



*Университет за национално и световно стопанство*

*Бизнес факултет*

*Катедра „Индустриален бизнес“*

**СОТИР МАРИАНОВ ИВАНОВ**

**ОЦЕНКА НА ЕФЕКТИВНОСТ И РИСК ПРИ ИНВЕСТИРАНЕ В  
КОСМИЧЕСКИТЕ ИНДУСТРИИ**

**АВТОРЕФЕРАТ**

на дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен „Доктор“ по  
научна специалност „Икономика и управление (Индустрия)“ в професионално  
направление 3.8 „Икономика“

Научен ръководител:

доц. д-р Димитър Марчев Благоев

София, 2024 г.

Дисертационният труд е обсъден и насочен за публична защита на заседание на катедра „Индустриален бизнес“ при Бизнес факултет на Университета за национално и световно стопанство (УНСС) – София с протокол № ..... от 11.03.2024 г.

Авторът на дисертационния труд е редовен докторант към катедра „Индустриален бизнес“ при Бизнес факултет на Университета за национално и световно стопанство – София.

Темата на дисертационния труд е „Оценка на ефективност и риск при инвестиране в космическите индустрии“. Състои се от общо 269 страници, в т.ч. 237 страници основен текст и 32 страници, съдържащи допълващи елементи: заглавна страница, съдържание, списъци с таблиците, фигурите и формулите и библиографска справка. Основният текст на дисертационния труд е структуриран в уводна част, три глави – теоретико-методическа, разработена методика за оценка и практическо изследване, и заключение. Цитираните литературни източници, документи и бази данни наброяват 299, от които 21 са на български език, а останалите 278 – на чужд език. В дисертацията са използвани общо 54 таблици, 18 фигури и 51 формули.

Публичната защита на дисертационния труд ще се проведе на ..... 2024 г. от ..... ч. в зала № 2032А „Научни съвети“ на УНСС, София, България.

Научното жури е в състав:

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

Резерви:

- .....
- .....

Материалите по защитата са на разположение на интересуващите се в дирекция „Наука“, сектор „Научни съвети и конкурси“ към УНСС, както и на интернет страницата на университета – [konkursi.unwe.bg](http://konkursi.unwe.bg).

## СЪДЪРЖАНИЕ НА АВТОРЕФЕРАТА

I.	ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД.....	4
	<i>Актуалност и значимост на дисертационния труд .....</i>	<i>4</i>
	<i>Цел и задачи на изследването .....</i>	<i>7</i>
	<i>Предмет на изследването .....</i>	<i>8</i>
	<i>Обект на изследването.....</i>	<i>9</i>
	<i>Теза на дисертационния труд.....</i>	<i>9</i>
	<i>Изследователски подходи, методи и инструментариум.....</i>	<i>10</i>
	<i>Структура на дисертационния труд .....</i>	<i>11</i>
	<i>Ограничения на дисертационния труд .....</i>	<i>14</i>
	<i>Информационно осигуряване .....</i>	<i>14</i>
II.	СЪДЪРЖАНИЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД .....	16
III.	СИНТЕЗИРАНО ИЗЛОЖЕНИЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД .....	19
	<i>Първа глава. Теоретико-методически аспекти при оценяването на инвестиции в космическите индустрии.....</i>	<i>19</i>
	<i>Втора глава. Методика за оценка на ефективност и риск при инвестиране в космическите индустрии.....</i>	<i>27</i>
	<i>Трета глава. Практическо изследване на приложението на разработената методика за оценка на ефективност и риск при инвестиране в космическите индустрии.....</i>	<i>45</i>
IV.	ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА В АВТОРЕФЕРАТА .....	59
V.	НАСОКИ ЗА БЪДЕЩА ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКА РАБОТА ПО ТЕМАТА.....	62
VI.	ПРИНОСИ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД.....	62
VII.	СПИСЪК С НАУЧНИТЕ ПУБЛИКАЦИИ НА АВТОРА.....	64
VIII.	ДЕКЛАРАЦИЯ ЗА ОРИГИНАЛНОСТ .....	64

## I. ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

### *Актуалност и значимост на дисертационния труд*

Изследването на космоса и използването му за нуждите на човечеството е движеща сила за хората от десетилетия. То започва като научна сфера, финансирана основно от правителствата чрез специално създадени за тази цел космически агенции. Скоро след това те я превръщат в състезание, съревнование за престиж и демонстрация на научно-техническия прогрес и икономическия напредък на отделните държави. Въпросът, който стои пред обществото, е колко дългосрочна би била тази стратегия. Също така, до каква степен е рационално да се инвестират толкова много публични ресурси със съмнителна ефективност и без финансов или друг резултат.

Въпреки това, през последните години в развитието на космическата икономика се забелязва напредък, който дава своето отражение от икономическа, научна и друга гледна точка. Космическите индустрии все повече привличат вниманието на частни инвеститори и фондовете за рисков капитал, но запазвайки големия процент на публично финансиране. Това са двата основни източника на инвестиции, които движат този индустриален сектор и спомагат той да достигне нови висоти в буквален и преносен смисъл.

Орлова и колектив (2020) определят развитието на космическите индустрии по следния начин: „След десетилетия на стагнация и държавен контрол космическият сектор се събужда и привлича значително внимание. От началото на XXI век ставаме свидетели на драматични промени на глобално ниво в отрасъла, насочени към по-голямо участие и овластяване на частния сектор. Това се дължи отчасти на набор от публични политики, инициирани в Съединените щати през първото десетилетие на настоящия век“.

Според Европейската инвестиционна банка (2019) доскоро космосът е бил синоним на държавни разходи: рискът и високите икономически бариери в космическите индустрии ги правят като цяло недостъпни за частните играчи. Днес технологичният напредък и предприемаческият дух бързо оформят новата космическа икономика (NewSpace). Космическите индустрии се радват на непрекъснат растеж на инвестирания частен капитал от 2019 г. насам (Space Capital, 2022), с изключение на 2022 г. Водеща причина за този спад е войната в Украйна и породената от нея несигурност, а оттам и повишаването на лихвените нива с темп, невиждан от 1988 г. Според Space Capital първото тримесечие на 2022 г. е по-силно от това през 2021 г., но след това се забелязва

огромен спад на инвестициите, което води до по-лошите резултати и на годишна база. Стойността на този сектор през същата 2022 г. възлиза на 546 млрд. долара (Space Foundation, 2023). Въпреки това, възходът през последните години е породен най-вече от отварящите се пред предприемачите търговски възможности в изследването и експлоатацията на космоса, благодарение на развитието на високотехнологичните отрасли и натрупаните знания и данни от тези индустрии (European Investment Bank, 2019).

В огромната си част частните инвестиции в космически индустрии са от рисков капитал. Първо място заемат фондовете за рисков капитал, следвани от бизнес ангелите, корпоративните инвестиции и други (Space Capital, n.d.). Всички тези данни въздействат и върху спецификите на космическите индустрии. Секторът е с висок риск, което се обуславя и от високия процент на неуспешни инвестиции. От своя страна, успехът за инвеститорите (свързан най-вече с достигането на първично публично предлагане) в първите етапи на развитие на една фирма от космическите индустрии може да доведе до големи печалби. Въпреки това, като основен проблем пред космическите индустрии остава зависимостта им от рисков капитал и липсата на достъпни алтернативни източници на финансиране. Необходимостта от бърз растеж при този начин на финансиране възпрепятства изграждането на устойчив модел за развитие на компаниите от този сектор. Специфично за космическите индустрии е и огромната разлика във времето между извършването на разходите и получаването на приходите, която може да окаже най-вече финансови затруднения, особено върху малките и/или стартиращите предприятия (Vollerthun & Fricke, 2000). В дисертационния труд понятията „стартиращи предприятия“ и „стартъпи“ ще бъдат използвани взаимозаменяемо и ще бъде възприета следната авторова дефиниция: „дружество, предоставящо нов и/или иновативен продукт, в първите етапи на своето развитие, когато разходите са значителни, а приходите – ограничени, което води до нуждата от допълнителни финансови средства, най-често под формата на инвестиран рисков капитал“.

Наблюдаваният процент на неуспешни инвестиции от рисков капитал в космическите индустрии надхвърля 80%, точно поради бързата и висока възвръщаемост, която изискват рисковите инвеститори (Barry, 2020). В изследването си Бари твърди, че този модел не е подходящ за създаването на необходимата инфраструктура, което исторически е доказано, че е бавен и трудоемък процес. Бързото създаване на прототипи, което да отговори на желанието на инвеститорите за по-бързи печалби, както и високият процент на откази и повреди, са финансово неустойчиви. Също така са и екологично

несъобразни, тъй като допринасят за нарастващия проблем с космическите отпадъци (Simpsons, 1994; Undseth et al., 2020).

Поради тази причина е необходима промяна в подхода, при който се оценяват инвестициите в космически индустрии. Дисертационният труд има за цел да предложи методика за оценка на инвестициите, която да улесни предприемачите в този сектор при разработването и реализирането на тяхната идея. Тази методика е съобразена с устойчивото развитие и опазването на околната среда и космическото пространство. Това ще бъде осъществено чрез използването на методи за по-дългосрочна оценка, разработването на ясна пътна карта и внедряването на методи и техники за управление на риска, още на ниво разработка на проекта. Същевременно тази методика ще даде достатъчна увереност на инвеститорите и ясни критерии, на базата на които те да могат да вземат решение за влягането на своите средства в дадена компания.

В контекста на споменатото дотук, в България съществуват предпоставки за развитието на този сектор, което се обуславя от наличието на фондове за рисков капитал и други високорискови инвеститори, както и от добрите примери за реализирането на частни проекти в областта на космическите индустрии. От друга страна, броят на фирмите в този сектор е твърде малък. Една от причините за това е възможно да се крие в липсата на предприемачески опит и необходимия инструментариум за разработването и осъществяването на идеи в тази област.

Друга предпоставка за развитието на космическите индустрии в България е и подновяването през 2022 г. на сътрудничеството между България и Европейската космическа агенция (Bulgarian News Agency, 2022). Макар и България все още да не е пълноправен член, което неимоверно оказва отрицателен ефект върху този сектор в страната, това сътрудничество дава възможност за участие на български фирми в определени програми и за получаване на средства, с цел реализиране на техните проекти. Съответно при разработването на методиката за оценка ще се търси по-универсален подход, който да бъде достатъчно гъвкав и полезен, независимо от източника на средства и неговите особености.

Значимостта на избраната тема се обосновава и от факта, че към днешна дата научни публикации и трудове в България със сходен предмет на изследване не са разглеждали космическите индустрии като обект на изследване. Актуалността на темата на дисертационния труд се определя от наблюдаваните тенденции в развитието на космическия сектор и необходимостта от непрестанно подобрене на методиките и

методите за оценка на инвестициите, целящо извършването на анализ и преценка възможно най-близки до действителните стойности.

### *Цел и задачи на изследването*

Основната цел на дисертационния труд е разработването и симулативното апробиране на методика за оценка на ефективността и риска при инвестиране в космическите индустрии, съобразена със спецификите на разглеждания високорисков сектор, която да преодолее дефицитите и ограниченията на съществуващи към този момент методики. Самата методика има за цел да предложи унифицирано решение, което да улесни предприемачите и фирмите при осъществяването на различни идеи и проекти в областта на космическите индустрии и да спомогне още на идейна фаза за идентифицирането на потенциално неефективни инвестиционни решения. Основните задачи, които стоят пред изследването, са следните:

- провеждане на теоретико-методическо проучване, свързано с инвестиционната теория, методите за оценка на инвестиции, управлението на риска, характеристиките на космическите индустрии, начините за финансиране на проекти/компани в този сектор;
- разглеждане, анализ и синтез на събраните научни източници, които да послужат като база за по-нататъшното разработване на методиката за оценка на инвестиции в космическите индустрии;
- проследяване на тенденциите в развитието на разглежданите по-горе тематични направления;
- извършване на сравнителен анализ на избрани методики за оценка на инвестициите в космическите индустрии;
- систематизиране на приложното знание, което има за цел да обобщи и открие предимствата, недостатъците и ограниченията в съществуващите методики за оценка;
- разработване на методика, която да преодолее дефинираните недостатъци и ограничения в процеса на оценяване на ефективността на инвестициите и да предложи практическа рамка с включена оценка на риска при инвестиране в космическия сектор;
- провеждане на практическо изследване, целящо да апробира разработената методика чрез приложението ѝ при оценяването на

съществуващо българско дружество и сравнението ѝ с избрана съществуваща методика, приложена към същото това дружество;

- чрез сравнението на разработената методика с една от разглежданите методики се цели да се отговори на заложените в трета глава хипотези относно полезността ѝ и резултатите, които тя предоставя;
- систематизиране на резултатите от приложното изследване, както и извеждане и анализ на ефектите от прилагането на разработената методика.

#### *Предмет на изследването*

Предмет на изследване в настоящия дисертационен труд е икономическата обосновка на инвестициите в космическите индустрии. В частност, това са предимствата, недостатъците и ограниченията на използваните в тях методики и методи за оценка на ефективността и риска от теоретична и практическа гледна точка. Също така, какво влияние могат да окажат тези методики, съответно методи, при вземането на решения за инвестиране във фирми от космическия сектор, основани на инвестиционната оценка и оценката на риска. Предмет на изследването е и до каква степен съществуващите методики за оценка на инвестициите съдържат в себе си методи за идентифициране и оценка на риска и по какъв начин тази оценка на риска влияе върху общата инвестиционна оценка. Това е от огромно значение, особено за космическите индустрии, които са високорисков сектор, характеризиращ се с множество неуспешни инвестиции, но и с генерирането на големи печалби в някои от подотраслите.

Методиките за оценка на инвестициите в космическите индустрии са съвкупност от инструменти и методи, оценяващи ефективността на инвестираните средства в даден проект/компания и възможностите ѝ тя да генерира достатъчен нетен доход, който да отговори на очакванията на инвеститорите. Основна роля имат методите за оценка, чието комбинирано използване в процеса по оценяване би предоставило реалистично заключение по отношение на инвестицията. Влияние върху резултатите, които тези методи произвеждат, оказват и данните, чрез които те биват захранвани, както и начина, по който те са обработени.

Прилагането на методика, която възможно най-реалистично оценява инвестициите в космическите индустрии, ще стимулира повече инвеститори да вложат своите средства в този сектор, както и ще намали неуспешните инвестиции в космически компании или проекти. Според Уанг (2014) такава методика може да играе и ролята на ръководство или



пътна карта с инструменти и съвети към предприемачите за преодоляване на първоначалните трудности, присъщи на стартиращите предприятия в космическите индустрии. Такава методика/ръководство може да съдържа подробна информация относно начините за финансиране, източниците и цената на капитала, методите за оценка на инвестицията и риска, способите за определяне на разходите, приходите и ползите, както и подход за анализ на индустрията или подотрасъла, в който би оперирала компанията.

#### *Обект на изследването*

Обект на изследване в настоящия дисертационен труд са инвестициите, осъществявани във фирми от космическите индустрии. За целите на приложното изследване е избрано българско дружество, което е оценено чрез една от разглежданите методики и чрез разработената методика за оценка на ефективност и риск при инвестиране в космическите индустрии. Тази компания е EnduroSat (ЕндуроСат ЕАД), чиято основна дейност е разработката, производството и продажбата на наносателити и компоненти за спътникови системи. Тя предлага и различни услуги, насочени към събирането, обработката и управлението на космически данни за своите клиенти.

Изборът на EnduroSat се основава на няколко причини. Първо, тя е една от все още малкото български фирми, опериращи в космическия сектор. Второ, нейното развитие е достигнало до етап, в който тя предизвиква достатъчен интерес от научна, икономическа и инвестиционна гледна точка. Компанията вече си е осигурявала финансиране от различни източници като фондове за рисков капитал, банкови заеми и европейски програми като Хоризонт 2020/Европа. Заедно с наличната информация в Търговския регистър и публикуваните материали в различни платформи, това я прави подходяща за приложното изследване на дисертационния труд и не налага поставянето на твърде много ограничения.

#### *Теза на дисертационния труд*

Основавайки се на дефинираните в уводната част предмет, обект, цели и задачи на изследването, може да се определи следната теза на дисертационния труд:

Разглежданите съществуващи методики за оценка в космическите индустрии не са достатъчно всеобхватни и не включват задълбочена оценка на риска, което е възможно да се преодолее чрез разработването на подобрена методика за оценка на ефективността и риска при инвестиране в космическите индустрии. Чрез практическо изследване в

избрано българско дружество от космическия сектор ще се проверят заложените в трета глава хипотези, а именно:

- Разработената методика предоставя по-всеобхватна и задълбочена оценка спрямо разглежданата методика на Волертюн и Фрике (2000);
- Резултатът от инвестиционната оценка чрез разработената методика ще бъде по-благоприятен и по-висок спрямо инвестиционната оценка чрез разглежданата методика;
- Разработената методика е по-подходяща за различни по големина и характеристики космически компании спрямо разглежданата методика;
- Оценката на риска чрез разработената методика е по-висока спрямо тази чрез разглежданата методика;
- Резултатите от инвестиционната оценка и оценката на риска чрез разработената методика са по-реалистични спрямо тези от разглежданата методика.

