



**ПЛОВДИВСКИ УНИВЕРСИТЕТ „ПАИСИЙ ХИЛЕНДАРСКИ“  
ФАКУЛТЕТ ПО ИКОНОМИЧЕСКИ И СОЦИАЛНИ НАУКИ  
КАТЕДРА „ФИНАНСИ И СЧЕТОВОДСТВО“**

---

**ГЕОРГИ ПЕТРОВ КАЛОФЕРОВ**

**ФАКТОРИ ЗА УСПЕХ НА СТАРТИРАЩИТЕ ПРЕДПРИЯТИЯ**

**АВТОРЕФЕРАТ**

на дисертационен труд за присъждане  
за присъждане на образователна и научна степен „доктор“  
по област на висше образование *3. Социални, стопански и правни науки*  
професионално направление *3.8. Икономика*  
докторска програма „*Финанси и счетоводство*“

Научен ръководител:

проф. д-р Станимир Кабаиванов

Пловдив

2023

Дисертационният труд е обсъден на Катедрен съвет (КС) и е насочен за защита с решение на КС на катедра „Финанси и счетоводство“ при Факултета по икономически и социални науки на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ от 24.02.2023 г.

Представеният дисертационен труд съдържа въведение, три глави, заключение, библиография, списък на използвани съкращения, списък на таблици (52 таблици), списък на фигури (35 фигури) и приложения (3 приложения). Състои се от общо 201 страници. От тях: въведение, три глави и заключение – 153 страници, приложения – 32 страници, библиография на използваните източници – 16 страници. Библиографията се състои от 159 източника.

Публикациите по темата на дисертационния труд са две самостоятелни и една в съавторство.

Публичната защита на дисертационния труд ще се състои на **02.06.2023 г.** от **13.00 ч.** в **126 зала, Ректорат** на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ на открито заседание на Научно жури, назначено със Заповед ..... г. от Ректора на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“.

Авторът е редовен докторант в катедра „Финанси и счетоводство“ към Факултета по икономически и социални науки при ПУ „Паисий Хилендарски“.

Материалите по защитата са на разположение на интернет страницата на Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“ (<https://uni-plovdiv.bg>).

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

## **1. Актуалност и значимост на темата**

Актуалността на темата на дисертационния труд се предопределя от все по-голямата необходимост от финансиране на нови стартиращите предприятия. Независимо от това, че рисковото финансиране исторически възниква в САЩ и към днешна дата да е най-развито в този регион, то с процесите на финансова интеграция се наблюдава неговото разпространение и в останалите държави. Все по-актуална е темата и в България, където през последните години се създадоха редица фондове за рисков капитал, които вече имат и резултати от инвестиции. Имайки предвид важността на рисковия капитал за развитието на нови продукти и идеи в области на икономиката, които са с висока добавена стойност – технологични, биотехнологични, енергийни източници, то ролята на фондове за рисков капитал във финансовата подкрепа на стартиращите компании ще бъде все по-актуална. Въпреки, че много малък относителен дял от новосъздадените компании са финансирани с рисков капитал, то изключително голяма част от компаниите, станали публични чрез първично публично предлагане, са получили рисковото финансиране през някои от своите етапи на развитие (Kaplan и Lerner, 2010). Следователно след като се изведат и анализират факторите, които водят до успеха на дадено стартиращо предприятие, те могат да се използват като инвестиционни критерии при избора дали да се инвестира в дадено предприятие или не. И обратно – използвайки инвестиционните критерии на управляващите рисков капитал, може да се предвиди кое предприятие би било успешно и би стигнало до Първично публично предлагане (ППП). Това в същата степен се отнася и относно темата за предприемачеството като бизнес процеси и логика, бизнес стратегии, продуктов цикъл на живота (Drucker, 2014; Cunningham и Lischeron, 1991; Kirzner, 1973; King и Levine, 1993; Van de Ven et al., 1984; Deakins и Freel, 2002; Bygrave и Hofer, 1991; Kent et al., 1982). Подобно твърдение би могло да се формира и по отношение на темата за възникването, развитието и приноса на управляващите рисков капитал в процеса на създаване на иновациите (Kortum и Lerner, 1998; Kortum и Lerner, 2000; Florida и Kenney, 1988; Lerner и Gompers, 2001; Kaplan и Lerner, 2010; Gompers, 1994). Връзката между двете е тема, която се нужда от допълнителни изследвания. Изследвайки регионалната концентрация на фондове за рисков капитал, ще се установи, че това са местата с най-много новопоявили се иновативни продукти – САЩ (Силициевата долина), Европа (Лондон, Барселона и др.) и др. И обратно в страните, където има липса или незначителен процент на рисковото финансирани предприятия, се наблюдава и липса на иновации. Поради тази причина стойностите на индексите, които измерват технологичното и иновационното развитие на страните, имат ниски нива. Следователно установяването на факторите, които водят до успех в бизнес начинанията и особено ако те са свързани по един или друг начин с управляващите рисков капитал, то темата за привличането и създаването на такива фондове ще става все по-належаща, а и възприемана от по-слабо иновативните страни.

## **2. Обект на изследването**

*Обект* на изследване в дисертационния труд са стартиращите предприятия, създадени след 2010 година.

### **3. Предмет на изследването**

*Предметът* на изследване е активността на стартиращите предприятия по различни направления – привличане на рисково финансиране, инвестиционната им активност, отрасъла, в който оперират, участието им в обществения живот и медиите, патентната активност и други характеристики, предполагащи крайния успех на създаваните продукти и услуги.

### **4. Основна цел на изследването**

*Основната цел* на изследването в дисертационния труд е разграничаване на факторите, които най-силно влияят на вероятността за успех на стартиращите предприятия.

## **5. Подцели и задачи**

### **5.1. Подцели**

В рамките на изследването основната цел е декомпозирана на две подцели:

- Извеждане на значимите фактори, които влияят върху успеха на стартиращите предприятия.
- Избор на подходящ алгоритъм за машинно самообучение, който да предвижда с висока точност (над 85%) успеха на стартиращите предприятия. Това ще осигури спестяване на средства на инвеститорите в неуспешни предприятия.

### **5.2. Задачи**

За постигането на поставените цели са формулирани следните изследователски задачи:

- 1) Анализ на научната литературата и откриване на засегнатите и незасегнатите в нея ключови фактори за успеха на стартиращите предприятия.
- 2) Да се открият най-често използваните инвестиционни критерии на различните типове инвеститори.
- 3) Да се представи същността на рисковото финансиране като фактор за успех.
- 4) Да се разкрият подходящите характеристики за измерване на потенциала за успех на стартиращото предприятие.
- 5) Да се приложат съвременни модели за машинно самообучение върху неизследвани до момента данни за стартиращи предприятия.
- 6) Да се провери надеждността на базата данни Crunchbase.com като източник на информация за стартиращите предприятия по отношение на преследваните от тях цели.
- 7) Да се изберат подходящи модели, които имат най-висока точност за прогнозиране и да се приложат чрез конкретен пример с финансов резултат за инвеститора.

## **6. Изследователска теза и хипотези**

*Изследователската теза* намира израз в това, че традиционните финансови модели за оценка на компаниите не могат да бъдат приложени в контекста на стартиращите компании и за оценка на техния успех, поради редицата допускания, от които те

са съпътствани, и които не могат да бъдат изпълнени поради спецификата на стартовете. Също така, традиционните подходи не предполагат връщането на информация за факторите, които определят успеха на стартиращите компании.

Поставената изследователска теза дава основание да бъдат формулирани допълващите я две изследователски хипотези:

*Хипотеза 1:* Съчетанието на финансови и нефинансови променливи увеличава точността на моделите за прогнозиране на успеха на стартиращи предприятия.

*Хипотеза 2:* Методите за машинно обучение могат да подпомогнат получаването на по-точни оценки за вероятността за успех на стартиращите предприятия в сравнение с традиционния финансов анализ.

## **7. Ограничения в обхвата на изследването**

Ограничения в обхвата на изследването са предимно свързани с използваните емпирични данни.

В анализа не са използвани данните за:

- Полученото финансиране от близки, приятели, инкубатори, акселератори и др. малки като обем, но важни за началния етап на развитие на стартиращите предприятия.
- Липсата на задължение на стартиращите предприятия да излагат публична информация.
- Липсата на вътрешна информация за стартиращите предприятия, която имат фондовете за рисков капитал, бизнес ангелите и друг типове инвеститори.
- Географската ограниченост на изследването, поради липса на данни за стартиращи предприятия и фондове за рисков капитал от всички страни.

