анализа на индивидуалната склонност към риск в управленския процес на вземане на решения.

### **Анализиране на събраните анкетни данни**

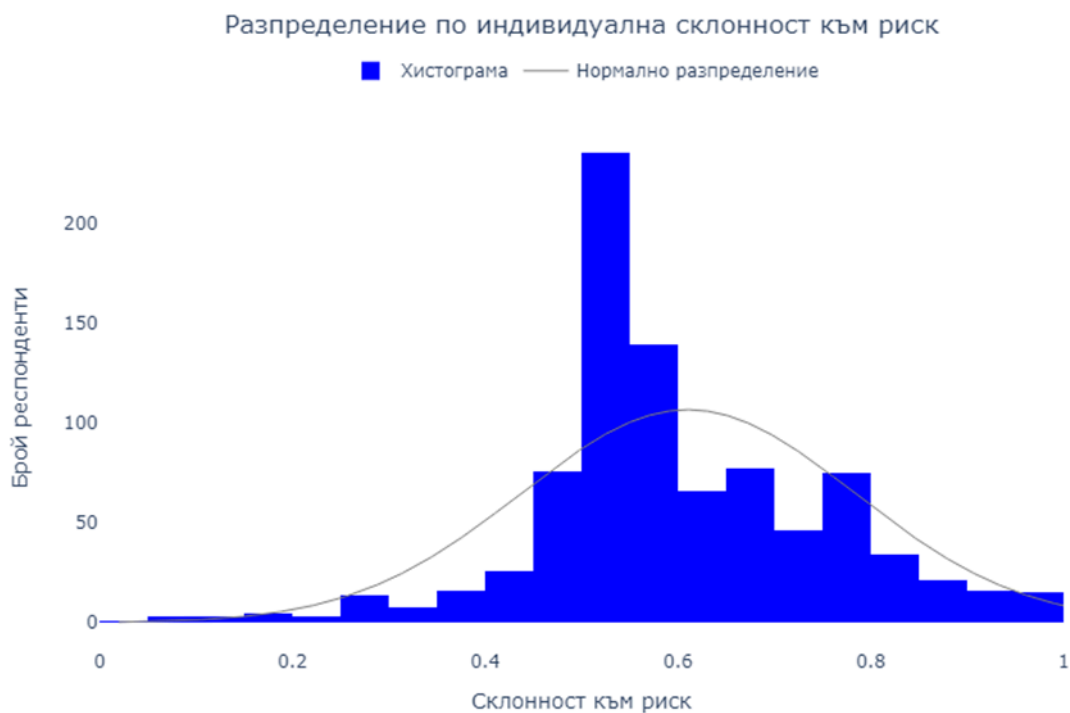
Анкетният инструмент позволява анализ на връзката между индивидуалната склонност към риск и поведенческите реакции в управленски контексти, обогатявайки научните познания за индивидуалните различия в склонността към риск и подкрепяйки

разработването на ефективни управленски стратегии. Анализът на демографските и социоикономическите характеристики на участниците е критичен за разбирането на техните склонности към риск и влиянието на тези характеристики върху техните решения.

Данните от 928 респондента предоставят значима основа за анализ и интерпретация, позволявайки разглеждане на различни аспекти и тенденции. Графиката, показваща разпределението на индивидуалната склонност към риск, илюстрира обща тенденция към поемане на риск, въпреки наличието на участници с по-ниска склонност към риск.

Това изследване допринася за по-дълбокото разбиране на механизмите, чрез които различни групи от населението оценяват и управляват риска, което е ценно за разработването на персонализирани финансови услуги и образователни програми. Въпреки потенциалните ограничения, свързани със спецификата на участниците и формулирането на въпросите, анкетният метод предоставя важна информация за поведението, свързано с риск, и динамиката на решенията в тази област.

Фигура 6: Разпределение по индивидуална склонност към риск



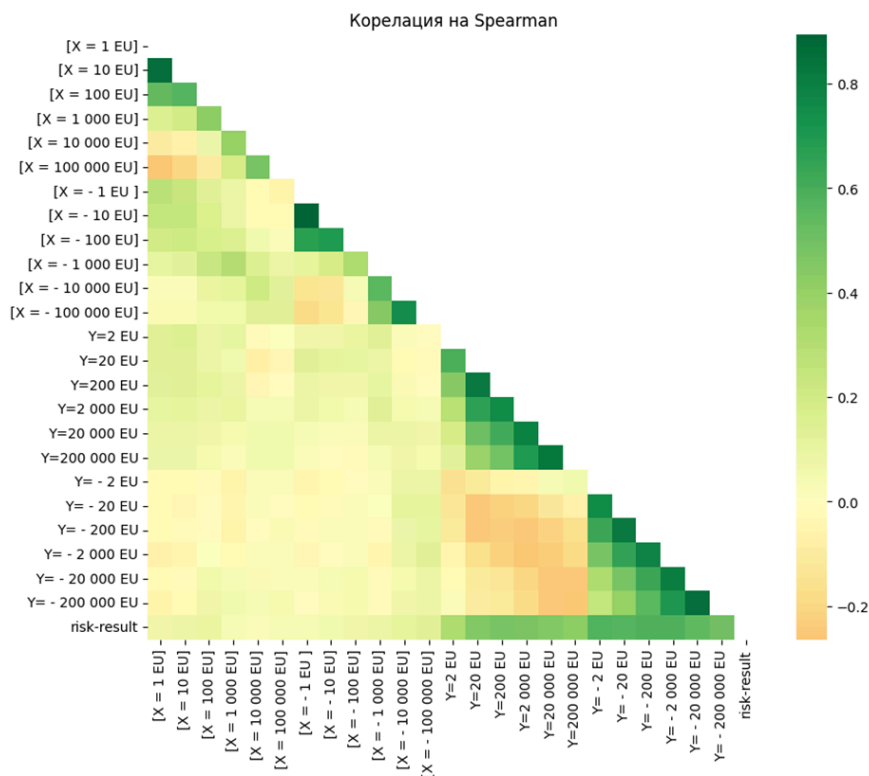
Източник: Собствен

В рамките на финансовите предпочитания е критично да се анализира корелограмата от фигура 7, за да се изследват взаимодействията между различните сценарии на печалби и загуби и тяхното въздействие върху личната склонност към риск. Използването на Спирман рангова корелация в този контекст дава възможност за анализ на взаимоотношенията между анкетните отговори с корелационни стойности между -1 и 1, като 1 означава пълна положителна корелация, а -1 - пълна отрицателна.

Корелограмата визуализира статистическите връзки между анкетните въпроси и индикатора за лична склонност към риск, като осите показват анкетните отговори за потенциални печалби и загуби (X и Y), а цветовете отразява степента на корелация.

Важен извод е, че първите 12 въпроса не корелират с въпроси 13-24, които са основоформиращи за рисковата метрика. В резултат е направен стратифициран анализ предоставящ по-детайлно разбиране за влиянието на демографските фактори върху рисковите предпочитания, особено сред студентите с различни доходни нива. Този анализ подчертава сложността на индивидуалната склонност към риск, като предлага внимателно разглеждане на различни фактори, като лични черти и социално-икономически условия, при формирането на политики и стратегии за управление на риск. Резултатите сочат, че професионалният и финансов контекст може да не е пряко свързан с индивидуалната склонност към риск, изисквайки по-многопластов подход към анализа на рисковото поведение.

Фигура 7. Корелограма на зададените въпроси с отговорите на респондентите



Източник: Собствен

В рамките на дисертационния труд е извършена валидация на анкетата, целяща да измери индивидуалната склонност към риск. Изследването обхваща четири групи въпроси, като всяка от тях е анализирана за вътрешна консистентност чрез коефициент Алфа на Кронбах.

Първата група въпроси (от 1 до 6), адресиращи склонността към риск при потенциална печалба, показва задоволителна вътрешна консистентност от 0.6. Въпросите, които разглеждат рисковото поведение от перспективата на потенциална загуба, показват консистентност със стойности между 0.66 и 0.69, подчертавайки добра също добра

вътрешна консистентност. Комбинирането на тези 12 въпроса води до увеличаване на коефициента Алфа на Кронбах до 0.81, което подкрепя консистентността на цялата анкета.

Наблюдавани са тенденции, които показват, че при въпроси, свързани с големи суми от 10 000 и 100 000 евро, респондентите значително променят своята стратегия за приемане или отхвърляне на риск, което вероятно се дължи на техния социално-икономически статус и преобладаващия брой респонденти с нисък доход.

Във втората група въпроси вътрешната консистентност е изключително ниска, варираща от 0.16 и до 0.2, което налага преработка на въпросите. Целта е да се подобри измерването на конструкта, като се включат променени параметри, отразяващи готовността на индивидите да поемат риск при наличие на премия или отстъпка. След преработката въпросите са преформулирани в бинарен формат, резултатът от което води до значително увеличение на стойностите на Алфа на Кронбах до 0.86, подчертаващо подобрена консистентност в измерването на конструкта.

Когато първите 12 въпроса са комбинирани с преработените въпроси номерирани 24-36, новата стойност на Алфа на Кронбах достига 0.79, което предполага, че анкетата е подходяща за употреба след допълнителна калибрация на въпросите за по-точно отразяване на склонността към риск.

Използването на Алфа на Кронбах за оценка на набора от анкетни въпроси, фокусирани върху рисковото поведение, е съществено за установяване на тяхната консистентност. Този метод оценява доколко ефективно различните въпроси допринасят за измерването на конкретен феномен – в този случай, индивидуалната склонност към риск.

Таблица 5: 10те комбинации спрямо с най-висока Алфа на Кронбах

Сценарии	Алфа на Кронбах
Комбинации 24-36 въпроси	0.847
Комбинации 1-6 + 24-36 въпроси	0.819
Комбинации 6-12 + 24-36 въпроси	0.804
Комбинации 1-12 + 24-36 въпроси	0.799
Комбинации 1-6 + 30-36 въпроси	0.789
Комбинации 1-6 + 24-30 въпроси	0.788
Комбинации 1-12 + 24-30 въпроси	0.774
Комбинации 6-12 + 24-30 въпроси	0.773
Комбинации 6-12 + 30-36 въпроси	0.766
Комбинации 1-12 + 30-36 въпроси	0.750

Източник: Собствен

Таблица 5 изтъква най-силните десет комбинации от анкетните въпроси спрямо Алфа на Кронбах, като се обръща особено внимание се на новата секция въпроси от 24 до 36, които показват висока степен на консистентност, доказваща тяхната адекватност при измерването на склонността към риск. В този контекст, анкетата изисква внимателен анализ и потенциална преработка, за да се подобри общата вътрешна консистентност и да

се гарантира, че всички групи от въпроси ефективно и последователно измерват целевия конструктор за склонност към риск.