#### *Изследователски подходи, методи и инструментариум*

Успешното осъществяване на целите и задачите на дисертационния труд, както и на проверката на поставената изследователска теза, изискват прилагането на система от специално подбрани за целта теоретико-методически и емпирични подходи. Изследователският инструментариум включва:

- теоретико-методически анализ – включва анализ, синтез и сравнение на литературни източници (публикации, статии, доклади и други научни материали) по отношение на предмета и обекта на изследване, които да послужат като теоретико-методическа основа за по-нататъшното дисертационно изследване;
- сравнителен анализ – такъв е извършен по отношение на теоретичните постановки на различните автори, свързани с космическите индустрии, инвестиционния процес, методите за оценка на инвестициите и риска, процеса и начините на финансиране. Също така, сравнителният анализ е използван за идентифициране на предимствата, недостатъците и ограниченията на съществуващи методики за оценка на инвестициите в космическите индустрии. В практическото изследване сравнителният анализ служи за достигането до изводи за качествата на разработената методика спрямо тези на разглежданата методика;

- приложно изследване – проведеното изследване в трета глава се основава на събирането, синтеза и анализа на вторични и първични данни. Вторичната информация включва статистически и исторически данни от Space Capital, Европейския институт за космическа политика и други частни и институционални източници, както включва и финансови данни за избраното дружество от Търговския регистър и публикуваните в него финансови отчети и документи. Първичната информация, от своя страна, до голяма степен се състои от екстраполираните данни за динамиката в приходите, разходите, инвестираните средства и т.н. на разглежданото дружество, а също и от направените изчисления в таблиците и формулите, описани в практическото изследване.

#### *Структура на дисертационния труд*

За осъществяването на заложените цели и задачи на настоящото комплексно изследване, дисертационният труд е структуриран в увод, 3 основни глави и заключение, които имат следната последователност:

- уводна част, която представя актуалността и значимостта на избраната тема на дисертационния труд;

На база обосновката за избора на разглежданата тема са изведени целите и задачи, които трябва да бъдат изпълнени за успешното осъществяване на научното и приложното изследване. В тази част са дефинирани и обектът, и предметът на дисертационния труд, както и основната теза, върху която се гради направеното изследване. Тук са описани също и използваните изследователски подходи, методи и инструментариум в процеса на изготвяне на дисертационния труд. Представена е структурата, която описва стъпките, през които преминава комплексното изследване от теоретична, методическа и приложна гледна точка. Очертани са основните източници, чрез които е осигурено информационното обезпечаване при извършването на дисертационното изследване.

- теоретико-методическо изследване на аспектите при оценяване на ефективността и риска на инвестициите в космическите индустрии;

В първа глава на дисертационния труд се разглеждат последователно теоретико-методически области, върху които се основава по-нататъшното разработване на методиката за оценка на ефективност и риск при инвестиране в космическите индустрии и проведеното практическо проучване на нейното приложение в избрано българско

дружество. Синтезирани и анализирани са научни източници, които предоставят дефиниция на понятието „индустрия“, класифицират индустриите и проучват тяхното развитие в цялост и конкретно за тези, попадащи в космическия сектор. Извършен е преглед и на развитието на космическите индустрии в България, като са открити няколко дружества, които оперират в тях.

След това първа глава преминава през изследване от теоретична гледна точка на инвестиционния процес и участниците в него. Изложени са основни инвестиционни теории и различни гледни точки на отделните автори относно класификацията на инвестициите и начините, по които този процес е необходимо да бъде провеждан. От голямо значение за разработването на методиката във втора глава и провеждането на приложното изследване в трета глава е направеният литературен обзор, насочен към методите за оценка на инвестициите и риска. Извършен е анализ на техните предимства и недостатъци в теоретичен и приложен аспект на база наличните литературни източници. Като основни методи за оценка на инвестициите в космическите индустрии са разгледани нетната настояща стойност (NPV), вътрешната норма на възвръщаемост (IRR), срокът за възвръщане на инвестициите (PBP), възвръщаемостта на инвестициите (ROI) и многокритериалният анализ (MCA).

В последната точка от първа глава са представени от теоретична гледна точка основните начини и източници на финансиране в космическите индустрии. Те, от своя страна, са разделени на два по-големи раздела – публично и частно финансиране. Важността на детайлния анализ на наличните възможности за финансиране на фирмите в космическите индустрии се крие в това, че оказват не само влияние върху осъществимостта на проекта, но и върху стратегията за достигане на очакваната възвръщаемост от страна на инвеститорите. Фондовете за рисков капитал са открити като основен източник на частен капитал в космическия сектор на база проучените литературни източници.

- разработване на методика за оценка на ефективност и риск при инвестиране в космическите индустрии;

Втора глава съдържа стъпките, през които преминава дисертационния труд, за да бъде разработена методиката за оценка на ефективност и риск при инвестиране в космическите индустрии. Извършен е сравнителен анализ на подбрани шест съществуващи методики за оценка на инвестициите в космическите индустрии. Три от тях са сходни и в голяма степен базирани една на друга, затова те са разгледани в цялост, а не поотделно. В сравнителния анализ са съпоставени предимствата и недостатъците на

разглежданите методики по отношение на способността им да оценяват ефективността и риска на инвестициите в космическите индустрии. Идентифицирани са и техните ограничения, които могат да се проявят при научното и практическото им приложение.

Задачата на този сравнителен анализ е да послужи като база за разработване на методиката за оценка на ефективност и риск при инвестиране в космическите индустрии. Целта, заложена в дисертационния труд, е тази разработена методика да преодолее откритите недостатъци и ограничения в останалите методики, както и да доразвие техните предимства. Методиката за оценка на ефективност и риск при инвестиране в космическите индустрии преминава последователно през следните етапи, описани във втора глава: 1) инвестиционна идея, 2) дефиниране и анализ на подотрасъла, 3) определяне на структурата, състава и периода на осъществяване на инвестиционните разходи, 4) източници на финансиране и среднопретеглена цена на капитала, 5) инвестиционна оценка, 6) оценка на риска, 7) кандидатстване и одобрено финансиране и 8) изпълнение на проекта и комерсиализация.

- практическо изследване на приложението на разработената методика за оценка на ефективност и риск при инвестиране в космическите индустрии;

Последната от трите глави представя основни резултати от извършеното практическо изследване на разработената методика. Тя се основава на инструменти като сравнителния анализ, чрез които се апробира приложимостта на методиката за оценка на ефективност и риск при инвестиране в космическите индустрии. Трета глава е разделена на три части. В първата е извършена оценка на избраното за целите на дисертационния труд дружество посредством една от разглежданите методики във втора глава. Впоследствие същото това дружество е оценено чрез разработената методика, показвайки наличието или липсата на разлики в резултатите от двете методиката. В последната част на трета глава е извършен сравнителен анализ по отношение на приложимостта на методиките и са направени изводи спрямо заложените хипотези в началото на приложното изследване.

- заключение, което представя авторовото виждане за бъдещото развитие на космическите индустрии и методическия инструментариум, необходим за оценяването на инвестициите в този сектор и осигуряващ по-голяма сигурност на инвеститорите.

### *Ограничения на дисертационния труд*

В дисертационния труд е необходимо да се поставят няколко ограничения, чрез които да се прецизира обхватът на изследването. Едно от тях е, че предметът на изследване не е икономическата обосновка на инвестициите по принцип или на нискорисковите (в т.ч. безрисковите), а конкретно на инвестициите в космическите индустрии, които по своето естество са високорискови заради нивото на неуспех и липсата на достатъчно натрупан опит и знания, за да смекчат рисковете в този сектор. Извършеното литературно проучване представя теоретичните основи на инвестиционния процес и икономическата обосновка на инвестициите, а също и от гледна точка на обекта на изследване – космическите индустрии.

От теоретична и методическа гледна точка, дисертационният труд не разглежда детайлно етапите на финансиране, а в цялост процеса по инвестиране в космическите индустрии. В детайли е изследвана частта с оценката на ефективността и риска на инвестициите. Финансирането е включено в изследването, доколкото източниците на финансиране оказват влияние върху търсеното естество на ползите и възвръщаемостта от инвестицията, съответно върху структурирането ѝ в проектния период, критериите за оценка на инвестицията и среднопретеглената цена на капитала.

Друго поставено ограничение е разглеждането единствено на методиките за оценка от икономическа гледна точка без да бъдат засягани от техническо естество. Въпреки това, технологичната оценка оказва косвено влияние върху финансовата страна на алтернативните проекти, а също и при вземането на решения за инвестирането в тях. Това е така, защото разглежданите технологии имат различна сложност и съотношение на разходите, тяхната големина и времето, за което ще бъдат осъществени. Всички тези фактори влияят на цялостната инвестиционна оценка, затова и са взети под внимание, доколкото те участват от икономическа гледна точка и при вземането на инвестиционни решения.

### *Информационно осигуряване*

Ресурсната обезпеченост с достатъчно на брой материали, данни и информация за осъществяването на теоретико-методическото и провеждането на приложното изследване в дисертационния труд е осигурена чрез:

- търсене, намиране, систематизиране и анализ на литературни източници, публикувани в реномирани научни списания и бази данни (примери: ScienceDirect, Scopus, SSRN, Google Scholar, Space Policy и други) –

доклади, статии, книги, монографии, теоретични и приложни изследвания и други, които са в областта на обекта и предмета на дисертационното изследване, а именно космическите индустрии и методиките/методите за оценка ефективността и риска при инвестиране;

- използване на доклади, документи и анализи, изготвени от държавни и международни институции, разискващи теми и въпроси в сферата на космическия сектор и развитието на инвестициите в него;
- събиране и обработка на статистически, исторически и други данни от различни публични източници за целите на дисертационния труд;
- интернет страници на международни и държавни институции, както и частни организации, които съдържат необходимите данни и информация за успешното провеждане на настоящото изследване (примери: Търговски регистър, Евростат, НСИ, НАСА, ЕКА, Space Capital и други);
- участие в конференции и семинари, както и преглед на изминали такива, свързани с инвестиционната теория и практика в оценяването на инвестициите, а също и с космическите индустрии и тяхното развитие;
- провеждане на практическо изследване на разработената методика за оценка на ефективност и риск при инвестиране в избрано българско дружество, опериращо в космическите индустрии.

## II. СЪДЪРЖАНИЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

### УВОД

*Актуалност и значимост на дисертационния труд*

*Цел и задачи на изследването*

*Предмет на изследването*

*Обект на изследването*

*Теза на дисертационния труд*

*Изследователски подходи, методи и инструментариум*

*Структура на дисертационния труд*

*Ограничения на дисертационния труд*

*Информационно осигуряване*

### ПЪРВА ГЛАВА. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИ АСПЕКТИ ПРИ ОЦЕНЯВАНЕТО НА ИНВЕСТИЦИИ В КОСМИЧЕСКИТЕ ИНДУСТРИИ

*1. Индустрия. Космически индустрии. Видове космически индустрии. Развитие на космическите индустрии по света и в България*

*1.1 Понятието „индустрия“*

*1.2 Класификация на индустриите*

*1.3 Космически индустрии*

*1.4 Класификация на космическите индустрии*

*1.5 Развитие на космическите индустрии по света и в България*

*2. Инвестиции и инвестиционен процес*

*2.1 Същност на инвестициите*

*2.2 Видове инвестиции*

*2.3 Инвестиционен процес*

*2.4 Участници в инвестиционния процес*

*3. Оценка и управление на риска*

*3.1 Риск при инвестиране*

*3.2 Видове риск*

*3.3 Управление на риска*

*4. Методи за оценка на инвестициите*

*4.1 Нетна настояща стойност (NPV)*

*4.2 Вътрешна норма на възвръщаемост (IRR)*

*4.3 Срок за възвръщане на инвестициите (PBP)*

*4.4 Възвръщаемост на инвестициите (ROI)*

*4.5 Многокритериален анализ (MCA)*



## *5. Начини на финансиране. Публично и частно финансиране*

### *5.1 Публично финансиране*

### *5.2 Частно финансиране*

#### *5.2.1 Бизнес ангели и индивидуални инвеститори*

#### *5.2.2 Крауд платформи*

#### *5.2.3 Корпоративни и вътрешнофирмени инвестиции*

#### *5.2.4 Фондове за рисков капитал*

## **ВТОРА ГЛАВА. МЕТОДИКА ЗА ОЦЕНКА НА ЕФЕКТИВНОСТ И РИСК ПРИ ИНВЕСТИРАНЕ В КОСМИЧЕСКИТЕ ИНДУСТРИИ**

### *1. Сравнителен анализ на съществуващи методики в космическите индустрии*

#### *1.1 Методика на Сонтер (1997), Рос (2001) и Вергай и колектив (2021)*

#### *1.2 Методика на Волертюн и Фрике (2000)*

#### *1.3 Методика на Шийхън (1984)*

#### *1.4 Методика на Хоф и колектив (2012)*

#### *1.5 Сравнителен анализ на предимствата, недостатъците и ограниченията*

### *2. Методика за оценка на ефективност и риск при инвестиране в космическите индустрии*

#### *2.1 Инвестиционна идея*

#### *2.2 Дефиниране и анализ на подотрасъла*

#### *2.3 Определяне на структурата, състава и периода на осъществяване на инвестиционните разходи*

#### *2.4 Източници на финансиране и среднопретеглена цена на капитала*

#### *2.5 Инвестиционна оценка*

#### *2.6 Оценка на риска*

#### *2.7 Кандидатстване и одобрено финансиране*

#### *2.8 Изпълнение на проекта и комерсиализация*

## **ТРЕТА ГЛАВА. ПРАКТИЧЕСКО ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПРИЛОЖЕНИЕТО НА РАЗРАБОТЕНАТА МЕТОДИКА ЗА ОЦЕНКА НА ЕФЕКТИВНОСТ И РИСК ПРИ ИНВЕСТИРАНЕ В КОСМИЧЕСКИТЕ ИНДУСТРИИ**

### *1. Оценка на избраното дружество посредством методиката на Волертюн и Фрике (2000)*

#### *1.1 Определяне на иновативната идея и проектното предложение*

#### *1.2 Пазарно позициониране, пазарен потенциал и конкуренция*

#### *1.3 Разработване на бизнес план*

#### *1.4 Съставяне на финансов план*

#### *1.5 Инвестиционна оценка на избраното дружество*

2. *Оценка на избраното дружество посредством разработената методика*
  - 2.1 *Инвестиционна идея, дефиниране и анализ на подотрасъла*
  - 2.2 *Определяне на структурата, състава и периода на осъществяване на инвестиционните разходи*
  - 2.3 *Източници на финансиране и среднопретеглена цена на капитала*
  - 2.4 *Идентифициране на ползите*
  - 2.5 *Инвестиционна оценка*
  - 2.6 *Оценка на риска*
3. *Сравнителен анализ и изводи*

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСЪК НА ТАБЛИЦИТЕ

СПИСЪК НА ФИГУРИТЕ

СПИСЪК НА ФОРМУЛИТЕ

БИБЛИОГРАФИЯ

### III. СИНТЕЗИРАНО ИЗЛОЖЕНИЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

#### *Първа глава. Теоретико-методически аспекти при оценяването на инвестиции в космическите индустрии*

В първа глава на дисертационния труд последователно се разглеждат теоретико-методическите основи, които имат отношение към обекта и предмета на изследване и върху които се основават по-нататъшните стъпки в изследването. В нея се акцентира върху теоретичната същност и изясняването на основни понятия като индустрия, космически индустрии, инвестиционен процес, оценка и управление на риска, методи за оценка на инвестициите и начините за финансиране. Изследват се и се систематизират различните виждания на широк набор от авторитетни български и чуждестранни автори. Дисертационният труд прави опит за извеждането на унифицирани понятия за всеки термин, които са използвани в научното изследване. Това е постигнато чрез задълбочено теоретично проучване, базиращо се на разширен анализ на литературни източници по темата, публикувани в реномирани научни бази данни, списания, книги и други. Проведеният изследователски преглед се фокусира и върху идентифицирането на основните характеристики, предимства и недостатъци на отделните методи за оценка на инвестициите и риска и източници на финансиране. Всички те имат съществена роля при разработването на авторската методика за оценка във втора глава на дисертационния труд.

Първа глава съдържа пет точки (параграфи), които от своя страна са структурирани в отделни подточки (подпараграфи).

**Първа точка** акцентира върху обекта на изследване – космическите индустрии. Изведени са основни теоретични постановки относно понятието „индустрия“ и класификацията на индустриите, които да послужат при разглеждането на космическите индустрии и техните разновидности. Установена е липсата на единно определение за термина „индустрия“ в икономическата теория поради широкото му използване при различни обстоятелства. След обследване на различни виждания за неговата дефиниция, за целите на дисертационния труд е избрано понятие, което в най-голяма степен отговаря на последващото анализиране на обекта на изследването.