## **8. Използвани аналитични инструменти и подходи**

За проверка на изследователските хипотези, както и за постигането на формулираните цели в дисертационния труд, е проведено емпирично изследване, което включва следните класификационни техники:

- Логистична регресия (Logistic regression)
- Метод на опорните вектори (Support Vector Machines)
- Алгоритъм за адаптиращо усилване (Adaptive Boosting – AdaBoost)
- Алгоритъм за градиентно усилване (Gradient Boosting)
- Алгоритъм за олекотено градиентно усилване (Light GBM)
- Дърво на решенията (Decision Trees)
- Алгоритъм за екстремно градиентно усилване (XG Boost)
- Случайна гора / Случайна гора на решенията (Random Forest)
- Екстремно случайни дървета (Extra Trees)
- Линеен дискриминантен анализ (Linear Discriminant Analysis)
- Алгоритъм „К-най-близки съседи“ (K-nearest neighbors algorithm)
- Невронна мрежа от типа „Многослоен перцептрон“ (Multi-layer perceptron)

## **II. СТРУКТУРА И СЪДЪРЖАНИЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД**

Дисертационният труд съдържа въведение, три глави, заключение, библиография, списък на използваните съкращения, списък на таблици, списък на фигури, приложения и има следната структура:

### **Въведение**

1. Актуалност и значимост на темата
2. Приложимост на очакваните резултати
3. Обект на изследването
4. Предмет на изследването
5. Основна цел на изследването
6. Подцели и задачи
  - 6.1. Подцели
  - 6.2. Задачи
7. Изследователска теза и хипотези
8. Ограничения в обхвата на изследването
9. Използвани аналитични инструменти и подходи
10. Очаквана новост, ефект от изследването, приложимост на резултатите

### **Първа глава**

- 1.1. Терминологично определяне на основните понятия
- 1.2. Описание на текущата екосистема от стартиращи предприятия
2. Методи за оценка на стартиращи компании
  - 2.1. Съвременни методи за оценка на стартиращи компании
  - 2.2. Традиционни методи за оценка на стойността
  - 2.3. Алтернативни методи за оценка на стойността
  - 2.4. Приложение на традиционните и алтернативните методи за оценка на стартиращите предприятия
  - 2.5. Евристични правила и критерии на фондовете за рисков капитал
  - 2.6. Обобщение на традиционните, съвременните и алтернативните методи за оценка и изводи
3. Съвременни изследвания върху факторите, определящи шансовете за успех на стартиращите компании
  - 3.1. Фактори, влияещи за успеха на стартиращите компании
  - 3.2. Технологиите и иновациите като фактор за прогнозиране на успеха
  - 3.3. Влияние на рисковото финансиране върху първичното публично предлагане

- 3.4. Влияние на патентите и интелектуалната собственост върху развитието на стартиращите предприятия
- 3.5. Основателите на компаниите като главен двигател на успеха
- 3.6. Технологичните и социалните медии като инструмент за предвиждане на успеха на стартиращите предприятия
- 3.7. Финансовата отчетност на компаниите като инструмент за прогнозиране на техния успех или провал
- 3.8. Приложимост на машинното обучение при прогнозирането на успеха на стартиращите предприятия
- 3.9. Обобщителен анализ на съвременните изследвания върху факторите за успех на стартиращите предприятия и изводи

## **Втора глава**

Модел за оценка на вероятностите за успех на стартиращи предприятия

1. Описание на данните
2. Описание на променливите
3. Избор на входни параметри на моделите
4. Описание на моделите за балансиране на набора от данни
  - 4.1. Математическа формулировка на методите за балансиране
  - 4.2. Параметризация на SMOTENC
5. Методи за мащабиране на данните
  - 5.1. Математическа формулировка на Standard Scaler
  - 5.2. Параметризация на Standard Scaler
6. Методи за оценка на качествата на получените модели
  - 6.1. Параметризация на Cross\_value\_score
7. Настройване на модела
  - 7.1. Параметризация на GridSearchCV
8. Описание на методи за класификация на стартиращите предприятия
  - 8.1. Метод на опорните вектори (Support Vector Machines - SVM)
  - 8.2. Логистична регресия
  - 8.3. Алгоритъм за адаптиращо усилване (AdaBoost)
  - 8.4. Алгоритъм за градиентно усилване (Gradient Boosting)
  - 8.5. Алгоритъм за олекотено градиентно усилване (Light GBM)
  - 8.6. Алгоритъм дърво на решенията (Decision Tree)
  - 8.7. Алгоритъм за Екстремно (изключително) градиентно усилване (XG Boost)
  - 8.8. Алгоритъм на случайните дървета на решения (Random Forest)

- 8.9. Алгоритъм на екстремно случайните дървета (Extra trees)
- 8.10. Линеен дискриминантен анализ (Linear Discriminant Analysis)
- 8.11. Алгоритъм на К-най-близките съседи (k-nearest neighbors algorithm)
- 8.12. Алгоритъм невронна мрежа (Multi-layer perceptron)
- 9. Индикатори за оценка на представянето на моделите
- 10. Индикатори за важността на факторите за успех

### **Трета глава Резултати и обсъждане**

- 1. Основни характеристики на използваната в анализа съвкупност / входни данни
- 2. Резултати от приложение на моделите за машинно самообучение
  - 2.1. Матрица на объркване, показатели за точност, прецизност, чувствителност, ROC AUC
  - 2.2. Допълнителни индикатори за измерване на представянето на класификационните алгоритми
  - 2.3. Значимост на факторите за успех на стартиращите предприятия
- 3. Обсъждане на резултати
- 4. Заключение
- 5. Препоръки и приложение на резултатите от изследването.
- 6. Възможности за бъдещи изследвания

### **ПРИЛОЖЕНИЯ**

Приложение 1: Параметризация на моделите за оценка на успеха на стартиращи предприятия

Приложение 2: Резултати от описателната статистика

Приложение 3: Резултати от приложение на методите за машинно самообучение

### **Библиография**

### **Таблицы**

### **Фигури**

### **Речник на използваните съкращения**

## **III. КРАТКО ИЗЛОЖЕНИЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД**

### **Въведение**

Във въведението на дисертационния труд е обоснована актуалността и значимостта на изследваната проблематика, определени са обекта и предмета на дисертационното изследване, разяснени са основната изследователска теза, основната цел и подцелите, задачите и са формулирани основните хипотези.



# ПЪРВА ГЛАВА

## ОЦЕНКАТА НА СТАРТИРАЩИТЕ КОМПАНИИ – ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВО ЗА ФИНАНСОВАТА НАУКА

Първа глава на дисертационния труд е посветена на въведението в тематиката за оценката на стартиращите компании и в невъзможността на традиционните подходи да се справят с прогнозирането на успеха им. Първо се дефинират основните понятия, след което се представят традиционните, съвременните и алтернативните методи за оценка на стойността. След това се представят съвременни изследвания върху факторите, определящи вероятността за успех.

### **Дефиниция на стартиращо предприятие**

Стартиращата компания е организация, която е създадена с цел да генерира висок растеж и да разработва продукт или услуга в изключително несигурна среда.

### **Дефиниция на успех и риск**

Като *дефиниция за успех* на стартиращото предприятие се приема това, което се счита за „правило за успех“ в предприемаческите екосистеми по света, а именно крайният резултат от дейността да бъде или първично публично предлагане или сливане и придобиване. Може да дефинираме успеха като постижение на някое от тези две състояния. С дефиниране на успеха се прави съпоставка и с дефинирането на риска (успех или неуспех/провал), тъй като непостигането на целта за *първично публично предлагане* или *сливане и придобиване* означава класифициране на компанията като неуспешна, макар невинаги това да означава банкрут/несъстоятелност, приключване на дейност/затворена компания и т.н.

## **1. Методи за оценка на стартиращи компании**

При изследване на успеха на дадена компания могат да се приложат различни техники – чрез оценка на стойността ѝ и сравнението с някакъв еталон (най-често се използва при установени компании с достатъчно натрупана финансова информация), чрез оценка на вероятността за банкрут или чрез оценка на вероятността за постигане дадено важно и значимо събитие (напр. изход чрез IPO или M&A). Това е и подходът, използван в изследването на дисертационния труд.

### **1.1. Съвременни методи за оценка на стартиращи компании**

Тези техники се използват за оценка на млади компании преди получаване на финансиране от бизнес ангели, управляващи рисков капитал и др. В по-голямата си част те не са сложни техники, с които лесно се достига до евентуална оценка на предприятието и спрямо нея инвеститорът решава дали да използва капитала си за инвестиране в компанията. Тъй като основно се използват за компаниите в ранните етапи на развитие, те се базират на комплекс от фактори, включващи не само финансови, но и свързани с екипа, продукта/услугата, конкуренцията и т.н.

### **Метод на Беркус**

Този метод за оценка на стартиращи предприятия, изработен от Дейв Беркус (The Berkus Method – Valuing the Early Stage Investment, 2022), за първи път се появява в книгата на Amis и Stevenson (Amis & Stevenson, 2001) и се характеризира с оценяване в ранните стадии, особено на технологични компании. Той се налага като метод, поради невъзможността да се разчита на прогнозираните приходи и парични потоци, които са основна величина при класическите финансови модели. Методът се прилага като се определят стойности в дадена валута за различните типове рискове, съпътстващи дадената фирма. Основните компоненти са: (1) добрата бизнес идея; (2) прототип (намаление на технологичния риск); (3) качеството на мениджърския екип (намаление на риска за изпълнение); (4) Стратегически партньорства (намаление на пазарния риск) и (5) пускане на продукт или постигане на продажби (намаление на производствения риск).

### **Метод на сумиране на рисковите фактори (Risk factor summation method)**

Методът на сумиране на рисковите фактори (Achimská, 2020) (Montani, Gervasio, & Pulcini, 2020), при който се започва с определяне на средната за сектора предварителна парична оценка за съответната компания, което се явява базовата оценка на компанията. След това тя се коригира с 12 ключови рискови фактора. Чрез този метод инвеститорите се принуждават да вземат предвид при своята оценка много фактори, които в други случаи биха били пренебрегнати – от оперативен и стратегически порядък.