## **Емпирични резултати от адаптирания психометричен тест БАРТ**

Психометричният тест БАРТ (Lejuez et al. , 2002) е адаптиран в игрова форма, където традиционните балони са заменени с визуално представени торбички, маркирани със символа "лв". Тази визуална промяна има за цел да стимулира участниците да мислят за пари и да изработят решения в контекст, близък до реалните финансови сценарии. В началото на играта, участниците получават кратки инструкции, които ги въвеждат в механиката на играта и целите, които трябва да постигнат.

В играта, респондентите се срещат с три типа торбички, различаващи се по цветове или други визуални белези. Всяка торбичка има различна, непозната за участниците вероятност за "спукване". Това въвежда елемент на неопределеност и принуждава участниците да вземат решения в условия на неизвестност, което е типично за реалния свят на финансовите пазари.

С всяко "надуване" на торбичката, участниците увеличават потенциалната си "печалба", но също така повишават и риска от "спукване", което би довело до загуба на натрупаните "печалби". Участниците трябва да решат кога да спрат и да "съберат" торбичката, което е аналог на реалното изработване на финансова решения в симулирана среда. Този момент на решение моделира ключови аспекти на управлението на риск и стратегическото планиране в инвестиционните решения.

Играта има за цел не само да измери склонността на индивидите към риск, но и да ги обучи в стратегическото мислене и изработване на решения под натиск. Резултатите от играта предоставят ценни данни за психологическите модели на решаване и управление на риск, които могат да бъдат анализирани в контекста на психометрията.

На Фигура 9 са представени ключовите компоненти и процедури, участващи в изграждането на действията поемащи или отхвърлящи риск в адаптираната версия на играта БАРТ.

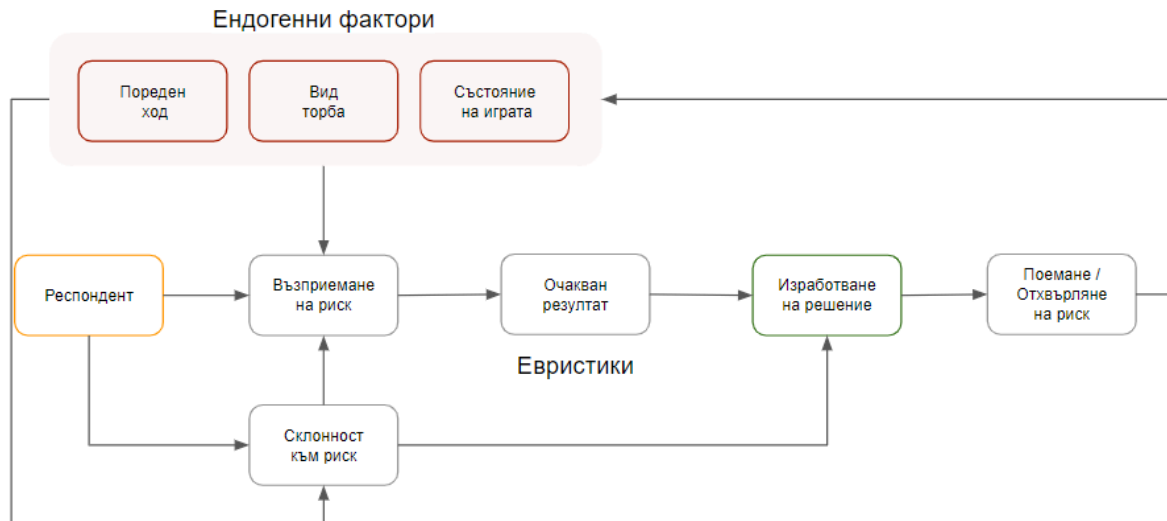
На фигура 9 е представена схематично системата на действията на респондентите в контролирания експеримент. Първоначалният етап, означен като "Ендогенни фактори", акцентира на необходимостта участниците да изработят решение на всеки ход - дали да поемат или отхвърлят риска. Този момент включва оценка на риска спрямо потенциалната награда, анализирайки дали възможната печалба превишава свързания с нея риск. Играчите преценяват баланса между стремежа към по-голяма печалба и риска от загуба при спукване на балона.

В центъра на диаграмата е разположен процесът "Възприемане на риск", който е сърцевината на БАРТ. Тук участниците изработват решения въз основа на своите прогнози за изхода от играта - дали да продължат да надуват торбичката, увеличавайки потенциалната награда, или да се задоволят с наличната печалба. Критичен елемент е оценката на вероятността балонът да се спуква при всеки нов ход, както и сравнението на потенциалната печалба със сигурността на по-малката, но гарантирана награда.

В центъра на диаграмата е разположен процесът "Възприемане на риск", който е сърцевината на БАРТ. Тук участниците изработват решения въз основа на своите прогнози за изхода от играта - дали да продължат да надуват торбичката, увеличавайки

потенциалната награда, или да се задоволят с наличната печалба. Критичен елемент е оценката на вероятността балонът да се спуска при всеки нов ход, както и сравнението на потенциалната печалба със сигурността на по-малката, но гарантирана награда.

Фигура 9. Представяне на система за дейността на респондентите при БАРТ



Източник: Собствен

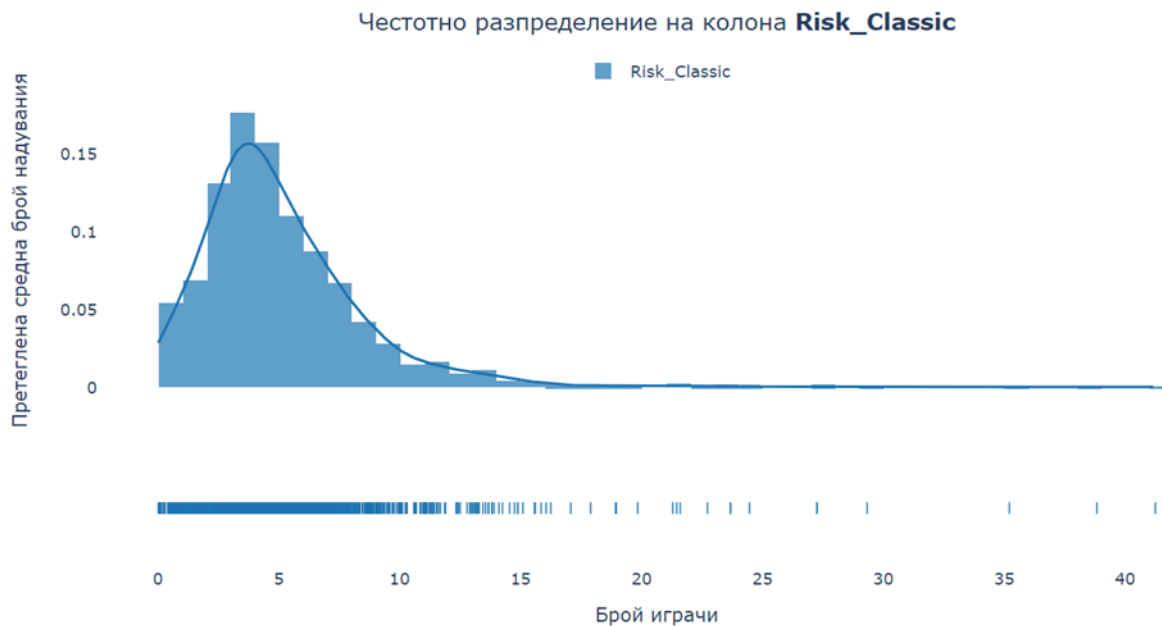
Заключителният елемент, "Поемане / Отхвърляне на риск", подчертава, че всяко действие добавя нов слой риск. Участниците трябва да разработят стратегии за определяне на идеалния брой натискания на бутона преди да решат да изплатят своята печалба. Всяко решение носи риск и може да доведе до печалба или загуба.

В класическото проучване на БАРТ склонността към риск се анализира чрез решенията, изработени в ситуации на отхвърляне риск. Използва се метрика, базирана на средно претеглената стойност на успешно надутите балони в сравнение с успешно осъществените ходове. Тази метрика е призната за класически показател за риск и играе важна роля в анализа на събраните данни.

Анализът на резултатите, показани в Графика 10, откроява дълъг участък в дясната част на разпределението на метриката за склонност към риск. Наличието на тези екстремни стойности може да съдържа играчи с изключително висока склонност към риск, които може да не са представителни за общата съвкупност и да произтичат от грешки в играта или при въвеждането на данните. Възможно е такива стойности да са продукт на фиктивни или невалидни игрови сесии. Затова е критично да се разгледа отстраняването на такива изкривявания за повишаване на аналитичната точност и да се наложи допълнителна трансформация на данните за подобряване на качеството на информацията за анализ.

Основната цел на анализа е да се разбере дълбоко и обективно поведението на играчите и тяхната склонност към риск в различни ситуации, като се вземат предвид възможните изкривявания в данните. Това проучване е критично за разработването на надеждни прогнозителни модели за склонността към риск на участниците.

Фигура 10: Разпределение на класическата мярка за риск в емпиричното изследване



Източник: Собствен

Резултатите от теста на Колмогоров-Смирнов показват, че данните не следват нормално разпределение, което предполага използването на непараметрични статистически методи, които не се основават на предположения за разпределението на данните.

В рамките на това изследване, всяко натискане на бутона за надуване на торбичката се трактува като отделно изработване на решение. Моментът преди натискането е критичен, тъй като там участникът решава дали да приеме допълнителен риск. Всяко надуване увеличава потенциалната награда, но също така повишава и риска от загуба на натрупаното до момента. Този процес е фундаментален за разбирането на склонността към риск на участниците.

Анализирайки всяко решение в контекста на предходните действия и последствия, може да се разбере поведението на играчите - дали те са склонни към поемане на повече риск или предпочитат по-консервативен подход. Такъв анализ дава възможност за по-дълбоко разбиране на поведенческите модели в различни ситуации.

Методологията приема, че участниците изработват решения в условия на риск, като разчитат на съзнателни и импулсивни съображения. Разработените метрики и анализи чрез машинно самообучение и статистически модели позволяват изграждането на прогнозни модели, които могат да прогнозират поведението на играчите и да идентифицират важни фактори, влияещи на решенията им.

С анализа на 1173 участници и над 212,915 индивидуални решения, методологията предоставя обширна база данни за изследване. Такъв детайлен подход не само разкрива общата склонност към риск, но и показва как тя варира в зависимост от конкретните обстоятелства или етапи на играта.