Във втората подточка са представени теоретико-приложните фундаменти на общото класифициране на индустриите, което систематизира, групира и разделя индустриите на множество категории и подкатегории, основно за целите на статистиката и статистическите изследвания. Като примери са дадени трисекторният модел на Алън

Фишър, Колин Кларк и Жан Фурастие (Clark, 1940; Fisher, 1939; Fourastié, 1945), Северноамериканската система за класификация на индустриите (NAICS), статистическата класификация по икономически дейности NACE Rev. 2, разработена от Eurostat (European Commission, 2008) и базираната на нея, Класификация на икономическите дейности (КИД-2008) на Националния статистически институт (2008).

Следващият подпараграф разглежда космическите индустрии и откроява част от въздействията, които космическите технологии оказват върху развитието на обществото, икономиката и като цяло върху човешката цивилизация. За целите на дисертационното проучване са дефинирани разликите между понятията като космически сектор и космическа икономика, прецизирайки по този начин обекта на изследване.

Според Организацията за икономическо сътрудничество и развитие – ОИСР (2019) космическата икономика, от която са част и космическите индустрии, представлява „свкупността от дейности и използването на ресурси, които създават и осигуряват стойност и ползи за човечеството в хода на изследване, разбиране, управление и използване на космическото пространство“. Тази икономика преминава далеч отвъд сектора на космическото производство, като включва в себе си и все по-широко разпространеното въздействие на пряко или косвено свързаните с космоса продукти, услуги и знания върху световната икономика и обществото (OECD, 2019).

Според министерството на индустрията, науката, енергетиката и ресурсите на Австралия (n.d.) космическият сектор обхваща предоставянето на стоки, услуги и приложения, свързани с космоса, на други индустрии. Но той не включва последващи дейности, които не са космически по своята същност (като храни, отглеждани с помощта на технологии за прецизно земеделие). Тези дейности са част от по-широкото понятие за космическа икономика. Както се подразбира от определението на ОИСР за космическа икономика, космическият сектор е подгрупа на космическата икономика. Дисертационният труд разглежда единствено космическите индустрии без да се фокусира върху цялостната космическа икономика.

Класификацията на космическите индустрии е разгледана в четвъртия подпараграф на първа точка. Установено е, че липсва отделна категория „космически индустрии“ или сходна в статистическите класификации по икономически дейности на национално и европейско ниво, което затруднява тяхното категоризиране. Тук се забелязва изоставане на теорията и правната рамка спрямо развитието на технологиите и индустрията.

За целите на дисертационния труд и информационното осигуряване е възприет начинът, по който частният фонд за рисков капитал Space Capital групира компаниите в

сектора – *инфраструктура* (хардуер и софтуер за изграждане, изстрелване и експлоатация на космически активи), *нововъзникващи индустрии* (космически станции, логистика, лунни дейности и индустриално производство) като подгрупа на инфраструктурата, *разпространение* (хардуер и софтуер за свързване, обработка и управление на данни от космически активи) и *приложения* (специализиран софтуер, който използва данни от космически активи).

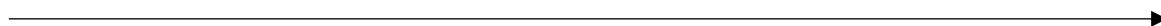
Последната подточка се фокусира върху развитието на космическите индустрии по света и в България. В хронологичен план са представени етапите, през които преминава сектора: 1) Съревнование, 2) Сътрудничество и 3) Отвореност (Wooten & Tang, 2018). В България освен историческото развитие е открояна и липсата на целенасочена държавна политика в сектора през последните години. Дадени са примери с 4 български фирми от космическите индустрии. Една от тях е EnduroSat (разработка и производство на наносателити и предлагане на свързаните с тях услуги), която служи за основа на практическото изследване. Останалите са Antarta (производител на космически храни), Bulgaria Sat (оператор на първия български геостационарен спътник – BulgariaSat-1) и Homeport на Sfera Technologies (блокчейн приложение за събиране и управление на данни от спътници и наземни станции).

**Втора точка** от първа глава е разделена на три подпараграфа. Първият от тях разглежда теоретично понятието „инвестиция“ и видовете инвестиции от гледна точка на отделни автори. Във втория се изясняват теоретичните постановки относно инвестиционния процес. Този процес има първоначални активи (вход), фактическо вложение на активите (процес) и получаване на положителен резултат (изход).

Георгиев (2017) дава следното определение за инвестиционен процес: „инвестирането е процес на предварителен анализ и придобиване срещу парични средства на активи, които могат да носят доход, прираст на капитала и други положителни резултати за собственика продължително време“.

Таблица 1. Инвестиционен процес в реални активи според Георгиев (2017)

Инвестиционно проучване		Капитално строителство			
Предпроектно проучване	Техническо проектиране	Финансиране на проекта	Работно проектиране	Изпълнение на проекта	Въвеждане в действие и усвояване на мощностите



Все по-съществен и постоянно растящ дял в света на инвестициите (National Venture Capital Association, 2021) има инвестирането на рисков капитал (venture capital). От 2014 г. насам инвестициите от рисков капитал заемат приблизително 50% от общия обем инвестиции в космическите индустрии (Space Capital, n.d.), което го прави най-съществен инвестиционен ресурс за този отрасъл. Според Молик (2013) фондовете за рисков капитал изпълняват критична роля в иновационния процес на високотехнологичните предприятия. Метрик и Ясуда (2021) извеждат ключовото разграничение между рисковия капитал и стратегическото инвестиране. То се състои в изискването за излизане от инвестицията и фокуса върху финансовата възвръщаемост.

Третата подточка от втори параграф определя участниците в инвестиционния процес на база извършеното литературно проучване. Изведено е твърдението, че основното разграничение при участниците в инвестиционния процес е в зависимост от наличието на средства за инвестиране. От една страна са търсещите необходимите им финансови средства за стартиране, разрастване, разширение или укрепване на техния бизнес, а от друга страна са инвеститорите, които притежават свободни средства, които те са готови да инвестират при определени условия. Съществува и една трета категория, която включва посредниците, които осъществяват връзката между търсещите средства и инвеститорите.

Установено бе, че участниците в процеса на инвестиране в космически индустрии не се различават съществено от тези в останалите високотехнологични отрасли и в литературата липсват подобни изследвания. Единствената специфика, която се открива, е свързана със съотношението между видовете инвеститори, които инвестират в космически индустрии.

В **трети параграф** е извършен теоретичен анализ на методите за оценка и управление на риска. В първа подточка е дефиниран рискът като общо понятие и в контекста на високорисковите космически индустрии.

$$\text{Риск} = \text{Вероятност} \times \text{Последици}$$

*Формула 1. Изчисление на риска според Герцайн и колектив (2016)*

Във втори подпараграф на трета точка са разгледани видовете рискове на база критериите за тяхната систематизация, предложени от автори, работещи в сферата на риска. Проучването установи, че фирмите в космическия сектор са изложени на множество общи (независими от индустрията) и специфични (характерни само за определен бранш) рискове. Обърнато е особено внимание на екологичния риск, който

придобива все по-голяма тежест. Най-често се свързва със замърсяването на околната среда и генерирането на отпадъци в космоса (ефект на Кеслер).

В т. 3.3 „Управление на риска“ е извършен теоретичен преглед и анализ на фундаментите на процеса по оценка и управление на риска. Представените модели за управление на риска имат сходна структура и следват определени фази, които не се различават драстично една от друга. Те започват с предварителна оценка и изготвянето на стратегия, а след това преминават към анализа и оценката на отделните рискове. Впоследствие се пристъпва към противодействие на тези рискове, а неизменна част от управлението на риска е етапът на наблюдение и контрол върху този процес.

Не бяха открити източници и научни изследвания, които да описват и изследват употребата на един от широкоразпространените методи за оценка на инвестиционния риск, т.нар. „стойност под риск“ (англ. Value at Risk – VaR), при изчислението на риска в космическите индустрии. По-нататък са разгледани методите за оценка и управление, прилагани от НАСА (2011). Това са методът за вземане на решения, съобразени с риска – Risk-Informed Decision Making (RIDM), и процесът на непрекъснато управление на риска – Continuous Risk Management (CRM). Представена е методологията за управление на риска на ниво организация, която Гершайн и колектив (2016) доразвиват в частта ѝ за вземане на решения, съобразени с риска (Risk-Informed Decision Making). Накрая е упоменат и процесът по застраховане в космическите индустрии, описан от Малиновска (2020) като „технологично базиран инженерен анализ“.

В **четвърта точка** от първа глава на дисертационния труд е направен преглед на методи за оценка на инвестициите, които се използват в процеса по оценяване на проекти. Те се основават в зависимост от типа им на трите основни показателя: време, разходи/възвръщаемост и дългосрочни въздействия. За всеки метод е описано дали към този момент намира употреба при оценяването на инвестиции в космическите индустрии.

Според Георгиев (2017) разработването и оценяването на инвестиционни проекти е част от капиталовото бюджетиране, който в своята си същност е процес на търсене, идентифициране, проучване и подбор на идеи, а впоследствие и на разработване, оценка, избор и финансиране на инвестиционни проекти. По думите на Грийнберг (2003) капиталовото бюджетиране е свързано с инвестирането на ресурси в краткосрочен план, което ще доведе до ползи в дългосрочен план.

Като пример за етапите, през които преминава оценката на инвестиции в космическите индустрии, Кларк и колектив (2014) дават следната последователност:

- 1) Определяне на целта и обхвата на оценяването
- 2) Идентифициране и характеризирание на инвестициите
- 3) Определяне на критериите за оценка: разходи, възможни ефекти и други критерии, както и идентифициране на всички заинтересовани лица
- 4) Количествено определяне и оценяване на ефектите
- 5) Претегляне на ефектите
- 6) Изчисляване на резултатите
- 7) Извършване на анализ на чувствителността
- 8) Представяне на резултатите
- 9) Оценяване

Веен (2011) разделя методите за оценка (базирано на проведено от него литературно проучване) на количествени, качествени или комбинация от двете. Неговото заключение е, че в литературата съществуват много методи за оценка, но тези методи са само частично приложими за космическия сектор поради различната му пазарна динамика. Дава пример с това, че поради относително ниската честота на използване на космически технологии, методът на екстраполиране на тенденциите се счита за непрактичен при оценяването на проекти, свързани с космическите технологии.

Последователно в този параграф са проучени следните методи за оценка: нетна настояща стойност (NPV) заедно с анализ на чувствителността и симулация Монте Карло, вътрешна норма на възвръщаемост (IRR), срок за възвръщане (PBP), възвръщаемост на инвестициите (ROI) и многокритериален анализ (MCA) като непаричен метод за оценка на количествени и качествени показатели. Идентифицирани са техните преимущества и дефицити в приложението им в цялост и конкретно за космическите индустрии, включително са цитирани положителни и отрицателни мнения на редица учени относно тяхната употреба в космическите проекти. За разновидностите на някои от тези методи като модифицираната норма на възвръщаемост (MIRR), дисконтирания срок за възвръщане (DPB), социалната възвръщаемост на инвестициите (SROI) и устойчивата възвръщаемост на инвестициите (S-ROI) не бяха открити литературни източници, изрично посочващи използването им в сферата на космическите индустрии. Липсата на тяхната употреба е идентифицирана като предпоставка за подобряване на използваните досега методики за оценка на инвестиции в космическите индустрии.

В заключение на този параграф е изведено, че нито един от изброените по-горе методи не може да бъде използван самостоятелно, когато става въпрос за висока точност



на резултатите от оценката на инвестициите в космически индустрии. Това е продиктувано от високите нива на риск в този сектор и от сложността на проектите от научна, технологична и икономическа гледна точка, както от и времето за тяхната реализация.

Последният **пети параграф** е посветен изцяло на източниците на финансиране за фирмите от космическия сектор. Изведено е заключение на база предходните точки, че достъпът до финансиране е определящ за развитието на сектора. Към този момент, той е ограничен, което забавя иновациите и растежа на космическите компании. Това до голяма степен се дължи на високия риск в космическите индустрии, но и от ограничения брой инвеститори със задълбочени знания и опит в този сектор. Влияние оказва и недостатъчната статистическа информация, която е натрупана през годините. Частният космически сектор е все още млад и с високи бариери пред стартиращите компании.

Извършеният анализ, базиран на данните от различни източници, показва, че интересът към космическите индустрии, а оттам и финансирането, расте. Въпреки спада през 2022 г., обемът на финансирането в дългосрочен план расте, макар и наличието на по-големи флукуации през различните години. Те показват, че космическият сектор е в голяма степен податлив на външни влияния и състоянието на икономиката към дадения момент.

След този анализ е извършено класифициране на видовете финансови източници, което разкрива процентното им съотношение в сектора, както и техните характеристики. Изследвани са какви фактори оказват влияние върху инвеститорите, които стоят зад тези източници, при вземането на решение за инвестиране в една или друга компания, проект или идея.

Според проучване на Европейската инвестиционна банка (2019), проведено сред 40 компании от космическите индустрии в 28-те страни-членки на ЕС, значението на публичните средства и финансови инструменти остава водещо. В някои случаи е и единствен достъпен източник на капитал. От тези фирми, 40% отбелязват, че публичното финансиране често служи като предварително условие за достъп до частен капитал. Доказателство са и данните на Space Capital (n.d.) за последните 10 години, които показват, че инвестираният частен капитал във фирмите в най-ранна фаза (сид) е едва 2% от общата сума.

Това още повече засилва ролята на държавата като основен двигател пред космическите индустрии, най-вече в областта на научноизследователската и развойна дейност и разработването на нови продукти. Публичните средства в много случаи са

предпоставка за по-нататъшното финансиране с частен капитал. Инвестициите в най-ранния етап на създаване на една космическа компания често са лични средства на предприемача, подпомаган от бизнес ангелите в определени ситуации. Когато става въпрос за създаването на нови подразделения на съществуващи фирми, тогава първоначалните инвестиции са най-често вътрешнофирмени и корпоративни. След това тези подразделения получават публично финансиране и/или външни частни инвестиции.

В т. 5.1 са разгледани най-разпространените в космическия сектор видове публични източници на финансиране. Открити са спецификите на две от основните системи на публично финансиране – европейската и американската. В европейската превес има безвъзмездното подпомагане чрез предоставянето на грантове (субсидии) на стартиращи фирми и такива във фазата на растеж от космическия сектор. Според Европейската комисия (n.d.) най-значимата и ключова програма в областта на иновациите и научноизследователската дейност е Хоризонт Европа, а специфично за космическия сектор, това са програмите на Европейската космическа агенция (ЕКА).

В САЩ основната федерална агенция, която е отговорна за развитието на космическия сектор, е НАСА. През нея минават обществените поръчки и тя ръководи различни програми за подпомагане на американските компании в областта на иновациите в космическите технологии (NASA, 2022). Друга част от средствата са достъпни за фирмите чрез финансирането на научноизследователска и развойна дейност от бюджета за отбрана (Bruckardt et al., 2021). Данните сочат, че към днешна дата, американската система е по-успешна, но най-вече заради по-добре развитите финансови пазари и инвестиционна среда.

Разглежданите в подпараграф 5.2 източници на частен капитал са базирани на класификацията на Space Capital. Тя обхваща някои от най-съществените видове източници в космическите индустрии в различните етапи от жизнения цикъл на една фирма. Идентифицираните предимства, недостатъци и условията, при които се отпускат средства от тези източници, са жизненоважен фактор за създаването и развитието на компаниите в космическите индустрии.

Последователно са представени следните източници:

- 1) бизнес ангели и индивидуални инвеститори;
- 2) крауд платформи и процесът по краудфъндинг (процес на финансиране, при който участват предприемачи, инвеститори и крауд платформите, независимо от формата на участие/възнаграждение, и което отговаря на

заложеното в дисертационния труд разделение на търсещи финансиране, инвеститори и посредници);

- 3) корпоративни и вътрешнофирмени инвестиции;
- 4) фондове за рисков капитал – безспорно най-голям дял в космическите индустрии.

В тази подточка са описани и етапите на финансиране чрез средства от фондове за рисков капитал по следния начин: предстартов (pre-seed), начален (сайд/стартъп), ранен (рундове от серия А или В) и късен етап (серия С или D или по-късни).

Изборът на използваните източници на финансиране и тяхното съотношение е решение на предприемача/съдружниците в компанията. Невинаги всички видове източници са налични, особено когато става въпрос за различните подотрасли космическия сектор. Но във всеки случай изборът играе основна роля в определянето на стратегията и бизнес плана на компанията, тъй като трябва да са съобразени с желаната възвръщаемост и период от страна на инвеститорите. Затова е необходимо да бъде заложен баланс още при разработването на идеята/проекта, така че той да получи нужното финансиране и да бъде осъществен.