Самата оценка се получава чрез определяне на рейтинг (от -2 пъти до + 2 пъти) към всеки един от рисковете, което означава добавяне или премахване на стойност от първоначалната базова стойност.

### **Метод на точкова система (Scorecard method)**

Този метод за предварителна парична оценка е създаден от Бил Пейн (Payne, The Definitive Guide to Raising Money from Angels, 2006) (Payne, 2011) и също е наричан Бенчмарк метод, тъй като при него се сравнява дадена целева компания с подобни компании от същия регион. Алгоритъмът при този метод е първо да се вземе средната оценка при скорошни финансираня на подобни компании спрямо тази, която се разглежда. Като втора стъпка подобно на представените два метода, тази оценка се коригира със дадени фактори като управленски екип, размер на възможността, продукт/услуга и технология, канали за маркетинг и продажби, конкурентна среда и др.

## **1.2. Традиционни методи за оценка на стойността**

Основният подход във финансите за оценка на стойността на фирмите е чрез превръщане на бъдеща стойност (очаквана във времето след даден период от време) в текуща стойност. Този начин на оценяване ни позволява да включим редица фактори, които влияят на нашата оценка и които отразяват риска, свързан с инвестицията. Допълнително бихме могли да правим и сравнение между различните инвестиции/бизнеси, съпоставяйки текущите стойности. Следователно и в контекста на стартиращите предприятия би могло да се подходи по същия начин, макар и с допълнителни уточнения предвид различията между младите компании и установените такива.

### Метод на дисконтираните парични потоци (Discounted cash flow method – DCF)

Методът на дисконтираните парични потоци може да бъде открит във всички книги по Корпоративни финанси, Оценка на компании (Valuation) и др. (Brealey, Myers, Allen, & Edmans, 2022) (Brealey, Myers, & Marcus, 2020) (Damodaran, 2011), като той лесно се приспособява (модифицира) в зависимост от разглеждания проблем – напр. модификация спрямо стартиращи предприятия. В тази част на дисертационния труд е описана базовата форма на метода.

За да бъде приложен методът и да се изведе вътрешноприсъщата стойност на компанията, са необходимо няколко входни параметъра: (1) паричният поток; (2) очакваният растеж на паричния поток; (3) стойността на финансирането на компанията и (4) стойността на проекта в края на разглеждания период. Показателят, който най-често се използва за изразяване на паричния поток е *свободният паричен поток (Free cash flow)*, който в най-простата си форма е резултат от брутния паричен поток след данъци минус инвестициите. Имайки предвид, че моделът се нуждае от данни за бъдещите парични потоци, малки промени в допусканията (входните данни), могат да доведат до големи отклонения в крайния резултат. От тази гледна точка се правят и различни сценарии – песимистичен, оптимистичен и базов с цел да се обхванат различни стойности на входните данни.

Моделът се основава на концепцията за нетната настояща стойност (Net Present Value), чрез който се дисконтира свободния паричен поток с подходящ дисконтов процент:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{FCF_t}{(1+r)^t}, \quad (1)$$

където FCF е свободният паричен поток, а  $r$  – дисконтовият процент.

Броят на паричните потоци зависи от вида на компанията и нейния жизнен цикъл (дали е Стартър или установена компания), от хоризонта на инвеститора, сектора и др. Често периодът е до 10 години, като при стартърите е по-малък: до 5 или 7 години.

За да се получи крайната оценка на компанията, към нетната настояща стойност на паричните потоци следва да се добави стойността на проекта в края на разглеждания период (Terminal Value), която представлява общата дисконтирана нетна стойност на всички бъдещи парични потоци, които ще възникнат след разглеждания период.

$$\text{Стойност на компанията} = \sum_{t=0}^n \frac{FCF_t}{(1+r)^t} + \text{Terminal value}, \quad (2)$$

където FCF е свободният паричен поток,  $r$  – дисконтовият процент, а Terminal value – стойността на проекта в края на разглеждания хоризонт.

## **Метод на фондовете за рисков капитал (Venture capital method)**

Този метод е право на управляващите рисков капитал и показва тяхната гледна точка по отношение на фирмите, които анализират преди да им предоставят финансиране. Заедно с анализа на сходните компании (Comparables) този метод е най-често използваният от фондовете за рисков капитал. В книгата на Andrew Metrick и Ayako Yasuda (Metrick & Yasuda, 2011) са описани четири общи черти:

- *Оценка на стойността на изхода (от инвестицията)* – това е очакваната стойност при евентуален успешен изход – първично публично предлагане, придобиване/сливане или директна продажба. Стойността на изхода се определя или чрез относителна (чрез използването на множители, които се сравняват подобни компании) или чрез абсолютна оценка (DCF).

- *Целева възвращаемост* – процент, с който да се дисконтира стойността от изхода. Използват се относително по-високи стойности, поради и значително по-големия риск от неуспех на инвестицията. Този процент е различен от разходите на управляващите рисков капитал, тъй като се взема предвид само вероятността за успех. На базата на броя години до изхода и вероятността за успех, може да се изчисли и целевата възвращаемост.

- *Очакван процент на задържане/запазване* – показва процентът запазване на дяла между текущата инвестиция и евентуалния успешен изход. Тъй като при всеки следващ рунд на финансиране, дялът в компанията на инвеститорите ще намалява особено, ако инвеститори от по-ранен етап на финансиране не финансират отново и на покъсен етап.

- *Инвестиционното предложение* – сравнението между разходите на инвестицията с нейните ползи, т.е. оценката при изхода, претеглена с очаквания процент на задържане и разделена на прираста на парите. При стандартния VC метод инвестицията на управляващите рисков капитал е равна на инвестираните средства (изисканата инвестиция), докато ползата е дялът им в компанията.

## **Метод “First Chicago”**

Този метод традиционно се използва при началните етапи на развитие на компаниите и надгражда Метода на управляващите рисков капитал. При него се използват същите техники за анализ по отношение на периода на проекция на бъдещите парични потоци и изчислението на нетната настояща стойност. Разликата с втория е, че се прибавят три допълнителни случая/сценарии, които имат различни тегла в крайната оценка – сценарии „Успех“, „Провал“ и „Оцеляване.“. Теглото на всеки зависи от вероятността всеки от сценариите да се случи.

### **1.3. Алтернативни методи за оценка на стойността**

#### **Анализ на сравнимите компании (Comparable companies analysis)**

Този метод е основен инструмент на инвестиционни банкери при оценка на компании (както за публични, така и за частни) или дадено звено на компанията. Основната идея при анализа на сравнимите компании е да се предостави пазарен стандарт, който анализаторите да използват при ситуации на сливане и придобиване, Първично публично предлагане, реструктуриране и т.н.. При сравнението се използват различни

финансови коефициенти като EV/EBITDA и P/E. Авторите описват следните пет стъпки за реализиране на модела:

*Стъпка 1:* Избор на набор от сравними компании

*Стъпка 2:* Локализиране на необходимата финансова информация

*Стъпка 3:* Изчисляване на финансови коефициенти – най-често се използват показатели като EBITDA, стойност на предприятието, съотношения като рентабилност, възвращаемост от собствения капитал (ROE) и др.

*Стъпка 4:* Сравнение на компаниите – поставяне на компанията спрямо сравнимите компании, за да се види относителното представяне на първата спрямо последните.

*Стъпка 5:* Определяне на оценката – чрез използване на средни величини на дадените множители като EV/EBITDA на сравнимите компании се извежда оценка и за компания, като се определя и обхвата и потенциалния растеж.

### **Анализ на предишни сделки (Precedent transaction analysis)**

Подобно на анализа на сравними компании, при този метод също се използват финансови коефициенти, с цел по косвен начин да се получи оценката на стойността на дадена компания. Както и при анализа на сравнимите компании, така и тук най-основната задача е да се открият компании, които са сравними с разглежданата компания. По-различното тук е да се открият сравними компании, които са били придобити и то в по-скорошен период – например през последните две до три години, въпреки че в практиката се налага да се ревизира този период и да се вземат предвид по-стари сделки, макар вече пазарните условия да са се променили към настоящия момент и това да доведе до изкривяване на оценката (Rosenbaum & Pearl, 2020). Авторите описват алгоритъма на изпълнение на анализа, като той е подобен на този при анализа на сравнимите компании, а именно:

*Стъпка 1:* Селектиране на набора от сравними сделки по сливане и придобиване

*Стъпка 2:* Локализиране на необходимата финансова информация

*Стъпка 3:* Изчисляване на ключовите индикатори, множители и др.

*Стъпка 4:* Изчистване на списъка със сравними сделки и извеждане на тези, които се доближават до компанията.

*Стъпка 5:* Извеждане на стойността по косвен начин чрез използване на множителите на селектираните в стъпка 4 списък със сравними сделки.

### **1.4. Приложение на традиционните и алтернативните методи за оценка на стартиращите предприятия**

Дамодаран (Damodaran, 2018) (Damodaran, 2009) описва основните обстоятелства, съпътстващи стартъпите, като: липсваща история за оперативната дейност и финансирането, с малки или никакви приходи и често оперативна загуба, зависещи от дяловото финансиране, трудно оцеляващи (голям процент на фалирвали компании), множество искове към собствения капитал, както и неликвидна инвестиция спрямо публичните компании. Според автора всички тези предпоставки около стартиращите компании водят до трудности при тяхната оценка чрез използване на стандартните

финансови подходи за оценка на компании като метода на дисконтираните парични потоци чрез търсене на вътрешно присъщата оценка, както и при използването на относителните методи най-вече поради липсващата история.