Този гранулярен подход е особено ценен, тъй като разкрива сложни модели на поведение, които могат да останат скрити при повърхностен анализ. Откриването на

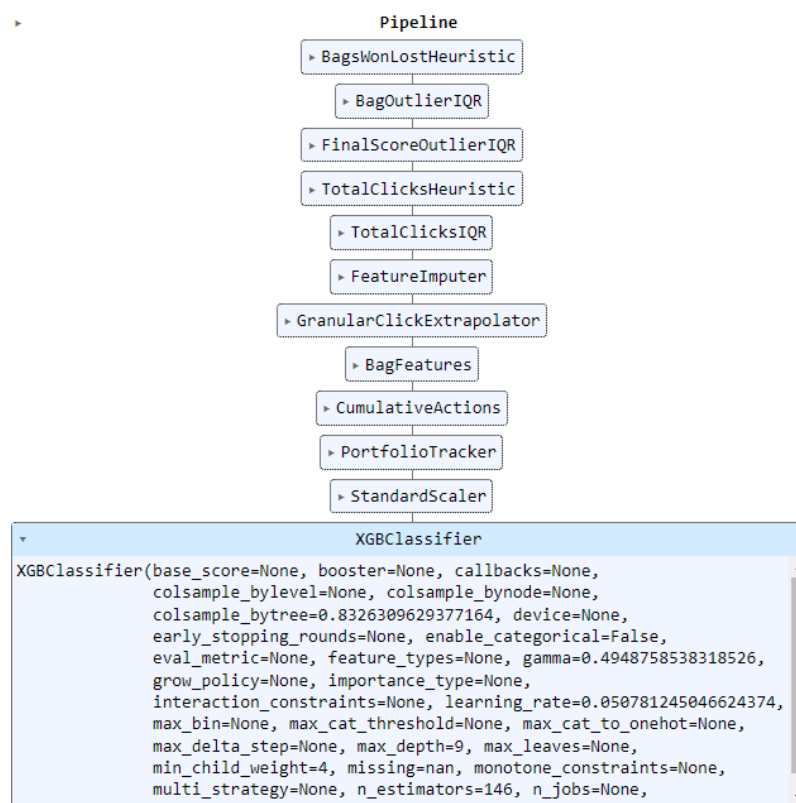


такива модели и поведенчески аномалии е от съществено значение за разширяването на нашето разбиране за рисковите решения и може да спомогне за разработването на по-ефективни стратегии за управление на риск. Преобразуването на данни от проучването в детайлен набор от информация изисква задълбочена обработка и анализ. Почистването на данни и премахването на аномалии са критични стъпки за гарантиране на точността на моделите и валидността на анализа, като по този начин се улеснява създаването на надеждни и обясними модели за изследване на рисковото поведение.

## Модел за класификация на индивидуална склонност към риск

При използване на машинно самообучение в поведенческите науки, е важно да се отчете и коригира наличния дисбаланс в извадката, тъй като той може да предизвика модели с пристрастие към доминиращите класове, което води до изкривяване на резултатите и потенциално неверни заключения. В такива случаи, важно е да се приложат техники за балансиране на данните и да се извърши внимателна валидация на модела, за да се гарантира, че резултатите са репрезентативни за действителните поведенчески модели.

Фигура 11: Структура на стъпките в изградения модел



Източник: Собствен

В този контекст, разработеният модел използва XGBoost, който е избран заради способността си да обработва комплексни и нелинейни взаимовръзки в данните. Включването на StandardScaler помага за стандартизация на характеристиките, осигурявайки, че всички променливи имат еднакъв принос към процеса на обучение и прогнозиране. Всички предходни стъпки са свързани с почистването на данни от екстремни

стойности или прилагането на евристични логики за изключване на респонденти от изследването с ниска степен на дисперсия.

Крос-валидацията, използвана в модела, е стандартна практика в машинното обучение, която помага за оценка на способността на модела да се обобщава към независими данни. Разделението на данните на 70% за обучение и 30% за тест е често срещан подход, който цели да се осигури достатъчен брой примери за обучение на модела, докато същевременно се запазва значителен обем от данни за неговата валидация.

Представените резултати от крос-валидацията показват, че моделът има високо ниво на точност, F1 резултат, прецизност, покритие и площ под ROC кривата, както за обучаващите, така и за тестовите данни. Високите стойности на тези метрики показват, че моделът е способен да идентифицира точно и валидно положителните и негативните случаи от данните.

Таблица 6: Класификационна точност на модела

Вид данни	Точност	F1	Прецизност	Покритие	Площ под ROC кривата
Обучаващи данни	87.5%	93.1%	88.0%	98.8%	86.7%
Тестови данни	86.7%	92.6%	87.5%	98.5%	81.1%

Източник: Собствен

Особено важен е високият F1 резултат, който представлява хармонична средна между прецизността и отзива и е критичен при работата с дисбалансираните класове. На таблица 6 е показано, че моделът не само идентифицира правилно положителните случаи (висок отзив) но и че голяма част от тези прогнози са точни (висока прецизност).

Площта под ROC кривата (AUC-ROC) е друг ключов индикатор за способността на модела да различава между класовете. Стойностите на AUC-ROC над 0.8 за и обучаващи, и тестови данни свидетелстват за висока дискриминационна способност на модела, което е особено важно в контекста на бинарната класификация.

Тези резултати сочат към ефективността на модела и неговата способност да прави точни и обобщаващи прогнози, което е съществено при приложението на модели за анализ на рисковото поведение в различни области. Същевременно, подобен анализ подчертава значението на правилния подбор на модел, параметри и методи за валидация, които да осигурят надеждни и репрезентативни резултати.

## **Коригиране на изчислената индивидуалната склонност към риск**

Предложената методология в Таблица 7 въвежда система за оценка, която определя склонността към риск в зависимост от поведението на играча и общата тенденция на

другите участници. С този подход се уловят не само индивидуалните стратегии, но и тяхната силно или слабо различие в контекста на груповото поведение.

Таблица 7: Претегляне на методологията за индивидуална склонност на риск на база честотно разпределение

Моделиран риск / Решение на играча	Ниска вероятност за риск (0-33%)	Средна вероятност за риск (33%-66%)	Висока вероятност за риск (66%-100%)
Рискува	Висока склонност	Средна склонност	Средна склонност
Отхвърля риск	Средна склонност	Средна склонност	Ниска склонност

Източник: Собствен

Моделът анализира всяко решение в рамките на експеримента, преценявайки в контекста на предшестващите и следващите ходове, за да определи дали дадено действие отразява висока, средна или ниска склонност към риск. Приемането на риск в контекста на ниска вероятност (т.е., когато повечето играчи са консервативни) се тълкува като висока склонност към риск, докато отказът от риск при висока вероятност (когато повечето играчи рискуват) се възприема като ниска склонност към риск.

Използването на Индекс на Юден (Youden, 1950) за определяне на оптимален праг за риск (0.839) е стратегически избор, който помага да се максимизира разликата между истинските положителни и фалшивите положителни резултати, подобрявайки по този начин дискриминационната способност на модела.

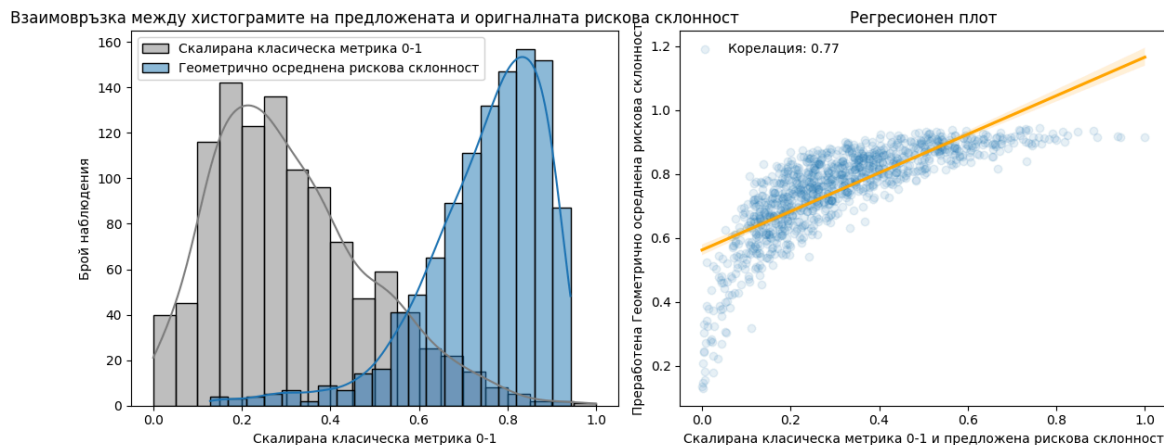
Този подход позволява да се наблюдават не само индивидуалните решения в изолация, но и как те се отнасят към решенията на другите играчи и общата тенденция на риск в играта. Така моделът не само прогнозира склонността към риск на основата на предишни действия, но също така взема предвид динамиката и контекста на всяко решение, предоставяйки по-цялостна и дълбока анализа на рисковото поведение на участниците.

Индивидуалната склонност към риск се определя чрез геометрично осредняване на вероятностите за риск, които моделът класифицира в интервала между 0 и 1 за всяко едно решение за приемане или отхвърляне на риск на респондентите (надуване спрямо касиране на торбичките). Този подход позволява да се интегрират различни оценки за риск, предоставяйки синтезирана мярка за индивидуалната склонност към риск, която отчита всички измерения на поведението, идентифицирани от модела.

На фигура 12 се забелязва значителна промяна в разпределението на склонността към риск. Видно е, че пикът на хистограмата от дясно се центрира малко след средните стойности на склонност към риск. Това показва, че участниците имат разнообразни рискови предпочитания, което подсказва за подобрена корекция на метриката, отразяваща по-точно рисковото поведение спрямо оригиналната метрика (в ляво), която класифицира респондентите като рисково избягващи. Също така се наблюдава намаляване на високите стойности в рисковия диапазон, което може да се дължи на корекции, насочени към намаляване на изкуствено високите оценки за риск. Това показва, че новата метрика е по-адекватен инструмент за оценка на рисковото поведение.

Статистиките на Колмогоров-Смирнов и р-стойностите са ниски, което отхвърля допускането нормално разпределение в сравнение с класическата метрика. Новата метрика показва, че корекциите са улеснили точното оценяване на риска сред участниците, подобрявайки нейната приложимост в практиката.

Фигура 12: Сравнение на преработената метрика спрямо средните надувания на спечелена торбичка



Източник: Собствен

Регресионният анализ разкрива силна положителна корелация между двете метрики (класическата метрика на Lejuez et al., 2002 и моделираната склонност към риск чрез машинно самообучение) показвайки, че въпреки различията в разпределенията, стойностите са взаимосвързани. Новата метрика е по-специфична в идентифицирането на висока склонност към риск.

Хистограмата на класическата метрика и геометрично осреднената склонност към риск показва разпределение на две метрики за риск, като новата метрика демонстрира по-фокусирано разпределение около по-високите стойности на склонност към риск. Това подчертава добавената стойност на новата метрика, предоставяйки детайлен поглед върху рисковото поведение и улесняваща комбинацията с традиционната метрика за по-дълбоко разбиране на рисковите предпочитания.

Този анализ подкрепя разбирането на индивидуалната склонност към риск и нейното приложение в управлението, като подчертава важността на новата метрика за подобряване на оценката и управлението на риска, особено в управленските решения. Тя предлага по-детайлно проучване на индивидуалната склонност към риск и е ценен инструмент в поведенческата икономика и управленската наука.