В обобщение на първа глава, чрез извършеният литературен анализ е постигнато необходимото ниво на теоретична осигуреност, която да послужи в следващите две глави на дисертационния труд – разработването на методиката за оценка на ефективност и риск при инвестиране в космическите индустрии и нейното апробиране чрез реализираното практическо изследване.

### *Втора глава. Методика за оценка на ефективност и риск при инвестиране в космическите индустрии*

В рамките на втора глава на дисертационния труд са проучени съществуващи методики за оценка на ефективността и риска при инвестиране в космическите индустрии. Разгледаните методики в първа точка на втора глава са подложени на сравнителен анализ, който има за цел да определи техните ползи, недостатъци и ограничения от научна и практическа гледна точка. Впоследствие във втора точка е представена и подробно описана разработената от автора методика за оценка на ефективността и риска при инвестиране в космическите индустрии. Тя е изградена на база разгледаните методики и чрез съчетаване на други вече съществуващи методи за оценка на инвестициите. Разработената методика е разширена и с методи за оценка на риска в космическите индустрии, като по този начин е предоставен унифициран способ,

който би имал практическо приложение за фирмите, опериращи в този сектор, независимо от големината им и нивото на тяхното бизнес развитие. В научен план е постигнат принос в обогатяването на методическия инструментариум за оценка на ефективността и риска на инвестициите в космическите индустрии.

За целите на дисертационния труд са подбрани шест съществуващи методики за оценка на инвестициите в космическите индустрии, за които е извършен сравнителен анализ. Три от тях са сходни и в голяма степен базирани една на друга, затова те са разгледани в цялост, а не поотделно. Това са методиките на Сонтер (1997), Рос (2001) и Вергай и колектив (2021), които са насочени към инвестиционната оценка на проекти за добив на полезни изкопаеми от близките до земната орбита астероиди. И трите се основават на метода за оценка и сравняване на алтернативни проекти чрез изчисляването на нетната настояща стойност (NPV).

Друга разглеждана методика е тази на Волертюн и Фрике (2000), които са разработили цялостен подход от три фази за разработване на инвестиционни проекти в космическите индустрии. В частта, включваща оценяване на инвестицията, авторите са заложили на възвръщаемостта на инвестициите (ROI) като основен метод за инвестиционна оценка.

Третата методика има за цел да анализира и оцени инвестициите в научноизследователска и развойна дейност с дълъг времеви хоризонт при комерсиализацията на космоса. Неин автор е Шийхън (1984), който залага на вътрешната норма на възвръщаемост (IRR) като основен метод за оценка на ефектите от вложените средства в НИРД.

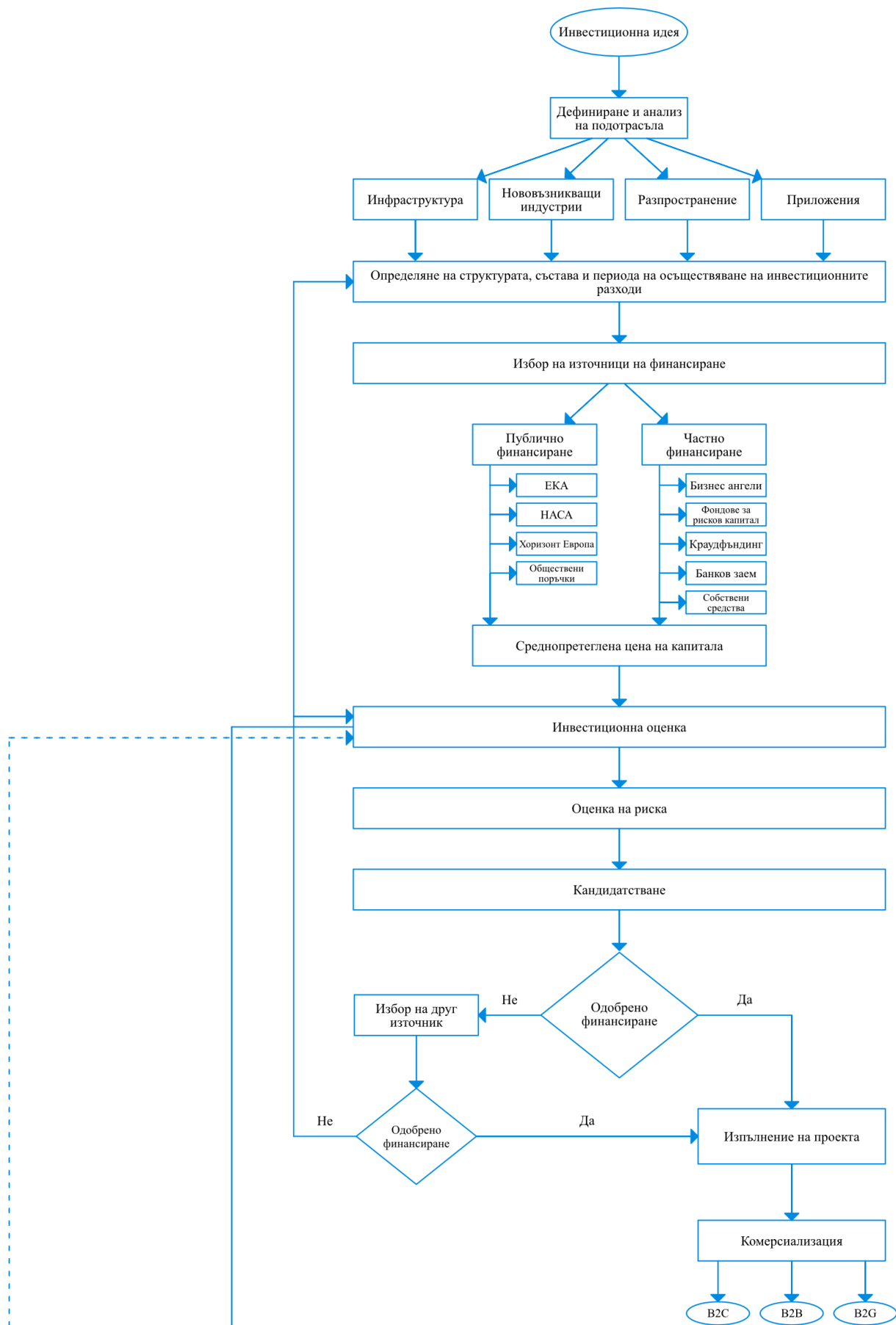
Последната методика за оценка е създадена от Хоф и колектив (2012), които я разработват за целите на Европейската космическа агенция. Тя се отличава от останалите поради две основни причини. Първата е, че разглежда и оценява ефектите от публичните инвестиции в космическия сектор. Втората е свързана с методите за оценка, които се използват в нея, и по-конкретно – начинът, по който те биват съчетани. Методиката използва социалния анализ на разходите и ползите (Social Cost Benefit Analysis – SCBA), когато става въпрос за паричните ползи, и многокритериалния анализ (MCA) за количествено неизмеримите в парично изражение ефекти.

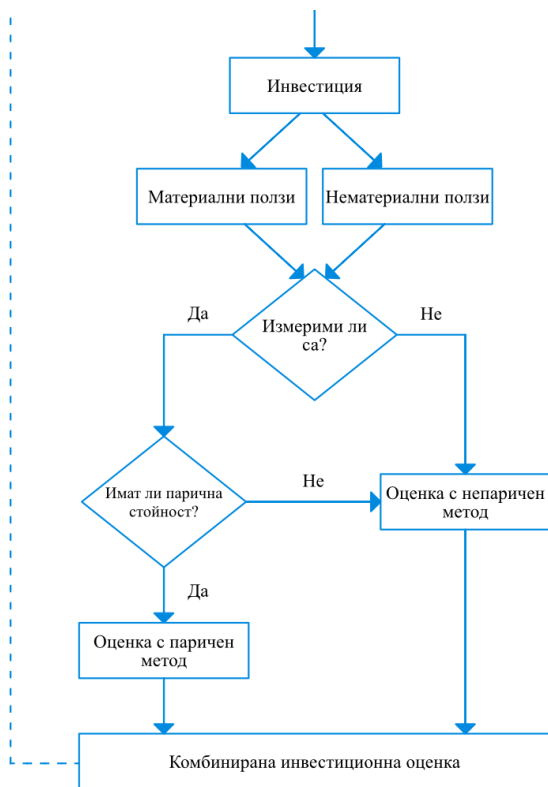
В сравнителния анализ са съпоставени предимствата и недостатъците на разглежданите методики по отношение на качествата им за оценяване на ефективността и риска при инвестиране в космическите индустрии. Идентифицирани са и техните ограничения, които могат да се проявят при научното и практическото им приложение.

Положителните и отрицателните им страни са идентифицирани на основата на критерия доколко тези методи са подходящи за високорисковите космически индустрии, при които проектите имат по-дългосрочен хоризонт. Един от изводите е, че вътрешната норма на възвръщаемост е важен и широкоизползван инструмент, който обаче се пресмята трудно и най-вече драстично намалява при дисконтирането на паричните потоци, получавани в дългосрочен план. Това прави космическите проекти по-малко привлекателни заради изискването за висока норма на възвръщаемост (над 30% и повече). Тя обаче не отчита допълнителните ползи от една такава инвестиция. Нетната настояща стойност, от своя страна, е по-трудна за разбиране от инвеститорите, макар и по-лесна за изчисление и показваща реалния прираст на капитала. Показателят за възвръщаемост на инвестициите е най-лесният за пресмятане и предпочитан от инвеститорите, но той не отчита стойността на парите във времето. Социалният анализ на приходите и разходите е по-трудоемък за изчисление, а и той е насочен основно към публичния сектор, където нефинансовите ползи са с по-голяма тежест.

Друг основен извод относно разглежданите методики е, че нито една от тях не включва анализ на риска. Това е огромен недостатък, особено в космическите индустрии, където рискът е доста по-висок. Изключение прави анализът на чувствителността, който в някои методики е основан на субективно определяне на отклонението спрямо параметрите на проекта. Недостатък е и липсата на графично представяне при някои от методиките, което ги прави по-непривлекателни и трудни за разбиране. Единствено методиката на Хоф и колектив (2012) разглежда множество аспекти (технологични, социални и екологични), като те са включени в оценката на инвестицията или чрез SCBA, или чрез MCA. При Волертюн и Фрике (2000) е включена само технологичната оценка, която се базира на предварително заложените критерии.

Главна цел на настоящия дисертационен труд е разработването на авторова методика за оценка на ефективността и риска при инвестиране в космическите индустрии. Тя е базирана на сравнителния анализ на разглежданите методики в предишната точка, стремейки се да преодолее техните недостатъци и ограничения. На фиг. 8 е илюстрирана авторовата методика, а във **втори параграф** са описани стъпките, през които преминава процесът по разработване и оценяване на космически проект.





Фигура 1. Методика за оценка на ефективност и риск при инвестиране в космическите индустрии

Разработената методика започва с идентифицирането на инвестиционна възможност. В космическите индустрии могат да бъдат открити някои съществени характеристики. В този сектор съществуват множество подотрасли с различна степен на риск, бариери за навлизане, необходим първоначален капитал и бизнес ориентация спрямо клиентите. Например сателитните услуги за пренос на информация, данни и радио и телевизионен сигнал са с по-ниска степен на риск и бариери за навлизане, предимно са с B2C насоченост (бизнес към крайни клиенти), но изискват по-голям първоначален капитал. В другата крайност е т.нар. NewSpace, където частни фирми предоставят достъп до космоса и извършват мисии, които допреди няколко години са били изцяло държавни. При подотраслите от NewSpace рискът е значителен и бариерите за навлизане са много високи, необходим е съществен първоначален капитал, а повечето компании са B2G (бизнес към правителство) или в по-редки случаи – B2B (бизнес към бизнес) насочени.

Следващата стъпка е дефинирането и анализът на подотрасъла, които имат огромна роля в проверката на осъществимостта на проекта. Тя преминава през няколко етапа, които имат за цел да идентифицират всички характеристики на подотрасъла, които могат да повлияят върху успеха на проекта. Тези етапи са: 1) проучване на пазара и

подотрасъла, вкл. инвестираните средства в него за даден период; 2) проучване на бариерите за навлизане – наличие на правни и други ограничения за функционирането на дадения бизнес; 3) осъществимост на проекта – технологична, екологична, наличие на ресурсна обезпеченост, вкл. човешки ресурси; 4) анализ на външната среда – конкуренти, клиенти, доставчици, контрагенти.

За извършването на дейностите по всеки един от изброените етапи е нужна добра ресурсна обезпеченост с данни и информация. Една от причините да бъде използвана точно класификацията на Space Capital за подотраслите е наличието на синтезирана и подробна информация по голяма част от изброените етапи. Разбира се, един източник не е достатъчен, но той може да послужи като основа за по-нататъшно изследване на подотрасъла.

Много важна стъпка за по-нататъшното оценяване на инвестициите е определянето на структурата и състава на разходите. В т. 2.3 са представени различни класификации на разходите. В методиката е предвидено да се използва следното разделение по видове разходи: разходи за разработване и развойна дейност (C<sub>RD</sub>); производствени разходи (C<sub>P</sub>); оперативни разходи (C<sub>O</sub>); финансови разходи (C<sub>F</sub>). Възприет е подход за изчисление на разходите, базиран на Ръководството на НАСА (NASA, 2015).

<b><u>Икономически живот на проекта</u></b>			
<b>Фаза 1</b>	<b>Фаза 2</b>	<b>Фаза 3</b>	<b>Фаза 4</b>
Концепция Разработка	Проектиране	Изграждане	Функциониране
Аналогичен	Параметричен	Инженерен	Екстраполация от текущи
Груби изчисления		Детайлни изчисления	

Фигура 2. Методи за изчисление на разходите

Към начините за изчисление на разходите е добавен методът на пазарните стойности. Използването на пазарни цени там, където е възможно, доближава стойностите до реалните разходи, които ще бъдат направени в хода на проекта. Тук може да се използват исторически данни за промяната в цените, взаимовръзката им с икономическото развитие в световен и в национален мащаб, инфлацията и други, така че разходите, направени в бъдещи години да бъдат в максимална степен реалистични.



Последващият параграф описва избора на източници на финансиране и изчисляването на среднопотеглената цена на капитала. Характеристиките на източниците на публичен капитал са описани в табл. 7, а частните – в табл. 8.

Таблица 2. Източници на публично финансиране в космическите индустрии

Публичен източник	Местоположение	Етап	Изисквания
ЕКА	Европа	Сийд/Ранен/Късен	Разработена идея Бизнес план Съществуваща фирма Прототип или готов продукт (при късен етап)
НАСА	САЩ	Сийд/Ранен/Късен	Разработена идея Бизнес план Съществуваща фирма Прототип или готов продукт (при късен етап)
Хоризонт Европа	Европа	Ранен/Късен	Разработена идея Бизнес план Съществуваща фирма Прототип или готов продукт (при късен етап)
Обществени поръчки	Европа/САЩ	Късен	Функционираща фирма Готов продукт Доказана история

Таблица 3. Източници на частно финансиране в космическите индустрии

Частен източник	Местоположение	Етап	Изисквания
Бизнес ангели	Европа/САЩ	Предстартов/ Сийд/Ранен/Късен	Разработена идея Бизнес план
Фондове за рисков капитал	Европа/САЩ	Сийд/Ранен/Късен	Разработена идея Бизнес план Съществуваща фирма Прототип или готов продукт (при късен етап) Частично финансиране от друг източник
Краудфъндинг	–	Сийд/Ранен/Късен	Разработена идея Съществуваща фирма

			Прототип или готов продукт (при късен етап)
Банков заем	Европа/САЩ	Късен	Функционираща фирма Доказана история Притежание на активи
Собствени средства	–	Предстартов/ Сийд/Ранен/Късен	Разработена идея

Таблицы 9 и 10 показват съответно предимствата и недостатъците на отделните източници и тези на финансирането с един или повече от един източника.