При оценката на стойността на компанията авторите се базират на следните компоненти:

- текущите активи;
- стойността на бъдещия растеж/активи за растеж;
- рискът, свързан с дисконтовия процент;
- оценката, когато фирмата ще бъде вече зряла.

Всеки един от тези компоненти може да се свърже с обстоятелствата около трудната оценка на младите компании. Според Дамодаран (Damodaran, 2018) текущите активи не са достатъчно основание за оценка поради това, че те са малки като стойност в повечето случаи. Вторият компонент, обаче, е този, на който трябва да се наблегне – активите за растеж. Въпреки това, поради липсата на историческа информация трудно би могъл да се прогнозира бъдещия растеж (независимо дали става въпрос за растежа на приходите или на печалбите). Освен това правилото, че стойността се създава когато възвращаемостта от капитал е по-голяма от разходите за капитал, трудно би важало за млади компании и за прогнозиране на бъдещия им растеж предвид, че първата има често отрицателна стойност. Използването на дисконтовите проценти (като основен компонент на почти всички финансови модели) според автора е предизвикателство, поради липсата на пазарна оценка на ценните книжа на непубличните компании, не може да се приложи регресия за оценка на бета коефициента на модела на база историческите данни, както и трудното диверсифициране на специфичния за фирмата риск. Въвеждането на компонента за риск от неуспех с цел повишаване на дисконтовия процент е в противоречие с допусканията на DCF модела за действащото предприятие (going concern principle). Накрая, но не на последно място, авторът добавя и компонента, която участва с най-голямо тегло в общата оценка на компанията – стойността на проекта в края на разглеждания период. Тази оценка, обаче, също е възпрепятствана от проблеми като прогнозиране на това кога растежът ще стане стабилен.

Според Дамодаран (Damodaran, 2018) не по-различно е представянето и на относителните оценки (relative valuation), т.е. също има проблемни предпоставки, които водят до грешна оценка на стартиращите предприятия. Първата предпоставка е, че всички финансови съотношения (multiples) са свързани с мащабиране към някаква обща мярка като печалба, счетоводна стойност, приходи и т.н., следователно всички тези „знаменатели“ при младите компании могат да бъдат или отрицателни, нулеви или с много малки стойности, което ще доведе до грешни заключения. Втората предпоставка е свързана в крайна сметка с нуждата да се използват съотношения за сравняване с други компании, както е стандартната практика при публично търгувани компании. В случая, обаче, когато става въпрос за стартиращи предприятия, трудно биха се сравнявали компании, които нямат пазарни цени и други измерители. Третата предпоставка предполага, че използването на алтернативни измерители на риска като бета коефициент и стандартното отклонение за измерване на риска на собствеността не могат да бъдат приложени поради невъзможността за изчисляване на тези показатели предвид кратката история на компаниите.

Основният модел, който се прилага на практика при оценка на стартиращи компании, е Методът на рисковия капитал и се счита за основен инструмент на управляващите рисков капитал. Въпреки това, според Дамодаран, този метод също има своите недостатъци, свързани на първо място с „играта на котка и мишка“ между предприемачите и управляващите рисков капитал. Първите ще се опитват да увеличават прогнозираните приходи, докато вторите ще се опитат да ги намалят с цел по-ниска оценка. Другият проблем, който разглежда авторът, е свързана с дисконтовия процент, който се отъждествява с целевата норма, изисквана от рисковите инвеститори. Тя обаче включва и вероятността фирмата да не оцелее, което създава проблеми, свързани с това, че бъдещата стойност трябва да изцяло базирана на стойността на собствения капитал, както и това, че дисконтовият процент няма да се променя, въпреки факта, че, ако фирмата се развива вероятността за неуспех намалява.

Подходът на частните транзакционни съотношения според Дамодаран е свързан с използване на данни за подобни фирми като бизнес и големина. Данните трябва да съдържат информация за това колко е платено за тях и тези стойности да се мащабират към някаква променлива като приход или печалби и да се получи финансово съотношение. Недостатъците на този подход според автора (както причините в дисертацията да не се използват традиционните модели от корпоративните финанси) са:

- Липсата на база данни за частни компании и транзакциите, в които участват.
- Платената цена може да включва и допълнителни характеристики извън цената на компанията.
- Разлики в периодите – за разлика от публичните компании, където техните акции постоянно могат да се купуват и продават, т.е. текущата им цена да отразява текущата информация за тях, при частните транзакционни съотношения може да има големи периоди на разлика между сделките.
- Разлики в счетоводни политики, липсата на приходи, печалби и т.н.

- Ако има все пак база данни, вероятно голяма част от нея ще се отнася за САЩ.

Според Дамодаран успехът на управляващите рисков капитал не е толкова свързан с техните умения да оценяват, колкото с това да избират компаниите в зависимост от продукта, който предлагат, качеството на мениджмънта и т.н. Авторът добавя, че добра практика при определянето на дисконтовия процент е частта, която се отнася до вероятността за оцеляване или за неуспех. Предлага да се направи модел за фирми, които са успели и такива, които не са, като той да се базира на специфични за фирмата характеристики – пари в брой, възраст, история на предприемачите, бизнес сферата и др.

### **1.5. Обобщение на традиционните, съвременните и алтернативните методи за оценка и изводи**

Като продължение на предложените традиционни, съвременни и алтернативни методи, в Таблица 1 са обобщени всички техни предимства и недостатъци.

Предложеният в дисертационния труд модел ще е съобразен с предимствата на предложените методи. Характеристиките на авторския модел се свеждат до следните:

- Липса на допускания – работи се с данните такива каквито са в базата данни.

- Универсален е – може да се приложи към стартиращи компании във всеки един от етапите им, като в зависимост от тяхната продължителност на живот, това им дава предимство в крайния резултат.

*Таблица 1. Обобщение на традиционните, съвременните и алтернативните методи за оценка*

<b>Метод</b>	<b>Приложение</b>	<b>Недостатък</b>	<b>Предимство</b>
<b>Метод на Беркус</b>	В ранните стадии на развитие; технологични компании	Не е универсален за различните страни; Прилага се до преди получаването на приходите и увеличаване на мащаба на компанията	Не разчита на прогнозираните приходи и парични потоци; Набляга на оценка на риска на различни по типове променливи (не само финансови)
<b>Метод на сумиране на рисковите фактори</b>	В ранните стадии на развитие; технологични компании	Не е универсален за различните страни; поставянето на една и съща тежест по различните фактори не винаги е подходящо	Не разчита на прогнозираните приходи и парични потоци; Набляга на оценка на риска на различни по типове променливи (не само финансови)
<b>Метод на точковата система</b>	В ранните стадии на развитие	Сравнява се с други компании, като може да не съществува такава подобна в региона	Набляга на оценка на риска на различни по типове променливи (не само финансови) като слага различни тегла
<b>Метод на дисконтираните парични потоци</b>	Установени компании; Компании с положителен паричен поток	Разчита на паричните потоци, които може да липсват при млади компании; Има доста допускания	Дава възможност за сравнение между различните компании; Лесен за приложение
<b>Метод на управляващите рисков капитал</b>	Стартиращи компании; Компании в растеж;	По-завишени оценки спрямо DCF; Има много допускания	При този метод се избягват част от недостатъците на метода на дисконтираните парични потоци; Специфициран спрямо етапа на растеж на компанията; Специфициран спрямо особеностите на стартиращите предприятия;
<b>Метод “First Chicago”</b>	Начални етапи на развитие	Има много допускания	Базира се на Метода на управляващите



			рисков капитал, но специфицира три сценария - Успех, Провал и Оцеляване.
<b>Анализ на сравнимите компании</b>	Оценка на публични или частни компании или дивизия на компания; При ППП или Сливане/Придобиване;	Може да не се открият сравними компании, финансова информация за тях	Лесен за приложение като се използват стандартни финансови съотношения;
<b>Анализ на предишни сделки</b>	Оценка на публични или частни компании или дивизия на компания; При ППП или Сливане/Придобиване;	Фокусира се само върху предишни сделки на Сливане/Придобиване; Фокусира се върху период стандартно 2-3 години, което към текущия момент може да се е променила бизнес средата; Може да липсват данни	Използва ясни и разбираеми индикатори; Базира се на реално извършени сделки (т.е. няма допускания)

Източник: Авторова интерпретация

- Допълва финансовите критерии с допълнителни, като по този отчита риска и при останалите типове променливи.
- Лесен за тълкуване след като се обучат алгоритмите.
- Адаптиращ се метод – при навлизането на нова информация за фирмите, моделът се самообучава и започва да предоставя все по-релевантна информация.
- Може да се използва за сравнение между компаниите, като дава информация за конкретен резултат за успеха, както и кои са факторите, които му влияят.
- Може да използва както исторически данни, така и текущи данни.
- Преодолява изискването за сурови и труднодостъпни данни за паричните потоци, като използва косвена величина. По този начин преодолява недостатъка на повечето традиционни методи за положителни парични потоци.