В рамките на това изследване е разработена иновативна методология за анализ на индивидуалната склонност към риск, която предлага съществени подобрения в сравнение с традиционните подходи. Тази нова методология интегрира поведенчески експерименти, използвайки БАРТ, което дава възможност за директно изучаване и анализ на рисковите предпочитания на участниците в реално време и в динамична среда. Серията от предизвикателства, на които са подложени участниците, позволява да се наблюдава тяхното поведение в различни сценарии на риск и да се изградят детайлни профили на тяхната склонност към риск.

Този метод надхвърля ограниченията на традиционните подходи като анкетните проучвания и лабораторните експерименти, които често не могат да моделират сложността и динамиката на реалния свят. Интегрирането на елементи, които внасят реализъм и динамика в процеса, допринася за улавянето на по-сложни аспекти на решенията, свързани с риск, като предварителното обмисляне, рефлексията и спонтанните реакции на индивидите.

Иновацията на този метод се изразява и в прилагането на техники за машинно самообучение за анализ на събраните данни. Така се откриват сложни образци и зависимости, които може да останат скрити при използването на традиционни статистически методи. Машинното самообучение позволява по-задълбочен анализ на поведението при риск, като отчита не само очевидните, но и по-нюансирани разлики между индивидите.

Чрез тези иновативни подходи, изследването разкрива нови възможности за анализ на рисковото поведение. Данните, получени чрез БАРТ и обработени с машинно самообучение, предоставят дълбоки и нюансирани погледи към индивидуалните рискови профили, които могат да бъдат използвани в различни области – от финансовото планиране и управление на риска до разработването на личностно ориентирани стратегии за преодоляване на рисковото поведение.

По този начин методологията представлява значим принос в областта на поведенческите финанси и рисковия анализ, отваряйки нови възможности за изучаването и разбирането на комплексната природа на рисковото поведение. Тя не само допринася за научната общност, но и предлага практически приложения, които могат да подобрят вземането на решения и стратегиите за управление на риск в различни сектори. Така изследването се утвърждава като ценен ресурс за разработването на по-ефективни подходи за анализ и управление на риск, като същевременно предоставя основа за бъдещи изследвания в тази динамично развиваща се област.

## V. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изследването на връзката между индивидуалната склонност към риск и процеса на изработване на решения е от съществено значение за разбирането на динамиката на съвременното управление на риск в бизнес контекст. Склонността към риск се отнася до предпочитанията на индивида да предприеме действия, които имат потенциал за висока възвръщаемост, но също така и за значителни загуби. Разгледани са четири ключови аспекта: ролята на склонността към риск в управленското изработване на решения, различията в поведението при индивидуални решения, в зависимост от склонността към риск, влиянието на склонността към риск върху управленските практики и стратегии и приносът на тези находки за теорията и практиката на управлението на риск.

Управленското изработване на решения изисква балансиране между потенциалната възвръщаемост и свързаните с нея рискове. Индивидите с висока склонност към риск са склонни да търсят стратегии, които обещаваат по-висока възвръщаемост, дори ако това включва поемането на значителни рискове. Това поведение е особено забележимо в среди, където конкуренцията и неопределеността са високи, като например в стартър екосистемите или при инвестиции в нови технологии.

Изследването разкрива, че различните нива на склонност към риск влияят на поведението на респондентите при изработване на решенията в няколко ключови аспекта: подходът към управлението на риск, планирането и изпълнението на изработените решения, както и оценката на потенциалните заплахи и възможности. Ръководителите с по-ниска склонност към риск могат да предпочетат по-консервативни стратегии, които са насочени към минимизиране на загубите, докато тези с по-висока склонност могат да бъдат по-отворени към иновативни и рискови подходи.

Откритията от изследването подчертават необходимостта от адаптиране на управленските практики и стратегии към индивидуалната склонност към риск на ключовите лица в организацията. Това включва разработването на гъвкави управленски структури, които могат ефективно да се адаптират към променящите се условия на риск. Подобно приспособяване може да помогне на организациите да извлекат максимална полза от възможностите, като същевременно ограничат потенциалните загуби от неочаквани събития.

Този научен труд предоставя ценни възможности за бъдещи изследвания, особено в контекста на разработването на инструменти за оценка и управление на риск на индивидуално и организационно ниво. Разбирането за влиянието на индивидуалната склонност към риск върху управленските решения допринасят за по-добро прогнозиране и управление на риска в бизнес среда, което е от критично значение за постигането на устойчив успех.

Теоретичният и практическият принос на изследването за разбирането на взаимовръзката между индивидуалната склонност към риск и управленските решения са от съществено значение за академичната общност и практиката в областта на управлението. Анализът, представен в дисертацията, допринася за дълбочината и широчината на теоретичните знания, като обогатява разбирането за това как личностните характеристики, като склонността към риск, влияят върху процеса на стратегическо изработване на решения от ръководителите.

Научната работа поставя акцент върху значението на психологическите аспекти в управленските процеси, разширявайки традиционните виждания за управлението на риск, които често са ограничени до количествени методи и модели. Включването на индивидуалната склонност към риск като значим фактор в управленското решение представлява важна стъпка към развитието на по-цялостни теории, които интегрират междудисциплинарни знания от психологията, социологията и бизнес администрацията. Това изследване допълва академичната литература, като предлага нови доказателства за влиянието на личностните характеристики на ръководителите върху тяхното стратегическо поведение, което е особено важно в контекста на неопределеност и бързо променящи се бизнес среди.

От практическа гледна точка резултатите от изследването предоставят ценни насоки за организациите в техния стремеж към оптимизиране на управленските процеси и стратегическото планиране. Разбирането за това как различните рискови предпочитания на ключовите лица влияят на решенията може да помогне на организациите да разработят адаптивни стратегии, които ефективно адресират индивидуалните различия. Такива стратегии могат да включват разработването на обучителни програми, насочени към развитието на управленски умения за балансиране на риск и възвръщаемост, както и създаването на инструменти за оценка на риск, които да подпомогнат ръководителите в тяхното стратегическо мислене и изработване на решения.

Използването на анкетни данни за измерване на индивидуалната склонност към риск е важна методологична стъпка в научните изследвания, която позволява детайлно разглеждане на този сложен конструкт. В рамките на проучването е приложен методът Алфа на Кронбах за проверка на вътрешната консистентност на анкетата, като този подход е особено ценен за установяване на валидността на измервателните инструменти. В процеса на анализ е установено, че преформулирането на половината от въпросите в анкетата води до значително подобрене на вътрешната консистентност, което подчертава значението на точното формулиране на въпросите за измерване на конкретни психологически конструкти като индивидуалната склонност към риск.

Академичният принос на проучването се изразява в предоставянето на доказателства за значението на внимателното формулиране и структуриране на анкетните въпроси при изследване на сложни психологически конструкти. Това подчертава необходимостта от детайлно предварително тестване и анализ на въпросите за анкета, за да се гарантира, че те точно измерват предвидените конструкти. Проучването допринася към методологическата литература, като изтъква как адаптацията и преформулирането на анкетни въпроси могат да подобрят валидността на изследванията в областта на психологията и управлението. Проучването подчертава значимостта на точното и последователно измерване на индивидуалната склонност към риск чрез анкетни данни. Преформулирането на въпросите и последващото им тестване за вътрешна консистентност с Алфа на Кронбах е от решаващо значение за постигането на висока степен на валидност на измерванията. Така проучването допринася за академичната дискусия, като предлага методологически насоки за подобряване на качеството на анкетните изследвания в областта на управлението на риск и предоставя основа за бъдещи научни разработки.

Анализът на индивидуалната склонност към риск в контекста на управленски решения представлява съществен аспект от съвременните изследвания в областта на управлението. Иновативен подход в тази насока е използването на психометрични тестове, базирани на игрови сценарии като БАРТ, за измерване на индивидуалната склонност към

риск. Такива тестове позволяват на изследователите да наблюдават директно поведението на участниците в условия, близки до реални управленски ситуации, където всяко решение има потенциални последици за печалба или загуба.

Въведената нова методология за анализ се базира на разбиването на поведението на участника на съставни части и използването на принципите на емергентността, където всяко решение, предприето от индивида, е анализирано в контекста на предишни решения, текущото състояние и поведението на други участници в подобни ситуации. Този подход позволява по-дълбоко и холистично разбиране на индивидуалната склонност към риск чрез агрегация на данните в индивидуален профил за риск. Съществен елемент в новата методология е използването на машинно самообучение за моделиране на индивидуалната склонност към риск на всеки момент и при всяко решение в контекста на психометричния тест. Машинното самообучение позволява обработка на големи обеми от данни и идентифициране на сложни модели и зависимости, които не могат лесно да бъдат разкрити с традиционни аналитични методи. По този начин се създава уникален и детайлен профил на рисковите предпочитания на всеки индивид, който отразява динамиката на изработването на решения в реално време.

Анализът и моделирането на данните позволяват корелацията на новосъздадения индивидуален профил за риск с оригиналните метрики на психометричния тест. Това дава възможност за валидиране на новия метод и демонстрира неговата ефективност за измерване на склонността към риск в управленски контекст. Освен това, методологията предлага подходи за идентифициране и компенсирание на потенциални слабости в рисковите стратегии на индивидите, което допълнително увеличава приложната стойност на изследването.

Моделирането на индивидуалната склонност към риск чрез механизми на самообучение представлява революционен подход в областта на психологията и управлението на риск. Използването на алгоритми за машинно самообучение и изкуствен интелект за анализ на поведенчески данни позволява изключително динамично и точно моделиране на рисковите предпочитания на индивидите. Този метод разчита на непрекъснато събиране и обработка на данни от поведенчески тестове, сценарии на изработване на решения и реални управленски ситуации, като по този начин обучава модела да идентифицира и прогнозира склонността към риск на основата на сложни поведенчески тенденции и решения.

Самообучението позволява на модела да се адаптира и оптимизира в реално време, като отчита както минали поведенчески тенденции, така и настоящи решения. Такъв подход осигурява висока гъвкавост и способност за персонализиране, което е особено ценно при разработването на стратегии за управление на риск, адаптирани към конкретни индивидуални нужди и ситуации. Моделите на самообучение могат да анализират не само изборите, направени от индивидите в контролирани тестови среди, но и техните реакции в неструктурирани, динамични и многомерни реални ситуации. Това отваря вратата за разработването на по-дълбоки и нюансирани психометрични инструменти, които отразяват комплексността на човешкото поведение и изработване на решения. Процесът на самообучение също така предлага уникална възможност за непрекъснато усъвършенстване на моделите за риск на базата на натрупването на нови данни и прозрения. Това динамично обновление и оптимизация допринася за повишаването на точността на рисковия анализ, като същевременно предоставя на управленците актуализирана информация за промените в рисковите предпочитания на техните екипи или клиенти. Следователно методите за управление на риск могат да бъдат



модифицирани и прецизирано регулирани в отговор на тези трансформации, позволявайки на компаниите да запазят висока степен на приспособимост и конкурентно предимство в динамично променящия се бизнес контекст.