Таблица 4. Предимства и недостатъци на източниците на финансиране

Източник	Предимства	Недостатъци
ЕКА/НАСА	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Възможност за получаване на средства за научни и фундаментални разработки</li> <li>• Безвъзмездно финансиране</li> <li>• Отваря вратите за допълнително частно финансиране</li> <li>• Възможност за получаване на средства на по-ранен етап</li> <li>• В определени случаи може да осигури доминантна позиция на пазара</li> <li>• Получаване на експертен опит, познания и насоки</li> <li>• Множество програми, насочени изцяло към космическите индустрии</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Необходимост от седалище в съответната държава, за да се кандидатства</li> <li>• Висок процент от средствата отиват за малък брой и най-вече големи компании</li> <li>• Голяма конкуренция</li> <li>• В зависимост от програмата, процесът може да е сложен и тромав с фиксирани срокове за кандидатстване</li> </ul>
Хоризонт Европа	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Възможност за получаване на средства за научни разработки</li> <li>• Безвъзмездно финансиране</li> <li>• Отваря вратите за допълнително частно финансиране</li> <li>• Възможност за получаване на средства на по-ранен етап</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сложен и тромав процес</li> <li>• Необходими познания за процеса по кандидатстване</li> <li>• Кандидатстване само при наличие на публикувана покана/програма</li> <li>• Точно определен срок за кандидатстване</li> <li>• Високи и специфични изисквания за разработения проект/бизнес план</li> </ul>
Обществени поръчки	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Осигурена продажба за продукта</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Необходимост от доказана история</li> <li>• Сложен и тромав процес</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• В определени случаи може да осигури доминантна позиция на пазара</li> <li>• Безвъзмездно финансиране</li> <li>• Отваря вратите за допълнително частно финансиране</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Кандидатстване само при наличие на публикувана обществена поръчка</li> <li>• Точно определен срок за кандидатстване</li> <li>• Средствата се предоставят само срещу получаването на готов продукт</li> <li>• Необходимост от банкови гаранции в определени случаи</li> <li>• Възможност за корупционни практики</li> </ul>
Бизнес ангели	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Финансиране в най-ранен етап</li> <li>• Получаване на средства въпреки високия риск</li> <li>• Получаване на експертен опит, познания и насоки</li> <li>• Използване на мрежата на инвеститора</li> <li>• Благоприятни условия за средствата от роднини и приятели</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Предоставяне на дялове и собствен капитал</li> <li>• Загуба на контрол и вземане на еднолични решения</li> <li>• Различни виждания за развитието на проекта и компанията</li> <li>• Очаквания за висока доходност в по-краткосрочен план</li> <li>• Опасност от конфликти при вземането на средства от роднини и приятели</li> </ul>
Фондове за рисков капитал	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Възможност за получаване на значителни капиталови средства</li> <li>• Получаване на средства въпреки високия риск</li> <li>• Получаване на експертен опит, познания и насоки</li> <li>• Използване на мрежата на инвеститора</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Предоставяне на дялове и собствен капитал</li> <li>• Загуба на контрол и вземане на еднолични решения</li> <li>• Различни виждания за развитието на проекта и компанията</li> <li>• Очаквания за висока доходност в по-краткосрочен план</li> <li>• Изискване за наличие на частично финансиране</li> </ul>
Краудфъндинг	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Достъп до широка аудитория и множество инвеститори</li> <li>• Утвърждаване, позициониране и обратна връзка от пазара</li> <li>• Без предоставяне на дялове (в зависимост от платформата)</li> <li>• Не се изисква бизнес план и оценка на инвестицията</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Дълъг и отнемаш време процес</li> <li>• Често срещан модел „всичко или нищо“ (средства се получават само при достигане на заложения праг)</li> <li>• Голяма конкуренция от други проекти от всякакви отрасли</li> </ul>

Банков заем	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Възможност за получаване на голяма сума пари накуп</li> <li>• Структурирано връщане с ясни условия и срокове</li> <li>• Приспадане на лихвените разходи от данъците</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Труднодостъпен за стартиращи и по-малки компании</li> <li>• Необходимост от доказана история</li> <li>• Изисквания за обезпечение</li> <li>• Плащане на лихви и такси при определени/фиксираны условия</li> <li>• Липса на гъвкавост</li> </ul>
Собствени средства	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Не изисква задълбочено разработване и оценка на инвестицията</li> <li>• Получаване в най-ранен етап</li> <li>• Пълен контрол</li> <li>• По-бързо вземане на решения</li> <li>• Гъвкавост</li> <li>• Липса на финансови задължения, лихви и такси</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ограничен ресурс</li> <li>• Увеличен риск</li> <li>• Липса на данъчни облекчения</li> <li>• Възможност за пренебрегване на оценката на ефективността и риска</li> <li>• Намалява средствата за функциониране или инвестиране в алтернативни направления</li> </ul>

Таблица 5. Предимства и недостатъци при финансиране с един или повече от един източника

	Предимства	Недостатъци
Един източник	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Улеснение при кандидатстването</li> <li>• По-малка административна тежест</li> <li>• По-ниски разходи</li> <li>• Нагаждане на целите спрямо един-единствен инвеститор</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• По-голям риск</li> <li>• По-ограничен ресурс</li> <li>• По-ниска гъвкавост</li> <li>• Наличие на по-малко информация, експертен опит и достъп до мрежи</li> </ul>
Повече от един източника	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Възможност за получаване на по-голям обем средства</li> <li>• Диверсификация на риска</li> <li>• Гъвкавост и по-голяма устойчивост</li> <li>• Експертен опит и познания от повече места</li> <li>• Достъп до повече мрежи</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• По-голяма финансова зависимост</li> <li>• Административна тежест</li> <li>• Нагаждане на целите с различните виждания на инвеститорите</li> <li>• Различни изисквания за отчитане</li> </ul>

В същата подточка са изведени и формулите за определяне на цената на капитала за всеки един от източниците, които да послужат при изчислението на среднопретеглената цена на капитала.

$$K_G = \frac{\text{такси и разходи за получаването му}}{\text{капитал от безвъзмездни средства}} \text{ или } K_G = 0$$

Формула 2. Цена на капитала от безвъзмездни средства

$$K_{CR} = i \times (1 - T) + (\text{ГПР} - i)$$

*Формула 3. Цена на капитала от заемни средства*

$i$  – лихвен процент

$T$  – данъчна ставка върху дохода

ГПР – годишен процент на разходите

$$K_R = \frac{\text{сума на всички разходи, отнасящи се за тези продукти}}{\text{сума на получения капитал в замяна на готови продукти}}$$

*Формула 4. Цена на капитала в замяна на готови продукти*

$$K_E = \frac{D}{P} + g$$

*Формула 5. Цена на капитала, получен срещу обикновени акции*

$$K_P = \frac{D}{P}$$

*Формула 6. Цена на капитала, получен срещу привилегировани акции*

$D$  – текущ или очакван дивидент

$P$  – текуща или очаквана пазарна цена на една акция

$g$  – темп на растеж на дивидентите

$$K_{SH1} = [50\%, 70\%]$$

*Формула 7. Цена на капитала, получен срещу дялове според Ямполски (2019)*

$K_{SH2}$  = очаквана норма на възвръщаемост от фонда/инвеститора

*Формула 8. Цена на капитала, получен срещу дялове, на база очаквана норма на възвръщаемост от фонда/инвеститора*

$$K_{SH3} = \frac{\text{предварителна оценка за стойността на дяловете}}{\text{сума на капитала, получена срещу дялове}}$$

*Формула 9. Цена на капитала, получен срещу дялове, на база предварителна оценка за стойността на компанията*

$K_{SH4}$  = цена на капитала при първични публични предлагания на сходни компании

*Формула 10. Цена на капитала, получен срещу дялове, на база анализ на първичните публични предлагания на сходни по характеристики компании от същия отрасъл*

$$K_{SH5} = R_f + \beta_i \times (R_m - R_f)$$

*Формула 11. Цена на капитала, получен срещу дялове, изчислена чрез модела за оценка на капиталовите активи (CAPM)*

$R_f$  – безрискова норма на възвръщаемост

$\beta_i$  – бета-коефициент

$R_m$  – пазарна норма на възвръщаемост

След намирането на цената на капитала от всеки източник методиката преминава към изчисляването на среднопретеглената цена на капитала (СПЦК). Тя представлява минималната норма на възвръщаемост, изисквана от инвеститорите, за да вложат своите средства в дружеството. Основната ѝ цел е да послужи като норма за осъвременяване при инвестиционната оценка.

$$\text{СПЦК} = K_G \times W_G + K_{CR} \times W_{CR} + K_R \times W_R + K_E \times W_E + K_P \times W_P + K_{SH1,2,3,4,5} \times W_{SH}$$

*Формула 12. Среднопретеглена цена на капитала*

$W_G$  – относително тегло на капитала от безвъзмездни средства

$W_{CR}$  – относително тегло на капитала от заемни средства

$W_R$  – относително тегло на капитала, получен срещу готови продукти

$W_E$  – относително тегло на капитала от обикновени акции

$W_P$  – относително тегло на капитала от привилегирани акции

$W_{SH}$  – относително тегло на капитала, получен срещу дружествени дялове

Следват двете най-съществени стъпки от разработената методика в дисертационния труд. Това са инвестиционната оценка (т. 2.5) и оценката на риска (т. 2.6). Първият етап от извършването на инвестиционната оценка е определянето на размера, структурата и периода на инвестицията. Средствата, необходими за осъществяването на проекта, зависят от дефинирането на инвестиционните разходи в третата стъпка от методиката.

След дефинирането на инвестицията методиката преминава към идентифицирането на материалните и нематериалните ползи, които би донесла тя за компанията. Извършва се анализ на това кои от тях могат да бъдат измерени количествено. Ползите, които единствено могат да бъдат разглеждани качествено, а не количествено, биват оценени чрез непаричен метод. За останалите количествено измерими ползи е необходимо да бъде определена парична стойност. Хипотетично погледнато, ако два или повече проекта имат еднаква икономическа стойност,

допълнителните ползи да спомогнат при избора и да наклонят везните кой да бъде финансиране. Дори фондовете за рисков капитал биха предпочели този, който има по-голяма полза за околната среда и науката. Поради тази причина методиката използва два различни типове методи – парични и непарични.

Отчитайки необходимостта от вграждането на екологичен елемент в общата инвестиционна оценка, предложеният метод за оценка на инвестициите в космическите индустрии е специално разработената за целите на методиката и дисертационния труд *дисконтирана устойчива възвръщаемост на инвестициите* или *DS-ROI (Discounted Sustainable Return on Investment)*. Този метод се основава на възвръщаемостта на инвестициите (ROI) като бърз, удобен и лесен за разбиране и изчисление показател за ефективността на даден проект. Той е модифициран, така че и положителните, и отрицателните парични потоци по време на икономическия живот на проекта да бъдат осъвременени. DS-ROI отразява в оценката и ползите, различни от икономическите – екологични, социални, научни, технологични и стратегически.

$$DS-ROI = \left\{ \frac{-C_0 + \frac{R_1 - C_1}{(1+d)} + \frac{R_2 - C_2}{(1+d)^2} + \dots + \frac{R_n - C_n}{(1+d)^n}}{I_0 + \frac{I_1}{(1+d)} + \frac{I_2}{(1+d)^2} + \dots + \frac{I_n}{(1+d)^n}} - 1 \right\} \times 100$$

Формула 13. Изчисление на DS-ROI

$C_{0,1,2,\dots,n}$  – сума на разходите към настоящия момент, първата, втората и n-тата година

$$C_{0,1,2,\dots,n} = C_{RD} + C_P + C_O + C_F$$

$R_{1,2,\dots,n}$  – сума на приходите/ползите към първата, втората и n-тата година

$$R_{1,2,\dots,n} = R_E + R_T + R_{ST} + R_{SC} + R_{ECO} + R_{SO}$$

d – процент на дисконтиране

d = среднопотеглената цена на капитала (СПЦК)

$I_{0,1,2,\dots,n}$  – сума на инвестициите от всички използвани източници на финансиране към настоящия момент, първата, втората и n-тата година

Според Георгиев (2017) над 60% от фирмите използват повече един метод за оценка на инвестициите. Изхождайки от това твърдение, е предложен спомагателен метод за инвестиционна оценка. Това е дисконтираният срок за възвръщане (DPB). Изборът му не е случаен, тъй като възвръщането на инвестициите като метод не взема предвид периода на инвестицията и срока на икономически живот на проекта.

Таблица 6. Изчисление на DPB в години

Година	Дисконтиран паричен поток	Акумулиран дисконтиран паричен поток
0	$-C_0$	-
1	$\frac{R_1 - C_1}{(1 + d)}$	$-C_0 + \frac{R_1 - C_1}{(1 + d)}$
2	$\frac{R_2 - C_2}{(1 + d)^2}$	$-C_0 + \frac{R_1 - C_1}{(1 + d)} + \frac{R_2 - C_2}{(1 + d)^2}$
...	...	...
n	$\frac{R_n - C_n}{(1 + d)^n}$	$-C_0 + \frac{R_1 - C_1}{(1 + d)} + \frac{R_2 - C_2}{(1 + d)^2} + \dots + \frac{R_n - C_n}{(1 + d)^n}$

$$DPB = \frac{I - \left( -C_0 + \frac{R_1 - C_1}{(1 + d)} + \frac{R_2 - C_2}{(1 + d)^2} + \dots + \frac{R_{n-1} - C_{n-1}}{(1 + d)^{n-1}} \right)}{\frac{R_n - C_n}{(1 + d)^n} : 12} + n - 1$$

Формула 14. Определяне на месеца, в който ще се възвърне инвестицията

Избраният непаричен метод, който е използван в разработваната методика, е многокритериалният анализ. Той допълва оценката чрез DS-ROI, предоставяйки по-пълна картина на потенциалните инвеститори.

Два са основните елемента в многокритериалния анализ. Първият са оценките на всяка една полза. За да се избегне максимално субективният фактор, тези оценки трябва да бъдат базирани на реално осъществени проекти или компании, които са сходни до разработваната инвестиция, както и да са част от един и същи отрасъл. Следващата стъпка е максималната и минималната стойност, както и резултатът за всяка генерирана измерима полза да бъдат приведени и оценени (т.нар. mapping) по скалата от 1 до 10 със закръгляне до две цифри след десетичната запетая.

$$\text{Оценка на измерима полза} = \frac{9 \times (\text{резултат} - \text{минимална стойност})}{\text{максимална стойност} - \text{минимална стойност}} + 1$$

Формула 15. Оценяване на измеримите ползи чрез MCA

Определянето на оценката може да бъде чрез сравнение с други проекти/компании или чрез използването на експертни оценки. Възможно да бъдат идентифицирани ползи, които нито могат да бъдат измерени, нито да им бъдат дадени каквито и да е било оценки. За да бъдат от помощ в оценката на инвестицията, те се включват в таблицата с комбинираната оценка в списъчен вид, започвайки от най-значимата според разработващия инвестиционния проект и оценката.



Вторият елемент в многокритериалния анализ са относителните тегла. Отново, за да се избегне до голяма степен субективизмът, макар и не изцяло, е нужно допитване до експерти в областта при определянето на теглата (допустимо е използването на дълбочинни интервюта, метода Делфи и други). Възможно е и използването не само на експерти, но да се търси мнението и на потенциалните инвеститори, клиенти, партньори, доставчици и как те претеглят различните видове ползи.

Получената комбинирана оценка ще послужи при кандидатстването за финансиране от избраните в предишната точка източници. Към този момент тя не съдържа в себе си оценка на риска, с изключение на дисконтовия фактор.

За да се извърши оценка на риска е необходимо първо да се идентифицират рисковете, които могат да засегнат пряко или косвено осъществимостта на проекта спрямо заложените параметри. Установените рискове се разпределят в седемте основни групи, описани от Герщайн и колектив (2016). Към тях са добавени екологичните рискове. Групите рискове са: логистични рискове; рискове, свързани с разходите и графика; рискове, свързани с човешкия капитал; организационни и управленски рискове; рискове от външни зависимости; политически рискове; технологични рискове; екологични рискове.

Таблица 7. Определяне на конкретните рискове за проекта спрямо 8-те групи рискове

Група рискове (пр.: логистични)	Показатели за измерване	Метод за измерване	Въздействия за смекчаване на риска
<i>Риск 1</i>			
Описание на риск 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Показател 1</li> <li>• Показател 2</li> <li>• Показател n</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Метод 1</li> <li>• Метод 2</li> <li>• Метод n</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Въздействие 1</li> <li>• Въздействие 2</li> <li>• Въздействие n</li> </ul>
<i>Риск 2</i>			
Описание на риск 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Показател 1</li> <li>• Показател 2</li> <li>• Показател n</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Метод 1</li> <li>• Метод 2</li> <li>• Метод n</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Въздействие 1</li> <li>• Въздействие 2</li> <li>• Въздействие n</li> </ul>

След като се изготвят такива таблици с рисковете и въздействията за всяка от 8-те групи рискове, се пристъпва към определянето на вероятността от тяхното настъпване и последствията, които те биха имали върху проекта. Необходимо е първо да бъдат определени праговете за всяка една стойност от скалата (от 0 до 5), по която ще се оценяват. Това може да стане чрез използването отново на експертна оценка,

включително и чрез статистически и исторически данни от други сходни проекти/компани.

За определяне на вероятността на проявлението на рисковете е модифицирана методиката на Мохамад и колектив (2009). Праговете в табл. 15 са примерни и те подлежат на промяна спрямо конкретния проект и експертната оценка.