## **2. Съвременни изследвания върху факторите, определящи шансовете за успех на стартиращите компании**

В тази точка са представени обобщени данни от всички научни статии, разглеждани в литературния обзор. Обобщени са факторите за успех, използваните методи и целевите променливи за успех. В Таблица 2 са представени факторите, които определят успеха на стартиращите предприятия.

Таблица 2. Факторите, които определят успеха на стартиращите предприятия

Тип на фактора	Фактори за успех в литературата	Използвани в дисертацията
Финансови	Финансиране от фондовете за рисков капитал	Да
Финансови	Финансиране от Бизнес ангелите	Да
Финансови	Финансиране от Инвестиционни банки	Да
Финансови	Финансиране през различните рундове	Да
Финансови	Групово финансиране	Да
Финансови	Адекватен капитал	Не
Финансови	Добър финансов контрол	Не
Финансови	Счетоводна информация	Не
Общи	Локация	Не
Общи	Патенти	Да
Общи	Търговски марки	Да
Специфични за отрасъла	% на растеж на съответния отрасъл	Не
Специфични за отрасъла	Вид на отрасъла	Да
Икономически	Макроикономически показатели	Не
Специфични за фирмата	Връзка с клиентите	Не
Специфични за фирмата	Възрастта на компанията	Да
Специфични за фирмата	Участието в медиите	Да
Специфични за фирмата	Мрежата от връзки - с доставчици, партньори, университети и др.	Не
Специфични за фирмата	Производствени мощности	Не
Специфични за фирмата	Служители с технически опит	Не
Специфични за фирмата	Участие в инкубатор	Не
Специфични за фирмата	Участие в акселератор	Не
Специфични за фирмата	Иновативност	Не
Специфични за фирмата	Присъствие в социалните мрежи	Не
Специфични за фирмата	Бизнес идеята	Не
Специфични за фирмата	Големина на бизнеса	Не
Специфични за фирмата	Използването на консултанти	Не

Специфични за предприемача	Образование на предприемачите	Не
Специфични за предприемача	Работен опит на предприемачите	Не
Специфични за предприемача	Доход преди стартиране на бизнеса	Не

Източник: Авторова интерпретация

В Таблица 3 са представени целевите променливи, описващи дефиницията за успех в литературата.

*Таблица 3 Променливи за успеха в литературата*

Дефиниране на успеха	Използвани в дисертацията
Достигане на определено ниво приходи	Не
Получаване на финансиране	Не
ППП	Да
Сливане и придобиване	Да
Последващи кръгове на финансиране	Не
Оцеляване	Не
ROI	Не

Източник: Авторова интерпретация

В Таблица 4 са изброени и методите, които са използвани в съвременната литература за изследване на успеха на стартиращите предприятия и това са тези, които надграждат традиционните модели.

*Таблица 4. Използвани методи за анализ в съвременната литература*

Използвани методи за анализ	Използвани методи в дисертацията
Логистична регресия	Да
Hazard	Не
Невронни мрежи	Да
SVM	Да
Алгоритъм за адаптиращо усилване	Да
Градиентно усилване	Да
K-NN	Да
Дървета на решения	Да
Случайна гора	Да
Наивен Бейс	Не
Мрежа на Бейс	Не

Екстремно случайни дървета на решения	Да
Алгоритъм за екстремно усилване на градиента	Да
Ансамбъл	Не
Алгоритъм за олекотено градиентно усилване	Да

Източник: Авторова интерпретация

Предимствата на анализа в дисертационния труд спрямо съществуващите изследвания са следните:

- Набор от данни от 100 000 компании (сведен до 70 000 след изчистване на данните).
- Уникален набор от променливи, които не срещат в друга разработка – като брой и като разнообразие.
- Използвани са повече методи за анализ спрямо останалите изследвания, дори такива, които досега не са прилагани в литературата.
- Извеждане на факторите за успех освен прогнозиране на успеха.
- Постигане на по-добри резултати по отношение на прогнозиране на успеха.

## ВТОРА ГЛАВА

### МОДЕЛ ЗА ОЦЕНКА НА ВЕРОЯТНОСТИТЕ ЗА УСПЕХ НА СТАРТИРАЩИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Във втора глава на дисертационния труд е представена методологията на научното изследване. Изчерпателно са описани използваните променливи, както и данните за всяка от тях. Предвид добрите практики при анализа на данни, във втора глава са изследвани и моделите за балансиране и мащабиране на емпиричните данни. Контекстът, при който могат да се прилагат методите, описани в дисертационния труд, е различен, независимо от типа на инвеститора, неговата специализация, цел, времева рамка за излизане от инвестицията, етапа на развитие на компанията, големината на инвестицията, географските предпочитания, ликвидните предпочитания, рисковия профил, нивото на активност и т.н. Всички 12 алгоритъма, които се предлагат като инструменти за анализ в дисертацията, са внимателно избрани на база личния опит на автора в практическата си работа по анализ на данни. Също така, не малка част от инструментите са валидирани и в други изследвания за анализиране на успеха на стартиращи предприятия. Има и една малка част, които експериментално са включени с цел да се провери как ще се представят върху данни за стартиращи компании.

Главата завършва с описание на индикаторите за представяне на изследователския модел.

**Изграждането на модела в дисертацията се осъществява чрез няколко фази:**

*Първата фаза* е задължителна, независимо от избрания подход на анализ, тъй като крайният резултат зависи от входящите данни и с цел избягване на концепцията

„Garbage in, Garbage out“. Затова изчистване на данни е една от най-важните стъпки при анализа. Подготовката на толкова голям набор от данни не е лесна задача, но това е едно от предимствата на анализа спрямо тези, описани в литературния обзор. До момента в литературата рядко се споменава подхода за изчистването на данните при моделите за оценка на успеха на стартиращи предприятия. Освен това са използвани много по-съвременни данни с нова информация спрямо тези в литературата, където повечето от разработките са използвали наличния за свободно сваляне набор от данни на Crunchbase от 2017 г.

*Втората фаза* е свързана с не по-малко важната стъпка на т.нар. инженерство на признаците и извеждане на променливите, които ще се ползват в модела за оценка на успеха на стартиращите предприятия. След прилагането на първата стъпка и изчистване на суровите данни, следва да се изведат променливите във формат, в който ще се получат най-добрите резултати от алгоритмите за машинно самообучение. Прилагането на финансови и нефинансови променливи е основният двигател на анализа и предимството пред редицата допускания на променливите, които се използват в традиционните модели.

*Третата фаза* е подготвяне на модела с правилните параметри с цел избягване на различните проблеми, които съпътстват алгоритмите за машинно самообучение, а именно прекомерното или недостатъчно обучение. Също така на тази стъпка се преценява с кои модели от всички ще се продължи по-нататък анализа.

*Четвъртата и последната фаза* е прилагането на фактическия анализ и извеждане на факторите за успех на стартиращите предприятия, както и показатели, които да докажат предимството на класифициращите алгоритми за машинно самообучение пред традиционните финансови модели. Целта пред тази стъпка е да изведат предимствата пред традиционните и съвременните методи за анализ на предприятията, които се базират на редица допускания и трудни за регистрация данни, когато става въпрос за непублични компании.

## **1. Описание на данните**

Намирането на надеждна информация за частни (непублични) фирми е доста сложна задача предвид незадължението за предоставяне на информация от тяхна страна. Все пак има добри примери за бази данни, от които може да бъде извлечена такъв тип информация, която впоследствие да бъде годна за анализ. Платформите, които предлагат информация за стартиращи компании, са няколко, като примери за такива са Crunchbase, Pitchbook, Dealroom.co и др. Данните, които намират приложение в дисертационния труд са регистрирани от най-известната към момента платформа за стартиращи предприятия, но и за вече успешни такива - Crunchbase. След прилагането на филтър за отсяване на компании, чиято дата на основаване е след 31.12.2009 година, наборът от данни наброява 72 328 компании, които са крайният брой от стартиращи предприятия, които са обект на изследване.

От тези 72 328 компании 6612 имат събитие от тип изход – т.е. или са били придобити или са направили Първично публично предлагане. Именно това е първият клас от данни, които ще съставляват т.нар. „положителен клас от данни“. За останалите 65 716 компании няма информация дали са били придобити или да имат ППП, което

означава, че те ще бъдат във втория клас от данни и ще съставляват т.нар. „отрицателен клас от данни“.

## 2. Описание на променливите

В изследователския модел са приложени следните променливи, представени в Таблица 1. Важно е да се уточни, че те не са избрани просто на случаен принцип или само, защото е имало налични данни за тях в базата данни. Напротив, на база задълбочен анализ кои са най-често причините, поради които се провалят компаниите (като например липсата на пари или много бързото им изразходване без възможност за попълването им наново, липса на иновации, неправилен сектор, неподходящ момент за излизане на продукта на пазара и т.н.) са изведени и променливите, които потенциално авторът счита, че биха допринесли за успеха на компанията и респективно липсата им би допринесла за неуспеха. Предвид целите на дисертационния труд, по-голямо значение е отдадено на финансовите променливи и затова техният брой е по-голям от останалите.