Новата методология за анализ на индивидуалната склонност към риск чрез психометрични тестове, основани на игрови сценарии, представлява значителен напредък в областта на управлението и бизнес администрацията. Тя не само разширява теоретичните рамки за измерване на риск, но и предоставя практически инструменти за усъвършенстване на управленските стратегии и повишаване на ефективността на изработването на решения в бизнеса и други области. Този подход подчертава важността на интеграцията между теория и практика и отваря врати за нови изследвания и приложения в бъдеще.

Изследването на индивидуалната склонност към риск и нейното влияние върху управленските решения представлява ключов елемент в динамиката на съвременното бизнес управление. Въвеждането на иновативни методи за анализ, основани на машинно самообучение, разширява границите на познанието и предоставя дълбоко разбиране за това как индивидуалните предпочитания към риск могат да формират стратегическото поведение на ръководителите. Този подход дава възможност за създаването на по-персонализирани и адаптивни стратегии за управление на риск, които отчитат уникалните характеристики на всеки индивид, подобрявайки тяхната ефективност и способност за изработване на стратегически решения в неопределена среда.

Съществено е да се подчертае, че разработването на точни модели за прогнозиране на индивидуалната склонност към риск чрез самообучение значително подобрява процесите на изработване на решения в организациите. Такива модели позволяват на ръководителите да идентифицират потенциални рискови поведения и да разработят стратегии, които максимизират възвръщаемостта, като същевременно минимизират потенциалните загуби. В този контекст адаптацията на управленски практики и стратегии към индивидуалните рискови профили на ключовите лица в организацията може да допринесе за постигането на устойчив успех и конкурентно предимство.

Представеното изследване предлага значим принос както към академичната литература, така и към практическото приложение в сферата на управлението на риск. Представянето на нова методология за анализ и измерване на индивидуалната склонност към риск чрез машинно самообучение отваря врати за бъдещи изследвания и разработване на иновативни управленски инструменти. Това подчертава необходимостта от интегриран подход към управлението на риск, който включва психологически, социологически и бизнес перспективи, за да се справи ефективно с предизвикателствата на съвременната бизнес среда.

## VI. ИНФОРМАЦИОННИ ИЗТОЧНИЦИ

1. Adams, J.R., 1974. Risk taking and the decision making process. *Project Management Quarterly*, 5(4), pp.20-25.
2. Alexandrova, M. (2015). Risk Factors in IT Outsourcing Partnerships: Vendors' Perspective. *Global Business Review*, 16(5), 747-759. <https://doi.org/10.1177/0972150915591427>
3. Anderson, P., 1999. Complexity theory and organization science. *Organization Science*, 10(3), pp.216-232.
4. Aven, T., 2016. Risk Assessment and Risk Management: Review of Recent Advances on Their Foundation. *European Journal of Operational Research*, 253(1), pp.1-13.
5. Aven, T., 2020. *The Science of Risk Analysis: Foundation and Practice*. 1st ed. Routledge.
6. Azarnivand, A. & Malekian, A., 2016. 'Analysis of Flood Risk Management Strategies Based on a Group Decision Making Process via Interval-Valued Intuitionistic Fuzzy Numbers'.
7. Bandura, A., 1997. *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: W. H. Freeman.
8. Barberis, N., Huang, M., & Santos, T., 2001. Loss aversion and the equity premium puzzle. *Journal of Political Economy*, 109(4), pp.661-684.
9. Barnett, M.L. & Pollock, T.G., 2012. *The Oxford Handbook of Corporate Reputation*. Oxford: Oxford University Press.
10. Beauchamp, T. L., & Childress, J. F., 2001. *Principles of Biomedical Ethics*. Oxford: Oxford University Press.
11. Bechara, A., Damasio, A. R., Damasio, H., & Anderson, S. W., 1994. Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*, 50(1-3), pp.7-15.
12. Ben-Haim, Y., 2010. *Info-Gap Economics: An Operational Introduction*. Palgrave Macmillan.
13. Bengio, Y., Courville, A. & Vincent, P., 2013. Representation Learning: A Review and New Perspectives. *Journal of Machine Learning Research*, 14, pp.1-48.
14. Berg, N. & Gigerenzer, G., 2010. As-If Behavioral Economics: Neoclassical Economics in Disguise? *History of Economic Ideas*, 18(1), pp.133-165.
15. Bernstein, P. L., 1996. *Against the Gods: The Remarkable Story of Risk*. New York: John Wiley & Sons.
16. Bollen, K.A., 1989. *Structural equations with latent variables*. New York: Wiley.
17. Borkman, T., 1976. Experiential Knowledge: A New Concept for the Analysis of Self-Help Groups. *Social Service Review*, 50(3), pp.445-456.
18. Borsboom, D., 2008. Psychometric perspectives on diagnostic systems. *Journal of Clinical Psychology*, 64(9), pp.1089-1108.
19. Boyle, P. P., 2019. *Risk management*. John Wiley & Sons.
20. Braverman, J., & Shaffer, H. J., 2010. How do gamblers start gambling: Identifying behavioural markers for high-risk Internet gambling. *European Journal of Public Health*, 20(3), pp.273-278.
21. Breuker, J., 1994. Components of Problem Solving and Types of Problems. *Artificial Intelligence Review*, 8(4), pp.277-293.
22. Brockmann, E.N. & Anthony, W. P., 2016. Tacit Knowledge and Strategic Decision Making. *Journal of Knowledge Management*, 20(6), pp.1135-1150.
23. Brown, P., De Graaf, S., Hillen, M., Smets, E., & Laarhoven, H. W., 2015. The interweaving of pharmaceutical and medical expectations as dynamics of micropharmaceuticalisation: Advancedstage cancer patients' hope in medicines alongside trust in professionals. *Sociology of Health & Illness*, 37(6), pp.839-855.
24. Brown, H. D. (2007). *Principles of Language Learning and Teaching* (5th Ed.). New York: Longman
25. Capocchi, A., 2023. *The Internal Control Risk Management System (ICRMS)*. First Online, [online] Available at: <URL> [Accessed 11 June 2023].
26. Carroll, A. B., 1999. Corporate Social Responsibility: Evolution of a Definitional Construct. *Business & Society*, 38(3), pp.268-295.

27. Chabris, C. F., & Simons, D. J., 2010. *The Invisible Gorilla, and Other Ways Our Intuitions Deceive Us*. New York: Crown Publishing.
28. Cherny, A. S., & Madan, D. B., 2006. Coherent measurement of factor risks. arXiv preprint arXiv:math/0605062. Retrieved from <https://arxiv.org/abs/math/0605062>.
29. Christopoulos, G. I., Tobler, P. N., Bossaerts, P., Dolan, R. J., & Schultz, W., 2018. Neural correlates of value, risk, and risk aversion contributing to decision making under risk. *Journal of Neuroscience*, 38(30), pp.6595-6610.
30. Cho, E., & Kim, S., 2015. Cronbach's coefficient alpha: Well known but poorly understood. *Organizational Research Methods*, 18(2), pp.207–230.
31. Clark, A. E., Del Bono, E., & Pallotti, F., 2014. Education and risk aversion in adolescence. *Journal of Economic Psychology*, 45, pp.57-75.
32. Cleveland, W., 1993. *Visualizing data*. Summit, NJ: Hobart Press.
33. Copeland, T., & Antikarov, V., 2001. *Real Options: A Practitioner's Guide*. New York: Texere.
34. Cortina, J. M., 1993. What is coefficient alpha? An examination of theory and applications. *Organizational Research Methods*, 18(2), pp.207-230.
35. Cox, R.T., 1946. Probability, Frequency, and Reasonable Expectation. *American Journal of Physics*, 14(1), pp.1-13.
36. Cronbach, L.J., 1951. Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), pp.297-334.
37. Cronbach, L.J., & Meehl, P.E., 1955. Construct validity in psychological tests. *Psychological Bulletin*, 52(4), pp.281-302.
38. Cutler, D. M., & Skinner, J., 2006. Risky behavior among youths: an economic analysis. National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 12472.
39. Cyert, R. M., & March, J. G., 1963. *A behavioral theory of the firm*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
40. Dane, E., & Pratt, M. G., 2007. Exploring intuition and its role in managerial decision making. *Academy of Management Review*, 32(1), pp.33-54.
41. Damasio, A.R., 1996. The Somatic Marker Hypothesis and the Possible Functions of the Prefrontal Cortex. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 351(1346), pp.1413-1420.
42. de Bruin, W.B., Parker, A.M. & Fischhoff, B., 2007. Individual differences in adult decision-making competence. *Journal of Personality and Social Psychology*, 92(5), pp.938-956.
43. de Finetti, B., 2017. *Theory of Probability: A critical introductory treatment*. Wiley.
44. Dekker, S., Krabbendam, K., & van der Veen, J., 2013. Serious gaming and organisational learning: Debunking the myths. *Simulation & Gaming*, 44(4), pp.465-490.
45. DeVellis, R.F., 2017. *Scale development: Theory and applications* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
46. De Groot, K., & Thurik, R. (2018). Disentangling risk and uncertainty: When risk-taking measures are not about risk. *Frontiers in Psychology*, 9, Article 2194. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02194>
47. Dietrich, C., 2010. Decision Making: Factors that Influence Decision Making, Heuristics Used, and Decision Outcomes. *Inquiries Journal*, 2(2).
48. Dimitrova, M., Treapăt, L. M., & Tulyakova, I., 2021. Value at risk as a tool for economic-managerial decision-making in the process of trading in the financial market. *Economic and Managerial Spectrum*, 15(1), pp.13-26.
49. Doctor, R.C., 2015. *Leaders' Risk Propensity and Delegation of Critical Decision-Making Authority*. Walden University.
50. Douglas, M., 1985. *Risk Acceptability According to the Social Sciences*. New York: Russell Sage Foundation.
51. Dunning, D., 2011. *The Dunning–Kruger Effect: On Being Ignorant of One's Own Ignorance*.
52. Engle, R.F. (1982) Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation. *Econometrica*, 50, 987-1007. <https://doi.org/10.2307/1912773>