Таблица 8. Прагове на вероятностите за проявление на рисковете

Оценка	Вероятност	Описание
5	Почти сигурно	Събитието се очаква да настъпи в голяма част от случаите, напр. ежесечно или с вероятност над 75%.
4	Вероятно	Събитието вероятно ще настъпи в голяма част от случаите, напр. веднъж годишно или с вероятност между 50% и 75%.
3	Възможно	Събитието е възможно да настъпи в част от случаите, напр. на всеки 3 години или с вероятност между 25% и 50%.
2	Слабо вероятно	Събитието може да настъпи в част от случаите, напр. на всеки 5 години или с вероятност между 10% и 25%.
1	Много рядко	Събитието може да настъпи само в определени ситуации, напр. на всеки 10 години или с вероятност под 10%.
0	Почти невъзможно	Събитието може да настъпи само в изключително редки ситуации, напр. на всеки 10-20 години или с вероятност под 1%.

За последствията от проявлението на рисковете е използвана модифицираната методика на Прейсъл и колектив (1999). Отново, както и при вероятностите, праговете в табл. 16 са примерни.

Таблица 9. Прагове на последствията от проявлението на рисковете

Оценка	Последствия	Въздействие върху изпълнението	Въздействие върху графика	Въздействие върху разходите
5	Максимални	Неприемливо, липсват алтернативи	Не могат да бъдат постигнати основни етапи на проекта	Повишение на разходите с над 20%
4	Много високи	Голямо въздействие, но има алтернатива	Закъснение с повече от 3 месеца	Повишение на разходите с над 15%
3	Високи	Голямо въздействие, но има повече от една алтернатива	Закъснение с повече от 1 месец	Повишение на разходите с над 10%
2	Средни	Средно въздействие, но има алтернативи	Закъснение с по-малко от 1 месец	Повишение на разходите с над 5%

1	Ниски	Ниско въздействие, запазване на част от подхода	Необходими са допълнителни действия, за да се спазят сроковете	Повишение на разходите с под 5%
0	Минимални	Минимално или никакво въздействие	Минимално или никакво въздействие	Минимално или никакво въздействие

За да бъде дадена максимална оценка на последиците от даден риск, не е необходимо да бъдат изпълнени и трите критерия за въздействие. Нужно е те да отговарят само на един от тях. Същото важи и за всички останали оценки, с изключение на минималните последиствия, които трябва да отговарят и на трите критерия.

Следващата стъпка от частта на методиката за оценка на риска се състои в определянето на стойностите за вероятност и последиствия за всеки един риск от дадена група. Чрез тези стойности се определя нормализираната оценка за всяка група рискове. Таблицата, в която се извършва тази оценка е базирана на методиката на Герщайн и колектив (2016), но с извършени промени по нея за целите на дисертационния труд. Впоследствие се изчислява общата нормализирана оценка, а резултатите се изобразяват графично с помощта на радарна диаграма. Данните в табл. 17 са изцяло примерни и избрани на случаен принцип.

Таблица 10. Нормализирана оценка за дадена група рискове

Група рискове (Пример: логистични)	Последиствия (От 0 до 5)	Вероятност (От 0 до 5)	Оценка (Последиствия x Вероятност)	Нормализирана оценка (Оценка / Сума на вероятностите)
R1: Риск 1	3	4	12	1
R2: Риск 2	2	5	10	0,83
R3: Риск 3	4	3	12	1
M1-1: Смекчаване 1 на риск 1	1	–	4	-0,33
M1-2: Смекчаване 2 на риск 1	0,5	–	2	-0,17
M2: Смекчаване на риск 2	0,5	–	2,5	-0,21
M3: Смекчаване на риск 3	1	–	3	-0,25
<b>Общо:</b>	–	12	–	<b>1,88</b>

След намирането на осреднената обща оценка на риска тя се преобразува в процентна стойност, наречена рисков индекс (RI).

$$\text{Рисков индекс (RI)} = \frac{\text{обща нормализирана оценка} - \text{минимална стойност}}{\text{максимална стойност} - \text{минимална стойност}} \times 100$$

*Формула 16. Рисков индекс*

Съчетаването на инвестиционната оценка и оценката на риска, в лицето на изчисления рисков индекс, е посредством методите за анализ на чувствителността и Монте Карло. Рисковият индекс би могъл да се използва и самостоятелно при сравняването на риска на два или повече алтернативни проекта.

Изчисляването на анализа на чувствителността се извършва чрез изменение на основните параметри на проекта при запазване на базовата стойност на останалите. Това изменение може да бъде както в отрицателна посока, така и в положителна, чрез умножението или делението на параметъра с рисковия индекс. Другият използван метод е симулацията Монте Карло. При нея първоначално се определят на случаен принцип стойностите за всеки параметър в зададените граници от рисковия индекс. За целите на методиката минималното количество повторения на изчисленията не трябва да бъде под 5000. Следващият анализ е да бъдат изчислени минималните и максималните стойности на резултата от оценката чрез DS-ROI, DPB и MCA. Чрез Монте Карло се установяват и процентилните вероятности, както и вероятността за достигане на определени целеви нива на DS-ROI, DPB и MCA. Всички изчисления биват извършени с помощта на специализиран софтуер – RiskAMP (n.d.).

Следващият подпараграф 2.7 съдържа частта от разработената методика относно кандидатстването и одобряването за финансиране. Разгледани са основните стъпки в процеса по получаване на публичен и частен капитал. Когато резултатът е одобрено финансиране за всички източници, по които фирмата е кандидатствала, се пристъпва към изпълнението на проекта. При частично одобрение, т.е. само от някои източници, тогава е необходимо да се извърши анализ дали получените средства биха били достатъчни за осъществяването на проекта. Ако не са, се извършват промени по мащаба и планираните дейности или се търсят допълнителни източници на финансиране. При отказ от инвестиране е възможно предприемачите да променят някои параметри в проекта или в оценката на ефективността и риска. Тази преработка е наречена моделиране на инвестиционния процес. При него параметрите на инвестиционния проект се променят (обосновано и реалистично) спрямо изискванията, целите и критериите за оценка на

различните видове инвеститори, съответно източници, така че да отговорят в най-голяма степен на тях.

Последната подточка от втора глава включва изпълнението на проекта и неговата комерсиализация. Разгледани са дейностите, които трябва да се извършат при стартирането на проекта (напр. по-задълбочено проучване на пазара, разработване на прототип). Разработената методика завършва с комерсиализацията на продукта в три основни направления: B2C, B2B и B2G.

*Трета глава. Практическо изследване на приложението на разработената методика за оценка на ефективност и риск при инвестиране в космическите индустрии*

В трета глава на дисертационния труд е извършено практическо изследване на приложението в космическите индустрии на разработената методика за оценка на ефективността и риска при инвестиране. Структурата на тази част от дисертацията е разделена на три основни точки. Първата представя инвестиционната оценка на избрано българско дружество от космическия сектор чрез една от разгледаните съществуващи методики. Следващата точка включва в себе си използването на данни от същата компания, но оценени чрез разработената методика за оценка на ефективността и риска. Последната точка от трета глава сравнява и анализира получените резултати от инвестиционната оценка чрез двете методики. Направени са изводи по отношение на заложените хипотези, както и по отношение на приложимостта на разработената методика в практиката и ефектите от нейното прилагане.

Избраното българско дружество, което е използвано за целите на практическата част на дисертационния труд, е EnduroSat. Основната дейност на фирмата е разработката, производството и продажбата на наносателити (CubeSat) и компоненти за сателитни системи, както и предоставянето на услуги за събиране и анализ на данни от сензорите на наносателитите. Причините за този избор са няколко. Това е една от космическите компании в България, която предизвиква най-голям интерес от научна, икономическа и инвестиционна гледна точка. Също така за нея има публикувани достатъчно по обем данни и информация в различни платформи, интернет пространството, научни и информационни страници, които да послужат за извършването на оценка чрез двете методики. Използвани са и данни от Търговския регистър, интернет страницата на компанията и финансовите отчети от нейното създаване през 2015 г. досега.

**В първи параграф** е извършена оценка на избраното дружество посредством методиката на Волертюн и Фрике (2000), която представлява трифазен подход за оценка

на иновативни идеи и инвестиционни проекти в космическите индустрии. Тя е използвана като база за сравнение (бенчмарк) спрямо разработената методика, апробирана в т. 2 на трета глава.

Първата стъпка от методиката на Волертюн и Фрике (2000) е определянето на иновативната идея и проектното предложение, описана в подточка 1.1. В нея са анализирани основните характеристики на избраната компания EnduroSat. Впоследствие в подпараграф 1.2 е извършено проучване по отношение на пазарното позициониране, пазарния потенциал и основните конкуренти. Упоменато е, че световният пазар на CubeSat е оценен от Straits Research (GlobeNewswire, 2023) на 210 млн. щатски долара през 2021 г. Очаква се до 2030 г. той да достигне 857,39 млн. щатски долара.

Следващата подточка 1.3 съдържа разработения бизнес план спрямо методиката на Волертюн и Фрике (2000), за който са използвани данни от различни източници като интернет страницата и финансовите отчети на дружеството, както и статии в различни медии. На базата на бизнес плана е съставен финансов план в подпараграф 1.4. Избрано е той да разглежда период от 16 години (2015-2030 г.), като за половината от това време има реални данни от осъществената до този момент дейност. Изборът на толкова дълъг период е продиктуван от дългосрочния характер на инвестициите в космическите индустрии. В тази подточка са изведени резултатите за приходите, разходите и инвестираните средства до 2030 г. За периода след 2022 г. данните са интерполирани чрез представените формули.

Последният подпараграф 1.5 включва инвестиционната оценка – технологична и икономическа. Спрямо предварително зададени критерии и подкритерии и придадените им относителни стойности се оценява дружеството в технологично отношение.

Таблица 11. Обобщена технологична оценка на EnduroSat

Критерий	Крайна оценка
Характеристики на разглежданата компания	6,0
Продукт	7,6
Технология	6,8
Пазар	6,7
<b>Обобщена оценка</b>	<b>6,78</b>

На пръв поглед обобщената технологична оценка на дружеството от 6,78 изглежда относително ниска, особено при сравнение с проекти от други сектори. Това е резултат от по-ниските оценки на критериите с по-високо относително тегло като риска и разходите за НИРД, които обаче са характерни за отрасъла. Затова сравнението с алтернативен космически проект би показало, че EnduroSat е една добре представяща се компания с голям пазарен потенциал, оперираща на динамичен и разрастващ се пазар със засилваща се конкуренция.

След извършването на технологичната оценка на компанията, методиката на Волертюн и Фрике (2000) преминава към изчислението на икономическата оценка. Първата стъпка е определянето на общата стойност на инвестициите през разглеждания период 2015-2030 г., както и сумата на финансовите резултати за същия срок. След изчисления, направени в Microsoft Excel, стойността на инвестираните средства се равнява на 124 028 хил. лв. а нетни финансови резултати на 293 324 хил. лв.

$$ROI = \left( \frac{293\,324}{124\,028} - 1 \right) \times 100 (\%) = 136,50\%$$

*Формула 17. Възвръщаемост на инвестициите на EnduroSat*

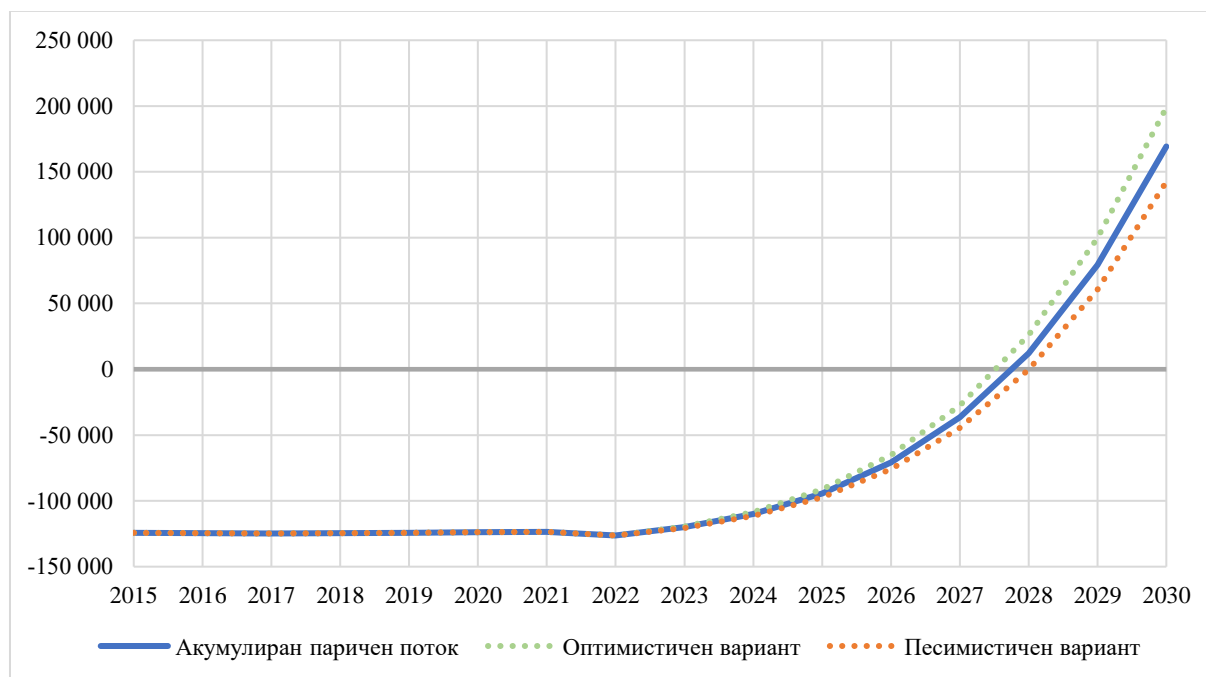
*Таблица 12. Изчисление на срока на възвръщане на EnduroSat*

Година	Нетен паричен поток	Акумулиран паричен поток
2015 г.	(333)	–
2016 г.	(263)	(596)
2017 г.	(86)	(682)
2018 г.	259	(423)
2019 г.	194	(229)
2020 г.	430	201
2021 г.	135	336
2022 г.	(2 624)	(2 288)
2023 г.	6 323	4 035
2024 г.	9 980	14 016
2025 г.	15 571	29 587
2026 г.	23 591	53 178
2027 г.	34 443	87 621
2028 г.	48 669	136 290
2029 г.	66 944	203 234
2030 г.	90 090	<b>293 324</b>

$$PBP = \frac{124\,028 - 87\,621}{48\,669 : 12} \approx 9 \text{ месеца} + 13 \text{ години} = 13 \text{ г. и } 9 \text{ м.}$$

Формула 18. Определяне на месеца, в който ще се възвърне инвестицията в EnduroSat

На фиг. 16 е представен графично срокът за възвръщане на база акумулираните парични потоци в хил. лв. и разглеждания период до 2030 г.



Фигура 3. Срок на възвръщане на EnduroSat

Оптимистичният и песимистичният вариант са пресметнати за периода 2023-2030 г. чрез увеличение и респективно намаляване на нетните парични потоци с предварително дефиниран коефициент от 10%. Тъй като данните до 2022 г. са реално осъществени, те няма да бъдат изменяни с анализа на чувствителността. Резултатите показват, че при оптимистичния вариант срокът за възвръщане остава през 2028 г., докато при песимистичния той ще бъде през 2029 г. Те разкриват и, че компанията е по-чувствителна към увеличение на нетните парични потоци, отколкото към тяхното намаляване.

$$ROI_{OPT} = \left( \frac{321\,998}{124\,028} - 1 \right) \times 100 (\%) = 161,49\%$$

Формула 19. Възвръщаемост на инвестициите на EnduroSat (оптимистичен вариант)

$$ROI_{PES} = \left( \frac{265\,563}{124\,028} - 1 \right) \times 100 (\%) = 115,66\%$$

Формула 20. Възвръщаемост на инвестициите на EnduroSat (песимистичен вариант)



По отношение на технологичната оценка отново дружеството показва по-висока чувствителност към увеличението на оценката, отколкото към нейното намаляване.

Таблица 13. Обобщена технологична оценка на EnduroSat (оптимистичен и песимистичен вариант)

Критерий	Крайна оценка	Оптимистичен вариант	Песимистичен вариант
Характеристики на разглежданата компания	6,0	6,6	5,5
Продукт	7,6	8,4	6,9
Технология	6,8	7,5	6,2
Пазар	6,7	7,4	6,1
<b>Обобщена оценка</b>	<b>6,78</b>	<b>7,45</b>	<b>6,16</b>

Втората част от практическото изследване в дисертационния труд, описана във **втора точка** на трета глава, е извършването на оценка на избраното предприятие чрез разработената методика за оценка на ефективност и риск при инвестиране в космическите индустрии.

По време на приложното изследване на разработената методика са направени някои промени по стъпките, през които тя преминава. Това е породено от една страна от наличните данни и информация, а от друга, за да се избегнат големи повторения при дефинирането на инвестиционната идея и другата текстова част в подкрепа на инвестицията. Някои от етапите са съкратени, а някои точки са обединени, както е примерът с инвестиционната идея, дефинирането и анализа на подотрасъла, включени в подпараграф 2.1.