Таблица 5. Променливи, участващи в моделите

Целева променлива	Описание на целевата променлива
HasExit	Променлива, която гласи: ако стойността е „1“, значи компанията е била придобита или е станала публична. Ако стойността е „0“, то значи, че за компанията все още не е настъпило събитието по придобиване или първично публично предлагане. Променливата е изведена на база друга променлива „Exit Date“ (дата на изход) – ако е имало такава дата, значи на променливата се назначава стойност 1, ако няма дата – стойност 0.
Признаци	Описание на признаците
NumberOfIndustries	Брой на отраслите, в които компанията участва (напр. Cloud computing, Advertising, Software и т.н.)
MonthsSinceFoundation	Месеци от основаването (живот на фирмата в месеци) – променливата е извлечена на база друга променлива “Founded date” (датата, на която компанията е основана) и измерва разликата от датата на основаване и датата, когато данните са били извлечени от базата данни Crunchbase.
MadeAcquisition	Променлива, която показва дали компанията е правила придобивания по време на своя оперативна дейност. Назначава се стойност 1, ако е правила и стойност 0, ако не е правила. Променливата е изведена на база друга променлива „Acquisition status“, която ако има стойност „Made Acquisitions“ има стойност 1 и обратно.

HasInvestorOtherExits	Променлива, която се обяснява по следния начин: Ако инвеститорът, който е инвестирал в дадената компания, има събития от тип „изход“ в други компании, то тогава се задава стойност 1, в противен случай се задава стойност 0. Променливата е базирана на друга променлива Number of Exits (брой изходи), като ако има поне 1 изход, се назначава и стойност 1 в променливата.
HasInvestorOtherInvestments	Променлива, която се обяснява по следния начин: Ако инвеститорът, който е инвестирал в дадената компания, има инвестиции в други компании, тогава се задава стойност 1, в противен случай се задава стойност 0. Променливата е базирана на друга променлива Number of Investments (брой инвестиции), като ако има поне 1 инвестиция, се назначава стойност 1.
HasInvestorOtherLeadInvestments	Променлива, която се обяснява по следния начин: Ако инвеститорът, който е инвестирал в дадената компания, има инвестиции като ВОДЕЩ инвеститор в други компании, тогава се задава стойност 1, в противен случай се назначава задава стойност 0. Променливата е базирана на друга променлива Number of Lead Investments (брой инвестиции като водещ инвеститор), като ако има поне 1 водеща инвестиция, се задава стойност 1.
HasLeadershipHiring	Променлива, която се интерпретира по следния начин: Ако стартиращата компания е имала поне едно лидерско назначение (т.е. назначила е висш ръководен кадър извън основателите – като вицепрезидент, СЕО и т.н.), тогава се задава стойност 1, в противен случай се задава стойност 0. Променливата се базира на друга променлива Last Leadership Hiring Date (последна дата на лидерско назначаване), която показва датата на последното назначаване на висше ръководно лице. Ако има такава дата, значи във фирмата е било назначавано такова лице и се това се означава със стойност 1.
NumberOfLeadInvestors	Брой водещи инвеститори в дадената компания.
NumberOfInvestors	Брой инвеститори в дадената компания.
NumberOfAcquisitions	Брой на придобиванията, които дадената компания е направила.
HasFounders	Тъй като има липсващи данни относно броя на основателите (а като цяло това е важна променлива при изследване на успеха на стартиращите предприятия), затова е добавена променлива, която да дава стойност 1, когато стойността на другата променлива Number of Founders (брой основатели) е

	по-голяма от 0, като по този начин се „подкрепят“ редовете с данни, където има информация за основателите.
HasLeadInvestor	Променлива, която показва дали в компанията е инвестирал водещ инвеститор.
NumberOfArticles	Брой на статиите, които реферират към дадената компания.
NumberOfFundingRounds	Общ брой на финансиращите рундове.
NumberOfEvents	Общ брой на събитията, на които е присъствала организацията и са били отразени.
PatentsGranted	Броят на предоставените патенти за дадената компания, според IPquery
TrademarksRegistered	Броят на предоставените търговски марки за дадената компания, според IPquery

*Източник:* авторова интерпретация

Променливите преминават през техника за балансиране на малцинствения клас – SMOTENC и за мащабиране на данните – Standard scaler.

### **3. Индикатори за оценка на представянето на моделите**

В дисертационния труд са използвани следните индикатори за оценка на представянето на моделите: ROC, Точност, Прецизност, Чувствителност, Fbeta, Коефициент на Жакард, Log loss, Матрица на объркване, Корелационен коефициент на Матю, Балансирана точност (Balanced accuracy).

## **ТРЕТА ГЛАВА РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ**

В трета глава от теоретична и практико-приложна гледна точка са представени и анализирани получените резултати от емпиричното изследване.

### **1. Резултати от приложение на моделите за машинно самообучение**

В дисертационния труд е подчертано, че най-често използваният индикатор е точността (Accuracy), който показва правилно класифицираните наблюдения към общия брой на наблюденията и целта е да се максимизира, което би означавало и по-добра прогноза. В контекста на прогнозиране на успеха на стартиращите предприятия, ако точността се увеличава, това означава повече правилно познати класове (в случая успешни или неуспешни компании), което е изключително важно за инвеститорите. Особено важно е класовете от данни да са балансирани, в противен случай показателят може да бъде подвеждащ, защото моделът може има висока стойност при точността, но да не се справя добре при прогнозиране на малцинствения клас. Това е преодоляно след прилагането на техниката за балансиране SMOTENC. На база този показател трите най-добри модела са както следва:

- Екстремно случайни дървета на решенията – 0.861
- Случайна гора – 0.858
- Дървета на решения – 0.815



Както става ясно на база показателя точност, водещите модели за прогнозиране са тези, базирани на дърво на решенията. Макар малкото значение, което им се дава в учебниците по инвестиции и корпоративни финанси, изследването в дисертацията ги представя като един равностоен инструмент на традиционните техники. Предвид голямата вероятност от неуспех на стартиращите предприятия, ползването на инструмент даващ 86% точност (колкото е на Екстремно случайните дървета на решенията), би предпазило от една страна инвеститорите от неуспешните сделки и от друга страна би им показало тези, които биха били успешни.

По-нататък по представяне се нарежда методът на K-най-близките съседи, следван от усиливащите алгоритми и многослойния перцептрон. Накрая се нареждат методът на опорните вектори, логистичната регресия и линейния дискриминантен анализ. Някои алгоритми като логистичната регресия и метода на опорните вектори се представиха доста разочароващо предвид основната им роля в други изследвания, описани във втора глава. Напълно е възможно поради невъзможността за извършване на търсенето в решетка с цел оптимизиране на алгоритъма, това да е повлияло върху представянето на тези алгоритми, но въпреки това едва ли с много би им се покачил резултата.

Следващият показател - ROC AUC - измерва способността на модела да разграничава между положителните и отрицателните наблюдения във всички възможни класификационни прагове (за всички възможни стойности на тези прагове). Тези прагове са границите за вземане на решение – дали дадено наблюдение е положително или отрицателно (при двоичните класификационни проблеми). Или иначе казано самите прагове се използват за преобразуване на вероятностния резултат от модела в двоична прогноза. Съответно специфичното при ROC е именно, че става въпрос за всички тези възможни прагове, което ще рече че ROC взима предвид всички възможни компромиси между TPR и FPR, които могат да бъдат получени при промяна на праговете. В контекста на прогнозиране на успеха на стартиращи предприятия, ROC показва колко добре моделът различава между успешни и неуспешни компании. По-висока стойност означава по-точно разграничаване между успешните и неуспешните, което означава, че за инвеститорите е важно моделите, с които работят да имат висока стойност за ROC. Ако например увеличим ROC на модела с 1 пункт, това означава, че TPR на модела (сензитивността) на модела се увеличава, докато FPR (1-специфичността) на модела се намалява.

Конкретно според резултатите от моделите, трите най-добре представящи се модела по този показател са отново тези, базирани на дърветата на решения:

- Екстремно случайни дървета на решенията – 0.86
- Случайна гора – 0.8582
- Дървета на решения – 0.8156

Макар с минимална разлика отново между Екстремно случайните дървета на решенията и случайна гора, първите се представят отново най-добре, като разликата в стойността между трите е възможно да е поради различни фактори като броя а дърветата, използвани в модела, дълбочината на дърветата, броя на признаците, които са използвани и др. Независимо обаче кой от трите модела се избере от страна на

инвеститорите, те биха допринесли положително на управлението на техните портфолиа от стартиращи компании.

Третият индикатор е Прецизност-Чувствителност кривата или в случая обобщаващата стойност (PR AUC). Тя ни показва (подобно на ROC кривата) взаимовръзка между 2 индикатора. В случая тези 2 индикатора са прецизността и чувствителността. Като отделни индикатори, те ще бъдат разгледани по-надолу. В случая, когато се разглеждат като взаимосвързани, те показват компромиса между прецизността и чувствителността. Необходимостта от този индикатор е свързана с факта, че той е особено полезен в случаи, когато положителният клас е по-рядко се срещан както е в нашия случай, при който успешните компании са много по-малко спрямо неуспешните. Следователно, този индикатор често е по-информативен по отношение на представянето на модела от точността или ROC AUC при подобни случаи.