53. Ert, E., & Erev, I., 2013. On the descriptive value of loss aversion in decisions under risk: Six clarifications. *Journal of Risk and Uncertainty*, 46(3), pp.225-249.
54. Fildes, R., & Goodwin, P., 2007. Against your better judgment? How organizations can improve their use of management judgment in forecasting. *Interfaces*, 37(6), pp.570-576.
55. Fleming, P. J., & Wallace, J. J., 1986. How not to lie with statistics: the correct way to summarize benchmark results.
56. Frederick, S., 2005. Cognitive reflection and decision making. *Journal of Economic Perspectives*, 19(4), pp.25-42.
57. Freud, S., 1910. Five Lectures on Psycho-Analysis.
58. Freud, S., 1915. The unconscious.
59. Frey, R., Pedroni, A., Mata, R., & Rieskamp, J., 2017. Risk preference shares the psychometric structure of major psychological traits. *Science Advances*, 3(10), e1701381.
60. Gal, B., 2007. Bayesian Networks.
61. Galesic, M., & Weber, E. U., 2001. Risk as feelings. *Psychological Bulletin*, 127(2), pp.267-286.
62. Geyer, N. and Lengerich, E., 2023. LionVu: A Data-Driven Geographical Web-GIS Tool for Community Health and Decision-Making in a Catchment Area. *Geographies*, 3(2), pp.15-30.
63. Gilovich, T., Griffin, D., & Kahneman, D. (eds.), 2002. *Heuristics and Biases: The Psychology of Intuitive Judgment*. Cambridge: Cambridge University Press.
64. Gilboa, I., & Schmeidler, D., 1989. Maxmin Expected Utility with a Non-Unique Prior. *Journal of Mathematical Economics*, 18(2), pp.141-153.
65. Glimcher & Fehr, 2013. *Neuroeconomics: Decision Making and the Brain*. Academic Press.
66. Goforth, C., 2015. Using and Interpreting Cronbach's Alpha | University of Virginia Library Research Data Services + Sciences. University of Virginia Library. Retrieved 2022-09-06.
67. Goleman, D., 1995. *Emotional Intelligence: Why It Can Matter More Than IQ*. New York: Bantam Books.
68. Greenspan, A., 2004. Risk and Uncertainty in Monetary Policy.
69. Gross, E., 2017. *Practical Statistics for High Energy Physics*.
70. Guo, K., 2008. DECIDE: a decision-making model for more effective decision making by health care managers.
71. Gutman, L., 1945. A basis for scaling qualitative data. *American Sociological Review*, 10(2), pp.139-150.
72. Hallman, C., 2020. 50 Cognitive Biases to be Aware of so You Can be the Very Best Version of You. via Titlemax.com.
73. Hammond, J. S., Keeney, R. L., & Raiffa, H., 1999. *Smart Choices: A Practical Guide to Making Better Decisions*. Harvard Business School Press.
74. Hamamci, A., & Aren, S., 2021. Cognitive biases in risk perception. *Applied Ergonomics*, 94, 103417.
75. Hamamci, A., & Aren, S., 2021. Biases in Managerial Decision Making: Overconfidence, Status Quo, Anchoring, Hindsight, Availability. DOI
76. Hamamci, A., & Aren, S., 2021. Cognitive biases and heuristics in risk perception: A literature review. *Applied Ergonomics*, 94, 103417.
77. Harrison, E., 1975. The managerial decision-making process.
78. Harrison, G.W., & List, J.A., 2004. *Field Experiments*.
79. Harrison, Lau, and Williams, 2002.
80. Henson, R.K., 2001. Understanding internal consistency reliability estimates: A conceptual primer on coefficient alpha. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 34(3), pp.177-189.
81. Hernandez-Carretero, M., & Carling, J., 2012. Beyond "Kamikaze Migrants": Risk-taking in West African boat migration to Europe. *Human Geography*, 95(4), pp.291-306.
82. Highhouse, S., Nye, C., Zhang, D., & Rada-Bayne, T. B., 2016. Structure of the DOSPRT: Is there evidence for a general risk factor? *Journal of Behavioral Decision Making*, 30(2), DOI: 10.1002/bdm.1953.

83. Hilson, D., & Murray-Webster, R., 2007. *Understanding and Managing Risk Attitude*. Gower Publishing, Ltd.
84. Holloway, D., 2006. Strategic Management Accounting and Managerial Decision-Making reconceptualised: towards a collaboratively oriented theory of organizational decision enhancement (ODE). *Journal of Accounting & Organizational Change*, 2(3), pp.243-263.
85. Horlick-Jones, T., 2005. Informal logics of risk: Contingency and modes of practical reasoning. *Journal of Risk Research*, 8(3), pp.253-272.
86. Howitt, D., & Cramer, D., 2008. *Introduction to Statistics in Psychology (4th ed.)*. Pearson Education.
87. Hu, J., Niu, H., Carrasco, J., Lennox, B., & Arvin, F., 2020. Voronoi-Based Multi-Robot Autonomous Exploration in Unknown Environments via Deep Reinforcement Learning.
88. Ioffe, S. & Szegedy, C., 2015. Batch Normalization: Accelerating Deep Network Training by Reducing Internal Covariate Shift.
89. Ivanova Yordanova, D. and Ivanova Alexandrova-Boshnakova, M. (2011), "Gender effects on risk-taking of entrepreneurs: evidence from Bulgaria", *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, Vol. 17 No. 3, pp. 272-295. <https://doi.org/10.1108/13552551111130718>
90. Jackson, S. E., & Dutton, J. E., 1988. Discerning threats and opportunities. *Administrative Science Quarterly*, 33(3), pp.370-387.
91. Jaccard, J., & Becker, M. A., 2002. *Statistics for the Behavioral Sciences (4th ed.)*. Wadsworth.
92. Jarrell, S. B., 1994. *Basic Statistics*. New York: McGraw-Hill.
93. Johnson, D., Horton, E., Mulder, R., Feltz, D., & Bosse, E., 2018. Serious gaming and research methods for assessing cognitive, physiological, and behavioural effects of digital games. In *Serious Games: Foundations, Concepts and Practice* (pp. 95-119). Springer.
94. Jose, A. K., Richter, D., Samanez-Larkin, G. R., Wagner, G. G., Hertwig, R., & Mata, R., 2016. Stability and change in risk-taking propensity across the adult life span. *Journal of Personality and Social Psychology*, 111(3), pp.430-450.
95. Josef, A. K., Richter, D., Samanez-Larkin, G. R., Wagner, G. G., Hertwig, R., & Mata, R., 2016. Stability and change in risk-taking propensity across the adult life span. *Journal of Personality and Social Psychology*, 111(3), pp.430-450.
96. Joss, S., & Belluci, S. (eds.), 2002. *Participatory Technology Assessment: European Perspectives*. Centre for the Study of Democracy: London.
97. Jost, J.T., Banaji, M.R., & Nosek, B.A., 2004. A decade of system justification theory: Accumulated evidence of conscious and unconscious bolstering of the status quo. *Political Psychology*, 25(6), pp.881-919.
98. Kahneman, D., 2011. *Thinking, Fast and Slow*. Farrar, Straus and Giroux.
99. Kahneman, D., & Tversky, A., 1974. Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases. *Science*, 185(4157), pp.1124-1131.
100. Kahneman, D., & Tversky, A., 1979. Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica*, 47(2), pp.263-292.
101. Kahneman, D., Knetsch, J. L., & Thaler, R. H., 1990. The endowment effect, loss aversion, and status quo bias. *Journal of Economic Perspectives*, 5(1), pp.193-206.
102. Kakushadze, Z., 2014. Factor Models for Alpha Streams. *The Journal of Investment Strategies*, 4(1), pp.83-109.
103. Kakushadze, Z., & Yu, W., 2017. Decoding Stock Market with Quant Alphas. Retrieved from <https://arxiv.org/pdf/1708.02984.pdf>
104. Kahneman, D., & Tversky, A., 1981. The Framing of Decisions and the Psychology of Choice. *Science*, 211(4481), pp.453-458.
105. Kahneman, D., & Tversky, A., 1984. Choices, Values, and Frames.
106. Kato, T., 2017. Asymptotic Analysis for Spectral Risk Measures Parameterized by Confidence Level. *Journal of Mathematical Finance*, 8(1), pp.197-226.
107. Kaufmann, G., 2003. Expanding the mood-creativity equation. *Creativity Research Journal*, 15(2-3), pp.131-135.
108. Kepner, C.H., & Tregoe, B.B., 1997. *The New Rational Manager: An Updated Edition for a New World*.

109. Khan, A. M., Imran, M., Yaqoob, I., Salah, K., & Jayaraman, R., 2015. Big data: A survey. *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*.
110. Knight, F.H., 1921. Risk, Uncertainty, and Profit. [e-book] University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference in Entrepreneurship.
111. Knight, F.H., 2000. Risk, Uncertainty, and Profit.
112. Koichev, I., "Data mining (Извличане на информация от данни)" в лекционен курс по "Изкуствен интелект", СУ-ФМИ, 2015;
113. Koliba, C. et al., 2022. 'Assessing strategic, tactical, and operational decision-making and risk in a livestock production chain through experimental simulation platforms'.
114. Kolmogorov, A.N., 1933. Foundations of Probability Theory.
115. Krewski, D., Saunders-Hastings, P., Larkin, P., Westphal, M., Tyshenko, M.G., and Leiss, W., 2022. Principles of risk decision-making. *Journal of Environmental and Occupational Medicine*, [e-journal] 250-278.
116. Lak, A., Stauffer, C., & Schultz, P., 2014. Testing between-group evolutionary divergence of cooperative behavior in digital organisms. *Evolution*, 68(5), pp.1475-1486.
117. Lakshminarayanan, V., Chen, M.K., & Santos, L.R., 2011. The evolution of decision-making under risk: Framing effects in monkey risk preferences. *Journal of Experimental Social Psychology*, 47(3), pp.689-693.
118. Langley, A., 1999. Strategies for theorizing from process data. *Academy of Management Review*, 24(4), pp.691-710.
119. LeCun, Y., Bengio, Y., Hinton, G., 2015. Deep learning. *Nature*, 521(7553), pp.436-444.
120. Lejuez, C. W., Read, J. P., Kahler, C. W., Richards, J. B., Ramsey, S. E., Stuart, G. L., Strong, D. R., & Brown, R. A., 2002. Evaluation of a behavioral measure of risk taking: The Balloon Analogue Risk Task (BART). *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 8(2), pp.75-84.
121. Lerner, J. S., & Keltner, D., 2000. Beyond valence: Toward a model of emotion-specific influences on judgement and choice. *Cognition & Emotion*, 14(4), pp.473-493.
122. Lewis, A., 2018. *The Cambridge Handbook of Psychology and Economic Behaviour*.
123. Loewenstein, G., Weber, E. U., Hsee, C. K., & Welch, N., 2001. Risk as feelings. *Psychological Bulletin*, 127(2), pp.267-286.
124. Loewenstein, G. F., Weber, E. U., Hsee, C. K., & Welch, N., 2001. Risk as feelings. *Psychological Bulletin*, 127(2), pp.267-286.
125. Lucchiari, C. et al., 2019. Moral Decision-making as Compared to Economic and Shopping Contexts. Gender Effects and Utilitarianism.
126. Lupton, D., 2013. Quantifying the Body: Monitoring and Measuring Health in the Age of mHealth Technologies.
127. Ly, D.P., Shekelle, P. & Song, Z., 2023. Evidence for Anchoring Bias During Physician Decision-Making. *JAMA Internal Medicine*, [online] Available at: <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2023.2366> [Accessed 12 November 2023].
128. Machina, M.J., 1990. Expected Utility Hypothesis.
129. Mann, L., Harmoni, R., Power, C., Beswick, G., & Ormond, C. (1988). Effectiveness of the GOFER course in decision making for high school students. *Journal of Behavioral Decision Making*, 1(3), 159–168. <https://doi.org/10.1002/bdm.3960010304>
130. Makate, C., Makate, M., & Mavikela, N., 2019. An analysis of the determinants of household poverty and vulnerability in South Africa: Evidence from the NIDS Waves 1-5. *Sustainability*, 11(9), 2635.
131. Makridakis, S. and Taleb, N.N., 2009. Decision making and planning under low levels of predictability. *International Journal of Forecasting*, 25(4), pp.716-733.
132. March, J. G., & Olsen, J. P., 1976. Ambiguity and Choice in Organizations. Bergen, Norway: Universitetsforlaget.
133. March, J. G., & Shapira, Z., 1987. Managerial perspectives on risk and risk taking. *Management Science*, 33(11), pp.1404-1418.