За периода от 2015 г. до 2022 г. в сателитната индустрия са инвестирани 26,4 млрд. долара в 319 компании според данни на Space Capital (n.d.). За същия период в базата данни на Space Capital се вижда, че 10,1 млрд. долара от средствата са от фондове за рисков капитал и 8,7 млрд. долара са корпоративни инвестиции. Също така, 43% от всички инвестиции в тази индустрия са били направени в американски фирми, следвани от Франция, Великобритания и Китай. Четирите държави държат лъвския пай от инвестираните средства в това направление с общ дял от 88%. От общата сума на инвестициите 1 млрд. долара са вложени в стартъпи, които са в своя начален етап (сайд).

В подточка 2.2 са определени структурата, състава и периода на осъществяване на разходите. Те са преобразувани, така че да отговорят на заложената класификация в

разработената методика. Въпреки това за целите на приложното изследване, към видовете разходи са добавени т.нар. „други разходи“, които да включат в себе си сумите с корективен характер, амортизациите и другите разходи с изцяло счетоводен характер.

След изчислението на разходите, в подпараграф 2.3. апробацията на разработената методика преминава към извършването на анализ на съществуващите източници на финансиране и избора им, който ще определи среднопретеглената цена на капитала. Използваните данни в анализа са от източници като Space Capital (n.d.) и Европейския институт за космически политики (2023). От McKinsey & Company (Bland et al., 2022) след допитване до 10-те водещи фондове за рисков капитал са установили, че конкуренцията за рисков капитал от страна на компаниите се е увеличила през 2022 г. Те са идентифицирали ключовите характеристики, които фирмите трябва да притежават, за да си осигурят нужното им финансиране.

Таблица 14. Цена на капитала и относителни тегла на източниците на финансиране на EnduroSat в периода 2015-2030 г.

Инвестиции в EnduroSat	Сума на инвестираните средства (хил. лв.)	Цена на капитала	Относително тегло
Собствени средства	50	60,58%	0,04%
Бизнес ангели/Фондове за рисков капитал	61 056	39,42%	49,23%
Заеми от свързани лица	2 805	6%	2,26%
Първи банков заем	152	3,634%	0,12%
Първи транш на заем от ЕИБ	9 779	2%	7,89%
Втори транш на заем от ЕИБ	9 779	8%	7,89%
Револвиращ кредит	7 823	2,5%	6,31%
Всички останали заеми	19 031	5%	15,34%
Хоризонт 2020/Европа	11 361	0%	9,16%
Други публични средства и проекти	2 192	0%	1,77%
<b>Общо инвестиции</b>	<b>124 028</b>	<b>–</b>	<b>100%</b>

$$\text{СПЦК} = K_G \times W_G + K_{CR1} \times W_{CR1} + K_{CR2} \times W_{CR2} + K_{CR3,1} \times W_{CR3,1} + K_{CR3,2} \times W_{CR3,2} + K_{CR4} \times W_{CR4} + K_{CR5} \times W_{CR5} + K_{SH} \times W_{SH} + K_{OF} \times W_{OF} = 21,28\%$$

Формула 21. Среднопретеглена цена на капитала на EnduroSat

$W_G$  – относително тегло на капитала от безвъзмездни средства

$W_{CR1}$  – относително тегло на капитала от заеми от свързани лица

$W_{CR2}$  – относително тегло на капитала от първи банков заем

$W_{CR3,1}$  – относително тегло на капитала от първи транш на заем от ЕИБ

$W_{CR3,2}$  – относително тегло на капитала от втори транш на заем от ЕИБ

$W_{CR4}$  – относително тегло на капитала от револвиращ кредит

$W_{CR5}$  – относително тегло на капитала от всички останали заеми

$W_{SH}$  – относително тегло на капитала, получен срещу рисков капитал

$W_{OF}$  – относително тегло на капитала, получен срещу собствени средства

Цената на капитала на вече полученото от EnduroSat финансиране е взето от данните в годишните финансови отчети. Получената среднопретеглена цена на капитала на EnduroSat е равна на 21,28%. Тя е използвана при инвестиционната оценка като норма на осъвременяване, с която са дисконтирани паричните потоци за разглеждания период от 2015 г. до 2030 г.

В подточка 2.4 методиката преминава към идентифицирането на измеримите и неизмеримите ползи от дейността на EnduroSat. Извършен е анализ по отношение на възможностите за придаване на парично отражение на всяка измерима полза.

Таблица 15. Измерими и неизмерими ползи от дейността на EnduroSat

Ползи	Измерими	Неизмерими
<i>Икономически</i> ( $R_E$ )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Приходи от производство и продажба на наносателите и спътникови системи</li> <li>• Приходи от предоставянето на услуги по събирането, обработката и предоставянето на космически данни</li> <li>• Приходи от финансираня</li> <li>• Други приходи</li> </ul>	
<i>Технологични</i> ( $R_T$ )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Технологичен трансфер (ноу-хау, патенти и лицензии, полезни модели)</li> <li>• Брой разработени патенти, лицензии, полезни модели, подобрени технологии, ноу-хау</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Технологично сътрудничество с университети, ЕКА, НАСА и частни компании</li> </ul>
<i>Стратегически</i> ( $R_{ST}$ )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Повишена репутация и публичност</li> <li>• Брой публикации, цитирания и споменавания в медии, научна литература и социални мрежи</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Позициониране на пазара</li> <li>• Конкурентоспособност и конкурентни предимства</li> <li>• Независимост от други компании</li> </ul>
<i>Научни</i> ( $R_{SC}$ )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Съвместни проекти с научни институти и космически агенции</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нови научни и фундаментални знания</li> </ul>

	• Брой на научните открития и подобрения	
<i>Екологични</i> (R <sub>ECO</sub> )	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Намаляване на космическия боклук и повишена екологична устойчивост чрез подобряване дизайна на продуктите</li> <li>• Сътрудничество с други компании и институции по отношение на намаляването на космическия боклук</li> <li>• Ефекти от използването на екологични материали, суровини и производствени процеси</li> </ul>
<i>Социални</i> (R <sub>SO</sub> )	• Брой на създадените работни места	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Образование и допълнителна квалификация на настоящи и потенциални служители</li> <li>• Сътрудничество с университети и други институции в сферата на образованието</li> <li>• Политическо влияние и законодателна инициатива</li> </ul>

Установено е, че получените резултати за периода от 2015 г. до 2030 г. от допълнителни ползи (технологични, стратегически и научни) възлизат на 21 617 хил. лв. или това прави 3,48% относителен дял от общите приходи на компанията през същия период.

След като бъдат определени всички ползи от инвестицията в избраното дружество, в подпараграф 2.5 е извършена инвестиционната оценка чрез DS-ROI, DPB и MCA. За целите на дисертационния труд 2015 г. се приема за нулева година.

$$DS-ROI = \left\{ \frac{-333 + \frac{-263}{(1+0,2128)} + \frac{-86}{(1+0,2128)^2} + \dots + \frac{98\,261}{(1+0,2128)^{15}}}{600 + \frac{287}{(1+0,2128)} + \frac{3\,077}{(1+0,2128)^2} + \dots + \frac{9\,360}{(1+0,2128)^{15}}} - 1 \right\} \times 100 = 0,04\%$$

Формула 22. Изчисление на DS-ROI на EnduroSat

От изчислението на DS-ROI се вижда, че приходите в края на разглеждания период са значително повлияни от осъвременяването. Затова и дисконтираната устойчива възвръщаемост на инвестициите е само 0,04%. Това означава, че за целия период от 2015 г. до 2030 г. компанията ще донесе осъвременен доход почти равен на осъвременените инвестиции или това е нулев прираст на благосъстоянието на инвеститорите. Въпреки това, инвеститорите могат да генерират доход при успешно първично публично предлагане, излизайки от компанията чрез продажба на своите

акции. Голяма част от фондовете за рисков капитал си залагат точно тази цел. EnduroSat има възможността и потенциала да се превърне в една от водещите фирми на европейско и световно ниво в сегмента на наносателитите и услугите, свързани с тях. Това би породило значителен интерес у инвеститорите, търгуващи на фондовите пазари, при първичното публично предлагане на компанията.

Таблица 16. Изчисление на DPB за EnduroSat

Година	Дисконтиран паричен поток	Акумулиран дисконтиран паричен поток
2015 г.	(333)	–
2016 г.	(217)	(550)
2017 г.	(58)	(608)
2018 г.	145	(463)
2019 г.	90	(373)
2020 г.	164	(210)
2021 г.	42	(167)
2022 г.	(680)	(847)
2023 г.	1 351	504
2024 г.	1 806	2 310
2025 г.	2 307	4 617
2026 г.	2 924	7 540
2027 г.	3 559	11 100
2028 г.	4 216	15 316
2029 г.	4 842	20 158
2030 г.	5 436	<b>25 594</b>
Сума на дисконтираните инвестиции		25 583

$$DPB = \frac{25\,583 - 20\,158}{5\,436 : 12} \approx 12\text{-ти месец} + 15\text{ години} = 15\text{ г. и }12\text{ м.}$$

Формула 23. Определяне на месеца, в който ще се възвърне дисконтираната инвестиция в EnduroSat

Оценката на EnduroSat продължава с използването на непаричен метод за ползите, за които не е определена финансова стойност. Този метод е многокритериалният анализ (МСА). Тук отново е използвана експертна оценка за определяне на относителните тегла и стойностите за всяка полза.

Таблица 17. Оценка на EnduroSat чрез МСА

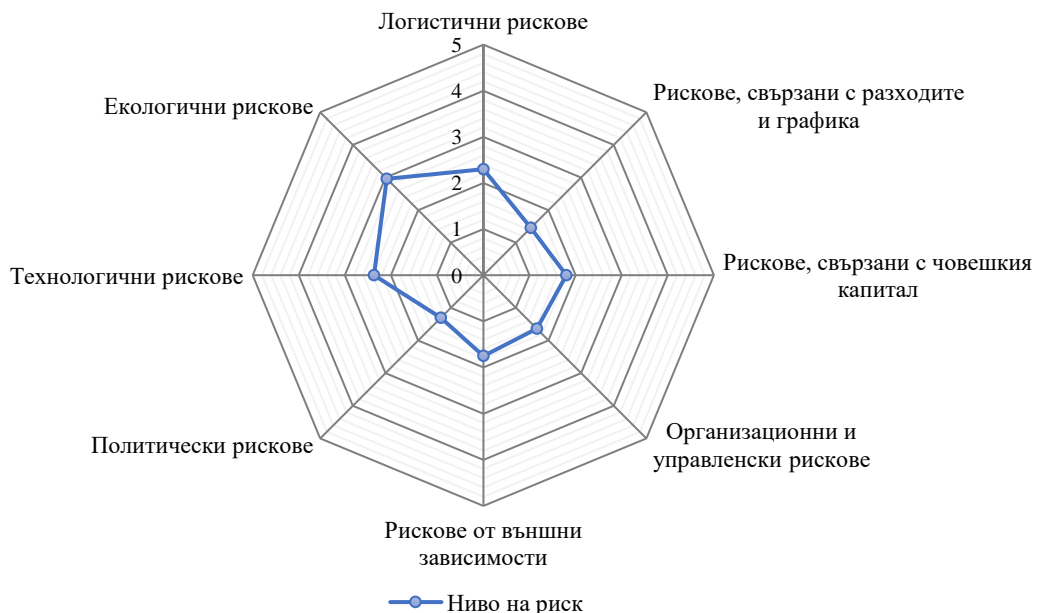
Непарична оценка	Непретеглена оценка	Осреднена непретеглена оценка	Относително тегло	Претеглена оценка
Брой разработени патенти, лицензии, полезни модели, подобрени технологии, ноу-хау	8	8	0,35	2,8
Технологично сътрудничество с университети, ЕКА, НАСА и частни компании	8			
Брой публикации, цитирания и споменавания в медии, научна литература и социални мрежи	9	8	0,25	2
Позициониране на пазара	8			
Конкурентоспособност и конкурентни предимства	7			
Независимост от други компании	8			
Брой на научните открития и подобрения	4	4	0,1	0,4
Намаляване на космическия боклук и повишена екологична устойчивост чрез подобряване дизайна на продуктите	5	6	0,2	1,2
Ефекти от използването на екологични материали, суровини и производствени процеси	7			
Образование и допълнителна квалификация на настоящи и потенциални служители	9	9	0,1	0,9
Сътрудничество с университети и други институции в сферата на образованието	9			
<b>МСА</b>		<b>7,30</b>		
<b>Списък на неоценените ползи</b>				
Нови научни и фундаментални знания				
Сътрудничество с други компании и институции по отношение на намаляването на космическия боклук				
Политическо влияние и законодателна инициатива				

В последната подточка 2.6 е реализирана оценката на риска относно EnduroSat. Определени са праговете на вероятностите и последствията от проявлението на

специфичните рискове, които могат да окажат влияние върху дейността на дружеството. Идентифицирани са рисковете и възможностите за тяхното смекчаване чрез помощта на експертна оценка. Рисковете са синтезирани в 8-те основни групи, предложени в разработената методика. Впоследствие, на база нормализираните оценки е изчислена и обобщената оценка на риска по отношение на избраното дружество. Тя е представена и в графичен вид чрез радарна диаграма.

Таблица 18. Обобщена оценка на риска за EnduroSat

Група рискове	Нормализирана оценка
Логистични рискове	2,30
Рискове, свързани с разходите и графика	1,46
Рискове, свързани с човешкия капитал	1,80
Организационни и управленски рискове	1,64
Рискове от външни зависимости	1,75
Политически рискове	1,30
Технологични рискове	2,37
Екологични рискове	2,96
<b>Общо:</b>	<b>1,95</b>



Фигура 4. Радарна диаграма с оценката на риска за EnduroSat

$$\text{Рисков индекс (RI)} = \frac{1,95 - 0}{5 - 0} \times 100 = 39\%$$

Формула 24. Рисков индекс на EnduroSat

За да има съпоставимост с разглежданата методика на Волертюн и Фрике (2000), по време на анализа на чувствителността, с рисковия индекс ще се изменят само крайните оценки, получени чрез DS-ROI, DPB и MCA.

Таблица 19. Анализ на чувствителността на инвестиционната оценка на EnduroSat

Анализ на чувствителността	Базова стойност	Оптимистичен вариант	Песимистичен вариант
DS-ROI	0,04%	40,35%	-9,35%
DPB	15 г. и 12 м.	14 г. и 7 м.	след 16 г.
MCA	7,30	10,00	5,25

Другият използван метод е симулацията Монте Карло. Изчисленията в програмата RiskAMP са направени по отношение на дисконтираните парични потоци, чрез които впоследствие може да се изчислят и DS-ROI, и DPB. Изключение от симулацията са паричните потоци, генерирани до 2022 г. включително.

D18		=NormalValue(C18, (C18 * 39%))											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
2		Година	Дисконтиран паричен поток (хил. лв.)	Дисконтиран паричен поток (случайна величина)									
3		0	-333	-333									
4		1	-217	-217									
5		2	-58	-58									
6		3	145	145									
7		4	90	90									
8		5	164	164					Средна	Минимална	Максимална	25-и	75-и
9		6	42	42			23541	25594	величина	стойност	стойност	процентил	процентил
10		7	-680	-680								23014	28191
11		8	1351	1734									
12		9	1806	1531									
13		10	2307	3794					Целево ниво	Вероятност			
14		11	2924	2033			15000	99,64%					
15		12	3559	3377			20000	91,88%					
16		13	4216	3574			25000	56,42%					
17		14	4842	3174			25583	50,62%					
18		15	5436	5171	Сума на дисконтираните инвестиции		30000	12,98%					
19		Общо	25594	23541			35000	0,90%					

Фигура 5. Монте Карло симулация на дисконтираните парични потоци от дейността на EnduroSat

Извършената симулация Монте Карло показва, че при над 50,62% от случаите дисконтираните парични потоци надвишават сумата на дисконтираните инвестиции.



Според изчисленията, максималната стойност е равна на 39 978 хил. лв., а минималната – на 10 754 хил. лв. Вероятността паричните потоци да надвишат 35 000 хил. лв. и да достигнат оптимистичния вариант при така заложените параметри е 0,90%. При заложен процентил от 75, резултатите показват, че има вероятност от 25% сумата на дисконтираните парични потоци да е по-голяма или равна на 28 191 хил. лв., а при процентил от 25, вероятността те да надвишават или да са равни на 23 014 хил. лв. е 75%. Контролната средна величина е равна на заложената във финансовия план на дружеството сума на дисконтираните парични потоци, което е доказателство за достоверността на изчислението.

След представянето на резултатите от оценката на избраното дружество EnduroSat, в **трета точка** дисертационният труд продължава с извършването на сравнителен анализ и синтезирането на изводи по отношение на заложените хипотези. Приложното изследване потвърждава хипотеза, че разработената методика предоставя по-всеобхватна и задълбочена оценка спрямо разглежданата методика. Пример в подкрепа на това твърдение е определянето на източниците на финансирането, което в разработената методика се случва преди преминаването през инвестиционната оценка, с цел да бъде моделиран инвестиционният процес, когато е необходимо, и да бъде изчислена среднопретеглената цена на капитала.