В случаите на прогнозирането на успеха на стартиращите предприятия, PR AUC може да предостави полезна информация и да насочи при идентифицирането на потенциални успешни стартиращи предприятия. Напр. при висока стойност на прецизността, това означава, че модела прави правилна прогноза на успешните предприятия, докато висока стойност на чувствителността означава, че моделът идентифицира голяма част от успешните стартиращи предприятия в дадения набор от данни. И не на последно място, този индикатор също така може да помогне при определянето на оптималната стойност на прага за взимане на решения. Точката върху кривата, където прецизността и чувствителността са най-високи, представлява най-добрият компромис между двата индикатора и може да бъде използвана като праг за правене на прогнози. Трите най-добре представящи се модела по този индикатор са отново както при предишните два индикатора, а именно:

- Екстремно случайни дървета на решенията – 0.8951
- Случайна гора – 0.8918
- Дървета на решения – 0.8613

Предвид, че екстремно случайните дървета на решенията имат най-висока стойност, това означава, че те най-добре балансират между прецизността и чувствителността, което означава, че те най-точно биха идентифицирали успешните компании и едновременно с това ще минимизират броя на фалшиво положителните (стартиращите компании, които са прогнозираны като успешни, но всъщност не са). Същия извод може да бъде приложен и към останалите 2 модела – случайна гора и дървета на решенията, тъй като техните стойности не се различават много от първия.

## **2. Обсъждане на получените резултати**

Първата част от обсъждането на резултати е свързана с представянето на различните алгоритми за анализ и получените резултати, свързани с точността, прецизността и останалите показатели. На база на информацията от класификационните доклади може да се види, че алгоритмите, базирани на случайни дървета на решения като Случайна гора и Екстремно случайни дървета на решения се представят най-добре от всички останали алгоритми, базирани на невронни мрежи, на усилващи алгоритми и др. Тези резултати са в контраст с част от анализите, които са описани в литературния

обзор, като Arroyo и др. (Arroyo, Corea, Jimenez-Diaz, & Recio-Garcia, 2019), при които усилващите алгоритми се представят най-добре, докато при нас те са с по-слабо представяне спрямо тези базирани на случайните дървета. Освен цитираното изследване, другаде не се среща приложението на Екстремно случайни дървета на решение, а при нас той е на първо място по представяне. Приложението на подобен алгоритъм има смисъл и на практика предвид високата му успеваемост, бързина и ефективност при обучение и при прилагане върху тестовите данни, както и при настройка на параметрите и хиперпараметрите. В повечето от изследванията в литературния обзор се наблюдава на метода на опорните вектори (Böhm, и др., 2017), (Żbikowski & Antosiuk, 2021) и логистичната регресия, които в това изследване всъщност се представят доста слабо и по-скоро не би следвало да се прилагат при изследването на факторите за успех на стартиращите предприятия. Подобни при Усилващите алгоритми като Градиентно усилване, адаптиращо усилване, олекотено усилване и екстремно градиентно усилване по-скоро имат средно представяне в анализа, въпреки че в литературата се прилагат доста често. По отношение на невронните мрежи, както при анализа на Hora и др. (Horak, Vrbka, & Suler, 2020) се представят по-добре от метода на опорните вектори или при анализа на Ang и др. (Ang, Chia, & Saghafian, 2020), при който невронните мрежи постигат доста висок резултат при класифицирането, но от друга страна в нашия анализ се вижда, че те биват превъзхождани от методите, базирани на случайните дървета на решения.

Втората и по-важната част от анализа е свързана с изведените фактори за успех. Макар и с минимални разлики в значимостта между различните алгоритми, в тази точка са представени резултати (факторите за успех) от двата най-добре представили се методи – Алгоритъм Случайна гора и Алгоритъм Екстремно случайни дървета на решения.

*Първият фактор* по важност, макар и подразбиращ се, е броя на месеците от основаването. Това означава, че възрастта на компанията играе важна роля за успеха на стартиращите предприятия. Този резултат е подобен на анализа на Yin и др. (Yin, Li, & Wu, 2021) и Diaz-Santamaria и Bulchand-Gidumal (Díaz-Santamaría & Bulchand-Gidumal, 2021), които също намират, че възрастта играе роля при определяне на успеха.

*Вторият фактор* е свързан с броя на статиите в медиите, в които се обсъжда дадената компания. Както се вижда от резултатите, важно е да се „пише“ за даден Стартърп в различните медии (технологични, социални, традиционни), като по този начин се увеличава вероятността за успех на стартиращото предприятие. Този фактор за успех е също част и от анализа на Scharliev и др. (Sharchilev, et al., 2018); Zhang и др. (Zhang, et al., 2017); Gloor и др. (Gloor, Dorsaz, Fuehres, & Vogel, 2013), които доказват, че присъствието в медиите е от изключително значение за привличането както на финансиране, така и за постигането на заветната цел – ППП, сливане или придобиване или др. изкупуване. Към този фактор е включен и другия подобен, но не с толкова голяма важност, а именно - броят на събитията, в кои участва компанията и, които са отразени в базата данни.

*Третият фактор* е броят на отраслите, в които оперира дадената компания. Този фактор е и един от инвестиционните критерии на управляващите рисков капитал, които най-често се интересуват именно и от отрасъла/отраслите, в които оперира компанията,

съответно и потенциала им. Именно чрез тази косвена величина – броя на отраслите – в анализа се прави опит да се извлече дали участието в повече отрасли води до успех. От резултатите на повечето алгоритми се вижда, че броя на отраслите е един от най-важните фактори за успех. В повечето изследвания се набляга на опитът на основателите в даден отрасъл, но никъде не се среща броя на отраслите, в които оперира, като изследван фактор. Това е и едно от значимите предимства на анализа в разработката.

*Броят на етапите на финансиране и броят на инвеститорите/броят на водещите инвеститори са следващите важни фактори за успех* на стартиращите предприятия. Това доказва и едно от авторите твърдения, а именно, че управляващите рисков капитал и другите типове инвеститори в частен капитал са важно условие за бъдещия успех на компаниите предвид всички предимства, които получат те от партньорството с тези алтернативни доставчици на капитал. Това, което е предимство на анализа в дисертационния труд, е използването и на допълнителни променливи за броя на инвеститорите и за водещи инвеститори. Това е принос към теорията и открива темата от една страна за синдикалния подход при инвестирането и за неговата база за бъдещ успех, и от друга страна - за важността в синдиката от инвеститори да участват и водещи управляващи рисков капитал или друг тип инвеститори.

*Следващите два фактора за успех са свързани с патентите и търговските марки.* Както показва анализа, те са изключително условие за бъдещ успех на стартиращите компании. Особеното е, че тук се изследва директната връзка между тях и успеха и това се прави за първи път в литературата, като се добавят и търговските марки.

*И като последен фактор и сигнал за успех* е изведен броят на придобиванията. Това е също новост за литературата, тъй като досега този фактор не е бил разглеждан. Както се вижда, той е особено важен сигнал за инвеститорите, тъй като, ако дадена компания е правила придобивания на други компании, това би означавало, че компанията е достатъчно добре финансово и генерира достатъчно паричен поток.

За представяне на финансовата полза от използване на подобен тип инструменти в реална среда, е прогнозиран успеха на първия български еднорог Payhawk – финтех компания, която предлага технологична платформа за комбиниране на кредитни карти, плащания, разходи и др., и която се очаква в бъдеще да бъде придобита или да излезе на борсата предвид последните събития по набиране на капитал, при които привлече някой от водещите управляващи на рисков капитал. В момента тя все още е частна компанията, което означава, че тя е добър пример, върху който да се тестват обучените в дисертацията модели и да се прогнозира успеха.

При проверка на дела на Eleven Ventures в Payhawk Limited (което е английското дружество с 100% капитал в българското дружество), се вижда, че Eleven Ventures (ELEVEN INVESTMENTS KDA) първо получава 309 046 привилегирани акции при първия етап на инвестиция (пред начален) и 143 600 при следващия етап на финансиране (начален) или 452 646 общо привилегирани акции (Payhawk, 2023). Ако допуснем, че при евентуално достигане до първично публично предлагане и конвертиране на привилегированите акции към обикновените в съотношение 1 към 1 (естествено има голямо значение какво е записано в предварителните спогодби, както и спецификата на първичното публично предлагане, и съответно конвертирането може да се случи например 4 обикновени за 1 привилегирована, но за да е по-лесен примера допускаме,

че конвертирането е 1 привилегирована за 1 обикновена), то следва че към днешна дата Eleven Ventures притежават 3.58% от компанията (452 646 акции от общо 12 658 916). Допускаме, че няма да има разводняване на стойността на акциите за по-ранните инвеститорите при последващи емисии на акции при следващите етапи на финансиране, тъй като компанията е напълно възможно да има и други серии на финансиране. Последната оценка на компанията при получаване на последния рунд на финансиране от серия е 1 000 000 000 долара. Ако допуснем, че сега компанията се продаде и това е цената, която може да се вземе (а вероятно ще бъде доста по-голяма, когато се стигне до IPO) или когато дойде време за излизане от инвестицията, то 3.58% от 1 000 000 000 млрд. долара текуща оценка, то би донесло възвращаемост от 35 800 000, което повече от 50% от последния набран фонд (по данни от CBInsights през Януари 2022 фондът е набрал 67.92 мил. Долара) (CBInsights, 2023).