134. Marchev, A., Comparative analysis of methods and models for investment portfolio management (on the example of the Bulgarian Stock Exchange), Publishing Complex of UNWE, 2012.
135. Marchev, A. & Marchev, M. (2023) Individualized Fin-Tech Investment Services. *Journal of Global Strategic Management*, [DOI:10.20460/JGSM.2024.330] „Strategic Management in the Era of Digital and Green Transformation“, Sofia, Bulgaria
136. Marchev, A. A., Fundamentals of Management (Cybernetics and Systems Theory), a course of lectures for students in the professional field of "Management and Administration", UNWE, Sofia, 1991-2020.
137. Marchev, A. A., Modeling and Forecasting in Management, a course of lectures for students specializing in "Business Administration", UNWE, Sofia, 1991-2020.
138. Marchev, V., „Концептуално описание на алгоритъм за изграждане на индивидуализиран инвестиционен портфейл“, *Vanguard Scientific Instruments In Management*, (ISSN 1314-0582),
139. Mata, R., Josef, A. K., Samanez-Larkin, G. R., & Hertwig, R., 2018. Age differences in risky choice: A meta-analysis. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1428(1), pp.79-95.
140. MathWorks. (2016). Available at: <http://www.mathworks.com> [Accessed 18 February 2024].
141. McDonald, R.P., 1999. Test theory: A unified treatment. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
142. Merritt, D.J., 2008. Bias, the Brain, and Student Evaluations of Teaching.
143. Miller, K. D., 1992. A framework for integrated risk management in international business. *Journal of International Business Studies*, 23(2), pp.311-331.
144. Mishra, A.K., 1996. Organizational Responses to Crisis: The Centrality of Trust.
145. Mishra, S., & Lalumière, M. L., 2010. Individual differences in risk-propensity: Associations between personality and behavioral measures of risk. *Personality and Individual Differences*, 49(8), pp.855-860.
146. Modarres, M., 2016. Risk analysis in engineering and economics. CRC Press.
147. Möllering, G., 2006. Trust: Reason, routine, reflexivity.
148. Mulders, M & Zanderighi, G., 2017. 2015 European School of High-Energy Physics.
149. Naaman, M., 2021. On the tight constant in the multivariate Dvoretzky-Kiefer-Wolfowitz inequality.
150. Naqvi, N., Shiv, B., & Bechara, A., 2006. The role of emotion in decision making: A cognitive neuroscience perspective. *Current Directions in Psychological Science*, 15(5), pp.260-264.
151. Nolan, M.J., Schultz P.W., Cialdini, R.B., Goldstein, N.J. & Griskevicius, V., 2008. Normative Social Influence is Underdetected.
152. Nonohay, R. G., & Gauer, G., 2018. Integrative approach to cognitive parameters in decision making.
153. Nunnally, J.C., & Bernstein, I.H., 1994. *Psychometric theory* (3rd ed.). New York: McGraw-Hill.
154. O'Connor, R. E., & Bard, R. J., 2010. Risk, uncertainty, and survey response. *Journal of Marketing Research*, 47(2), pp.366-379.
155. Palmer, D.E., 2016. Expected utility. *Encyclopedia Britannica*.
156. Parker, J. & Stanworth, H., 2005. 'Go for it!' Towards a critical realist approach to voluntary risk-taking.
157. Payne, J. W., Bettman, J. R., & Johnson, E. J., 2018. Behavioral decision research: A constructive processing perspective. *Annual Review of Psychology*, 69, pp.1-29.
158. Pedregosa, F. et al., 2011. Scikit-learn: Machine Learning in {P}ython.
159. Peres, D. J., Cancelliere, A., 2014. Derivation and evaluation of landslide-triggering thresholds by a Monte Carlo approach.
160. Perotti, S., Mauro, C., & Borghini, S., 2019. A serious game for project management risk assessment. *Journal of Decision Systems*, 28(sup1), pp.45-61.
161. Petersen, A., 2015. Hope in Health. The socio-politics of optimism.
162. Pijanowski, John. (2009). The Role of Learning Theory in Building Effective College Ethics Curricula. *Journal of College and Character*. 10. 10.2202/1940-1639.1088.

163. Piryankova, M. (2017). Modeling the dependency between related-party transactions and return using machine learning techniques in IBM SPSS Modeler environment, UNWE.
164. Plutchik, R., 2001. The nature of emotions. *American Scientist*, 89(4), pp.344-350.
165. Porter, M. E., 1980. *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*. New York: Free Press.
166. Porter, T. M., 1996. *Trust in numbers. The pursuit of objectivity in science and public life*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
167. Powers, D. M. W., 2011. "Evaluation: From Precision, Recall and F-Measure to ROC, Informedness, Markedness & Correlation.
168. Provost, F., & Fawcett, T., 2013. *Data Science for Business: What you need to know about data mining and data-analytic thinking*. O'Reilly Media, Inc.
169. Radke-Sharpe, N., Whitney-Saltiel, D., & Rodin, J., 1990. Fat distribution as a risk factor for weight and eating concerns.
170. Rattray, J., & Jones, M. C., 2014. Essential elements of questionnaire design and development. *Journal of Clinical Nursing*, 23(17-18), pp.2676-2685.
171. Raykov, T., 2001. Estimation of composite reliability for congeneric measures. *Applied Psychological Measurement*, 25(3), pp.253-261.
172. Reed, A., Mikels, J. & Simon, K., 2008. Older Adults Prefer Less Choice Than Young Adults.
173. Ringler, C., Abdulrahim, S., Adra, M. et al., 2023. Gender-Sensitive Risks and Options Assessment for Decision Making (ROAD) to Support WiF2. *Climate Risk Management*, [online] Available at: <https://doi.org/10.51744/crpp8>
174. Rottenstreich, Y., & Hsee, C.K., 2001. Money, kisses, and electric shocks: on the affective psychology of risk. *Psychological Science*, 12(3), pp.185-190.
175. Rowe, G., Horlick-Jones, T., Walls, J., Pidgeon, N., 2005. Difficulties in evaluating public engagement initiatives: reflections on an evaluation of the UK GM Nation? *Public Understanding of Science*, 14(4), pp.331-352.
176. Roweis, S. & Saul, L., 2000. Nonlinear Dimensionality Reduction by Locally Linear Embedding. *Science*, 290(5500), pp.2323-2326.
177. Russell, S.J. & Norvig, P., 2010. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Prentice Hall.
178. Sadler-Smith, E., 2016. The role of intuition in strategic decision making. *Human Relations*, 69(7), pp.1381-1401.
179. Saltelli, A., et al., 2004. *Sensitivity Analysis in Practice: A Guide to Assessing Scientific Models*. John Wiley & Sons.
180. Schmidhuber, J., 2015. Deep Learning in Neural Networks: An Overview. *Neural Networks*, 61, pp.85-117.
181. Schoemaker, P. J. H., 1995. *Scenario planning: A tool for strategic thinking*. Sloan Management Review.
182. Schoonbroodt, Alice, and Michèle Tertilt, 2021. "Who bears the brunt? Distributional effects of environmental change." *Journal of Economic Literature*, 59(2), pp.607-663.
183. Scott, D. W., 1992. *Multivariate Density Estimation: Theory, Practice, and Visualization*. Wiley.
184. Scott, D.W., 2009. Averaged shifted histogram.
185. Sekreter, H. and Gedikli, N., 2018. Occupation, income and risk propensity: evidence from Turkish investors. *Journal of Financial Economic Policy*, 10(1), pp.76-94.
186. Seligman, M. E. P., & Csikszentmihalyi, M., 2000. Positive psychology: An introduction. *American Psychologist*, 55(1), pp.5-14.
187. Sharpe, W. F., 1964. Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *Journal of Finance*, 19(3), pp.425-442.
188. Shmatko, N., & Meyer, M. H., 2022. The organizational design of collective intelligence: Lessons from the human microbiome project. *Organizational Dynamics*, 101939.
189. Shmatko, N., Kourounioti, I., & Panteliev, M., 2022. FEATURES OF THE COLLECTIVE METHOD OF MANAGEMENT DECISION MAKING IN RISK CONDITIONS. DOI



190. Simon, H. A., 1964. *Administrative Behavior: A Study of Decision-Making Processes in Administrative Organizations*.
191. Simon, H. A., 1978. Rational decision-making in business organizations. Nobel Prize Lecture.
192. Simon, H. A., 1987. Making management decisions: The role of intuition and emotion. *Academy of Management Executive*, 1(1), pp.57-64.
193. Sitkin, S. B., & Pablo, A. L., 1992. Reconceptualizing the determinants of risk behavior. *Academy of Management Review*, 17(1), pp.9-38.
194. Sitkin, S. B., & Weingart, L. R., 1995. Determinants of risky decision-making behavior: A test of the mediating role of risk perceptions and propensity.
195. Slovic, P., 1987. Perception of risk. *Science*, 236(4799), pp.280-285.
196. Slovic, P., 1995. The construction of preference. *American Psychologist*, 50(5), pp.364-371.
197. Slovic, P., Fischhoff, B., & Lichtenstein, S., 1977. Behavioral decision theory. *Annual Review of Psychology*, 28, pp.1-39.
198. Slovic, P., Finucane, M. L., Peters, E., & MacGregor, D. G., 2004. Risk as Analysis and Risk as Feelings: Some Thoughts about Affect, Reason, Risk, and Rationality. *Risk Analysis*, 24(2), pp.311-322.
199. Slovic, P., Monahan, J., MacGregor, D.G., 2000. Violence Risk Assessment and Risk Communication: The Effects of Using Actual Cases, Providing Instruction, and Employing Probability Versus Frequency Formats.
200. Smith, G.F., 1989. Defining Managerial Problems: A Framework for Prescriptive Theorizing. *Management Science*, 35(8), pp.963-981.
201. Smith, J., 1989. The Nature of Problems in Management Decision Making.
202. Smirnov N., 1948. Table for estimating the goodness of fit of empirical distributions.
203. Somsing, A. & Belbaly, N., 2017. 'Managerial Creativity: The Roles of Dynamic Capabilities and Risk Preferences'.
204. Spiliotopoulou, G., 2009. Reliability reconsidered: Cronbach's alpha and paediatric assessment in occupational therapy.
205. Stephens, M. A., 1974. EDF Statistics for Goodness of Fit and Some Comparisons.
206. Stevenson, C., 2017. Tutorial: Polynomial Regression in Excel.
207. Stoyanova, Ts. (2010). 'The strategy of diversification in the management of Bulgarian firms', *Scientific Works of the University of Ruse*, 49, series 5.1.
208. Streiner, D.L. & Norman, G.R., 2008. *Health measurement scales: A practical guide to their development and use* (4th ed.). New York: Oxford University Press.
209. Streiner, D.L. & Norman, G.R., 2015. *Health measurement scales: A practical guide to their development and use* (5th ed.). Oxford: Oxford University Press.
210. Streiner, D.L., 2003. Starting at the beginning: An introduction to coefficient alpha and internal consistency. *Journal of Personality Assessment*, 80(1), pp.99-103.
211. Surbhi S., 2017. Difference between risk and uncertainty, [keydifferences.com](https://keydifferences.com/difference-between-risk-and-uncertainty.html), <https://keydifferences.com/difference-between-risk-and-uncertainty.html>
212. Swets, J. A., 1996. *Signal detection theory and ROC analysis in psychology and diagnostics: collected papers*.
213. Tavakol, M., & Dennick, R., 2011. Making sense of Cronbach's alpha. *International Journal of Medical Education*, 2, pp.53-55.
214. Taylor, J., 2007. In praise of the feasibility study.
215. Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A., 1997. Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), pp.509-533.
216. Teitelbaum, J.C. & Zeiler, K., 2018. *Research Handbook on Behavioral Law and Economics*.
217. Thaler, R., 1983. *Transaction Utility Theory*.
218. Thiagarajan, R. & Schachter, B., 2011. Risk Parity: Rewards, Risks, and Research Opportunities.
219. Thomas, C.G., McCarley N.G., & McCaulley M.H., 1987. *Compendium of Research Involving the Myers-Briggs Type Indicator*.
220. Toffler, A., 1970. *Future Shock*. New York: Random House.