Видно от получените резултатите инвестиционната оценка чрез разработената методика не е по-благоприятна и по-висока спрямо инвестиционната оценка чрез разглежданата методика. Това се обуславя от факта, че методиката на Волертюн и Фрике (2000) не осъвременява паричните потоци. Също така, проведенят анализ не откри достатъчно аргументи, с които да се отхвърли или потвърди, че разработената методика е по-подходяща за различни по големина и характеристики космически компании спрямо разглежданата методика.

Последните две хипотези са свързани и практическото проучване показва, че оценката на риска чрез разработената методика е по-висока спрямо тази чрез разглежданата методика, но заедно с инвестиционна оценка са по-реалистични. Някои от причините са липсата на осъвременяване на паричните потоци и залагането на предварително дефинирано ниво на риска без да бъде проведен обстоен рисков анализ.

Изведената препоръка към предприемачите в космическия сектор в България е, че дори и при липсата на целенасочена държавна политика, успехът е възможен чрез прецизно планиране, анализиране на потенциалните приходи, разходи и рискове и

оценяване на проектното предложение, което да привлече публичен и частен капитал. За целта е необходимо инструментариумът да бъде прилаган още от зараждането на идеята.

В **заключението** на дисертационния труд е представено авторовото виждане за бъдещото развитие на космическите индустрии и методическия инструментариум, необходим за оценяването на инвестициите в този сектор и осигуряващ по-голяма сигурност на инвеститорите.

Проведеното теоретико-методическо и приложно изследване показва нуждата от разработването на подобрени методики за оценка на инвестициите, особено в бързоразвиващите се, но и високорискови космически индустрии. Както разкри литературният обзор, в този сектор все по-засилено въздействие ще оказва разработването на устойчиви и екологосъобразни проекти. Поради тази причина разработената методика за оценка на ефективност и риск при инвестиране в космическите индустрии се основава на дисконтираната устойчива възвръщаемост на инвестициите (DS-ROI), която едновременно отчита цената на парите във времето и оценява в парично изражение ползите от екологична, технологична и социална гледна точка. В допълнение този метод е съчетан с дисконтирания срок за възвръщане (DPB), многокритериалния анализ (MCA) и оценката на риска. Комбинираният подход при оценяването на инвестициите допринася едновременно за предоставянето на по-висока сигурност за инвеститорите, но и за по-реалистична оценка, която да стимулира и да вдъхне увереност на повече предприемачи да осъществят своите идеи в сферата на космическите индустрии.

#### IV. ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА В АВТОРЕФЕРАТА

1. Георгиев, И. (2017). *Основи на инвестирането* (Второ преработено и допълнено издание). София: Издателски комплекс – УНСС.
2. Национален статистически институт. (2008). *Класификация на икономическите дейности (КИД-2008)*. София.
3. Barry, K. (2020). Historical Review Highlights the Need to Transition from Venture Capital to Institutional Investment in Space Industry. *IAF Business Innovation Symposium 2020, 71<sup>st</sup> International Astronautical Congress*.
4. Bland, R., Brukardt, R., Gangware, W. & Swartz, D. (2022). *A different space race: Raising capital and accelerating growth*. McKinsey & Company. Available at: <https://www.mckinsey.com/industries/aerospace-and-defense/our-insights/a-different-space-race-raising-capital-and-accelerating-growth-in-space>
5. Brukardt, R., Klempner, J. & Stokes, B. (2021). *R&D for space: Who is actually funding it?*. McKinsey & Company. Available at: <https://www.mckinsey.com/industries/aerospace-and-defense/our-insights/r-and-d-for-space-who-is-actually-funding-it>
6. Bulgarian News Agency. (2022). *Bulgaria Signs New Extended Agreement for European Cooperating State with European Space Agency*. Available at: <https://www.bta.bg/en/news/bulgaria/221627-Bulgaria-Signs-New-Extended-Agreement-for-European-Cooperating-State-with-Europe>
7. Clark, C. (1940). *The conditions of economic progress*. London: MacMillan & Co.
8. Clark, J., Koopmans, C., Bert, H., Knee, P., Lieshout, R., Simmonds, P. & Wokke, F. (2014). Assessing the full effects of public investment in space. *Space Policy*, 30(3), pp. 121-134. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.spacepol.2014.03.001>
9. Department of Industry, Science, Energy and Resources, Australian Government. (n.d.). *Defining the Australian space sector*. Available at: <https://www.industry.gov.au/data-and-publications/definition-of-the-australian-space-sector/defining-the-australian-space-sector>
10. European Commission. (2008). *NACE Rev. 2 – Statistical classification of economic activities in the European Community*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
11. European Commission. (n.d.). *Horizon Europe*. Available at: [https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe\\_en](https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe_en)
12. European Investment Bank. (2019). *The future of the European space sector*. Available at: <https://doi.org/10.2867/497151>
13. European Space Policy Institute. (2023). *Space Venture Europe 2022. Investment in the European and Global Space Sector*. Available at: [https://www.espi.or.at/wp-content/uploads/2023/07/ESPI-Report-85-Space-Venture-Europe\\_Updated.pdf](https://www.espi.or.at/wp-content/uploads/2023/07/ESPI-Report-85-Space-Venture-Europe_Updated.pdf)

14. Fisher, A. (1939). Production, primary, secondary and tertiary. *Economic Record*, 15(1), pp. 24-38. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1475-4932.1939.tb01015.x>
15. Fourastié, J. (1945). *L'Économie française dans le monde*. Paris: Presses Universitaires de France.
16. Gerstein, D., Kallimani, J., Mayer, L., Meshkat, L., Osburg, J., Davis, P., Cignarella, B. & Grammich, C. (2016). *Developing a Risk Assessment Methodology for the National Aeronautics and Space Administration*. Santa Monica, CA: RAND Corporation. Available at: [https://www.rand.org/pubs/research\\_reports/RR1537.html](https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR1537.html)
17. GlobeNewswire. (2023). *Cubesat Market Size is Expected to Reach \$857.39 Million by 2030, Growing at a CAGR of 15.1%: Straits Research*. Available at: <https://www.globenewswire.com/en/news-release/2023/10/26/2767939/0/en/Cubesat-Market-Size-is-Expected-to-Rreach-857-39-Million-by-2030-Growing-at-a-CAGR-of-15-1-Straits-Research.html>
18. Greenberg, J. (2003). *Economic Principles Applied to Space Industry Decisions*. Virginia, United States: American Institute of Aeronautics & Astronautics.
19. Hof, B., Koopmans, C., Lieshout, R. & Wokke, F. (2012). Design of a methodology to evaluate the direct and indirect economic and social benefits of public investments in space: technical note 3. (SEO-rapport; No. 2012-42). *SEO Economisch Onderzoek*. Available at: [http://www.seo.nl/uploads/media/2012-42\\_Public\\_Investment\\_in\\_Space.pdf](http://www.seo.nl/uploads/media/2012-42_Public_Investment_in_Space.pdf)
20. Malinowska, K. (2020). Risk Management and the Insurance of On-Orbit Servicing. The Insurance Industry as a Driver of Risky Space Innovation. *71<sup>st</sup> International Astronautical Congress (IAC) – The CyberSpace Edition, 12-14 October 2020*.
21. Metrick, A & Yasuda, A. (2021). *Venture Capital and the Finance of Innovation* (3<sup>rd</sup> Edition). New York: John Wiley & Sons, Inc.
22. Mohamad, E., Haslina, N., Saptari, A. & Salleh, M. (2009). The Implementation of Risk Management at Aerospace Manufacturing Company. *Journal of Human Capital Development*, 2, pp. 25-36.
23. Mollick, E. (2013). *Swept Away by the Crowd? Crowdfunding, Venture Capital, and the Selection of Entrepreneurs*. Available at: <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2239204>
24. National Aeronautics and Space Administration (NASA). (2011). *NASA Risk Management Handbook*.
25. National Aeronautics and Space Administration (NASA). (2015). *NASA Cost Estimating Handbook Version 4.0*.
26. National Aeronautics and Space Administration (NASA). (2022). *Fiscal Year 2021 Annual Procurement Report*. Available at: <https://www.nasa.gov/wp-content/uploads/2023/09/op-2021-annual-report-0.pdf>
27. National Venture Capital Association. (2021). *National Venture Capital Association Yearbook 2021*. Available at: <https://nvca.org/research/nvca-yearbook/>

28. Organisation for Economic Co-operation and Development. (2019). *Measuring the Economic Impact of the Space Sector: Key Indicators and Options to Improve Data*. Background paper for the G20 Space Economy Leaders' Meeting (Space20). Available at: <https://www.oecd.org/innovation/inno/measuring-economic-impact-space-sector.pdf>
29. Organisation for Economic Co-operation and Development. (2019). *The Space Economy in Figures. How Space Contributes to the Global Economy*. Available at: <https://doi.org/10.1787/c5996201-en>
30. Orlova, A., Nogueira, R. & Chimenti, P. (2020). The Present and Future of the Space Sector: A Business Ecosystem Approach. *Space Policy*, 52. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.spacepol.2020.101374>
31. Preysl, C., Atkins, R. & Deak, T. (1999). *Risk Management at ESA*. Available at: <https://www.esa.int/esapub/bulletin/bullet97/preysl.pdf>
32. RiskAMP. (n.d.). *How To Add Monte Carlo Simulation to Your Spreadsheet Models*. Available at: <https://www.riskamp.com/how-to>
33. Ross, S. (2001). *Near-Earth Asteroid Mining*. Space Industry Report.
34. Sheahen, T. (1984). *Space Commercialization: Analysis of R&D Investments with Long Time Horizons*.
35. Simpsons, J. (1994). *Preservation of Near-Earth Space for Future Generations*. Cambridge University Press.
36. Sontner, M. (1997). The Technical and Economic Feasibility of Mining the Near-Earth Asteroids. *Acta Astronautica*, 41(4-1), pp. 637-647. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0094-5765\(98\)00087-3](https://doi.org/10.1016/S0094-5765(98)00087-3)
37. Space Capital. (2022). *Space Investment Quarterly Report (Q4 2022 Edition)*. Available at: <https://www.spacecapital.com/quarterly>
38. Space Capital. (n.d.). *Space Investment Quarterly Dashboard*. Available at: <https://www.spacecapital.com/quarterly>
39. Space Foundation. (2023). *The Space Report 2023 Q2*. Available at: <https://www.spacefoundation.org/2023/07/25/the-space-report-2023-q2/>
40. Undseth, M., Jolly C. & Olivari, M. (2020). Space sustainability: The economics of space debris in perspective. *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers*, 87. Paris: OECD Publishing. Available at: <https://doi.org/10.1787/a339de43-en>
41. Veen, E. (2011). Assessment of Evaluation Methods for Space Technology Concepts. *62<sup>nd</sup> International Astronautical Congress*. Available at: <https://elib.dlr.de/72195/>
42. Vergaaij, M., McInnes, C. & Ceriotti, M. (2021). Economic assessment of high-thrust and solar-sail propulsion for near-earth asteroid mining. *Advances in Space Research*, 67(9), pp. 3045-3058. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.asr.2020.06.012>
43. Vollerthun, A. & Fricke, E. (2000). The Future of the Space Age or How to Evaluate Innovative Ideas. *Acta Astronautica*, 50(9), pp. 579-586. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0094-5765\(01\)00207-7](https://doi.org/10.1016/S0094-5765(01)00207-7)

44. Wang, J. (2014). Entrepreneurship and its Role in Space Industry. *Space Generation Advisory Council in support of the United Nations Programme on Space Applications*. Available at: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.3178.0242>
45. Wooten, J. & Tang, C. (2018). Operations in Space: Exploring a New Industry. *Decision Sciences*. Available at: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3107707>

## V. НАСОКИ ЗА БЪДЕЩА ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКА РАБОТА ПО ТЕМАТА

Предвид еволюцията на технологиите като ChatGPT, Machine Learning и Deep Learning, следващата стъпка в развитието на методическия инструментариум за оценка на ефективността и риска при инвестиране в космическите индустрии ще бъде внедряването на изкуствения интелект в процеса по оценяване. Към днешна дата авторът на дисертационния труд вече работи върху съвместна публикация, която има за цел да разработи подобрена методика (Intelligent Effectiveness and Risk Assessment – IERA), включваща употребата на изкуствен интелект в различните етапи от подготовката и оценяването на проектното предложение. Основното направление ще бъде в посока ускоряване и улесняване на процеса по анализ на пазара, отрасъла и инвестиционната активност, интерполацията на резултатите, както и в изготвянето на по-точна и реалистична оценка на инвестициите и риска чрез използването на безпристрастността и обективността на инструментите, базирани на изкуствен интелект.

## VI. ПРИНОСИ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Резултатите от проведеното изследване в дисертационния труд позволяват да се открият приноси в две основни направления.

*Научни приноси:*

- 1) Систематизирани и критично анализирани са научни публикации и трудове, които разглеждат космическите индустрии от гледна точка на икономическата обосновка и оценката на риска в процеса на инвестиране.
- 2) На базата на теоретико-методическо проучване е идентифицирана взаимовръзката между анализа на подотрасъла, методите за оценка на инвестициите и риска и източниците на финансиране.
- 3) Установена е степента на приложение на основни методи за оценка на инвестициите и риска при разработването на проекти в космическите индустрии. Открити са дефицити в тяхното приложение и са идентифицирани възможности за подобрения в теорията и практиката.

*Научно-приложни приноси:*

- 1) При класифицирането на космическите индустрии са идентифицирани дефицити относно статистическото групиране и отчитане на информацията за резултатите от тяхната дейност.
- 2) Разработена е авторова методика, която цели да преодолее конкретни недостатъци и ограничения в процеса на оценяване на ефективността на инвестициите в космическите индустрии. Методиката предлага практическа рамка с включена оценка на риска.
- 3) На база проведено приложно изследване са очертани преимуществата на разработената авторова методика в направление на нейната всеобхватност, реалистичност и по-висока прецизност на приложния инструментариум. Това е постигнато чрез съпоставката на резултатите от приложението на разработената и една от разглежданите методики при оценяването на съществуващо българско дружество от космическия сектор.

## VII. СПИСЪК С НАУЧНИТЕ ПУБЛИКАЦИИ НА АВТОРА

### Монографии:

1. Биолчева, П., Бозев, В., Вълчев, Е., Белелиев, Д. и Иванов, С. (2022). Интеграция на риска при управлението на бизнес процесите в организациите. София: Издателски комплекс – УНСС. Достъпно на: <https://www.cceol.com/search/book-detail?id=1070576>

### Студии:

1. Биолчева, П., Иванов, С. и Вълчев, Е. (2022). Развитие на бизнес процесите в енергийния сектор. *Научни трудове на УНСС*, Том 1/2022. София: Издателски комплекс – УНСС.

### Доклади:

1. Иванов, С. (2020). Показатели за ефективност на устойчиви и екологосъобразни проекти. *Сборник с доклади от Трети национален научен форум на тема: „Бизнесът в XXI век. България 2030 Проектиране на бъдещето: ново общество – нова икономика“*, стр. 39-44. София: Издателски комплекс – УНСС.
2. Biolcheva, P., Ivanov, S. & Bozev, V. (2022). Progress in the Use of Innovation in Risk Management. Case Study on Natural Gas and Service Sectors in Bulgaria. *Proceedings of The 9<sup>th</sup> International Conference on Opportunities and Challenges in Management, Economics and Accounting*, Paris, France. Available at: <https://www.dpublication.com/proceeding/9th-omeaconf>
3. Bozev, V. & Ivanov, S. (2020). Contemporary Methods of Business Process Management (BPM). *Industrial Growth Conference 2020, Conference Proceedings Book*, pp 307-313. Available at: <https://www.industrialgrowth.eu/wp-content/uploads/2021/07/IG-Conference-2020-E-Book.pdf>
4. Ivanov, S. & Zlatkov, Z. (2018). Peer-to-Peer Lending: Social Marketplace, Crowdfunding or Finance 2.0? *Anniversary Industrial Growth Scientific Conference, Conference Proceedings 2018 EN*, pp. 93-101. Available at: <https://ssrn.com/abstract=3686608>
5. Ivanov, S. (2020). Investments in Space Industries. *Industrial Growth Conference 2020, Conference Proceedings Book*, pp 244-251. Available at: <https://www.industrialgrowth.eu/wp-content/uploads/2021/07/IG-Conference-2020-E-Book.pdf>

## VIII. ДЕКЛАРАЦИЯ ЗА ОРИГИНАЛНОСТ

Декларирам, че настоящият дисертационен труд е изцяло авторски продукт и в неговото разработване не са използвани чужди публикации и разработки в нарушение на авторските им права. Литературните източници, научните трудове, документите и базите данни са цитирани добросъвестно.