Таблица 6. Финансов ефект при евентуален положителен изход от инвестицията

309 046	Привилегировани акции в предначален етап
143 600	Привилегировани акции при инвестиране в начален етап
452 646	Общо акции на Eleven Ventures към Януари 2023
12 658 916	Общо акции на Payhawk Limited към Януари 2023
3.58%	Дял на Eleven Ventures в Payhawk Limited към Януари 2023
\$ 1 000 000 000	Оценка от последния етап на финансиране
$1\,000\,000\,000 \cdot 0.0358 =$ $= \$ 35\,800\,000$	Потенциална възвращаемост за Eleven Ventures, ако при равни други условия излезе от инвестицията
67 920 000	Сумата, набрана при създаването на последния фонд за рисков капитал на Eleven Ventures
52.71%	Съотношението между потенциалната възвращаемостта от изхода от Payhawk и набраната сума от инвеститорите при последния фонд на Eleven Ventures

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В дисертационния труд е представена текущата ситуация с предприемаческата активност и важната роля на рисковото финансиране за предприемаческата екосистема. От представените резултати се потвърждава все по-важната роля на стартиращите предприятия за икономиката на даден регион и за привличането на капитали. Дефинирането на успеха неминуемо е важна стъпка към изследването на развитието на екосистемата и към това, което трябва да се стреми всяка една фирма. Поради това, основната задача е да се изведат кои са факторите за успех и да се създаде модел, който да може на база тези фактори да прогнозира с голяма точност дали дадено стартиращо предприятие ще постигне успех.

В логическа последователност са представени основните популярни, традиционни и алтернативни методи за оценка на стойността и успеха, но техните недостатъци ги правят трудно приложими за стартиращи предприятия и за оценка на техния успех. Сред недостатъците на популярните методи се открояват тяхната неуниверсалност при

приложение в различни части от света, невъзможност за открояване на това кои фактори са важни и кои са от второстепенно значение, както и кои нямат никакво значение за успеха на стартиращите предприятия. Често те се прилагат преди получаването на финансирането, което ги прави неподходящи при по-късните етапи на финансиране. При някои от моделите се налага намирането на сравними компании, което може да е трудно.

При традиционните методи недостатъците са още повече, тъй като те основно разчитат на паричните потоци, които при голяма част от стартиращите предприятия или липсват, или са отрицателни. Много често е и трудно да бъде намерена счетоводна информация, за да се изведат паричните потоци, или ако съществува такава, достъпът до нея би бил затруднен и скъп. В допълнение, при традиционните методи, базирани на дисконтиране на паричните потоци, се правят много на брой допускания, които понякога могат да изкривят оценката при изследване на стартиращите предприятия през различните етапи на развитие – например, да се допуснат завишени или занижени оценки при грешно прогнозиране на бъдещите парични потоци или грешно избран дисконтов процент. При алтернативните методи основните недостатъци са свързани с намирането на сравними компании, сделки на сливане и придобиване и финансова информация като цяло, която стана ясно, че е трудно да бъде намерена.

В дисертационния труд са представени и съвременните подходи и изследвания за оценка на факторите за успех при стартиращите предприятия, в които се откроява все по-важната роля на алгоритмите за машинно самообучение и използването на различни по вид променливи освен чисто финансовите, които се използват при традиционните подходи.

Изследователската стратегия на автора, представена в дисертационния труд, преодолява всички допускания на популярните, традиционните и алтернативните методи, като представя готов обучен модел, който при използване на публични данни (без да се налага дълъг процес на издирване на информация) за дадена стартираща компания, може да покаже с голяма точност вероятността за успех на компанията (стигането до заветната цел от Първично публично предлагане или сливане и придобиване). Моделът също така е универсален и може да бъде прилаган за всякакви компании от всички континенти и отрасли. Допълва финансовите критерии (които често липсват при стартиращите предприятия) с други променливи като патентната активност, медийната активност, както и ролята на фондовете за рисков капитал. Резултатът от модела е лесен за тълкуване. Алгоритъмът същевременно с това се адаптира и самообучава при постъпване на информация за нови или съществуващи стартиращи предприятия. Може да бъде използван и за сравняване на компании. По този начин анализът на стартиращите предприятия лесно се автоматизира и се спести време за допълнителни надлежни проверки (due diligence) при необходимост.

В съдържанието на отделните глави на дисертационния труд са формулирани и обосновани различни по степен на обобщеност изводи. Част от тях произтичат пряко от разкритите проблеми. Друга част се отнасят до резултатите от извършената изследователска и теоретична работа. Трета има по-скоро характер на формулирани предложения и насоки за по-нататъшна изследователска работа в разглежданата област.

Проведеното изследване на факторите за успех на стартиращите предприятия позволява да бъдат формулирани следните по-важни изводи:

1. Традиционните и алтернативните методи за оценка на стартиращите компании имат много допускания, които изключват на практика тяхното приложение в среда на липса на парични потоци и счетоводна информация, както и на сравними компании. Въпреки това когато се решава да бъдат приложени, това се случва в по-късните етапи на развитие на компаниите, докато съвременните методи се предпочитат при оценката на компаниите в по-ранните етапи на развитие.

2. Методите за машинно самообучение са универсален инструмент, който преолюва допусканията на традиционните и другите съвременни техники. Те лесно се адаптират към нова информация и веднъж обучени, те лесно могат да прилагани за оценка на компании, като това води до автоматизиране на процеса по оценка и същевременно с това резултатите, които връщат, се тълкуват лесно. При анализа на съвременната литература за оценка на успеха на стартиращи компании предимно се среща именно ползването на тези инструменти за сметка на традиционните. Като входни параметри те често се обучават не само с финансови данни (както е при традиционните), но се използват и специфични за компанията, отрасъла и предприемача данни.

3. За да бъдат ефективни, да не се преобучават и да показват добри резултати при прогнозирането, при използването на методите за машинно самообучение са необходими изчистени, нормализирани и балансиращи данни. Приложението на техники за мащабиране и балансиране показва, че това подобрява прогнозата.

4. Най-добри резултати при прогнозирането на успеха на стартиращите предприятия показват алгоритмите, базирани на случайните дървета на решения като Случайна гора и Екстремно случайни дървета на решения, следвани от алгоритмите K-най-близките съседи и неврона мрежа.

5. Най-слаби резултати показват най-често използваните в литературата подходи като Логистична регресия и Метода на опорните вектори, които методи се отхвърлят при прогнозиране на успеха на стартиращите предприятия.

6. Моделът на Линейния дискриминантен анализ се представя най-слабо от всички останали модели по отношение на повечето използвани показатели, което би следвало да изключи неговото ползване за подобен тип класифициращи задачи – идентифициране на фактори за успех на стартиращите предприятия.

7. Изведените групи фактори за успех на стартиращи предприятия са следните: (1) специфични за компанията като възраст и отраслите, в които оперира; (2) финансови като броят на финансиращите рундове, броят на инвеститорите и на водещите такива; дали компанията е правила придобиване и (2) патентна активност, в която се включват патентите и търговските марки.

#### **IV. ОСНОВНИ ПРИНОСИ НА ДИСЕРТАЦИОННИ ТРУД**

##### **Приноси от теоретико-методологичен характер**

1. Направен е критичен сравнителен анализ на традиционните, съвременните и алтернативните методи за оценка на компаниите.

2. Представени са съвременните подходи и изследвания за оценка на факторите за успех при стартиращите предприятия, чрез които е откритоена все по-важната роля на

алгоритмите за машинно самообучение и използването на различни по вид променливи освен финансовите, които се използват при традиционните подходи.

3. Дефинирана е вероятността за успех за нови и стартиращи предприятия в условията на ограничения по отношение на финансова и счетоводна информация, което е основно препятствие за приложение на традиционни и популярните методи за оценка на компаниите.

### **Приноси от научно-приложен характер**

1. Изведени са три групи фактори за успех на стартиращите предприятия, които не са подробно разглеждани в научните изследвания към момента

2. Предложени са алтернативни самообучаващи се модели за оценка на стартиращи компании, за които е използвана съвкупност от финансови и нефинансови променливи.

3. За представяне на финансовата полза от използване на подобен тип инструменти в реална среда, е прогнозиран успехът на българската финтех компанията Payhawk, която предлага технологична платформа за комбиниране на кредитни карти, плащания и разходи.

### **V. СПИСЪК НА ПУБЛИКАЦИИТЕ**

1. Kaloferov, G. (2021). *Clustering European Venture capital funds based on investments. Vanguard Scientific Instruments in Management*, vol. 14, no. 1, 2021, ISSN 1314-0582. ISSN 1314-0582. pp 1-14

2. Kaloferov, G. (2022). *Predicting startup success using support vector machine*. AIP Conference Proceedings, Volume 2505, Issue 1. 2505, 020013-1 - 020013-6. <https://doi.org/10.1063/5.0100684> (Scopus)

3. Kaloferov, G., & Kabaivanov, S. (2022). *Start-ups' success factors – Evidence from Balkans*. AIP Conference Proceedings. Volume 2449, Issue 1. 2449, 070008-1 - 070008-7. <https://doi.org/10.1063/5.0090742> (Scopus)

### **ДЕКЛАРАЦИЯ ЗА ОРИГИНАЛНОСТ**

Декларирам, че настоящата дисертация е изцяло авторски продукт и в нейното разработване не са използвани в нарушение на авторските им права чужди публикации и разработки.