221. Tregoe, B.B., & Zimmerman, J.W., 1980. Top management strategy. Simon and Schuster.
222. Triantaphyllou, E., 2013. Multi-criteria Decision Making Methods: A Comparative Study.
223. Tulloch, J. & Lupton, D., 2003. Risk and Everyday Life. London: Sage Publications.
224. Tversky, A., & Kahneman, D., 1974. Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases. *Science*, 185(4157), pp.1124-1131.
225. Tversky, A., & Kahneman, D., 1981. The Framing of Decisions and the Psychology of Choice. *Science*, 211(4481), pp.453-458.
226. Tversky, A., & Kahneman, D., 1986. Rational Choice and the Framing of Decisions. *The Journal of Business*, 59(4), pp.S251-S278.
227. Tversky, A., & Kahneman, D., 1992. Advances in prospect theory: Cumulative representation of uncertainty. *Journal of Risk and Uncertainty*, 5(4), pp.297-323.
228. Uhl-Bien, M., Marion, R., & McKelvey, B., 2007. Complexity leadership theory: Shifting leadership from the industrial age to the knowledge era. *The Leadership Quarterly*, 18(4), pp.298-318.
229. Utts, J. M., 2005. *Seeing Through Statistics* 3rd Edition.
230. Vaughan, D., 1997. The challenger launch decision. Technology, culture and deviance at NASA.
231. Venables, W.N. & Ripley, B.D., 2002. *Modern Applied Statistics with S*. New York: Springer.
232. Vlačić, B., 2018. 'The role of managerial cognitive reasoning on the internationalization decision-making of small ventures'.
233. von Neumann, J., & Morgenstern, O., 1944. *Theory of Games and Economic Behavior*. Princeton University Press.
234. Vroom, V. H., & Jago, A. G., 2007. The role of the situation in leadership. *American Psychologist*, 62(1), pp.17-24.
235. Weber, E. U., & Hsee, C. K., 1998. Cross-cultural differences in risk perception, but cross-cultural similarities in attitudes towards perceived risk. *Management Science*, 44(9), pp.1205-1217.
236. Weber, E. U., Blais, A. R., & Betz, N. E., 2002. A domain-specific risk-attitude scale: Measuring risk perceptions and risk behaviors. *Journal of Behavioral Decision Making*, 15(4), pp.263-290.
237. Weber, M., 1947. *Theory of Social and Economic Organization*.
238. Webler, T., Tuler, Seth & Krieger, R., 2001. What Is a Good Public Participation Process? Five Perspectives from the Public.
239. Weiss, M., 1987. Conceptual foundations of risk theory.
240. West, R., Toplak, M. & Stanovich, K., 2008. Heuristics and Biases as Measures of Critical Thinking: Associations with Cognitive Ability and Thinking Dispositions.
241. Wu, W., 2023. Risk Management of Enterprise Quantitative Investment Strategies through Data Modeling. *Journal of Engineering, Project, and Production Management*, 13(1), pp.76-80.
242. Xing, C., et al., 2017. "Income and risk of chronic diseases among Chinese rural residents." *Journal of Rural Studies*, vol. 56, pp.39-48.
243. Yordanov, V. (2019). *Methodology for improvement of management processes*, UNWE.
244. Yukl, G., 2010. *Leadership in Organizations* (7th ed.). Pearson Education.
245. Zajonc, R. B., 1968. Attitudinal effects of mere exposure. *Journal of Personality and Social Psychology*, 9(2, Pt.2), pp.1-27.
246. Zhang, D. C., Highhouse, S., & Nye, C. D., 2019. Development and validation of the General Risk Propensity Scale (GRIPS). *Journal of Behavioral Decision Making*, 32(2), pp.152-167.
247. Zigon, J., 2009. *Morality and Personal Experience: The Moral Conceptions of a Muscovite Man*.
248. Zigon, J., 2009. *Hope dies last: Two aspects of hope in contemporary Moscow*.
249. Zimbardo, P. G., 1977. *Shyness: What it is, what to do about it*. Reading, MA: Addison-Wesley.

250. Zinbarg, R.E., Revelle, W., Yovel, I., & Li, W., 2005. Cronbach's alpha, Revelle's beta, and McDonald's omega H: Their relations with each other and two alternative conceptualizations of reliability. *Psychometrika*, 70(1), pp.123-133.
251. Zinn, J. O., 2005. The biographical approach: A better way to understand behaviour in health and illness.
252. Zinn, J. O., 2008. *Social Theories of Risk and Uncertainty: An Introduction*.
253. Zinn, J. O., 2009. The sociology of risk and uncertainty: Current state and perspectives.
254. Zinn, J. O., 2010. Biography, Risk and Uncertainty—Is there Common Ground for Biographical Research and Risk Research?
255. Zuckerman, M., Kolin, E. A., Price, L., & Zoob, I., 1964. Development of a sensation-seeking scale. *Journal of Consulting Psychology*.
256. Zuckerman, M. & Kuhlman, D., 2001. Personality and Risk-Taking: Common Bisocial Factors. *Journal of Personality*, 68(6), pp.999-1029.

## VIII. АДМИНИСТРАТИВНИ ПРИЛОЖЕНИЯ

### Списък публикации на автора по темата на дисертационния труд

1. Марков, Б. - "Използване на машинно самообучение под наблюдение за оценка на индивидуална склонност към риск по метода на Балонна аналогова задача за риск" JOURNAL OF INFORMATICS AND INNOVATIVE TECHNOLOGIES (ISSN 2682-9517), 2022, стр. 33 - 42

2. Markov, B. - "Unravelling risk perceptions: A game-based approach to strategic decision-making", 18th International Strategic Management Conference, (ISBN: 978-605-81347-4-4), 2023, pg. 143 - 155

3. Marchev, A & Markov, B. "Testing the Unidimensionality of Risk Perception: An Empirical Study Using Cronbach's Alpha on Online Surveys", Applications of Mathematics in Engineering and Economics, 49th International Conference, 2024 (in publishing)

4. Markov, B. "Risk Versus Uncertainty: Unpacking the Paradigms in Economic and Managerial Decision-Making", Vanguard Scientific Instruments in Management, 2024 (in publishing)

# Научни приноси

**1. Емпирична апробация на научна анкета за измерване на индивидуална склонност към риск посредством методология на Алфа на Кронбах:** Този принос се основава на разработването и емпиричната апробация на анкета, насочена към оценяване на индивидуалната склонност към риск. Чрез прилагането на статистически метод Алфа на Кронбах за оценка на валидността на анкетата, научното изследване демонстрира валидност и консистентност на инструмента. Този методологичен подход не само утвърждава вътрешната консистенция на анкетата като инструмент за измерване, но също така предлага основа за бъдещи изследвания за разработване на методологии в областта на индивидуалната склонност към риск.

**2. Настройване на използван инструмент (онлайн анкета) за измерване на индивидуална склонност към риск с оптимални въпроси след преформулиране на използваните въпроси:** Приносът акцентира върху методологическата строгост при съставянето и настройването на анкетни инструменти. Изследването подчертава важноста на прецизното формулиране на въпроси за ефективното измерване на рисковото поведение. Чрез анализ и оптимизация на въпросите, изследването допринася за повишаване на валидността на анкетата, което е от съществено значение за извличането на точни данни от респондентите.

**3. Апробация на Балонен аналогов рисков тест на база на машинно самообучение и емпирично изследване чрез онлайн формат:** Третият принос е фокусиран върху разработването и имплементацията на модел, базиран на машинно самообучение, за анализ на психометричния тест БАРТ. Този модел е апробиран чрез онлайн емпирично изследване, което позволява широко разпространение и участие. Резултатите от изследването не само демонстрират потенциала на машинното самообучение за разбиране на поведенчески риск, но също така предлагат нови перспективи за анализ на рисковото поведение в дигитална среда.

**4. Създаден и настроен модел на база на машинно самообучение, който може да бъде използван за калкулиране на индивидуална склонност към риск:** Този принос разширява третият принос чрез детайлно разработване и настройка на модел на база на машинно самообучение. Моделът е оптимизиран за прецизно прогнозиране на индивидуалната склонност към риск, като се възползва от голямо количество емпирични данни за обучение. Това изследване подчертава възможностите за подобрене на съществуващите методологии за измерване на риск, като предлага алтернативен, базиран на данни подход.



## ДЕКЛАРАЦИЯ ЗА АВТОРСТВО

Долуподписаният Боян Руменов Марков

**Декларирам, че:**

1. Представената докторска дисертация е разработена от мен и съдържа резултати, получени от проведени от мен научни изследвания.
2. Използваните от мен източници са цитирани точно и с коректно обозначаване на авторството им.
3. Никаква част от представената от мен разработка не е била представяна в този вид в настоящата или в друга институция и не накърнява чужди авторски права.
4. Информиран/а съм, че представената от мен разработка подлежи на служебна проверка за оригиналност и липса на неправомерни заимствания на чужди текстове.

.....

**Декларатор:** .....